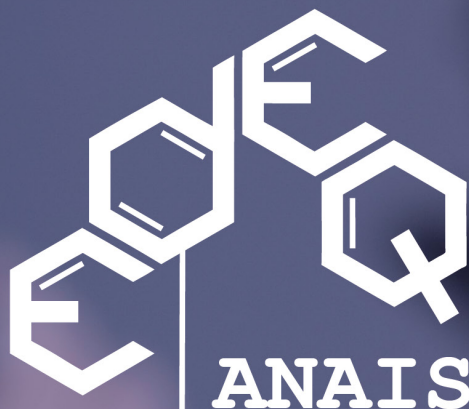


ISSN: 2318-8316



ANAIIS

do 40° Encontro de Debates
sobre o Ensino de Química

Volume I

COMO FORMAR PROFESSORES DE
QUÍMICA PARA DEMANDAS SOCIAIS,
OFICIAIS E TECNOLÓGICAS DA
CONTEMPORANEIDADE BRASILEIRA

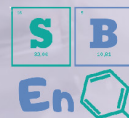
Ademar Antonio Lauxen
Fabiane de Andrade Leite
Maurivan Güntzel Ramos
(Organizadores)

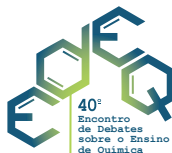


PUCRS



UNIVERSIDADE
FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO





Ademar Antonio Lauxen
Fabiane de Andrade Leite
Maurivan Guntzel Ramos
(Organizadores)

ANAIS DO 40º ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA

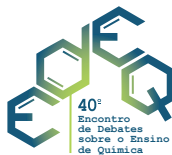
Volume I

COMO FORMAR PROFESSORES DE QUÍMICA PARA
DEMANDAS SOCIAIS, OFICIAIS E TECNOLÓGICAS DA
CONTEMPORANEIDADE BRASILEIRA

Editora Ilustração

Cruz Alta – Brasil

2021



Copyright © Os autores

Imagem da capa: Freepik

Revisão: Os autores

CATALOGAÇÃO NA FONTE

E56a Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (40. : 2021 : Passo Fundo, RS)

Anais do 40º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química [recurso eletrônico] : como formar professores de química para demandas sociais, oficiais e tecnológicas da contemporaneidade brasileira, 25 a 29 de outubro de 2021 / organizadores: Ademar Antonio Lauxen, Fabiane de Andrade Leite, Maurivan Güntzel Ramos. – Cruz Alta : Ilustração, 2021.

v. 1 : il.

ISSN 2318-8316

DOI 10.46550/2318-8316.1-377

1. Ensino de química. 2. Formação de professores. I. Lauxen, Ademar Antonio (org.). II. Leite, Fabiane de Andrade (org.). III. Ramos, Maurivan Güntzel (org.) IV. Título

CDU: 37:54

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz - CRB 10/ 1720

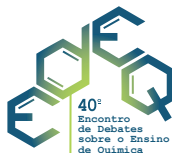
2021

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Editora Ilustração
Todos os direitos desta edição reservados pela Editora Ilustração

Rua Coronel Martins 194, Bairro São Miguel, Cruz Alta, CEP 98025-057

E-mail: ilustracao@gmail.com

www.editorailustracao.com.br



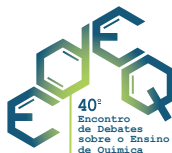
COMISSÃO ORGANIZADORA E CIENTÍFICA

Organizadores

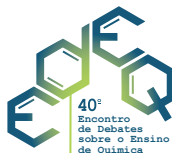
Dr. Ademar Antonio Lauxen - UPF
Dra. Fabiane de Andrade Leite - UFFS
Dr. Maurivan Güntzel Ramos - PUCRS

Comissão Científica

Ademar Antonio Lauxen - UPF
Alana Neto Zoch - UPF
Alessandro Cury Soares - UFPel
Aline Machado Dorneles - FURG
Ana Paula Härter Vaniel - UPF
Andréia Modrzejewski Zucolotto - IFRS
Anelise Grünfeld de Luca - IFC/SC
Angela Carine Moura Figueira - UFRGS
Bruna Carminatti - UPF/Seduc-RS
Bruno dos Santos Pastoriza – UFPel
Camila Greff Passos - UFRGS
Carlos Ventura Fonseca - UFRGS
Clóvia Marozzin Mistura – UPF
Daniel das Chagas de Azevedo Ribeiro - UFRGS
Euricléia Gomes Coelho - UFAM
Eniz Conceição Oliveira - UNIVATES
Fabiana Pauletti - UTFPR
Fabiane de Andrade Leite - UFFS
Fábio André Sangiogo - UFPel
Jackson Luís Martins Cacciamani - UFFS

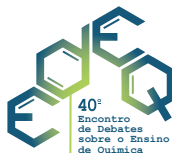


Jaqueline Ritter - FURG
Janaína Chaves Ortiz - UPF
Janaína Fischer - UPF
Jane Herber - UNIVATES
Joel Ricardo de Souza Cardoso - ULBRA
José Euzébio Simões Neto - UFRPE
José Vicente Lima Robaina - UFRGS
Judite Scherer Wenzel – UFFS
Lairton Tres – UPF
Lenir Basso Zanon - UNIJUI
Lorita Aparecida Veloso Galle - PUCRS
Lucas Pereira Gandra - UFRGS
Luana Carla Zanelato do Amaral – UPF
Mara Elisa Fortes Braibante - UFSM
Mara Regina Linck - UPF
Marcia Von Fruhauf Firme - UNIPAMPA
Marcus Eduardo Maciel Ribeiro - IFSul
Maria do Carmo Galiazzi – FURG
Mateus José dos Santos - IFMG
Maurícus Selvero Pazinato - UFRGS
Maurivan Güntzel Ramos - PUCRS
Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves - UEPA
Rafaela Engers Günzel - FURG
Renata Hernandez Lindemann - UNIPAMPA
Rosangela Inês Matos Uhmman – UFFS
Rosilene dos Santos Oliveira - UEM
Tania Denise Miskinis Salgado - UFRGS
Viviane de Almeida Lima - UFFS
Vivian dos Santos Calixto - UFGD



PROGRAMAÇÃO

DATA	ATIVIDADES
25/10	<p>Cerimônia de abertura</p> <p>Conferência de abertura Problematização da formação de professores de Química diante das demandas sociais, oficiais e tecnológicas na contemporaneidade brasileira</p> <p>Conferencista Prof. Dr. Otávio Aloisio Maldaner (Unijuí)</p>
26/10	<p>Oficinas (parte 1)</p> <p>Minicursos (parte 1)</p> <p>Palestra O EDEQ como espaço/tempo de/para a formação docente</p> <p>Palestrante Prof. Dr. Attico Inácio Chassot (REAMEC)</p> <p>Mediadora Profa. Dra. Clóvia Marozzin Mistura (UPF)</p> <p>Mesa redonda 1 Alternativas para a formação de Professores de Química e as demandas sociais</p> <p>Debatedores Prof. Dr. Danilo Seithi Kato (UFTM) Prof. Dr. Wilmo Ernesto Francisco Junior (UFAL)</p> <p>Mediadora Profa. Dra. Luciana Dornelles Venquiaruto (URI)</p>



27/10 Oficinas (parte 2)

Minicursos (parte 2)

Tema em debate 1

Movimentos Formativos nas Licenciaturas em Química

Debatedores

Profa. Dra. Judite Scherer Wenzel (UFFS)

Profa. Dra. Aline Machado Dornelles (FURG)

Prof. Dr. Fabio André Sangiogo (UFPel)

Tema em debate 2

Compreensões acerca do Referencial Curricular Gaúcho e o Novo Ensino Médio: discussões a partir de contextos vivenciados

Debatedores

Profa. Esp. Fabiane Habowski (Seduc-RS)

Profa. Dra. Fabiane de Andrade Leite (UFFS)

Profa. Dra. Bruna Carminatti (UPF/Seduc-RS)

Mesa redonda 2

Alternativas para a formação de Professores de Química e as demandas oficiais

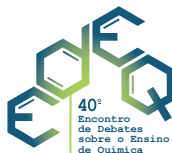
Debatedores

Prof. Dr. Fernando Luiz Cássio Silva (UFABC)

Profa. Dra. Bruna Carminatti (UPF/Seduc-RS)

Mediadora

Profa. Dra. Fernanda Monteiro Rigue (UFU)



28/10

Rodas de conversa

Comunicações Orais

Tema em debate 3

Sabemos sobre a Química que ensinamos? Os limites de nossa atuação pensados no contexto de nossa formação

Debatedores

Prof. Dr. Bruno dos Santos Pastoriza (UFPEL)

Prof. Dr. Maurício Selvero Pazinato (UFRGS)

Profa. Dra. Keysy Solange Costa Nogueira (UFSC)

Tema em debate 4

Didática de Ciências da Natureza no Curso Normal e a formação docente em nível médio

Debatedores

Profa. Esp. Vanessa Brandão de Vargas (Seduc-RS)

Profa. Dra. Jane Herber (UNIVATES)

Profa. Dra. Eniz Conceição Oliveira (UNIVATES)

Reunião dos coordenadores de curso de licenciatura

Mesa redonda 3

Alternativas para a formação de Professores de Química e as demandas tecnológicas

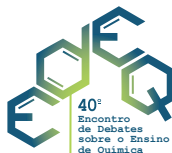
Debatedores

Prof. Dr. Marcelo Giordan Santos (USP)

Prof. Dr. Marcelo Leandro Eichler (UFRGS)

Mediador

Prof. Dr. Marcio Marques Martins (UNIPAMPA)



30/10

Rodas de conversa

Comunicações Orais

Rodas de conversa

Comunicações Orais

Painel de encerramento

Possíveis soluções para as dificuldades na formação de professores de Química diante das demandas sociais, oficiais e tecnológicas na contemporaneidade brasileira

Painelistas

Prof. Dr. Bruno Silva Leite (UFRPE)

Profa. Dra. Maira Ferreira (UFPEl)

Prof. Dr. Roberto Dalmo V. L. de Oliveira (UFPR)

Cerimônia de encerramento

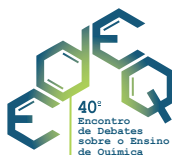


SUMÁRIO

Apresentação	16
Temas em debate	18
Movimentos Formativos nas Licenciaturas em Química	19
Compreensões acerca do Referencial Curricular Gaúcho e o Novo Ensino Médio: discussões a partir de contextos vivenciados.....	21
Sabemos sobre a Química que ensinamos? Os limites de nossa atuação pensados no contexto de nossa formação	23
Didática de Ciências da Natureza no Curso Normal e a formação docente em nível médio.....	26
Minicursos	28
Unidades temáticas com enfoque CTS: possibilidades para/na Educação Ambiental	29
Os projetos didáticos nas aulas de Ciências: uma proposta didático-metodológica para a divulgação científica	32
Avaliação e educação híbrida: limites e possibilidades para o ensino de Química.....	35
A metodologia de resolução de problema no Ensino de Química: proposições teórico-metodológicas sobre as características de um problema eficaz.....	37
“Eu quero saber...”: a potencialidade das perguntas para aprender e ensinar Química.....	40
O uso de Textos de Divulgação Científica no Ensino de Química.....	43



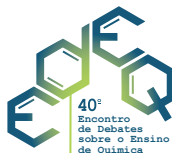
Tabela Periódica: possibilidades digitais de Ensino de uma ferramenta Química.....	45
Planejamento docente na área de Ciências da Natureza: integrando a Biologia a Física e a Química partindo dos fenômenos naturais	47
Benime, O recurso para criação de animação.....	49
Modelos e Modelagem: pressupostos teóricos para o Ensino de Química.....	50
Trabalhos completos.....	52
Ensino de Ciências e CTS: uma proposta de sequência didática a partir do tema bebidas alcoólicas.....	53
Contaminação ambiental do Arroio Bernardina: uma proposta didática para ensino de química nos anos finais do Ensino Fundamental	64
Os modos de uso da divulgação científica na formação inicial de professores: uma revisão nos anais dos eventos da Área da CNT	73
Valorização dos saberes científicos através de Olimpíadas do Conhecimento	84
Questões Sociocientíficas como aliadas ao processo de ensino e aprendizagem no contexto da educação básica para o ensino de química.....	92
Dos fenômenos naturais às pulseiras de neon: uma proposta de oficina temática interdisciplinar para o ensino de ciências	102
Concepções de professores de Ciências/Química acerca de sua constituição profissional	112
Aprofundamento epistemológico da Resolução de Problemas na Formação Inicial.....	123



Os desafios da utilização da aprendizagem baseada em problemas durante o ensino remoto no âmbito do Residência Pedagógica	133
Percepções de um grupo de professores sobre a importância da utilização de atividades experimentais no Ensino de Química e Ciências	143
Relato de experiências da preceptora do Programa Residência Pedagógica na ETERRG-Caçapava do Sul	154
A linguagem na formação inicial de professores e no ensino de ciências: uma revisão bibliográfica	164
O estágio curricular supervisionado na Licenciatura em Química: experiências vividas no contexto pandêmico	174
Proposta de sequência didática: a divulgação científica na formação inicial de professores de química	182
Espaços e situações formativas no Pibid: aproximação entre escola e instituição de ensino superior	192
Estágio de regência: os desafios do ensino remoto na prática docente..	201
Identificação de obstáculos epistemológicos em Livros Didáticos de Físico-Química para o Ensino Superior	211
Reflexões epistemológicas sobre o uso de modelos no Ensino de Química	222
Calor e temperatura: um olhar dos pré-socrático	230
A utilização da série Breaking Bad como estratégia facilitadora para o ensino de química.	235
<i>Symmetry@otterbein</i> : um site de acesso aberto como recurso para o ensino de simetria molecular	242
A gamificação como estratégia de aprendizagem no ensino de Química do nível médio	252



Sugestão de Inclusão de Gamificação no Ensino de Química Orgânica, EletronBank - Funções Orgânicas	262
O uso das tics como elemento de intervenção de apoio pedagógico ao ensino da Tabela Periódica	271
“Quem Poluiu o Rio Bellone?”: Avaliação de um jogo didático para o ensino de química	280
O Uso da Plataforma Wordwall como Estratégias no Ensino de Química	290
Simuladores e recursos tecnológicos: caminhos para o aprender e Ensinar Ciências.....	300
Construção de murais virtuais colaborativos: fortalecendo o conhecimento em rede	309
A importância dos simuladores de experimentos virtuais para o Ensino de Ciências	319
Quiz: química na palma da mão	331
O uso de <i>QR Codes</i> em aulas remotas no Ensino de Ciências.....	341
Uso de mapas conceituais: uma análise dos trabalhos publicados nos anais do ENPEC	348
Os conceitos químicos nos documentos curriculares da atualidade: uma análise na Base Nacional Comum Curricular	358
Feira de Ciências em tempos de pandemia: desafios e perspectivas.....	368



APRESENTAÇÃO

O 40º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química – EDEQ foi realizado, de modo inédito, em exitosa parceria entre a Universidade de Passo Fundo (UPF), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, e a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, integralmente *on-line*.

O 40º EDEQ ocorreu de 25 a 29 de outubro de 2021, e teve por tema central: ***Como formar professores de química para demandas sociais, oficiais e tecnológicas da contemporaneidade brasileira***. Essa temática foi problematizada na conferência de abertura, discutida nas mesas redondas e nas demais atividades, em busca de propostas de solução, e, no Painel de Encerramento foram construídas sínteses com a participação de docentes que atuaram como observadores do evento.

O EDEQ contou com a inscrição de 310 participantes e com a apresentação de 115 trabalhos, em sessões intituladas Rodas de Conversa. Além disso, integraram a programação do evento; duas conferências, três mesas redondas, dez minicursos, quatro sessões de Temas em Debate e o Painel de Encerramento.

Os Anais do 40º EDEQ estão organizados em dois volumes. No Volume 1 podem ser encontrados: a programação do evento; os resumos dos temas em debate e dos minicursos; e os primeiros textos completos dos trabalhos apresentados durante o evento. No volume 2, constam os demais textos dos trabalhos completos. Esperamos com esses Anais manter os principais registros do evento e contribuir para estudos futuros, tanto dos e das participantes do EDEQ, quanto aqueles e aquelas que não puderam estar presentes.

A Comissão Organizadora entende que os objetivos do evento foram plenamente atingidos, de modo a contribuir para importantes reflexões e aprendizagens dos participantes sobre as demandas sociais, oficiais e tecnológicas do ensino de Química na contemporaneidade e no contexto brasileiros. Para isso, foi fundamental a participação, o envolvimento e a disponibilidade dos e das conferencistas, ministrantes de minicursos, debatedores(as), painelistas e apresentadores(as) dos trabalhos,

a quem enviamos nossos sinceros agradecimentos.

Com a realização do 40º EDEQ, mantemos viva a intenção que se mantém desde o primeiro EDEQ, realizado em 1980, que, além de congrega a comunidade de Educação em Química, busca qualificar o ensino no âmbito dessa importante área, por meio da pesquisa e da reflexão.

Cordiais saudações,

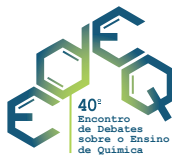
Ademar Antonio Lauxen - UPF

Fabiane de Andrade Leite - UFFS

Maurivan Güntzel Ramos - PUCRS



TEMAS EM DEBATE



Tema em Debate 1

Movimentos Formativos nas Licenciaturas em Química

Judite Scherer Wenzel* (PQ)¹; Aline Machado Dornelles (PQ)²; Fabio André Sangiogo (PQ)³. *juditescherer@ufff.edu.br

¹Universidade da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo

²Universidade Federal do Rio Grande

³Universidade Federal de Pelotas

Palavras-chave: Formação Inicial; Currículo; Conhecimento do Professor.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo do tema em debate

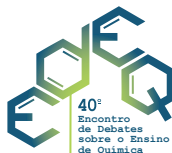
O tema em debate intitulado Movimentos formativos nas licenciaturas em Química tem como objetivo a socialização e o debate de práticas curriculares que estão sendo propostas e/ou vivenciadas em três cursos de Licenciatura em Química em três Universidades Federais: a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus CL*; a Universidade Federal do Rio Grande (FURG); e a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). O foco consiste em problematizar a especificidade do conhecimento profissional do professor, como as provenientes das reestruturações curriculares vivenciadas nos Cursos que contemplam a inserção das 400 horas de Práticas de Ensino como Componente Curricular, as 400h de Estágio Curricular Supervisionado, a curricularização da extensão e a pesquisa que perpassam a formação inicial do professor de Química. Ainda, a atenção para a relação Universidade e Escola e a importância do professor formador nesse processo de constituição docente. Partimos da compreensão de que o agir como professor está ancorado no conhecimento específico da docência, de que o conhecer da profissão professor implica num posicionamento investigativo sobre a prática (NÓVOA, 2017). Ainda, ancorados em Maldaner (2006), afirmamos a importância da inserção do licenciando em contexto escolar para a construção da sua identidade profissional, numa perspectiva crítica que o auxilie a responder às diferentes situações da profissão docente. Nessa direção, apontamos a necessidade de espaços colaborativos que potencializem a socialização dos relatos

de experiências e de pesquisas dos diferentes movimentos formativos que, ao serem compartilhados, problematizados e debatidos, fortalecem e qualificam a formação inicial e continuada de professores de Química e, conseqüentemente, a área de Educação Química.

Referências

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

NÓVOA, A. Firmar a posição como Professor, afirmar a Profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**. v.47 n.166 p.1106-1133 out./dez. 2017.



Tema em Debate 2

Compreensões acerca do Referencial Curricular Gaúcho e o Novo Ensino Médio: discussões a partir de contextos vivenciados

Fabiane de Andrade Leite¹ (PQ), Bruna Carminatti² (PQ), Fabiane Habowski¹ (PG). *fabiane.leite@uffs.edu.br

¹Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo

²Universidade de Passo Fundo; Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul

Palavras-chave: Currículo; Ensino de Química, Itinerários Formativos

Área Temática: Referencial Curricular Gaúcho e o ensino de Química

Resumo do tema em debate

O currículo da Educação Básica (EB) brasileira tem sido foco de estudos há mais de vinte anos e, na última década esse processo têm se intensificado, tendo em vista o aumento no número de reformas curriculares propostas. Entre as reformas destacamos a do Ensino Médio (EM) que se consolidou no Brasil a partir da Lei 13.415/2017 e, com isso, fez surgir o Novo EM. Destacamos que a proposição de um novo currículo para o EM fez com que os sistemas de ensino estaduais buscassem elaborar referenciais curriculares regionalizados. No estado do Rio Grande do Sul (RS) o processo de construção do Novo EM vem sendo realizado a partir de um documento orientador denominado Referencial Curricular Gaúcho (RCG), apresentado à comunidade escolar no ano de 2020. O documento será o norteador dos currículos de todas as escolas gaúchas de EM a partir de 2022. Assim, o presente tema em debate objetiva discutir compreensões acerca da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) no documento do Referencial Curricular Gaúcho (RCG), com foco na proposta dos itinerários formativos para o Novo Ensino Médio. O objeto de discussão do tema em debate é o documento do referencial curricular proposto no Rio Grande do Sul, que busca adequar o currículo à Base Nacional Comum Curricular, aprovada em 2018. A discussão é relevante no contexto atual, tendo em vista tratar de uma proposta de alteração do currículo do Ensino Médio gaúcho, buscando adequado a política do Novo

Ensino Médio. No processo serão discutidas perspectivas a partir de contextos vivenciados pelas pesquisadoras, sendo uma temática voltada ao processo de construção da proposta em que uma das professoras que participou irá contemplar aspectos legais, a partir da promulgação da Lei que alterou a LDB, bem como os aspectos inerentes à área das CNT ao longo da construção do RCG. Ainda, na outra parte teremos a apresentação de uma pesquisa de mestrado acadêmico realizado no Programa de Pós- graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo, sendo que serão abordadas as compreensões de professores da área de Ciências da Natureza, em atuação em escola piloto, acerca das contribuições e desafios do processo de construção da política curricular no contexto escolar. Os diálogos buscarão contemplar a proposta de flexibilização curricular por meio da possibilidade de escolha de um ou mais itinerários a partir da indicação de nove apresentados na área de CNT, e, as discussões iniciais realizadas na área de CNT em contextos escolares.

Referências

BRANCO, E.; ZANATTA, S. BNCC e Reforma do Ensino Médio: implicações no ensino de Ciências e na formação do professor. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 58-77, 3 mar. 2021.

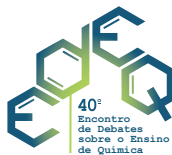
BRASIL, **Medida Provisória nº 746/2016**. Promove as alterações no Ensino Médio, publicada no Diário Oficial da União, edição extra nº 184. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/39621-publicada-a-medida-provisoria-que-reformula-o-ensino-medio> . Acesso em 10 mar. 2021.

BRASIL. - **LEI N.º 13.415, de 16 de Fevereiro de 2017**- Diário Oficial da União - Seção 1 - 17/2/2017, Página 1 (Publicação Original)

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do Ensino Médio hoje. **Cadernos de Pesquisa**. Set/Dez, 2011.

KUENZER, A.Z. (Org) **Ensino Médio, construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. São Paulo: Cortez, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual de Educação - SEDUC-RS. **Referencial Curricular Gaúcho**. 2020. Disponível em: <http://curriculo.educacao.rs.gov.br/>.



Tema em Debate 3

Sabemos sobre a Química que ensinamos? Os limites de nossa atuação pensados no contexto de nossa formação

Bruno dos Santos Pastoriza* (PQ)¹, Maurícius Selvero Pazinato (PQ)²,
Keysy Solange Costa Nogueira (PQ)³. *bspastoriza@gmail.com

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Laboratório de Ensino de Química (LABEQ). Pelotas-RS/Brasil.

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Instituto de Química. Grupo de Pesquisa em Ensino de Química (GPEQ). Porto Alegre-RS/Brasil

³Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Blumenau. Grupo de Pesquisa em Formação e Identidade Docente no Ensino de Química e Ciências (GPFIQ). Blumenau-SC/Brasil

Palavras-chave: Formação de professores, conceitos, currículo.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo do tema em debate

Pensar a formação docente em geral, assim como aquela em química, em especial, é um processo extenso, complexo e contínuo. Desde focos que ressaltam as questões da ação em sala de aula (ZANON; LEITE, 2015), passando pelas metodologias empregadas com mais destaque na disciplina Química (SERBIM; SANTOS, 2021), até elementos voltados aos processos de aprendizagem e ensino que são desenvolvidos (SANTOS; MALDANER, 2010), dentre outras, as inúmeras pesquisas de nossa área e suas correlatas evidenciam a pluralidade de questões que se põem à ação docente e que necessitam ser problematizadas com vistas à sua qualificação. Das várias investigações e focos de discussão, um campo que podemos evidenciar uma carência de produções atualmente é aquele que articula o Ensino da Química com suas questões conceituais. Reconhecer que para ensinar existem conhecimentos inerentes à docência e que esses conhecimentos distinguiriam, por exemplo, os professores de química de um químico especialista (FERNANDEZ, 2015). Nesse sentido, encaminhar uma discussão que tome por

objeto o conhecimento químico e suas relações com o seu ensino colabora com a docência na criação de repertórios e bases para organização das intencionalidades objetivas dos processos de ensino que são desenhados. Por essa perspectiva, discutir o conhecimento químico como um objeto-limite de referência para o ensino no ambiente escolar implica em criar condições para refletirmos e repensarmos sobre o que temos ensinado e trabalhado. Por exemplo: há muito se criticam os limites do ensino de cálculos de nêutrons, termos como isóbaros ou isótonos e técnicas como as do Diagrama de Pauling (SCERRI, 2019), mas tais conceitos (e outros) seguem sendo insistentemente trabalhados nas aulas de Química. Será que em nossos cursos de formação docente estamos tendo as condições de compreender os fundamentos ou das bases da Química e seus conceitos? Conhecemos essa Química que ensinamos? É por uma via que assinala algumas incoerências na apropriação que temos feito, como docentes de química, de alguns conceitos da própria química – apropriação limitada, obstacularizadora em alguns momentos – que temos este Tema em Debate. Uma vez que são viáveis inúmeras rotas para essa discussão, propomos três momentos. Em um primeiro, problematizamos o conhecimento químico escolar e seu objeto-limite, a química originada pela ciência. Em segundo, problematizamos os “caminhos” de nossa formação a partir de análises sobre propostas voltadas à formação docente em química. Por fim, dado o cenário estabelecido, discutimos como algumas propostas de desenvolvimento do conhecimento químico voltado à formação docente em química poderia auxiliar no processo de reflexão, escolha e organização das nossas aulas de química. Longe da ideia de “prescrever”, este debate se coloca no campo de “problematizar” e “instabilizar”. Ao final da discussão se espera que as contribuições venham mais no sentido de gerar questionamentos sobre “o que eu ensino” do que sobre o que “devo ensinar”.

Referências

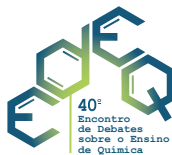
FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Revista Ensaio**, v.17, n.2, p.500-528, 2015.

SANTOS, W. L.; MALDANER, O. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SERBIM, F. B.; SANTOS, A. Metodologia ativa no ensino de Química: avaliação dos contributos de uma proposta de rotação por estações de aprendizagem. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 1, p. 49-72, 2021.

SCERRI, E. Five ideas in chemical education that must die.
Foundations of Chemistry, v. 21, p. 61-69, 2019.

ZANON, L; LEITE, J. Fazeres/Saberes em Interação no Cenário dos 20 Anos da Seção Relatos de Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. esp. 2, p. 178-187, 2015.



Tema em Debate 4

Didática de Ciências da Natureza no Curso Normal e a formação docente em nível médio

Vanessa Brandão de Vargas¹ (PG)*, Jane Herber¹ (PQ), Eniz Conceição Oliveira¹ (PQ). **vanessa.vargas@universo.univates.br*

¹Universidade do Vale do Taquari - Univates - Lajeado/RS.

Palavras-chave: Curso Normal, Ensino de Ciências.

Área Temática: CTSA e o ensino de Ciências

Resumo do Tema em Debate

Com o objetivo de investigar como as práticas e saberes docentes de Ciências, podem contribuir para a formação de estudantes de um curso de Ensino Médio Normal, se iniciou uma pesquisa intitulada “A formação dos Normalistas e o Ensino de Ciências: saberes e práticas”, aprovada pela chamada MCTIC/CNPq nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola. A referida pesquisa está sendo desenvolvida por um grupo de professores pesquisadores, estudantes e bolsistas da Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES. Considerando que essa pesquisa tem como enfoque o Ensino Médio Normal, foi realizado um levantamento no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa – INEP, referente às escolas que oferecem o curso secundário na modalidade normal âmbito nacional. Partindo-se desse levantamento, buscou-se o panorama das escolas de curso normal do Rio Grande do Sul em comparativo com os demais estados. Considerando que a coleta de dados objetivada deveria incluir o número de escolas que oferecem o curso normal no Brasil, foi utilizada a Sinopse Estatística da Educação Básica (SEEB), documento disponibilizado no site do INEP. Optou-se pelo uso da Sinopse do ano de 2019 (BRASIL, 2019), por apresentar os dados mais atualizados e consequentemente, pertinentes à pesquisa. Após a coleta dos dados em âmbito nacional, analisou-se de maneira mais profunda o estado do Rio Grande do Sul, visando obter dados ainda mais pertinentes à pesquisa, pois o referido estado é o foco principal da investigação. Assim, de modo a agregar informações consideradas válidas para o trabalho, o próximo objetivo foi verificar as escolas no Rio Grande do Sul que oferecem o curso normal. Para auxiliar nessa etapa da pesquisa, foi

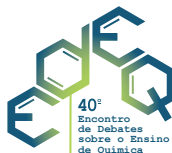
utilizada a lista de cidades com estabelecimentos que oferecem essa modalidade de ensino, disponibilizada no documento da Síntese Estatística de Educação Básica. Em paralelo a esta pesquisa, estão sendo desenvolvidas, com estudantes do segundo e terceiro ano do Ensino Médio Normal, atividades que buscam contemplar a alfabetização científica através de Sequência de Ensino Investigativa – SEI. Para tanto, pretendemos neste debate apresentar alguns resultados parciais da pesquisa, bem como as atividades relacionadas com a experimentação no ensino de Ciências, tendo em vista a diretriz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Referencial Curricular Gaúcho (RCG) no que diz respeito à área de Ciências da Natureza na Educação Infantil e nos Anos Iniciais.

Referências

BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Censo da Educação Superior: Sinopse Estatística – 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: Junho/2020.



MINICURSOS



Minicurso 1

Unidades temáticas com enfoque CTS: possibilidades para/na Educação Ambiental

Aline Sobierai Ponzoni^{1*} (PG), André Slaviero¹ (PG), Camila Greff Passos¹ (PQ), Carla Sirtori¹ (PQ), Gisele do Livramento¹ (PG), Maurícius Selvero Pazinato¹ (PQ). *aline.ponzoni@hotmail.com

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Campus do Vale, Instituto de Química (IQ), prédio 43122 – Avenida Bento Gonçalves, 9.500, Bairro Agronomia, Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS), 91501-970.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, sustentabilidade, materiais didáticos.

Área temática: CTSA e o ensino de Ciências.

Resumo do Minicurso

O minicurso visa proporcionar um espaço-tempo coletivo e de interação para estudos das concepções sobre Educação Ambiental (EA) e, assim, estruturar possibilidades a partir da sua relação com aspectos da abordagem de conceitos-chave da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e da elaboração de materiais no formato de Unidades Temáticas (UT). A proposta tem respaldo na recorrente necessidade de contextualização do ensino de Ciências e Química. Entre os enfoques de contextualização, considera-se o de CTS como uma perspectiva política da Ciência, tendo como base a integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados e discutidos sob seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (SANTOS; MORTIMER, 2002; AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009). A opção pela abordagem temática a partir de UT favorece o desenvolvimento de habilidades discentes e docentes por envolver um trabalho com metodologias variadas, conectando teoria e prática a partir de discussões críticas e reflexivas, isso, por meio da elaboração de material didático flexível e dinâmico para os diferentes ambientes de aprendizagens. Neste sentido, espera-se contribuir para estudos, debates e reflexões acerca da articulação entre os temas (CTS, UT e EA) durante a formação inicial e continuada de professores de Ciências/Química, para assim, demonstrar o potencial que tais pressupostos possuem na constituição

cidadã, ética e moral dos estudantes, professores e futuros professores, na autonomia docente e em posicionamentos críticos diante da realidade marcada pela crise socioambiental. A emergência planetária e os problemas causados pelo desenvolvimento do mundo capitalista exigem respostas rápidas e enfrentamentos pertinentes, com foco na transformação dos paradigmas de dominação e de conquista por aqueles voltados ao cuidado e a responsabilidade coletiva (BOFF, 2016). A EA, nesse sentido, desponta como exigência curricular e institucional dos espaços educacionais, capaz de promover mudanças de atitudes dos sujeitos, na constante interação CTS, visando a alfabetização em Gaia (BOFF, 2016) e a sustentabilidade ecológica (LEFF, 2015). Para tanto, o uso de temáticas, que estejam presentes no meio comum dos sujeitos envolvidos e que incitem o debate acerca de aspectos sociais, éticos, tecnológicos, históricos, econômicos e ambientais (SANTOS; MORTIMER, 2002) se faz uma alternativa favorável para contribuir para/com o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, para a execução dos objetivos propostos utilizar-se-ão dois momentos formativos em que, na primeira etapa, serão abordados aspectos da legislação nacional e estadual (BRASIL, 1999, 2012; RIO GRANDE DO SUL, 2010), os princípios da Educação Ambiental e do enfoque CTS, características das UT (visando sua construção) e a apresentação de exemplares. A segunda etapa, de cunho mais prático, será pautada na elaboração de um projeto de UT, como, por exemplo, o Guia do Professor com descrição das atividades e objetivos.

Referências

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S.; Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília/DF, 28 abr. 1999.

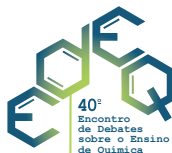
BRASIL. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Ministério da educação (MEC), Conselho Nacional de Educação (CNE), Conselho Pleno (CP). Brasília, DF: Presidência da República, 2012.

BOFF, L. **Sustentabilidade: O que é - O que não é**. 5. ed. rev. amp. Rio de Janeiro: Vozes, 2016.

LEFF, E. **Saber Ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2015.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 13.597, de 30 de dezembro de 2010**. Dá nova redação à Lei nº 11.730, de 09 de janeiro de 2002 que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Plano Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.281, de 25 de junho de 2002, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado: 31 dez. 2010.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez. 2002.



Minicurso 2

Os projetos didáticos nas aulas de Ciências: uma proposta didático-metodológica para a divulgação científica

Anelise Grünfeld de Luca¹ (PQ)*, Sandra Aparecida dos Santos² (FM).

**anelise.luca@gmail.com*

¹Instituto Federal Catarinense - Campus Araquari/SC

²Universidade para Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí, UNIDAVI.

Palavras-chave: Projeto, Divulgação, Ciência.

Área Temática: Divulgação Científica

Resumo do Minicurso

O contexto social que o mundo vive nesta segunda década do século XXI, aproxima cada vez mais os cidadãos da Ciência como forma de qualificarem suas escolhas e intervenção lúcida e responsável nesse mundo, fazendo dele um lugar cada vez melhor e saudável. Textos de Divulgação Científica (TDC) não são pressupostos de ensino e/ou de aprendizagem e sim de aproximação da Ciência, portanto é fundamental a estratégia pedagógica planejada e desenvolvida pelo professor. Deste modo, TDC constitui-se recurso qualificado que veicula a Ciência para a população, por meio de um discurso heterogêneo que emerge do diálogo entre o científico, o social e o jornalístico. Na escola, os TDC contribuem para a constituição de um ambiente construtivo e contextualizado (CEOLIN; CHASSOT; NOGARO, 2015), para a legitimação da cultura científica (LIMA; GIORDAN, 2017), incidindo na capacidade de argumentação (ROCHA, 2012) e no despertar da curiosidade (FERREIRA; QUEIROZ, 2012). Sendo assim, acredita-se que os TDC podem ser explorados nas estratégias pedagógicas possibilitadas pelo professor, uma das alternativas é por meio de projetos didáticos. O Projeto Didático, aqui denominado, refere-se a metodologia de ensino que prevê a elaboração e/ou confecção de um produto final, consistindo na proposição de atividades de ensino e aprendizagem planejadas e sistematizadas por meio de um roteiro organizativo, uma formalização do processo pedagógico entre professores e estudantes (MOURA; BARBOSA, 2007; BAGNO, 2012; BENDER, 2014;

MORAN, 2018). Pretende-se neste minicurso abordar o Projeto Didático como uma proposta didático-metodológica potencial para a divulgação científica qualificada em um fazer que proporciona o protagonismo do estudante por meio de atividades interdisciplinares, contextualizadas e investigativas. Ao pensar sobre a realização deste minicurso, as autoras consideraram o encontro dialógico qualificado que permitirá reflexões acerca das práticas pedagógicas que envolvam desde o planejamento até a avaliação. A metodologia do Projeto Didático norteará os encontros formativos deste minicurso de modo que ao final pretende-se que o participante tenha elaborado um esboço de proposta que inclua o TDC como recursos didáticos nas estratégias de contextualização, problematização e/ou interação. Considerando que os encontros serão remotos e pelo Google Meet, utilizar-se-ão diversos aplicativos do mesmo, como: Jamboard, Forms, Docs, além do Padlet, e os excertos dos TDC a partir de suas fontes primárias. A expectativa de realização do minicurso envolve diretamente a oportunidade de dialogar entre pares possíveis inovações na escola, delineando novas perspectivas para desafios emergentes e reais.

Referências

BAGNO, M. **Pesquisa na escola**: o que é, como se faz. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

CEOLIN, I.; CHASSOT, A. I.; NOGARO, A. Ampliando a alfabetização científica por meio do diálogo entre os saberes acadêmicos, escolares e primevos. **Revista Fórum Identidades**, v.18, p.13-34, 2015.

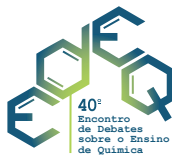
FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. **Alexandria**, Florianópolis, v.5, n.1, p.3-31, 2012.

LIMA, G. S.; GIORDAN, M. Características do discurso de divulgação científica: implicações da dialogia em uma interação assíncrona. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.22, n.2, p.83-95, 2017.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos:** planejamento e gestão de projetos educacionais. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

ROCHA, M. B. Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. **Acta Scientiae**, v.14, n.1, p.132-150, 2012.



Minicurso 3

Avaliação e educação híbrida: limites e possibilidades para o ensino de Química

Mateus José dos Santos¹ (FM/PQ), Sidney Pires Martins (PQ)², Andreia Francisco Afonso³ (PQ). *mateus.j.santos@ufv.br*

^{1,2}Grupo de Estudos e Pesquisas em Políticas Públicas e Formação de Profissionais da Educação, GEPPFOR, Universidade Federal de Viçosa, MG.

³Departamento de Química, Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.

Palavras-chave: Avaliação; Educação Híbrida; Ensino de Química.

Área Temática: Ensino híbrido e o ensino de Ciências.

Resumo do Minicurso

O presente minicurso buscará trazer uma abordagem sobre a avaliação da aprendizagem e sobre os possíveis instrumentos avaliativos que podem ser articulados com as práticas de ensino nas aulas de Química, considerando a modalidade de Educação Híbrida. Escolhemos o contexto da Educação Híbrida por ser ele algo novo, que ainda traz insegurança e dúvidas, especialmente, em relação a avaliação, uma vez que o controle da cola e dos instrumentos avaliativos se tornam mais limitados nessa situação. A avaliação sempre foi uma prática associada a medo, punição e reprovação (HOFFMANN, 2014), quando na verdade, é uma forma de acompanhar o processo de ensino e aprendizagem, identificar possíveis dificuldades dos estudantes para uma tomada de decisão pelos professores (LUCKESI, 2000). Entretanto, diferentes motivos fazem com que ocorram mais exames, que pouco ou nada contribuem para a aprendizagem, distanciando os estudantes dos contextos que vivenciam na sociedade, em detrimento das avaliações. Um desses motivos está associado a influência jesuítica (LUCKESI, 2000). Logo, acreditamos que esse espaço será oportuno para debater a avaliação que promovemos e/ou vivenciamos, de modo que nossas percepções não parem na crítica pela crítica, mas que possibilitem caminhos rumo a uma avaliação direcionada a formação humana, reflexiva, inclusiva e emancipadora por meio da Química. Para isso, o minicurso será organizado de modo a promover aprofundamentos sobre a definição de avaliação e propiciar horizontes reflexivos

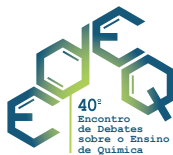
sobre práticas avaliativas humanizadas que minimizem interpretações excludentes e valorizem a escuta, a argumentação e os movimentos ontológicos dos discentes no dia a dia dos contextos educativos (SANTOS; MELLO; CATÃO, 2021). No que diz respeito à Educação Híbrida, que coloca o professor como mediador e incentiva o protagonismo estudantil (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015), buscaremos apresentar propostas de instrumentos avaliativos em articulação com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), a partir da compreensão dos elementos necessários para as aulas de Química. Espera-se que ao final do minicurso, os participantes compreendam os limites e as potencialidades da avaliação, em diálogo com a modalidade de Educação Híbrida, que despontou no cenário pandêmico, e reconheçam a importância de uma avaliação para além da memorização de conceitos e a classificação dos estudantes.

Referências

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação: Mito & Desafio**. Porto Alegre: Mediação, 2014. LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da Aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 2000.

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; DE MELLO TREVISANI, Fernando. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.

SANTOS, Mateus José; MELLO, Rita Márcia Andrade Vaz; CATÃO, Vinícius. **AVALIAÇÃO NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA: reflexões para as atuais práticas educativas**. Curitiba: Editora CRV, 2021.



Minicurso 4

A metodologia de resolução de problema no Ensino de Química: proposições teórico-metodológicas sobre as características de um problema eficaz

Daniel das Chagas de Azevedo Ribeiro* (PQ)¹, Franciane Silva Cruz de Lima (PG)¹, TaniaDenise Miskinis Salgado (PQ)¹, Camila Greff Passos (PQ)¹. *daniel.azevedo@ufrgs.br

¹Instituto de Química –Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, PortoAlegre/RS

Palavras-chave: Ensino de Química, Metodologias Ativas, Tipologias de Aprendizagem.

Área Temática: Processos de Ensino e Aprendizagem.

Resumo do Minicurso

O minicurso objetiva fomentar discussões sobre os princípios epistemológicos e metodológicos da perspectiva de aprendizagem por Resolução de Problemas (RP) e as características de um Problema Eficaz. Além disso, o minicurso visa proporcionar a interação entre docentes e pesquisadores sobre os resultados já alcançados com a utilização da RP na Educação Básica e Superior de Química, assim como a realização de oficina para elaboração de enunciados de problemas que contemplem as quatro características de um Problema Eficaz. Com o aprofundamento teórico obtido com os trabalhos de revisão bibliográfica empreendidos, pudemos identificar dados teóricos e empíricos promissores referentes ao uso da RP no Ensino de Ciências e Química, assim como na formação de professores da área (DOMIN; BODNER, 2012; FERNANDES; CAMPOS, 2017; GOI; SANTOS, 2014). Entretanto, percebemos que existem escassas discussões na literatura sobre como elaborar bons problemas para serem utilizados nas aulas de Ciências e Química. Convergindo para esse pensamento e como consequência das experiências empreendidas ao longo da última década com a utilização da RP em contexto de sala de aula, percebemos a necessidade de se construir enunciados bem estruturados

para auxiliar o professor e o aluno no entendimento e compreensão do que precisa ser resolvido, podendo, dessa maneira, favorecer as potencialidades da metodologia da RP no processo de ensino e aprendizagem (LIMA; ARENAS; PASSOS, 2017; RIBEIRO; PASSOS; SALGADO, 2019). A partir das investigações desenvolvidas, propomos que um Problema Eficaz deve contextualizar a temática à realidade do aluno, suscitar a reflexão crítica acerca do assunto abordado, motivar o estudante e tornar a proposição passível de ser pesquisada (RIBEIRO; PASSOS; SALGADO, 2020). Nesse contexto, o objetivo desta proposta de minicurso é apresentar as características fundamentais de um problema para ser considerado eficaz para o Ensino de Ciências e Química. Para isso, discutiremos porque essas características devem ser consideradas quando elaboramos um problema no âmbito da educação científica, e exemplificaremos com enunciados como podemos estruturar essas características nos problemas construídos. Assim, pretendemos com esse curso de cunho teórico-prático oferecer subsídios aos professores na elaboração, produção e utilização de problemas investigativos em suas aulas.

Referências

DOMIN, D.; BODNER, G. Using Students' Representations Constructed during Problem Solving to Infer Conceptual Understanding. **Journal of Chemical Education**, n. 89, p. 837-843, 2012.

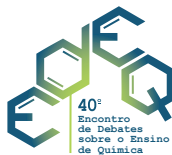
FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 3, p. 458-482, 2017.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Formação de professores e o desenvolvimento de habilidades para a utilização da metodologia de resolução de problemas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 431-450, 2014.

LIMA, F. S. C.; ARENAS, L. T.; PASSOS, C. G. A metodologia de resolução de problemas: uma experiência para o estudo das ligações químicas. **Química Nova**, v. 41, n. 4, p. 468-475, 2017.

RIBEIRO, D. C. A.; PASSOS, C. G.; SALGADO, T. D. M. The Environmental Issue of Pesticides: The Problem-Solving Methodology in Elementary School. **Acta Scientiae**, v. 21, n. 4, p. 97-114, 2019.

RIBEIRO, D. C. A.; PASSOS, C. G.; SALGADO, T. D. M. A metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências: as características de um problema eficaz. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, 2020.



Minicurso 5

“Eu quero saber...”: a potencialidade das perguntas para aprender e ensinar Química

Lorita Aparecida Veloso Galle¹ (PQ)*, Simone Mertins¹ (PQ), Carla da Silva Melo³ (PG). *loritaveloso@hotmail.com

¹PUCRS - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Química, Processo de ensino e aprendizagem, Pergunta dos estudantes.

Área Temática: Formação de professores.

Resumo do Minicurso

Por meio de perguntas, é possível complexificar o conhecimento incipiente que se tem sobre algum fenômeno, o que demonstra sua relevância na reconstrução do conhecimento elaborado ao longo do processo formativo de um sujeito. Segundo Moraes, Galiuzzi e Ramos (2012, p.13), “para que algo seja aperfeiçoado, é preciso criticá-lo, questioná-lo, perceber seus defeitos e limitações”. As perguntas fazem parte do universo da sala de aula dos diferentes componentes curriculares, e alguns estudos apontam que elas partem majoritariamente do professor (SPECHT; RIBEIRO, 2017). Para Ferreira e Melo (2012), as crianças são questionadoras por natureza, porém, ao avançarem na escolarização, esta atitude parece ir aos poucos se esvaziando. Segundo os pesquisadores, um dos motivos que levam os estudantes, ao longo de seu percurso escolar, a compreenderem que a sala de aula é um espaço de respostas, e não de perguntas, é a organização convencional das aulas, a partir de programas previamente estabelecidos, sem abertura para o questionamento natural dos estudantes. No entanto, diversos estudos (CAMARGO, 2013; HAGAY; BARAM-TSABATI, 2015; MERTINS, 2019) apresentam resultados que indicam a potencialidade das perguntas dos estudantes tanto para o ensino quanto para a aprendizagem. Especialmente, no que diz respeito ao ensino de Ciências da Natureza e áreas correlatas, Chin e Osborne (2008) referenciam que as perguntas dos estudantes podem ser empregadas como ponto de partida para atividades investigativas e auxiliar o professor a identificar o

modo como os estudantes desenvolvem seu pensamento sobre uma determinada temática, as incompletudes presentes, os conhecimentos já elaborados e o desejo de aprender. Elas também podem contribuir para a reflexão do professor sobre a sua prática. Hagay e Baram-Tsabari (2015) afirmam que a falta de interesse dos estudantes, especialmente em componentes ligados às Ciências da Natureza, está no distanciamento entre o que se aprende e os reais interesses dos próprios estudantes. Estas autoras consideram que as perguntas propostas pelos estudantes podem direcionar o ensino, de forma que as ações efetivadas no âmbito da sala de aula se tornem próximas dos interesses dos estudantes e, assim, mobilizem seu desejo de aprender. Diante do exposto, este minicurso pretende abordar a potencialidade das perguntas dos estudantes para ensinar e aprender Química, abordando os pressupostos teóricos/metodológicos das perguntas e do ato de perguntar. Este trabalho será realizado a partir de exercícios práticos em que os cursistas terão a oportunidade de apropriar-se de ações que envolvem a categorização, o incentivo, a proposição e também as possibilidades de inserção das perguntas dos estudantes no âmbito das ações educativas do componente curricular de Química.

Referências

CAMARGO, Andrea Norema Bianchi de. **A influência da pergunta do aluno na aprendizagem:** o questionamento na sala de aula de química e o educar pela pesquisa. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CHIN, Christine; OSBORNE, Jonathan. Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. **Studies in science education**, v. 44, n. 1, p. 1-39, 2008.

FERREIRA, Sérgio. MELLO, Ana Maria. Um encontro entre a ciência e a educação infantil. **Revista Pátio: Educação Infantil**. Porto Alegre: Grupo A, ano X, n.33, p.16-18, out./ dez. 2012. [Seção] Entrevista.

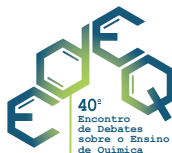
HAGAY, Galit; BARAM-TSABARI, Ayelet. A strategy for incorporating students' interests into the high-school science classroom. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 52, n. 7, p. 949-978, 2015.

MERTINS, Simone. **Estudos das perguntas de estudantes do ensino fundamental e médio no contexto do ensino e da aprendizagem em ciências**. 2019. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências

e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdevez Marina do Rosário. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2012. 231p

SPECHT, Cristiano Centero; RIBEIRO, Marcus Eduardo Maciel; RAMOS, Maurivan Güntzel. Estudo das perguntas de professores e estudantes em aulas de Química. **Revista Thema**, v.4, n. 1, p. 225-242, 2017.



Minicurso 6

O uso de Textos de Divulgação Científica no Ensino de Química

Camila Carolina Colpo¹ (FM)*, Carlos Alberto Soares dos Santos Filho¹ (PG), Jonatan Josias Zismann¹ (PG), Judite Scherer Wenzel¹ (PQ).

**camilacolpo@hotmail.com*

¹Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo

Palavras-chave: Linguagem Química; Mapeamento; Estratégia de Leitura.

Área Temática: Divulgação Científica

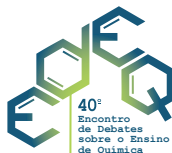
Resumo do Minicurso

A proposta do minicurso consiste em trabalhar aspectos da linguagem dos Textos de Divulgação Científica (TDC) a fim de disseminar o conhecimento acerca de algumas características importantes de linguagem que possam auxiliar nos processos de ensinar e aprender Química. Para tanto utilizaremos diferentes gêneros textuais, com o intuito de compreendermos e conhecermos o que é um TDC e quais as suas principais características. Consideramos que para aprender Química é primordial o uso e a compreensão da sua linguagem e, com esse propósito acreditamos que a leitura interativa de TDC tem se mostrado potencializadora neste processo. Dessa forma acreditamos que os TDC podem contribuir para a apropriação da linguagem química pois apresentam os conceitos científicos de forma contextualizada. Mas é importante que o professor tenha uma clareza acerca do texto e da sua finalidade pedagógica, e faça um planejamento de seu uso junto à sala de aula. Nessa direção, pensando no uso do TDC a partir de uma intencionalidade pedagógica do professor, que deve planejar e mediar as práticas de leitura interativa de TDC em contexto escolar, iremos trabalhar o processo de Mapeamento de TDC, o qual tem a finalidade de auxiliar o professor no seu planejamento de aulas com o TDC. O Mapeamento, contempla uma análise de forma e de conteúdo do texto. Tal atividade, pode contemplar especificidades do texto, bem como, abre prerrogativa para a elaboração de diferentes estratégias de leitura. No estudo acerca da linguagem e das características do TDC o objetivo consiste qualificar a compreensão de tal gênero de discurso, comparando-o com

o científico e pedagógico. Ainda iremos apresentar algumas fontes de TDC. Já na segunda parte do minicurso iremos dialogar sobre os modos de fazer uso do TDC em contexto escolar e para tanto a estratégia indicada é o mapeamento de TDC. Em seguida, iremos indicar algumas estratégias de leituras interativas que podem qualificar o processo de leitura em sala de aula. Tais escolhas se justificam por estarmos trabalhando com um público de licenciandos e professores e com isso apostamos no uso do TDC como um recurso de Ensino desde que tenha um preparo intencional e mediado pelo professor. Assim, a intencionalidade é apresentar o TDC com atenção para as suas especificidades de linguagem e, indicar o mapeamento com diferentes estratégias de leitura como modo de uso em contexto escolar.

Referências

- CUNHA, M. B; GORDAN, M. A divulgação científica na sala de aula: implicações de um gênero. In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015, 360p.
- FERREIRA L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Características discursivas de artigos de divulgação científica relacionados à química. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 11, n. 1, p. 21-42, 2012, disponível em: http://reec.uvigo.es/REEC/spanish/REEC_older_es.htm,
- LEMKE, L, J. **Aprender a hablar ciencia**: lenguaje, aprendizaje y valores. 1. ed. Paidós, 1997, 273 p.
- OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. Considerações sobre o papel da comunicação científica na educação em química, In: **Química Nova**, v. 31, n. 5, p.1263-1270, 2008.
- SUTTON, C. Los Profesores de Ciencias como profesores de lenguaje. In: **Enseñanza de Las Ciencias**: Investigación Didáctica, 2003, vol. 21, nº 1, p. 21 -25.



Minicurso 7

Tabela Periódica: possibilidades digitais de Ensino de uma ferramenta Química

Fernanda Karolaine Dutra da Silva¹ (IC), Matheus de Lima Rufino¹ (IC), Aline Colvara¹ (PQ), Alessandro Cury Soares¹ (PQ), Bruno dos Santos Pastoriza¹ (PQ). *fernandadutraa5@gmail.com

¹Laboratório de Ensino de Química (LABEQ). Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas-RS/Brasil

Palavras-chave: Tabela Periódica, Materiais Digitais, Conceitos Químicos.

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs

Resumo do Minicurso

Uma vez que espaços coletivos são produtivos e produtores de conhecimentos acerca do aprender e do ensinar, este minicurso se propõe a problematizar, juntamente com seus participantes, sobre o uso da Tabela Periódica no processo de ensino escolarizado. Esse tema de ensino é apresentado por diversas pesquisas como sendo um ponto fundamental no processo de compreensão da ciência química, dada sua capacidade de organização de diferentes propriedades e conteúdos (Scerri, 2021; Vincent, 2012; Schwarz e Wang, 2010). Para tanto, iremos nos valer das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), dado o contexto remoto, para discutir e perceber suas possibilidades e desdobramentos na mobilização dos conceitos de periodicidade organizados na ferramenta da Tabela Periódica. Na perspectiva adotada, as TIC são compreendidas como “um conjunto de recursos tecnológicos que quando integrados entre si, proporcionam automação e/ou a comunicação nos processos existentes nos negócios, no ensino, na pesquisa científica, etc. São tecnologias usadas para reunir, distribuir e compartilhar informações” (Lobo e Maia, 2015, p. 17). Nessa proposta o minicurso estará organizado em três momentos. No primeiro, buscaremos um processo de teorização a respeito da proposição da noção de periodicidade e sua organização num sistema periódico a partir da história e da epistemologia da ciência. Num segundo momento, apresentaremos diferentes possibilidades de materiais digitais para o trabalho em sala de aula dentro do tema da periodicidade. No terceiro

momento realizaremos a construção de uma proposta coletiva de ensino de algum tema e/ou conceito inserido na discussão da periodicidade e do uso da ferramenta da Tabela Periódica. Como proposta de contribuição do minicurso, esperamos possibilitar um processo de reflexão sobre os conteúdos de ensino da Química no ambiente escolar e colaborar com a construção de um repertório de ferramentas digitais possíveis para uso nas aulas de Química.

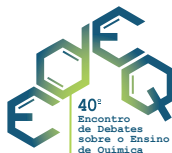
Referências

LOBO, A. S. M.; MAIA, L. C.G. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. Cadernos de Geografia, v. 25, n. 44, jul-dez, 2015, pp. 16-26.

SCERRI, E. Tabela Periódica: uma introdução. 2 ed. Rio do Sul: UNIDAVI, 2021.

SCHWARZ, W.; WANG, S. Some Solved Problems of the Periodic System of Chemical Elements. International Journal of Quantum Chemistry, v. 110, n. 8, 2010.

VINCENT, B. The periodic system in historical perspective. Comptes Rendus Chimie, v. 15, n. 7, 2012.



Minicurso 8

Planejamento docente na área de Ciências da Natureza: integrando a Biologia a Física e a Química partindo dos fenômenos naturais

Artur Antunes Navarro Valgas*¹ (PQ), Lisandra Catalan do Amaral² (PQ), Tatiane Alves Gonçalves¹ (PQ). * artur.valgas@acad.pucrs.br

¹Colégio Marista São Pedro – Porto Alegre – RS

²Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS

Palavras-chave: Planejamento docente, Área de Ciências da Natureza.

Área Temática: CTSA e o ensino de Ciências

Resumo do Minicurso

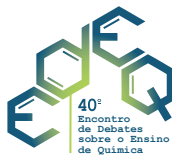
No presente minicurso serão trabalhados os seguintes tópicos: planejamento integrado por área do conhecimento; habilidade e competências discentes na área de ciências da natureza; interdisciplinaridade; exemplificação de aulas integradas em temáticas dos conteúdos nucleares das três séries do ensino médio de Física, Biologia e Química. O curso será dividido nos seguintes tópicos/aulas: - Planejamento por área do conhecimento, habilidade e competências; - Bioacústica, som ou ruído? Entendendo a comunicação biológica a luz da Física; - Fotobiologia, estudando o fenômeno luminoso a luz da evolução; - Termorregulação animal, quente ou frio eis a questão?; - O voo das aves; - Chega de voar, agora vamos nadar! Como os pinguins dominaram os oceanos; - Velocidade é meu nome! Biomecânica por traz da velocidade dos Guepardos; - Cuidado onde pisa! Entendendo bioeletricidade dos peixes; - Ataque! Compreendendo o super sentido dos tubarões; - Impactos ambientais, entenda cinemática em sua cidade; - Hora de praticar! Construção de um planejamento integrado. O presente minicurso trará uma abordagem inovadora de integração e interdisciplinaridade entre os componentes de Biologia, Física e Química. Espera-se por meio desta proposta contribuir

para a socialização do conhecimento sobre essa temática, uma vez que, Valgas, Gonçalves e Do Amaral (2020), salientam que uma das dificuldades na elaboração de aulas interdisciplinares é a visão unicamente disciplinar abordada em seus cursos de licenciatura de Física, Biologia e Química. Então, o público-alvo são os profissionais, estudantes da licenciatura e Bacharelado, que tenham interesse pela área de ciências da natureza. No ano de 2022, a educação básica na rede pública e privada, estará atuando com os pressupostos estabelecidos pelos documentos que estruturam a reforma do ensino médio. Esse novo modelo terá uma organização por áreas do conhecimento e as práticas educativas que compõem a carga horária geral básica e os itinerários formativos, devem ser tratadas em formato interdisciplinar (BRASIL, 2017). Sendo assim, dentro dos tópicos presentes, estarão: o planejamento por área do conhecimento; habilidades, competências estudantis e os conteúdos nucleares que contemplam o novo ensino médio. Através de exemplos práticos e aulas integradas nas temáticas de bioacústica, fotobiologia, termorregulação, biomecânica, evolução, cinemática, ecologia, eletricidade, campo elétrico, impactos ambientais e dinâmica.

Referências

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 nov.2018.

VALGAS, A.A.N; GONÇALVES, T.A; DO AMARAL, L.C. Biofísica: Integrando os componentes de Biologia e a Física no Ensino Remoto. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 6 (edição especial) p. 1-16, 2020.



Minicurso 9

Benime, O recurso para criação de animação

Laura Nogueira Abatti * (IC)¹, Márcio Marques Martins (PG)¹.

**lauraabatti.aluno@unipampa.edu.br*

¹Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé - RS

Palavras-chave: BENIME, Ferramentas digitais, Vídeo animado

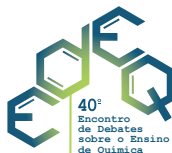
Área Temática: Tecnologias Educacionais – uso de softwares

Resumo do Minicurso

Nos dias atuais, devido a pandemia causada pelo Novo Coronavírus, a necessidade de adoção de novas estratégias e de novas ferramentas para a criação e compartilhamento de conteúdos didáticos digitais para o ensino remoto, fez com que os aspectos audiovisuais passassem a ter mais importância. Por acreditar na inserção de novas ferramentas na escola, o presente minicurso tem o intuito de abordar o aplicativo Benime, criado e desenvolvido pela Benzveen e disponível na Play Store. O Benime é um recurso gratuito para criação de animações através de um quadro branco. Bem como proporciona a inserção de textos, imagens e áudios no vídeo, além de poder exportar para o formato MP4. Ele possui uma interface moderna e intuitiva, e permite compartilhar o conteúdo criado nele em redes sociais. Segundo Pazzini (2013 p.04) “é de extrema importância que os educadores tenham capacitação continuada, para obterem condições de utilizar as tecnologias no cotidiano escolar de forma criativa.”

Referência

PAZZINI, Darlin Nalú Avila; ARAÚJO, Fabrício Viero de. O uso de vídeo como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem. Artigo Científico de Conclusão de Curso de Especialização em Mídias na Educação. UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/729/Pazzini_Darlin_Nalu_Avila.pdf?sequence=1 Acesso em: 23/09/2021



Minicurso 10

Modelos e Modelagem: pressupostos teóricos para o Ensino de Química

Lucas P. Gandra¹ (PG/PQ)*, Alessandro Cury Soares² (PQ), Bruno dos S. Pastoriza² (PQ). *luca.gandra@hotmail.com

¹Doutorando em Educação em Ciências do PPGQVS-UFRGS, membro do LABEQ-UFPEL e Diretor Pedagógico da UNOPAR Polo Coxim-MS.

²Doutor em Educação em Ciências pelo PPGQVS-UFRGS, Professor Adjunto da UFPEL e Membro do LABEQ-UFPEL.

Palavras-chave: *Modelagem, Ensino de Química, Epistemologia.*

Área Temática: Processos de Ensino e Aprendizagem

Resumo do Minicurso

Uma das possíveis dificuldades de aprendizagem em Química se deve ao fato de o conhecimento químico apresentar fenômenos observáveis no nível macroscópico, cujos conceitos se situam preferencialmente no nível submicroscópico. Dessa forma, ao ser privado de contato em escala tangível aos sentidos diretos, docentes, estudantes e os próprios sujeitos que trabalham com essa disciplina necessitam recorrer aos modelos e à modelagem para a representação parcial de fenômenos químicos no nível representacional. Logo, o presente minicurso, objetiva discutir pressupostos teóricos e epistemológicos sobre o uso de modelos como ferramenta de ensino e da modelagem como estratégia didática para o Ensino de Química e sobre Química. Os pressupostos teóricos para subsidiar a utilização da modelagem serão discutidos e articulados por meio do ciclo de Geração, Elaboração e Avaliação de Modelos (GEM) proposto por Clement (1989) e o diagrama Modelo de Modelagem proposto por Justi e Gilbert (2002). Enquanto o uso de modelos como ferramenta de ensino será discutido a partir do modelo Teaching with Analogies (TWA) proposto por Glynn et al (1991). Espera-se que esses pressupostos teóricos possam contribuir para a reflexão da prática pedagógica de professores e licenciandos, com o intuito de potencializar o uso de modelos e modelagem no Ensino de Química, bem como, reduzir a possibilidade da formulação de concepções alternativas e o desenvolvimento

obstáculos epistemológicos.

Referências

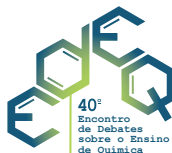
CLEMENT, J. **Learning via Model Construction and Criticism - Protocol evidence on sources of creativity in science.** In J. A. Glover, R. R. Ronning & C. R. Reynolds (Eds.) *Handbook of Creativity: assessment, theory and research.* New York: Editora Plenum. 1989. p. 341-381.

GLYNN, S. M.; LAW, M.; GIBSON, N. HAWKINS, C. H.; **Teaching science with analogies: a resource for teachers and textbooks authors.** 1998.

JUSTI, R.; GILBERT, J. K. Modelling, teacher's views on the nature of modelling, implications for the education of modelers. **International Journal of Science Education**, Vol 24, N°4. P. 371. 2002.



TRABALHOS COMPLETOS



Trabalho completo 1

Ensino de Ciências e CTS: uma proposta de sequência didática a partir do tema bebidas alcoólicas

Morgana Welke^{1*} (PG), Sinara München² (PQ). *morganawelke@gmail.com

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo – RS;

²Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim - RS.

Palavras-chave: CTS, controvérsia, educação.

Área Temática: Alfabetização Científica, Educação Ambiental e Estudos CTS-CTSA

Resumo: As bebidas alcoólicas apresentam-se como um tema controverso que pode ser discutido nas escolas, pois ao mesmo tempo em que provocam malefícios também contribuem com a sociedade. O estudo de temas controversos a partir do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) busca favorecer o pensamento crítico do aluno, contribuindo para que o mesmo tome decisões mais responsáveis perante a sociedade. Dessa maneira, o presente trabalho apresenta uma proposta de sequência didática (SD) que visa contemplar o conteúdo de substâncias e misturas aliado ao tema bebidas alcoólicas em um enfoque CTS. A proposta constitui-se de cinco etapas com um total de oito horas, voltada para turmas do 6º ano do ensino fundamental. Admite-se que a SD permite compreender a controvérsia inerente ao tema proposto, concedendo ao aluno a possibilidade de refletir a respeito das implicações científico-tecnológicas da produção e do consumo de bebidas alcoólicas na sociedade.

Introdução

As bebidas alcoólicas estão presentes nas sociedades desde as primeiras civilizações (VENTURINI, 2018) e acabaram se tornando um tema controverso, pois ao mesmo tempo em que se associam a uma vasta lista de eventuais malefícios a saúde humana, as mesmas não deixam de ser comercializadas e produzidas, gerando renda que impulsiona

a demanda deste tipo de produto. As bebidas alcoólicas são responsáveis por movimentar uma indústria muito lucrativa. De acordo com Venturini (2018), o Brasil está entre os cinco maiores mercados mundiais de cerveja, dispõem também de grandes áreas destinadas à produção de vinho e espumantes, além de possuir mais de trinta mil produtores de cachaça artesanal que se abastecem da renda gerada pela produção de destilados. Além disso, as bebidas alcoólicas são muitas vezes associadas, pela sociedade, a momentos de entretenimento, tornando-se assim, um item requerido nas ocasiões de celebração, em brindes, festas, baladas e comemorações.

O etanol ou álcool etílico é uma das principais substâncias presente na composição de diversos tipos de bebidas alcoólicas fermentadas e destiladas, e a presença do etanol neste tipo de bebida, faz com que o consumo de álcool por menores de idade seja ilegal, pois quando consumido, age como substância depressora sobre o sistema nervoso central. Entretanto, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2015, em média 55,5% dos alunos do 9º ano do ensino fundamental já experimentaram bebida alcoólica em algum momento da vida e 21,4% já sofreram algum episódio de embriaguez. A pesquisa também aponta que o primeiro consumo de álcool desses estudantes se deu em média aos 12,5 anos de idade. É importante destacar que o consumo de álcool por adolescente pode acabar acometendo áreas cerebrais ainda em desenvolvimento, associadas a habilidades cognitivo-comportamentais, que deveriam iniciar ou se firmar na adolescência (PECHANSKY; SZOBOT; SCIVOLETTO, 2004), em consequência disso, é crime no Brasil vender e oferecer bebida alcoólica para menores de idade.

Em virtude dos aspectos apresentados, é importante enfatizar o papel da escola nesse contexto, que deveria buscar discorrer sobre as diversas dimensões da temática e, acima de tudo, prevenir os adolescentes dos potenciais perigos que envolvem as substâncias que afetam o sistema nervoso central (BRASIL, 2017). Além do mais, no espaço da escola, estudantes expostos ao uso excessivo de bebidas alcólicas podem apresentar comprometimento do rendimento escolar, apresentando problemas de memória e de baixo aprendizado (PECHANSKY; SZOBOT; SCIVOLETTO, 2004). Nesse enfoque, o Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) se mostra um campo propício para a exploração

e discussão dessa temática segundo Coelho e Monteiro (2019), pois engloba conteúdos que podem ser facilmente articulados com os aspectos científicos, tecnológicos e sociais (CTS) que da temática emergem.

Dado o exposto, o presente trabalho apresenta uma proposta de sequência didática voltada para o 6º ano do ensino fundamental, que visa contemplar o enfoque CTS e o tema bebidas alcoólicas, aliado ao conteúdo de substâncias e misturas.

CTS em uma sequência didática

De acordo com Auler e Bazzo (2001, p. 1), nas décadas de 60 e 70, a degradação ambiental e a “vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico”. O ensino CTS surgiu na tentativa de enfatizar esse olhar crítico nas escolas, levando em conta nas aulas, as várias maneiras pelas quais a ciência, a tecnologia e a sociedade interagem umas com as outras. O ensino CTS geralmente é articulado em torno de temas científico-tecnológicos que são potencialmente problemáticos do ponto de vista social (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Santos e Mortimer (2002, p. 10), apoiados nos estudos de Ramsey (1993), apresentam três critérios para identificar um tema relativo ao ensino CTS: (1) Se o tema apresenta um “problema de natureza controversa, ou seja, se existem opiniões diferentes a seu respeito; (2) Se o tema tem significado social e (3) Se o tema, em alguma dimensão, é relativo à ciência e à tecnologia”. Os mesmos autores também trazem uma sequência de etapas que organiza o ensino pautado nessa abordagem, são elas:

- (1) introdução de um problema social; (2) análise da tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4) estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 13).

Levando em consideração os aspectos mencionados, o tema bebidas alcoólicas encaixa-se nos moldes das discussões CTS, adquirindo um potencial relevante para ser discutido por meio de uma sequência didática. As sequências didáticas (SD), segundo Zabala (1998), podem ser descritas

como sequências de atividades encadeadas e articuladas ao longo de uma unidade didática, contribuindo com valor significativo para a análise da prática docente, pois permitem o estudo e a avaliação sob uma perspectiva processual, contemplando etapas de planejamento, aplicação e avaliação dessas atividades.

Contexto e detalhamento da sequência didática

A presente sequência didática foi pensada para uma turma do 6º ano do ensino fundamental. A proposta foi elaborada a partir de 5 etapas com um total de 8 horas. Escolheu-se o 6º ano do ensino fundamental, pois conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) as habilidades específicas a serem desenvolvidas para esse ano, na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, vão ao encontro dos objetivos da SD proposta. Dentre as habilidades descritas na BNCC, estão as de:

- Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais;
- Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados;
- Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais;
- Explicar como o funcionamento do sistema nervoso pode ser afetado por substâncias psicoativas (BRASIL, 2017, p. 345).

A SD foi elaborada a partir do contexto das escolas que se situam em regiões produtoras de bebidas alcoólicas. Os conteúdos e objetivos descritos no quadro 01 podem ser modificados pelos professores que implementarem a SD e adaptados ao contexto das escolas e das turmas em que as ações forem realizadas. O quadro 01 apresenta os conteúdos e os objetivos de cada etapa da SD. As ferramentas e materiais sugeridos para o desenvolvimento da SD estão descritos no detalhamento das atividades subsequentemente.

Quadro 01: Descrição dos conteúdos e objetivos da SD

Etapa	Descrição dos conteúdos e objetivos das ações	Horas
I	Apresentar a proposta da sequência didática para os alunos;	2
	Compreender a diferença entre substâncias puras (simples e compostas) e misturas (homogêneas e heterogêneas) por meio de exemplos e discussões;	
	Elucidar a diferença entre soluto e solvente e entre a ação de diluir e dissolver durante o preparo de um refresco em pó;	
	Avaliar a compreensão dos alunos a respeito da aula a partir de um <i>Quiz</i> na plataforma Kahoot, com o intuito de revisar os conteúdos e sanar possíveis dúvidas (fechamento);	
	Encaminhar uma atividade em grupo para a próxima etapa, sobre métodos de separação de misturas.	
II	Mediar a atividade em grupo a respeito dos diferentes métodos de separação de misturas;	1
	Produzir uma nuvem de palavras com os conhecimentos iniciais dos alunos a respeito do tema bebidas alcoólicas (fechamento);	
	Avaliar os alunos a partir da participação dos mesmos durante a aula.	
III	Compreender o processo de destilação de misturas (simples e fracionada) a partir da visita a um local de fabricação de bebidas alcoólicas;	2
	Promover o diálogo sobre aspectos da indústria/comércio e produção de bebidas alcoólicas, incluindo conceitos sobre a composição das bebidas, os processos de fabricação e as relações entre graduação alcoólica, soluto e solvente durante a visita;	
	Avaliar os alunos de forma contínua a partir da participação dos mesmos durante a visita.	
IV	Dialogar a respeito da metabolização do etanol no corpo e fatores que a influenciam a partir de charges;	1
	Discorrer sobre o etanol como droga psicotrópica, o consumo de álcool, a ressaca e o alcoolismo por meio de vídeos didáticos, enfatizando a importância da moderação e do domínio próprio;	
	Estabelecer relações entre os componentes de uma mistura e a taxa de alcoolemia por meio de exemplos, tabelas e discussões;	
	Encaminhamento final: avaliar os alunos a partir da produção de um texto reflexivo individual a respeito dos benefícios e malefícios que se originam do consumo e da produção de bebidas alcoólicas, buscando responder a seguinte pergunta: o que aconteceria se as bebidas alcoólicas fossem proibidas no Brasil?	
V	Promover a mediação de uma palestra, a respeito do alcoolismo e do etanol como droga psicotrópica, com algum órgão de saúde especializado;	2
	Socializar e discutir os textos produzidos estabelecendo relações de forma reflexiva entre ciência-tecnologia-sociedade, a temática e os conteúdos abordados nas etapas anteriores;	
	Produzir uma nova nuvem de palavras com os conhecimentos dos alunos a respeito do tema bebidas alcoólicas a fim de compará-la com a primeira nuvem produzida;	
	Avaliar os alunos de forma contínua a partir da participação dos mesmos durante a socialização.	

Fonte: Autoras (2021)

Na etapa I, será feita a apresentação da proposta da SD para os alunos, logo após, o professor irá fomentar discussões na turma, por meio de exemplos do cotidiano dos alunos e de preferência utilizando ilustrações, a fim de que todos possam estar a par das diferenças entre substâncias puras (simples e compostas) e misturas (homogêneas e heterogêneas). Logo após, o professor irá elucidar a relação entre soluto e solvente e entre a ação de diluir e dissolver durante o preparo de um refresco em pó. É importante que o professor enfatize em seu diálogo com os alunos os termos científicos, para que os estudantes possam associá-los ao conteúdo, familiarizando-se com tais termos. Para fechamento e avaliação da primeira etapa, o professor irá propor um *quiz* na plataforma Kahoot, com o intuito de revisar os conteúdos e sanar possíveis dúvidas dos alunos.

O Kahoot é uma plataforma gratuita em que o professor pode criar um jogo de perguntas e respostas (*Quiz*) do conteúdo desejado. Esse jogo pode ser compartilhado com os alunos por meio de um código que é acessado pelos alunos utilizando *smartphones*, computadores ou *tablets*. Oliveira (2015) comenta que a utilização de recursos tecnológicos na educação torna a aula mais atrativa, proporcionando assim, uma forma diferenciada de ensino aos alunos. Vale salientar ainda que, o Kahoot tem como proposta ser uma ferramenta de auxílio ao aprendizado, ou seja, é uma ferramenta pedagógica criada para utilização em sala de aula. Bottentuit-Júnior (2017) complementa também, que o Kahoot pode ser usado para sondagem e avaliação da aprendizagem, pois o *software* gera uma tabela de resultados individuais do desempenho dos jogadores a cada partida. Tornando-se assim, um instrumento avaliativo baseado na gamificação.

Em um último momento da etapa I indica-se que sejam feitos os encaminhamentos para a etapa seguinte, dessa maneira, o professor irá dividir a turma em grupos e sortear os temas de apresentação dos trabalhos, que serão a respeito dos diferentes métodos de separação de misturas: catação, peneiração, levigação, ventilação, separação magnética, dissolução fracionada, filtração, decantação, centrifugação e evaporação. Vale salientar que o processo de “destilação” não está incluso na lista de temas de apresentação, pois será abordado separadamente na etapa III da SD.

Na etapa II o professor irá mediar a apresentação dos trabalhos em grupo, que poderão ser feitos na forma de seminários interativos, de modo

a promover o diálogo entre os grupos a respeito dos temas apresentados. Logo após, como fechamento, será produzida uma nuvem de palavras com os conhecimentos iniciais dos alunos a respeito do tema bebidas alcoólicas. O professor poderá utilizar como ferramenta a plataforma *online* “Mentimeter” para construção da nuvem de palavras, que possui funcionalidades gratuitas e é utilizada para desenvolver apresentações interativas em tempo real. A avaliação da etapa II será feita a partir das apresentações e da participação dos alunos durante a realização das atividades.

A etapa III terá como objetivo compreender o processo de destilação de misturas (simples e fracionada) a partir da visita a um local de fabricação de bebidas alcoólicas (cachaçaria/cevejaria artesanal, vinícola ou outro local que possua um aparelho de destilação). Durante a visita o professor deverá discorrer sobre os aspectos da indústria/comércio e produção de bebidas alcoólicas, incluindo conceitos sobre a composição das bebidas, os processos de fabricação e as relações entre graduação alcoólica, soluto e solvente. A avaliação se dará de forma contínua, a partir da participação e da interação dos alunos durante a visita. É importante que o professor não deixe de realizar essa etapa, pois a mesma possui como objetivo implícito, abordar o aspecto científico-tecnológico da produção de bebidas alcoólicas, além das implicações sociais, enfatizando os produtores e vendedores que possuem as bebidas como fonte base de sustento familiar.

Na etapa IV sugere-se que o professor aborde, a partir de charges, a metabolização do etanol no corpo e fatores que influenciam esse processo. As charges tornam-se um recurso pedagógico eficaz para a discussão de questões relacionadas a diversos temas, pois possuem características como a ironia, o humor e as marcantes críticas frequentes dentro deste gênero, dessa forma, caracterizam-se como um recurso “instigante, crítico e questionador que, através do humor atrelado ao conhecimento científico, pode servir aos propósitos de divulgar e ensinar Ciências” (DUARTE; SARAIVA; BARROS, 2017, p. 23).

Posteriormente, indica-se que o professor discuta a questão do etanol como droga psicotrópica, o consumo indiscriminado de bebidas alcoólicas, a ressaca e o alcoolismo, por meio de vídeos didáticos, enfatizando a importância da moderação e do autocontrole. Sugere-se que sejam utilizados os vídeos didáticos animados do canal MD.Saúde,

disponíveis na plataforma *online* de vídeos *YouTube*. Logo após, o professor irá estabelecer relações entre os componentes de uma mistura e a taxa de alcoolemia por meio de exemplos de bebidas com diferentes graduações alcoólicas, tabelas de TAS (taxa de álcool no sangue) e discussões, podendo incluir diálogos a respeito do funcionamento dos etilômetros (bafômetros).

Como encaminhamento final da etapa IV, sugere-se que o professor solicite aos alunos a produção de um texto reflexivo individual a respeito dos benefícios e malefícios que se originam do consumo e da produção de bebidas alcoólicas, buscando responder a seguinte pergunta: “o que aconteceria se as bebidas alcoólicas fossem proibidas no Brasil?”. O professor deverá avaliar os alunos a partir da articulação dos textos com as implicações científico-tecnológicas da produção e do consumo de bebidas alcoólicas na sociedade.

Na 5ª e última etapa, sugere-se que o professor promova a mediação de uma palestra a respeito do alcoolismo e do etanol como droga psicotrópica, para isso, indica-se que a escola convide algum órgão de saúde especializado para essa ação, como por exemplo: hospital ou clínica de reabilitação para alcoólatras, ou também algum programa ou instituição especializada, como por exemplo, o programa educacional de resistência às drogas e à violência (Proerd). Depois da palestra sugere-se que sejam socializados e discutidos, entre os alunos e palestrantes, os textos produzidos na etapa IV, de modo que sejam estabelecidas relações entre ciência-tecnologia-sociedade, os tópicos apresentados na palestra e os conteúdos abordados nas etapas anteriores.

Ainda na etapa V, o professor irá finalizar a SD produzindo com os estudantes uma nova nuvem de palavras, a respeito do tema bebidas alcoólicas, que se dará a partir das compreensões dos alunos após as cinco etapas. Essa ação será realizada a fim de comparar as diferenças e as similaridades entre as duas nuvens construídas. Sugere-se que o professor fomente a reflexão dos alunos a respeito da mudança (ou não) das concepções dos estudantes.

Considerações finais

Diante do exposto, considera-se que a SD apresentada poderá contribuir para o estudo dos conteúdos referentes às substâncias e

misturas, aliando a temática bebidas alcoólicas em uma abordagem CTS, para o ensino fundamental. Admite-se que a SD permitirá compreender a controvérsia inerente ao tema proposto, concedendo ao aluno a possibilidade de refletir a respeito das implicações científico-tecnológicas da produção e do consumo de bebidas alcoólicas na sociedade. Nesse sentido, espera-se que os alunos possam exercitar o pensamento lógico e racional, para que sejam capazes de se posicionar criticamente perante uma situação controversa, entendendo os aspectos que constituem tal situação e construindo conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis.

A SD também busca fomentar discussões que visam prevenir os adolescentes dos potenciais perigos do consumo de substâncias que afetam o sistema nervoso central, e propõe-se ainda, a abordar o consumo de bebidas alcoólicas de modo não proibitivo, e sim enfatizando a importância do autocontrole, tendo em vista que as discussões públicas sobre as bebidas alcoólicas devem ser incentivadas no ambiente escolar, envolvendo os alunos, o corpo técnico-pedagógico e a comunidade (FELIPE; GOMES, 2010). Dessa maneira, conclui-se que a SD proposta é um instrumento dinâmico, permitindo modificações por parte de cada professor que for utilizá-la, tornando-se assim, uma ferramenta de ensino que possui potencial para ser trabalhada de maneira interdisciplinar, podendo ser adaptada conforme o contexto de ensino em que for aplicada.

Referências

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília-DF: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em 18 maio. 2021.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. O aplicativo Kahoot na educação: verificando os conhecimentos dos alunos em tempo real. **Livro de atas X Conferência Internacional de TIC na Educação**—

Challenges. Braga: Centro de Competência TIC na Educação do Instituto de Educação da Universidade do Minho. 2.º edição. p. 1587-1602, 2017. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/54072>. Acesso em 18 maio. 2021.

COELHO, Francisco José Figueiredo; MONTEIRO, Simone. Como abordar o uso de álcool no ensino de química e demais ciências da natureza? Perspectivas educativas centradas na redução de danos. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019.

DUARTE, Iolanda Estevão; SARAIVA, Rachel Cristina da Silva; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de. A utilização de charges como estratégias para o ensino de ciências. **Educação & Pesquisa**, v.15, n.1, p.8-26, 2017.

FELIPE, Ingrid Cunha Ventura; GOMES, Antonio Marcos Tosoli. A abordagem do álcool no contexto do ensino fundamental: a reconstrução socioimaginária dos docentes. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 18, n. 5, p. 928-935, 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: https://crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/ibge/ibge_pense_2015.pdf. Acesso em 18 maio. 2021.

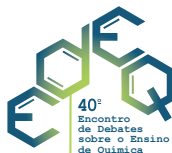
OLIVEIRA, Cláudio de. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1, 2015.

PECHANSKY, Flavio; SZOBOT, Claudia Maciel; SCIVOLETTO, Sandra. Uso de álcool entre adolescentes: conceitos, características epidemiológicas e fatores etiopatogênicos. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 26, p. 14-17, 2004.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. Editora blucher, 2018.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre:
Artmed, 1998.



Texto completo 2

Contaminação ambiental do Arroio Bernardina: uma proposta didática para ensino de química nos anos finais do Ensino Fundamental

Vitor Matheus Sanderson¹ (PG), Marilisa Bialvo Hoffmann (PQ),
Michele Pittol (PQ). **vitormatheussanderson15@gmail.com*

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS)- R. Sarmiento Leite, nº 500 - Farroupilha, Porto Alegre - RS, 90050-170.

Palavras-chave: ensino de química, situação de estudo, contaminação ambiental.

Área Temática: Alfabetização Científica, Educação Ambiental e Estudos CTS-CTSA.

Resumo: O município de Soledade-RS se destaca pela extração de gemas de ametistas e ágata, o que acarretou em uma contaminação ambiental devido ao processo de tingimento desses minerais, em decorrência do uso de corantes orgânicos e sais de pigmentos inorgânicos. Em destaque, está o Arroio Bernardina, onde há relatos de que o despejo de efluentes ocorrido nas décadas de 1970 a 2000, promoveu, pela presença de substâncias químicas, uma alteração na tonalidade da cor da água do arroio, além de alterações no ecossistema aquático. Neste cenário, uma abordagem didática relatando e analisando esta questão problema vivenciada pela comunidade local, se faz relevante e pode auxiliar no debate de temas socioambientais nas aulas de Ciências. Desta forma, o objetivo deste estudo é discutir as potencialidades do ensino de química no Ensino Fundamental por meio de uma Situação de Estudo (SE) com problemática ambiental local, no caso, a contaminação do Arroio Bernardina.

Introdução

O Município de Soledade, localizado ao Norte do Estado do Rio Grande do Sul, destaca-se pela diversidade de minerais encontrados e lapidados e seu grande potencial exportador para países

Asiáticos e Europeus.

Segundo Souza (1996), o Estado do Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores de gemas, sendo que estas são definidas como substâncias sólidas de origem inorgânica, que podem ser utilizadas para confecção de adornos pessoais ou objetos, em especial duas delas, ágatas e ametistas, pertencente à classe mineralógica dos silicatos, grupo de minerais formados pela composição de átomos de silício e oxigênio, cuja fórmula geral é SiO_2 . A ametista é a gema mais valiosa extraída e lapidada no estado, sendo um quartzo de cor roxa, variando com tons claro ou escuro, dependendo da concentração de íons de ferro, que também confere seu valor de venda.

A Figura 1 mostra os efeitos da contaminação ocorrida na década de 1980, época marcada pelo lançamento de substâncias químicas no corpo hídrico, exemplo, a xispa utilizada para polimento de chapas de ágata. O processo de polimento era através da diluição 1:20 (1 L de xispa em 20 L de água) deixando as chapas eluídas em um curto intervalo de tempo, sendo que, após esse processo, o efluente era descartado inapropriadamente (BRUM, 2011). Um aspecto importante e histórico desta imagem de 1990, é que ela serviu de base para denúncias ambientais, em uma monografia apresentada em um curso de geografia, posteriormente analisada pelo Ministério Público Estadual.

Figura 1: Contaminação do arroio Bernardina por substâncias químicas, dando origem ao lançamento de despejo de efluentes no corpo hídrico.



Fonte: (GRADASCHI, 1989).

A ametista é um mineral da família dos tectossilicatos, do grupo do quartzo; possui dureza 7, na escala de Mohs; e densidade relativa 2,65 g/cm³; quase sempre possui inclusões de turmalina, clorita, mica, magnetita e zircão; sua fratura é conchoidal; sua cor característica, roxa e violeta, se deve a presença de contaminantes como compostos de ferro e manganês. Assim como a ametista, o citrino é tectossilicato se diferencia pela sua cor amarelada e laranja chegando ao vermelho que é resultado do aquecimento da ametista e oxidação do ferro (KLEIN e DUTROW, 2012).

A ágata é uma gema composta por óxido de silício (SiO₂), cuja dureza na escala de Mohs, entre 6,5 e 7,0; possui uma densidade relativa de 2,60 g/cm³. Destaca-se que a ágata é a única espécie de gemas tingida artificialmente, por causa da sua estrutura cristalina, com cores exóticas, devido a questões mercadológicas para agregar valor ao produto final (KLEIN e DUTROW, 2012).

O arroio Bernardina está localizado no centro de Soledade - RS, sendo o principal afluente do Rio Fão. Este arroio destaca-se pelo seu potencial de geração de energia elétrica nos municípios do Alto da Serra do Botucaraí, distribuída pela Cooperativa de Distribuição de Energia Fontoura Xavier (CERFOX). Nas décadas de 1970, o arroio era local de lazer para prática de brincadeiras aquáticas dos moradores locais, pois possuía parâmetros adequados de balneabilidade, também servindo para a prática de pesca artesanal. Relatos descrevem que, com o passar dos anos, o arroio começou a sofrer alterações em seu sistema aquático, tais como, mortandade de peixes, alterações na tonalidade da água, alterações na demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO), proveniente do material orgânico dissolvido em água.

Conforme reportagem da Tua Rádio (2016) a “água do Arroio Bernardina amanhece avermelhada e assusta moradores em Soledade”, esse fenômeno presenciado pelos moradores pode ser explicado pelo assoreamento, que é a entrada de sedimentos e contaminação por nutrientes, pelo processo de eutrofização, contribuindo para o crescimento de algas ou o descarte de resíduos industriais proveniente do tingimentos de ágata. Além desses fatores, por muitos anos, as margens do arroio serviram como local de descarte de resíduos sólidos domésticos e de construção civil.

Ensino de Química por Meio da Temática Contaminação Ambiental

Neste contexto, um aspecto a ser destacado é a contaminação ambiental do solo e água, oriundos do lançamento de efluentes em locais inapropriados. Assim, a presente pesquisa propõe a abordagem desta temática, com vistas à elaboração de uma Situação de Estudo (SE), para o ensino de Ciências da Natureza/Química no Ensino Fundamental.

Segundo os autores, a SE

[...] se mostra capaz de promover uma mudança apontada como essencial por educadores e pelos PCNs, que é tratar aspectos do domínio vivencial dos educandos, da escola e da sua comunidade imediata como conteúdo do aprendizado científico e tecnológico promovido pelo ensino escolar. É essa vivência trazida para dentro da sala de aula que dinamiza e articula as interrelações entre saberes, temas, conteúdos, conceitos, procedimentos, valores, atitudes, nos contextos de interação interdisciplinar, em uma situação de estudo (MALDANER; ZANON, 2004, p. 49).

Compreende-se que a SE a ser proposta no presente trabalho, se apresenta como uma alternativa para o ensino de química nos anos finais do Ensino Fundamental, com apoio das metodologias ativas, para o Ensino Híbrido. Tal modelo de ensino foi implantado nos educandários no Estado do RS, em decorrência do agravamento da pandemia do coronavírus, causador da doença COVID-19, que chegou ao Brasil em janeiro de 2020. No início de junho de 2020, o Governo do Estado do RS implantou o ensino remoto nas escolas da rede pública estadual, por meio da plataforma *Google classroom*, futuramente servindo de apoio para a integração do ensino híbrido. Esta ação proporcionou a criação de mais de 37 mil turmas espelhadas e mais de 300 mil ambientes virtuais divididos por componentes curriculares (SEDUC/RS, 2021).

Assim, a presente pesquisa pretende propor e analisar as potencialidades de uma Situação de Estudo (SE) pensada a partir de problemáticas ambientais locais, permitindo ao professor e aos estudantes a contextualização crítica da contaminação ambiental, com os conteúdos de Ciências propostos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Referencial Curricular Gaúcho (RCG). Dessa forma, pode estabelecer relações com as diversas competências e habilidades, proporcionando aos estudantes oportunidades e autonomia no seu processo de aprendizagem,

para que estes acessem outros tipos de suportes e veículos para a construção do conhecimento (Rio Grande do Sul, 2018).

Para Maldaner e Zanon (2001), a fragmentação do ensino de Ciências ocorre principalmente porque os conteúdos têm sido definidos pela forma marcadamente disciplinar de organização. Os aprendizados em Ciências mostram-se usualmente fragmentados, descontextualizados, lineares e não costumam extrapolar os limites de cada campo disciplinar. Evidencia-se isso nos próprios livros didáticos mais em uso, que, como sabemos, acabam determinando os programas de ensino, os modelos de estudo e de formação escolar.

A ideia da abordagem da elaboração de uma SE utilizando a temática contaminação ambiental, permite ao professor contextualizar os conceitos na abordagem interdisciplinar, por exemplo, sistemas materiais, substâncias químicas, elementos químicos, água, solo, ar atmosférico, biodiversidade e saúde humana. Muitas vezes, esses conceitos são abordados de forma padronizada ou “formas de caixinhas” em cada ano do Ensino Fundamental. Cada tópico [o solo, a água e o ar; a anatomia e o funcionamento do corpo humano; os vegetais; os animais; as transformações físicas e químicas] são trabalhados em determinado espaço ou série, sem valorizar as relações dos conteúdos entre si e nem tampouco, as relações com questões tecnológicas, sociais e ambientais (MALDANER; ZANON, 2001). Portanto, é preciso renovar e disseminar alternativas de ensino e perspectivas educativas, que sejam interessantes e motivadoras, aproximando, assim, o conhecimento científico do público escolar (SANTANA; ARAUJO, 2021), essas alternativas devem proporcionar aos estudantes o gosto de aprender, despertando sua curiosidade e autonomia na aprendizagem.

O presente trabalho está pautado no estudo da contaminação ambiental proveniente do setor pedrista do município, partindo de discussões da importância dos cuidados com o meio ambiente. A escolha desta temática foi devido à realidade local dos estudantes, pois o setor pedrista é fonte de renda para muitas famílias dos estudantes que frequentam os educandários da cidade de Soledade - RS ou algum dia já foi a fonte de renda para os pais dos estudantes.

Desta forma, a escolha da temática contaminação ambiental vivenciada no Arroio Bernardina para a elaboração de uma SE, permite trabalhar temas relacionados com o cotidiano dos estudantes, fazendo com

que estes tenham um conhecimento químico que os permita posicionar-se criticamente sobre o mundo. A temática “contaminação ambiental” é extremamente importante para o ensino de química, pois permite ao professor problematizar situações importantes para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes e a capacidade de interpretar os fenômenos corriqueiros do seu cotidiano. O tema proposto permite a abordagem de conteúdos químicos, no Ensino Fundamental, tais como sistemas materiais, propriedades físicas dos materiais, substâncias e elementos químicos.

Neste contexto, a SE se faz necessária para desenvolver propostas que aproveitem a capacidade de aprendizagem dos estudantes, e o interesse destes pelo conteúdo a ser ensinado em sala de aula. Assim, a proposta do uso da SE possibilita o resgate de uma situação real, rica em contextos vivenciados dentro e fora do ambiente escolar (VIEIRA et al., 2018).

Metodologia

Esta pesquisa é de cunho qualitativo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), em que se analisam episódios de sala de aula que são significativos para os propósitos da investigação. O pesquisador busca analisar uma perspectiva dos envolvidos e todos os aspectos relevantes para o desenvolvimento da pesquisa, neste caso propor inserir uma SE para as aulas de química no Ensino Fundamental, partindo da temática contaminação ambiental do Arroio Bernardina em Soledade - RS.

As etapas de elaboração de uma SE, são divididas em quatro estágios do saber: 1) elaboração da SE no coletivo do âmbito escolar; 2) implementação da SE, etapa de aplicação com os estudantes da educação básica; 3) análise da SE; 4) reelaboração do material pelas três categorias de sujeitos, professor regente/universitários/estudantes de educação básica - esta etapa consiste em debates das contribuições adquiridas.

Desta forma, seguindo as etapas de desenvolvimento, a SE foi elaborada partindo da temática da contaminação ambiental do Arroio Bernardina, pois ela fornece situações ricas em cenários socioambientais a serem contextualizadas nas aulas de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental. No presente trabalho, trazemos apenas um exemplo de tópico a ser desenvolvido em uma SE mais ampla, que resultará em um

Trabalho de Conclusão de curso de especialização em Ensino de Ciências.

Quadro 1: Exemplo de Situação de Estudo proposta

SE 1- Sistemas materiais e classificação dos sistemas homogêneos e heterogêneos

Objetivo: Demonstrar por meio de experimentos as características dos sistemas homogêneos e heterogêneos, relação entre as fases como critério utilizado na classificação de um sistema, destacando a importância dos sistemas em nosso cotidiano.

Organização da atividade: A partir de coleta de material biológico do Arroio Bernardina, os estudantes deverão identificar, após o experimento realizado, as características químicas da amostra, relacionando as diferentes fases (homogênea e heterogênea) com as características da água do Arroio.

Considerações finais

Com a proposta da SE acima desenvolvida, acredita-se ser possível demonstrar por meio de atividades experimentais as características dos sistemas, permitindo aos estudantes apontarem os critérios utilizados na classificação de um sistema, destacando a importância destes em nosso cotidiano, em especial, referente ao Arroio .

A SE é mais uma ferramenta para desenvolvimento de metodologias contextualizadas e inovadoras para a aprendizagem em química, pois elas permitem ao professor desenvolver uma reformulação do componente curricular de química e aos estudantes as competências e habilidades. A elaboração de uma SE permite ao professor problematizar situações do cotidiano dos estudantes utilizando a temática da contaminação ambiental de um caso recorrente no Município onde está inserido o educandário dos estudantes.

A proposta da realização e aplicação do projeto foi aceita tanto pelos estudantes quanto pela equipe da direção escolar, pois traz ao espaço escolar e a aprendizagem dos estudantes, inúmeros benefícios ao envolver os educandos na temática e despertar seu interesse pela ciência química. Pode-se afirmar que a SE não aborda os conteúdos de forma isolada, mas permite a troca de saberes, oportunizando o desenvolvimento do senso crítico nos estudantes.

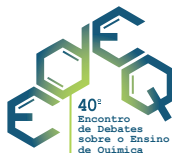
Referências

- BRUM, Irineu. **Sistema de tingimento de gemas revisão do estado da arte**. Anais do XXIV ENTMME. Salvador-Ba, 2011.
- GRADASCHI, Rosane. **Poluição do Arroio Bernardina: nascente do Rio Fão-Soledade**. Monografia apresentada para conclusão da graduação em geografia- Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, RS, 1989. p 90.
- SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <<https://educacao.rs.gov.br/professores-relatam-experiencia-com-modelo-hibrido-de-ensino>>. Acesso em: 12 set.. 2021.
- KLEIN, C. & DUTROW, B. **Manual de Ciência dos Minerais**. 23a ed. Bookman, 2012.
- LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- B. **Manual de Ciência dos Minerais**, 23a ed. Bookman, 2012.
- MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. **Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências**. Revista Espaço da Escola, Ijuí: Ed. Unijuí, n. 41, p. 44, 2001.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. **Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências**. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Editora Unijuí, 2004. p. 43-64.
- RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular Gaúcho: Ciências da Natureza**, v. 1. Secretaria de Estado da Educação: Porto Alegre, 2018.
- SANTANA, Debora Bezerra; Araújo, Monica Lopes Folena. **Educação científica e educação ambiental: aproximações na prática docente**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 20, Nº 1, 26-48 (2021).
- SOUZA, J. C. 1996. **Industrialização de ametista no Rio Grande do**

Sul. Porto Alegre. 191 p. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

VIEIRA. Lorena Brito Goés; et al. **Situações de estudo: o que vem sendo publicado em eventos e periódicos da área de ensino de ciências?** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), vol. 20, e 2914, 2018.

TUA RÁDIO. Disponível em: <www.tuaradio.com.br/Tua-Radio-Cristal/noticias/meio-ambiente/29-04-2016/agua-do-arroio-bernardina-amanhece-avermelhada>. Acesso em: 12 set.. 2021.



Texto completo 3

Os modos de uso da divulgação científica na formação inicial de professores: uma revisão nos anais dos eventos da Área da CNT

Caroline Freitas dos Santos Oliveira^{1*} (IC), Judite Scherer Wenzel² (PQ).

**karolfreitasslg1998@gmail.com*

¹Licencianda em Química, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS *Campus-Cerro Largo*- RS. Bolsista FAPERGS.

²Professora Doutora, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS *Campus Cerro Largo* – RS.

Palavras-chave: Formação, Divulgação Científica;

Área Temática: Alfabetização Científica, Educação Ambiental e Estudos CTS-CTSA

Resumo: O presente trabalho contempla a temática acerca da Divulgação científica (DC) com atenção para a formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). Justificamos este olhar considerando a importância da inserção da DC no contexto do Ensino de Ciências. Partindo deste pressuposto foi realizada uma revisão bibliográfica de cunho qualitativo nas últimas edições dos anais de eventos da área do Ensino de Ciências da Natureza, contemplando o Encontro Nacional do Ensino de Biologia, o Encontro Nacional do Ensino de Ciências, o Encontro Nacional do Ensino de Química e o Simpósio Nacional do Ensino de Física. Num movimento de mapear o nosso objeto de estudo identificamos como uma categoria emergente no processo da Análise Textual Discursiva os modos de usos da DC na Formação Inicial de Professores. Também foi possível identificar a importância do papel da DC nas vivências formativas dos licenciandos.

Introdução

O presente trabalho contempla a temática da Divulgação Científica (DC) junto à formação inicial de professores da área

de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). Nascimento (2008) ao dialogar acerca da DC junto à formação inicial de professores aproxima o seu uso com a necessidade de oportunizar uma concepção crítica acerca da Ciência e do Ensino, de modo especial, em qualificar a abordagem dos conteúdos visando a sua relevância frente aos problemas e a realidade. Aponta tal inserção junto ao Ensino de Ciências como modo de qualificar a compreensão dos conteúdos tornando-os mais atrativos e, ainda, de potencializar um olhar mais crítico frente ao conhecimento e a produção nas Ciências.

Cunha (2009, p. 106) ressalta a necessidade de estimular tal posicionamento em contexto escolar, “[...] é interessante que se discuta com o estudante como o discurso da ciência foi proposto para sua divulgação e quais ideologias serão postas em prática”. Ou seja, ao trazer a DC para a sala de aula é primordial esse diálogo acerca do instrumento e da sua fonte. Daí apontamos para a importância de investigar quais os instrumentos e os modos de uso da DC utilizados em contextos de Formação Inicial de professores da área das CNT. Para tanto, realizamos uma revisão de cunho bibliográfico nos anais de eventos da área da CNT a nível nacional como Encontro Nacional de Ensino de Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) e Simpósio Nacional de Física (SNEF) como recorte utilizamos alguns eixos temáticos que mais se aproximaram da nossa investigação.

A DC consiste em uma prática histórico social ou sociocultural que visa comunicar conhecimentos relacionados à ciência para um público não especializado, Bueno (2007, p. 5) ao dialogar sobre a temática, indica que a função “primordial de democratizar o acesso ao conhecimento científico e a sua disseminação visa estabelecer condições para a chamada alfabetização científica.” Pois dialogar sobre é dialogar cultura, conhecimento e democratizar o acesso à informação gravada/traçada em diversos veículos de comunicação que circulam nas escolas e fora delas também, facilitando a compreensão e atraindo o estudante para o meio científico através da pesquisa e ou prática sociais em espaços formais (escola) perpassando o cotidiano de forma não formal como por exemplo museus e outras mídias.

Nascimento (2008, p. 1) aponta que “[...] a Divulgação Científica no Brasil é realizada em vários espaços, tanto formal e não formal, ou seja,

dentro de sala de aula como em eventos, feiras, museus, teatros, planetários”. Com isso, ressaltamos a importância de espaços que promovam uma compreensão sobre a temática abordada na formação inicial de professores tendo em vista que para o professor fazer uso da DC em sua prática de ensino é primordial que vivencie esse diálogo em seu contexto formativo. As autoras Colpo, Oliveira e Wenzel (2021) ao investigarem os relatórios de Estágios Curriculares de licenciandos que vivenciaram um contexto de estudo de Textos de Divulgação Científico (TDC) indicam a importância da inserção de espaços que oportunizem um conhecimento acerca de tal temática, seja ela pelo uso do TDC como por outros instrumentos, pois é essa vivência formativa que irá potencializar ao futuro professor fazer uso dessa abordagem em suas aulas. Com isso, o nosso questionamento está direcionado para buscar compreender como a DC tem se mostrado em pesquisas que dialogam sobre a formação inicial de professores em contexto da CNT. Segue uma descrição da metodologia de pesquisa que foi adotada.

Metodologia

A pesquisa desenvolvida se caracteriza como qualitativa de cunho bibliográfico. Direcionamos o nosso olhar para os anais de eventos da área da CNT a nível nacional como Encontro Nacional de Ensino de Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) e Simpósio Nacional de Física (SNEF) como recorte utilizamos alguns eixos temáticos que mais se aproximaram da nossa investigação: Formação de Professores e Divulgação Científica. Com isso, no processo de coleta e seleção tivemos como resultado o que está indicado no quadro 01:

Quadro 1: Esquema dos trabalhos selecionados*

ANAIS/ANOS	TOTAL DE TRABALHOS*	TRABALHOS SELECIONADOS	TRABALHOS ANALISADOS
ANAIS/ANOS	Total de trabalhos publicados*	Trabalhos inicialmente selecionados	Trabalhos analisados via ATD
ENEQ _{2018,2016,2014,2012,2010}	753	61	5
SNEF* _{2017,2015,2013,2009,2007*} ¹	585	73	8
ENEBIO _{2018,2016,2014,2012,2010}	470	47	6
ENPEC _{2019,2017,2015,2013,2011}	1863	106	6
TOTAL	3671	287	25

Nos eixos temáticos: “Formação de professores” e “educação em espaços não formais e divulgação científica”

Limitamos nossa pesquisa aos eixos temáticos, tais como SNEF: “Formação de Professores e prática docente”, “Divulgação Científica e Educação não formal”, ENEBIO: “Formação de professores e Educação em espaços não formais e divulgação científica e o Ensino de Ciências e Biologia”, Ciências e Biologia”, ENEQ: “Formação de Professores” e “Educação em espaços não formais e divulgação científica”, ENPEC: “Formação de professores em ciências e Educação em espaços não formais e divulgação científica”, buscando sempre o descritor “Divulgação científica”, optamos por olhar para resumos, títulos e palavras chave de trabalhos que abordaram a DC de forma explícita, selecionando para análise 25 trabalhos.

Com esses 25 trabalhos realizamos um processo analítico através da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016), que tem por finalidade produzir novas compreensões sobre os fenômenos. Após a leitura dos objetivos e das finalidades dos trabalhos realizamos o processo da unitarização que consiste na desconstrução do *corpus* em unidades fragmentadas, denominadas Unidades de Significado (US), em seguida, passamos para a categorização, que é o processo de construção de categorias, a partir da aproximação das US e, posteriormente a construção

1 *Indica que a edição não está disponível para acesso no repositório, optamos por analisar a edição que a antecede.

do metatexto, que é o produto da ATD e que sugere uma nova interpretação, a partir da impregnação com os dados analisados e o referencial teórico. (MORAES; GALIZZI, 2016).

Assim, chegamos 73 Unidades de Significado (US). Em seguida, na segunda etapa, estabelecemos as relações entre as US num movimento de categorização, com esse movimento chegamos a 12 categorias iniciais e com mais aproximações obtivemos quatro categorias intermediárias sendo elas: (a) os meios de DC; (b) relações com a formação de professores; (c) aspectos da DC e (d) Promoção da cidadania, desenvolvimento da criatividade, motivação e do conhecimento científico e interação com a sociedade. Dessas quatro categorias intermediárias chegamos a duas categorias finais: 1) Modo de uso e compreensão acerca da DC e 2) Finalidades do uso da DC em Contexto de Formação de Professores. A terceira etapa da ATD ainda está em elaboração e consiste na escrita do metatexto para as categorias finais, tal etapa é o novo emergente no movimento da ATD.

Discussão dos resultados:

As duas categorias finais que emergiram do movimento da ATD apontam para o foco da pesquisa que foi identificar os modos e as finalidades do uso da DC na formação inicial de professores. Para este trabalho atentamos para a categoria final que indica os meios de uso da DC que são primordiais para a universalização da ciência e para efetivar o uso da DC em diferentes contextos, assim apontamos na tabela que segue algumas US, os trabalhos que indicaram os modos de uso da DC em diferentes contextos da formação inicial se mostraram como um rico acervo de diálogo acerca das possibilidades e das compreensões acerca do uso da DC em contextos de formação inicial de professores. Segue uma descrição dos modos de uso que mais se mostraram:

a) Experimentação como modo de DC (1;3;4;8;9 e 11)

A experimentação se mostrou um modo de realizar a DC, indicamos que a experimentação desperta interesses nos alunos em todos níveis de escolaridade, para Giordan (1999) “os alunos costumam atribuir para a experimentação e um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado

aos sentidos.”, assim o professor consegue muitas vezes despertar o interesse dos alunos vinculando teoria/prática e pouco elaborando os sentidos de experimentação na realidade social em que o estudante está inserido. Partindo dos pressupostos de utilizar a experimentação como forma de ensino mais efetiva temos o excerto (3:) que indicia uma aprendizagem mais significativa [...] aprendizagem significativa através do ensino em espaços não formais com **práticas experimentais e atividades lúdicas**[...]” (US08T14/1 EC 2017).

Os recortes (1:11) Ainda como modo de tornar possível a experimentação em contexto escolar há alguns recortes que apontam para a “[...]construção de **experimentos** simples [...]” (US2T2/1 EC 2011), como trouxe o excerto (1), ainda, o excerto (11:) foi proposto em espaços não formais que utilizou o [...] **experimentos didáticos desenvolvidos com materiais alternativos** [...] (US37T5/2EQ2012), no próximo excerto (4:) o professor induz uma prática com os estudantes em formação nas licenciaturas e do bacharelado “[...] **experimentos** foram construídos pelos próprios alunos do curso de Licenciatura e Bacharelado em atividades da disciplina Instrumentação para o Ensino, e a maioria usando **materiais alternativos.**[...]” (US15T8/3 SF2007)”.

Os excertos (8 :9) aproximam estas questões teórico experimental em espaços não formais como em feiras de ciências, de forma bem clara no excerto (9:) [...] Tal **Feira de ciências** não representou um evento de um dia, mas consistiu sim de um trabalho **processual de ensino/aprendizagem e avaliação.** [...] (US34T18/1EQ2014), ainda no excerto 8 é relatado uma visita em laboratórios com abordagens diversificadas, [...] visitas a três **laboratórios de ensino e uma mostra teórica-experimental** abordando conceitos científicos. [...] (US33T23/2EQ2016)

b) Peça Teatral como modo de DC (2;10)

Na perspectiva de renovar o Ensino de Ciências dois trabalhos indicaram o uso de artes no ensino como uma forma de ampliar as compreensões de ciência e de mundo. Afirmamos com Freitas e Gonçalves (2018, p1) que, “ao vincularmos pensamento crítico às possibilidades de um fazer criativo, como no teatro, tem-se a constituição de materiais que auxiliam o fazer educativo para a formação de cidadãos críticos”. Tal movimento é

possível de ser indiciado no momento que os estudantes concebem outras investigações a partir de leituras que antes eram inquestionáveis de estar e atuar no mundo, como no excerto (2:): “[...] pesquisa sobre o papel formador da docência realizado por um **grupo teatral**. (US9T6/1 EC 2013), com essa ideia de desmistificar a ciência através da atuação com esses argumentos Freitas e Gonçalves (2018) “nos contrapomos à ideia mitificada de que a arte pertence ao campo das subjetividades e a ciência como inerente ao campo da racionalidade.” Partindo desse pressuposto o excerto (10:) configurou um projeto de uma peça teatral como modo de Divulgar a Ciência [...] O projeto se configurou pela **encenação** de uma peça **teatral** com fins de divulgação científica pautada em elementos da história da ciência [...] (US37T1/1EQ2012) neste projeto buscaram explicações e representações de interpretar uma realidade, de forma desafiadora tentando compreender as múltiplas relações, pondo em prática ciência e arte no contexto de educação em ciências. Segundo o autor (2018), isso se deve à própria ideia de interdisciplinaridade, ou seja, a interdisciplinaridade proposta e construída com base nos conhecimentos científicos e que tem deixado de lado saberes oriundos de outros campos.

c) Uso de mídias eletrônicas como modo de DC (5;6;7;12)

Considerando a magnitude acerca dos questionamentos do público leigo a respeito da ciência e suas tecnologias com esses questionamentos vem a geração de inverdades conhecida como *Fake-News* com ela é disseminado inverdades que comprometem estudos de anos de estudiosos. Afirmamos com Cardoso (2020) “que a inserção do debate sobre esses temas, e a aproximação com perspectivas da educação para as mídias em geral, é fundamental para o ensino de ciências”. Ressaltamos esta importância de incluir estes diálogos com os estudantes e também do professor dar espaços de produção de materiais para modo de divulgar a ciência como no excerto 5: que propõe a produção “[...] **de uma página na internet de divulgação científica**, contendo várias **mídias como hipertextos, vídeos e áudios**. (US17T7/4 SF2007).

No recorte (6 ;7) Indicam os objetivos de introduzir a produção de recursos didático como meio de divulgar a ciência também é proposta para melhorar o ensino de forma mais efetiva, que nas palavras de Cardoso

(2020) “É possível inferir que os licenciandos compreendem que a apropriação de conhecimentos científicos é a condição para a possibilidade de desenvolvimento de crítica aos materiais de mídia.” Como traz no excerto (6:) [...] objetivo a **produção de materiais de divulgação científica** para o ensino. [...] (US20T1/1SNEF2009). Em seguida O (07;) nesta linha de produção de materiais para melhorar o ensino e aprendizagem teve a produção destas plataformas para efetivar a compreensão de crianças também: “[...] houve a produção de **Vídeo programa de rádio, palestras, observações noturnas, confecção e exposição de pôsteres, ensino de física** para crianças. [...] (US21T1/1SF2013)”.

No recorte (12:) há o indicativo do modo de uso de plataformas de mídias com textos, e mapas conceituais, para meio de divulgar a ciência, [...] Os docentes construíram um **site com textos, imagens, vídeos e mapas conceituais** apresentados em aula como organizadores prévios. [...] (US40T1/1EB2012), a fim de promover o ensino das Ciências.

d) A vista em museu como modo de DC (13)

O excerto (13:) relata a discussão realizada em uma visita em um museu com fim de relacionar com materiais didáticos para promover o ensino de forma adequada, “[...]A **discussão promoveu** a percepção do potencial do **uso de materiais didáticos** e de divulgação científica nas aulas de ciências, do papel educativo dos **museus** e da necessidade dos professores realizarem “boas transposições didáticas.”(US45T12/2EB2014).

Considerações finais

Os diferentes modos de uso acerca da Divulgação Científica como escolha pedagógica do professor auxiliam na promoção da ciência e de um ensino mais efetivo a fim de tornar mais compreensíveis termos científicos, assim, tornam as aulas mais instigante os estudantes Química, Física, Biologia. A partir da metodologia da ATD, nos auxiliou a compreender melhor e a ressignificar o texto a partir da análise, concluímos que é possível aplicar a DC em diversos espaços formais dentro de sala de aula como não formal em planetários, museus, feiras de ciências, assim, expandindo diversidade das estratégias possibilitou a interação com os diversos públicos

e culturas que podem ser explorados, ou aproximado de acordo com a transposição didática do professor.

Finalmente, é de suma importância destacar que as vivências formativas são constitutivas na formação acadêmica do professor de ciências contribui qualificando o ensino e destacamos também que os estudos focalizam as experiências do uso da DC nas aulas de ciências, ainda que a escassez mostram-se necessárias principalmente no contexto da formação inicial, pois é, assim que vamos ver se concretizando a parceria entre diversificados modos de aplicar atividades científicas com os conteúdos abordados em sala de aula. Portanto, é importante destacar as pesquisas que acompanhem docentes e licenciandos que fazem uso da DC em suas aulas a fim de melhorar a funcionalidade e compreensão e dos estudantes.

Temos que vincular o modo de uso da DC não só em um simples recurso disponível, mas também como uma proposta didática que nas palavras de Santos (2014, p5.) “Ao trabalharmos a ideia de produção de material didático levamos em conta um processo de pesquisa onde o professor elabora ou organiza recursos didáticos de forma a atender um objetivo específico e ao mesmo tempo define os percursos a serem seguidos e aula”. Além disso, a discussão sobre o uso destes materiais didáticos, de uma forma geral, e mais específicos em cursos de licenciaturas, são utilizados para desmistificação desses termos científicos, implica diretamente na vivência formativa da identidade que constituiu na formação destes Professores, que de certa forma instigou o posicionamento investigativo do professor em formação.

Referências

BUENO, C. W. **Comunicação Científica E Divulgação Científica: Aproximações e Rupturas Conceituais**, Informação & informação, Londrina, Uel, v. 15, p. 1 - 12, 2010 <https://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/14078> DOI: 10.5433/1981-8920.2010

CARDOSO, D. **Mídia, Ciência e ensino: análise de materiais desenvolvidos por licenciandos em Física**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 37, n.3, p. 1628-1658, dez. 2020

COLPO, C, C.; OLIVEIRA, C, F, S.; WENZEL, S, J. A leitura de textos de divulgação científica no estágio de docência em Química. In: **Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química - ReLAPEQ**: v.5, n., 2021. <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/download/2366/2663>

CUNHA, B, M. **A percepção da ciência e da tecnologia no estudante de ensino médio e a divulgação científica**, Tese (Doutorado – Programa de Pós Graduação Educação- nas Áreas de Ciências e Matemática) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009, p1-364).

FREITAS, N, M. S; GONÇALVES, O, V, T. Práticas teatrais e o ensino de ciências: o teatro jornal na abordagem da temática do lixo. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, v. 34, n. 68, p. 1-18, mar./abr. 2018.

GIORDAM, M. O papel da experimentação no ensino de ciências: In: **Anais Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, (Org) ABRAPEC, Valinhos, p. 1-13 ,SP, 1999, VII <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/iienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf>

JUNIOR, R, F, M. NASCIMENTO, G, T. A Produção Sobre Divulgação Científica Na Área De Educação em Ciências: Referenciais Teóricos e Principais Temáticas. In: **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15(1), p. 97-120, 2010

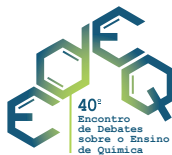
LIMA S, G GIORDAN, M,: Aportes do planejamento de ensino entre professores de ciências, In: _____(Orgs). GIORDAN, M, CUNHA, M. B – **Divulgação Científica na sala de aula**: Perspectivas e Possibilidades. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015, 360p.

MORAES,R. GALIAZZI, C, M. **Análise textual discursiva**, 3. ed. rev. e ampl. – Ijuí : Ed. Unijuí, 2016. – 264 p.

NASCIMENTO, G, T. Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências, In: *Ciência em tela*, 2008, p.1-8, v1, n.2, 2008.

NASCIMENTO, G, T. Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências, **Revista da SBEnBio** , n. 03. Outubro de 2010

SANTOS, C, M. A Importância Da Produção De Material Didático na Prática Docente, VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, n. VII, ES, Vitória, 2014, ISBN:978-85-98539-04-01.



Texto completo 4

Valorização dos saberes científicos através de Olimpíadas do Conhecimento

Letícia Pereira dos Santos^{1*} (IC), Eduarda Fagundes de Andrade¹ (IC), Patrícia Anselmo Zanotta¹ (FM), Liziane Bohns Soares² (FM), Priscila Azevedo da Silveira¹ (FM), Vanessa Silva da Luz² (FM). **leticia_leticiapereira02@hotmail.com*

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Rio Grande

²Escola Estadual de Ensino Fundamental Agnella do Nascimento

Palavras-chave: Olimpíadas científicas, Letramento científico, Divulgação da ciência

Área temática: Alfabetização Científica, Educação Ambiental e Estudos CTS-CTSA

Resumo: O presente projeto consiste numa ação de extensão do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul em parceria com a Escola Estadual de Ensino Fundamental Agnella do Nascimento. O qual objetiva a valorização dos saberes científicos através do incentivo e da preparação de discentes do ensino fundamental e do ensino médio para a participação em olimpíadas do conhecimento. Dentre as quais: a Olimpíada Brasileira de Química Júnior-OBQJr, a Olimpíada de Química do Rio Grande do Sul-OQRS, a Olimpíada Brasileira de Química-OBQ, a Olimpíada Brasileira de Ciências-ONC, a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica-OBA, a Olimpíada Brasileira de Robótica-OBR e a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas-OBMEP. A participação nessas olimpíadas, promove a alfabetização científica por meio de saberes específicos, do desenvolvimento de habilidades sócio-emocionais, da reflexão crítica e da autonomia, bem como contribui para fortalecer a autoestima dos alunos e da comunidade escolar.

Introdução

As olimpíadas do conhecimento são competições escolares feitas a partir de provas intelectuais, normalmente entre estudantes de ensino fundamental, médio ou superior. Atualmente, as olimpíadas nacionais envolvem milhões de alunos e professores, que participam em busca da motivação, sabedoria científica e sócio-emocional que as olimpíadas proporcionam. De acordo com Campagnolo (2011), uma das notáveis características que podem unir grande parte das olimpíadas é o fato que elas se baseiam no querer dos discentes de vencer desafios para motivá-los a estudar.

Nas provas de cada olimpíada encontram-se vários desafios, alguns de solução simples, outros de solução complexa, alguns de raciocínio, outros de conhecimento, etc, que visam, através do desafio e da busca pelo resultado, estimular tanto estudantes quanto professores para um estudo mais atencioso da área para a qual a olimpíada é voltada. (CAMPAGNOLO, 2011, p.15).

A partir deste entendimento, o projeto de extensão “Olimpíadas do conhecimento” configura-se como uma ação vigente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Rio Grande em parceria com a Escola Estadual de Ensino Fundamental Agnella do Nascimento. A qual objetiva promover a curiosidade científica através do incentivo à participação de alunos de ambas as instituições em diversas olimpíadas do conhecimento. Pois para Sá (2009), as olimpíadas configuram-se como uma das maneiras de divulgar os saberes e tecnologias desenvolvidas por meio da alfabetização científica.

Desta forma, tem-se a necessidade de compreender estes eventos numa perspectiva de educação não formal, como mecanismo propulsor da capacidade crítico-reflexiva na formação de indivíduos participativos e colaborativos. Além disso, as olimpíadas buscam a interdisciplinaridade dos saberes, com desafios que abrangem várias áreas do conhecimento, tornando-as relacionadas com o cotidiano e facilitando o processo de aprendizagem, como apontado por Bonatto et al (2012).

A interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas. Sendo importante, pois, abrangem temáticas e conteúdos permitindo dessa forma recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens são ampliadas (BONATTO et al., 2012, p.3).

Assim, busca-se valorizar a interdisciplinaridade e auxiliar no desenvolvimento da educação escolar por meio da participação de estudantes em olimpíadas do conhecimento. Uma vez que estas, além de abordarem conceitos específicos das diversas áreas, instigam à resolução de problemas. Para tanto, a equipe proponente e executora do projeto, conta com duas bolsistas do IFRS e professores tanto da escola de ensino fundamental como do campus Rio Grande. Na sequência detalha-se a metodologia empregada durante o projeto, os resultados alcançados até o momento, as considerações acerca destes e as referências consultadas.

Metodologia

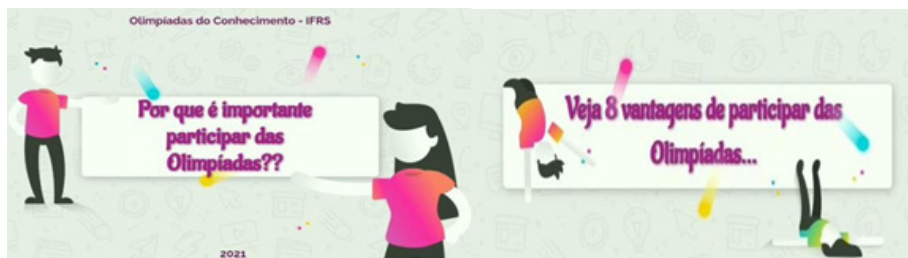
O desenvolvimento do projeto iniciou a partir de reuniões feitas entre os professores responsáveis por cada área referente às olimpíadas de interesse. Nas quais estabeleceu-se as formas de elaboração dos materiais auxiliares e de interações com os alunos. Optou-se por variar os recursos entre: questões comentadas, simulados, listas de exercícios e atendimentos síncronos e assíncronos, por meio de plataformas digitais compatíveis com a disponibilidade dos discentes. Na Figura 1 apresenta-se um exemplo dos materiais utilizados com os alunos especificamente para a OBMEP.

Figuras 1 - Materiais para estudo Fonte: Acervo pessoal



Além dos materiais contou-se com o auxílio dos professores, tanto do IFRS como da escola Agnella do Nascimento e das bolsistas, que mobilizaram e ajudaram os alunos com suas dúvidas sempre que necessário. Também foram preparados vídeos interativos, nos quais foram abordados tópicos como a importância das olimpíadas e seus benefícios para os próprios discentes em vários âmbitos de suas vivências. Nas Figuras 2a e 2b demonstra-se imagens do vídeo disponibilizado na plataforma digital utilizada pela escola de ensino fundamental.

Figuras 2a e 2b - Vídeo interativo Fonte: Acervo pessoal



Estes vídeos auxiliaram na mobilização para que os alunos aderissem às diversas olimpíadas divulgadas pelo projeto. Além disso, os professores dos dois estabelecimentos de ensino incentivaram a participação dos alunos de suas turmas de acordo com a área de atuação de cada um. Apresenta-se a seguir um recorte dos resultados do projeto, tendo como foco a participação dos alunos da escola de ensino fundamental.

Resultados

Até o momento da escrita deste trabalho, os alunos da E.E.E.F. Agnella do Nascimento já participaram de 5 olimpíadas, sendo elas: Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP, Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR, Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA, Olimpíada Nacional de Ciências - ONC e a Olimpíada Brasileira de Química Júnior - OBQJr. No Quadro 1 são apresentados os endereços de acesso às respectivas olimpíadas.

Quadro 1 - Endereços de acesso às olimpíadas científicas

Olimpíada	Endereço de acesso
OBMEP	http://www.obmep.org.br/
OBR	http://www.obr.org.br/
OBA	http://www.oba.org.br/site/
ONC	https://onciencias.org/
OBQJr	http://www.obquimica.org/olimpiadas/index/olimpiada-brasileira-de-quimica-junior

Fonte: Elaboração própria

Na Figura 3 apresentam-se os resultados referentes à participação dos alunos da escola Agnella do Nascimento nas já citadas olimpíadas. Destaca-se que 26 alunos participaram da primeira etapa ou etapa única de pelo menos uma das cinco olimpíadas. Dentre os alunos participantes da OBMEP, 8 foram classificados para a segunda etapa, que ocorrerá em novembro de 2021; 6 alunos participaram da etapa única da OBR, 2 alunos fizeram a prova da OBA e destes, uma aluna conquistou a medalha de prata; 1 aluno participou da ONC, foi classificado para a segunda fase e recebeu menção honrosa na competição e; dos 3 alunos concluintes da primeira etapa da OBQJr, um foi classificado e realizou a segunda etapa da olimpíada.

Figura 3 - Gráfico de resultados



Fonte: Acervo pessoal

Até o momento, foi possível abranger cerca de 12 turmas, embora a adesão tenha sido um pouco menor do que no ano de 2020, considerando-se que frente ao contexto de ensino remoto pelo segundo ano letivo consecutivo, os resultados apontam para uma boa aceitação por parte dos alunos participantes e indicam reflexos positivos nos seus desempenhos. Além disso, houve uma maior adesão das professoras da escola ao projeto, especialmente pela realização da OBMEP no ano de 2021, pois a olimpíada tinha sido suspensa em 2020. Ainda para este ano, pretende-se que os alunos do nono ano participem da primeira fase da Olimpíada Brasileira de Química - OBQ - 2022, que corresponde à etapa estadual e selecionará os prováveis alunos cursantes do 1º ano do ensino médio em 2022.

A partir dos dados analisados, pode-se afirmar que o projeto “Olimpíadas do conhecimento” vem contribuindo para a participação dos estudantes em olimpíadas nacionais. Os estudantes se sentem mais motivados a aprender e enfrentar os desafios propostos pela preparação e para a própria prova. A avaliação do projeto é feita de forma contínua, o que possibilita o aperfeiçoamento dos métodos de ensino e comunicação com os estudantes.

O diálogo com os responsáveis dos alunos foi de imensa importância, especialmente no contexto do ensino remoto. Pois a partir do estímulo vindo de suas próprias casas, os alunos se sentiram mais confortáveis para estudar e se comunicarem com os bolsistas do projeto em busca de auxílio, superando a timidez inicial.

As avaliações do projeto feitas por professores foram satisfatórias, com destaque para a organização das atividades a serem exploradas primeiramente pela turma, seguidas pela realização de simulados e posteriormente dos encontros síncronos. Este formato ajudou bastante no movimento de convidar os estudantes a realizarem as provas. A forma como as questões foram apresentadas, possibilitou dialogar sobre situações cotidianas o que levou à percepção da importância dessas ciências.

Considerações finais

Nas avaliações feitas por professores, alunos e bolsistas, evidenciou-se a presença da interdisciplinaridade no projeto através da comunicação entre as disciplinas envolvidas nas diferentes olimpíadas do conhecimento.

E que a participação nestas, proporcionou aos alunos um incentivo à curiosidade e ao apetite por estudar as matérias presentes nas provas objetivas e discursivas. Também promoveu uma maior divulgação das olimpíadas científicas, pois os alunos recebiam informações e estímulo dentro e fora do ambiente escolar.

Com tais resultados, os professores e os alunos participantes do projeto, assim como os bolsistas, mostraram interesse em dar continuidade ao projeto no próximo ano. Acredita-se que a manutenção do vínculo entre as instituições ajudará a manter o interesse dos alunos nas olimpíadas do conhecimento e, também fará com que esse se acentue e porventura promova a participação em olimpíadas internacionais.

Por fim, evidencia-se que a construção e avaliação constante do projeto, feita por todos os envolvidos, oportunizou além da realização de adequações necessárias ao longo da ação, uma importante parceria entre o IFRS e a escola Agnella do Nascimento. Reforçando o entendimento de que a extensão se faz no coletivo, não é unilateral e nem assistencial, mas consiste num processo educativo, cultural e científico que busca a transformação da sociedade.

Referências

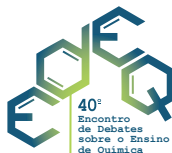
BONATTO, A.; BARROS, C. R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. A Interdisciplinaridade

no Ambiente Escolar. In: **IX Seminário de Pesquisa e Educação da Região Sul** (ANPED SUL), 2012. Acesso em: Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>

CAMPAGNOLO, J. C. N. **O Caráter Incentivador das Olimpíadas de Conhecimento: Uma Análise Sobre a Visão dos Alunos da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica Sobre a Olimpíada**. Monografia (Licenciatura) - UEM, Paraná, 2011. Acesso em: Disponível em: <http://www.museudavidahomolog.fiocruz.br/brasiliana/media/campagnolo.pdf>

SÁ, K. K. de. **A Olimpíada Brasileira de Física em Goiás Enquanto Ferramenta para a Alfabetização Científica**: Tradução de Uma Educação não Formal. Dissertação (Mestrado) - UFG, Goiás, 2009.

Acesso em: Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/2441/1/dissertacao%20karla%20sa.pdf>



Texto completo 5

Questões Sociocientíficas como aliadas ao processo de ensino e aprendizagem no contexto da educação básica para o ensino de química

Jaqueline de Lima Silva¹ (PG), Andreia Lisandra Lussani² (PG), José Vicente Lima Robaina³ (PQ), Cristine Roman Cardoso de Araujo Silva⁴ (PG), Rafael Scheffer Pacheco⁵ (PG). **prof.jaque.lima@gmail.com*

¹Mestranda do PPGSTEM da UERGS

²Mestranda do PPGSTEM da UERGS

³Professor do PPGSTEM da UERGS e do PPGQVS da UFRGS

⁴Doutoranda do PPGQVS da UFRGS

⁵Doutorando do PPGQVS da UFRGS

Palavras-chave: Questões Sociocientíficas, Ensino de Química, CTS.

Área Temática: Alfabetização Científica, Educação Ambiental e Estudos CTS-CTSA.

Resumo: Considerando o atual cenário educacional e pensando em alternativas para o processo educativo, este artigo tem como objetivo refletir sobre a necessidade de inserção da interdisciplinaridade como aliada à contextualização curricular e propor estratégias didáticas para o ensino de Química, afim de contribuir para o desenvolvimento crítico e reflexivo para o exercício da cidadania e emancipação humana. Inspirado na perspectiva educacional defendida pelos autores Alguns autores empregam reflexões sobre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como eixo estruturante para discussões das Questões sociocientíficas (QSC) - questões sociais que emergem da sociedade contemporânea com abrangência local, regional e até mesmo global - e, a partir dessa ótica, apoiada na pedagogia Freireana, ressignificar conteúdos curriculares para o Ensino de Química.

Educação, sociedade e práticas educativas

O projeto realizado relata uma ação pedagógica desenvolvida na disciplina de Ciências com estudantes da Educação Básica, da rede pública municipal de ensino situada na região metropolitana de Porto Alegre - RS. Envolve uma sequência didática aplicada durante a pandemia da Covid-19, situação inesperada, que mudou as formas de intervenções educacionais. Por esse motivo, as aulas foram ministradas em formato online, com alternância entre momentos síncronos e assíncronas a partir da Plataforma de ensino Google sala de aula e Google meet. Contou com a participação efetiva de 26 estudantes do EF, mais especificamente 9 ano.

A presente proposta pedagógica despertou nos alunos a necessidade da ação coletiva em relação ao cuidado com o meio ambiente, bem como, permitiu a contextualização e interdisciplinaridade através da exploração de conteúdos da área de ciências da natureza, como por exemplo, separação de misturas, que possibilitaram contextualizar as questões ambientais, incentivando a autonomia e, especialmente a análise crítica reflexiva frente a QSC em discussão. Tornando os estudantes responsáveis junto com o professor pelo processo de aprendizagem, considerando a pesquisa e a contextualização de problemas ambientais como meio de promover a prática reflexiva e desenvolver as habilidades e competências necessárias à vida do aprendiz (Perrenoud, 2001).

A educação como um todo, em especial, o ensino de Ciências vem sendo foco de diversos estudos no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem. Sob esse prisma, distintos pesquisadores têm discutido e apontado, em seus estudos, assim como Santos (2001), estratégias de desenvolvimento de atividades pedagógicas que visam ressignificar conteúdos através de adequações curriculares para que ao final do processo de ensino e aprendizagem seja possível contribuir para uma formação mais humanística, emancipatória, reflexiva, globalizada, integral e cientificamente carregada de significados.

Ao encontro dessa linha de pensamento (SANTOS; MORTIMER, 2001) acreditam que esse viés educacional pode ser construído a partir de uma abordagem que privilegie a inserção e análise da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS como eixo estruturante para a alfabetização científica. Com esse entendimento, as estratégias didáticas apresentadas

têm como premissa contribuir para o desenvolvimento crítico e reflexivo para a formação cidadã, incumbência relevante para discutir e considerar questões sociais emergentes na sociedade.

Nesse viés, repensar a dinâmica pedagógica, em especial, no que se refere a questões que transcendem os muros das escolas, bem como, priorizar abordagens que perpassam a aprendizagem mecânica deve ser uma prioridade.

Face a essas considerações e, procurando atender a contemporaneidade educacional, percebe-se a exigência de uma formação cada vez mais multidisciplinar, assim como também, a imposição e os desafios atrelados à pandemia do Coronavírus, causador da Covid-19. Em face do exposto, o presente artigo tem por objetivo propor a aplicação de atividades didático-pedagógica para o ensino de Química, no formato híbrido, tendo como eixo estruturante a abordagem QSC como aliada ao processo de ressignificação de conteúdos curriculares do Ensino Médio.

Nessa linha pedagógica, o processo de ensino-aprendizagem é voltado para o desenvolvimento humano que, inspirado nos trabalhos de Paulo Freire, à luz da abordagem construtivista, tem o aluno como protagonista da sua própria aprendizagem. Diante disso e, considerando o atual cenário ambiental percebe-se que o cuidado para com o meio ambiente deixou de ser um interesse meramente social, mas atinge também uma esfera política, que requer o resgate de valores comuns para o bem da humanidade. Nesse sentido, a escola deve atuar como propulsora desses debates.

Por esse motivo, uma estratégia didática adotada com a intenção de ressignificar conteúdos, pautada no diálogo, no exercício da cidadania, no estímulo e, principalmente, no resgate de valores sociais, consiste na inserção e exploração da Educação Ambiental como aliada a interdisciplinaridade e ao ensino, justamente, por envolver uma QSC controversa com amplitude mundial que corrobora com a reflexão e exploração de conteúdos diversos, e permite o resgate de valores ambientais adormecidos na sociedade.

Nesse sentido, por considerar essas necessidades, uma proposta de ensino comprometida com as questões ambientais, sociais e humanas deve perpassar os muros da escola e, portanto, fazer parte dos currículos escolares; postura que o professor pode ajudar a construir através da seleção

e adaptação de estratégias de ensino que efetivamente promovam mudanças estruturais e reflexivas, contribuindo para a emancipação humana.

Procedimentos metodológicos

Para esta intervenção pedagógica foi escolhida como temática “*A questão do lixo na sociedade: Reciclagem e descarte de resíduos*” um tema controverso que envolve uma QSC, diretamente, associada ao desenvolvimento científico, tecnológico e humano, por isso esse olhar e considerando a necessidade e urgência de ensino para além dos muros da escola apostou-se em estratégias didáticas, métodos e recursos pedagógicos que serviram de alicerce para introduzir a Educação Ambiental, sob o olhar da reutilização dos resíduos de forma a minimizar os impactos ambientais, apostando em uma abordagem dinâmica, reflexiva e eficaz para melhor apropriação dos múltiplos saberes ambientais (ARAUJO; PEDROSA, 2014; SANTOS, 2017).

Dessa forma, a partir da abordagem interdisciplinar, elegeu-se a exploração de conteúdos vinculados à temática no contexto do ensino de Ciências, em especial, a exploração biológica e química, priorizando para além dos conteúdos a abordagem crítico reflexiva sobre os rumos da humanidade frente a exploração de recursos, descarte e consumo desenfreado.

Por tudo isso e ponderando a amplitude da temática, quanto ao público alvo, reitera-se que a estratégia pedagógica pode ser aplicada em qualquer nível de ensino com adaptações necessárias à faixa etária dos estudantes. Conduta que se justifica através da necessidade de alfabetização científica desde os primeiros anos da Educação Infantil (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Quanto à seleção e exploração do trabalho pedagógico, à abordagem CTS, considerou como eixo norteador a interdisciplinaridade, a contextualização, o ensino de Ciências, a ressignificação de conteúdos e o resgate de valores ambientais, em especial, no que se refere à origem e importância da reutilização/reciclagem de materiais como papel, metal, plástico, eletrônicos e óleo de cozinha. Assim, a partir dessa abordagem priorizou-se a reflexão, o estudo, o estímulo pela pesquisa, o debate, o envolvimento e a realização de atividades e intervenções sociais sobre as

questões ambientais com vistas à compreensão da dimensão CTS.

As estratégias pedagógicas de ensino empregadas fundamentaram-se na vertente construtivista Freireana. A ação docente, que norteou a estruturação didática para a realização das atividades, aproximou-se das sugestões descritas por Santos e Mortimer (2001) ao destacar a relevância da inserção CTS nos currículos com apoio da interdisciplinaridade para a contextualização dos conteúdos como sugere Pérez (2012) quando enfatiza que a abordagem das QSC envolve um contexto real de problemas que emergem da realidade da sociedade.

Estratégias didáticas

Como recurso didático foi introduzida a temática ambiental considerando as estratégias propostas por Pérez (2012), quando preconiza a abordagem a partir de QSC decorrentes de situações locais, disponíveis nos meios de comunicação, tais como, matérias, artigos, publicações em jornais, fotos, revistas e vídeos.

Aplicou-se conforme figura 1, recortes de manchetes de grande veiculação nacional de comunicação para contextualização e impacto do tema em sala de aula, e também para sustentação da proposta foi empregado a ferramenta de Podcast para divulgação da Lei 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que contém instrumentos importantes para o enfrentamento dos principais problemas do país, o descarte inadequado de resíduos.

Figura 1 : Compilado de manchetes de veículos de comunicação¹



1 https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2017/12/18/interna_tecnologia,648353/produtor-de-residuos.shtml

Assim explorou-se a questão dos resíduos, em especial, os resíduos sólidos, como eixo norteador para a abordagem de questões locais, descarte inadequado dos resíduos, culminando com discussões sobre alagamentos, poluição e o desperdício de recursos naturais. Dessa forma, procurou-se sensibilizar os estudantes promovendo discussões sobre a separação e destinação correta dos resíduos, preservação dos recursos naturais e tempo de decomposição dos materiais, enfatizando, principalmente, a importância da reciclagem na relação entre consumo e descarte.

Erradicar os lixões no Brasil é questão de saúde pública

Outra estratégia pedagógica consistiu na abordagem através dos tipos de materiais encontrados e descartados em lixões e sua relação com a extração de minérios, bem como, as implicações ambientais, associadas, por exemplo, ao tipo de estratégia de descarte e tratamento, tais como: descarte em lixões, aterro sanitário, incineração e compostagem. Essa abordagem serviu de base para introduzir a separação de materiais e misturas, bem como, apontar as implicações associadas ao tipo de descarte.

Outra abordagem consistiu na análise da conduta empregada por outros países, em especial, Japão e Alemanha, quanto à destinação e tratamento de resíduos sólidos, estratégia que permitiu reflexões sobre os direcionamentos e conduta adotadas no Brasil, a fim de servir de incentivo para a intervenção e elaboração de estratégias para discutir e elaborar uma proposta de administração pública para o tratamento dos resíduos.

Na sequência desses debates, o planejamento didático contemplou a realização de uma atividade experimental na qual os estudantes do ensino híbrido foram convidados a realizar a confecção de um filtro caseiro utilizando materiais de baixo custo para demonstrar as etapas e processos de separação de misturas para tornar a água potável.

Em andamento às intervenções, como forma de empregar os 5 R'S da sustentabilidade - repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar - e, promover o protagonismo dos estudantes, foi proposto o desafio de realizar a reutilização de materiais para a confecção de jogos educativos, brinquedos ou, outros materiais para que fosse possível visualizar na prática que a sustentabilidade pode ser empregada nas mais diversas situações do dia a dia.

Ainda ao encontro do protagonismo dos estudantes e, pensando na aplicação real de uma situação efetiva permeada pela sustentabilidade, outra intervenção pedagógica consistiu em participar da divulgação, através das redes sociais, do projeto em andamento na escola com o objetivo de tornar os espaços escolares, familiares e comunitários em ambientes sustentáveis, promovendo ações que estimulem a reflexão sobre o meio ambiente, ocasionando atitudes ambientalmente corretas sensibilizando a comunidade sobre a importância de suas ações em relação ao cuidado com o meio ambiente.

Para isso, o desafio consistiu em tornar a escola um Ecoponto Ambiental para o recolhimento de óleo de cozinha, pilhas e eletrônicos, lacres de metal, tampinhas de polipropileno e garrafas PET. Projeto desenvolvido em parceria com a escola, comunidade, Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Educação, com o intuito de buscar medidas para reduzir os resíduos gerados na região.

Por fim, com vistas ao atendimento das necessidades educacionais para além das salas de aula, no mundo contemporâneo, a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos se faz necessária conforme diz (SANTOS; SCHNETZ, 1997), conduta que requer o estudante como protagonista de seu próprio aprendizado. Com esse intuito, enquanto estratégia didática, com vistas ao desenvolvimento de habilidades na promoção de um cidadão consciente, crítico e protagonista, fez-se uso de ferramentas tecnológicas com o emprego de objetos de aprendizagem e jogos educativos. Ao encontro dessa perspectiva didática, muitos recursos como *quiz*, simuladores, laboratórios virtuais cada vez mais são utilizados como ferramentas de ensino e aprendizagem. Para Antunes (2000), os jogos educativos promovem a estimulação das múltiplas inteligências, apesar de que, a inserção desses recursos deve ser direcionada e supervisionada pelo professor. Pensando nisso, desenvolvemos um game com perguntas e respostas, e também outras possibilidades de templates, como a utilizada, que foi “perseguição de labirinto”, conforme na figura 2, na plataforma Quizizz, que possibilitou avaliar os processos de separação de misturas contidos numa Estação de Tratamento “ETA”. A atividade gamificada propicia um feedback das aprendizagens dos alunos, que ocorre em tempo real, ideal para ensino híbrido, pode ser acessado desde que haja um equipamento eletrônico, como smartphones, tablets e computadores,

desde que tenham acesso a internet, e o aluno é imediatamente notificado se acertou ou não a pergunta, assim ele é desafiado nessa atividade.

Figura 2: Atividade sobre tratamento da água - Plataforma Quizizz “Perseguição de labirinto”



Nesse sentido, o uso dessas tecnologias, ancoradas na abordagem das QSC com enfoque CTS, possibilita o desenvolvimento do pensamento lógico para uma Educação libertadora, contribuindo para formação de cidadãos críticos, reflexivos e participativos na tomada de decisões com responsabilidade social (SANTOS; MORTIMER, 2001). Ao encontro dessa perspectiva, Paulo Freire (1982), aponta para uma Educação problematizadora que sirva de estímulo para o educando analisar o mundo e, principalmente, questionar sua realidade. Assim, o uso de uma ferramenta lúdica, como o *Quizizz*, possibilita ao educando desenvolver o pensamento científico e criativo, competências fundamentais na construção de saberes.

Resultados e discussões

Buscando apresentar possibilidades de desenvolvimento de estratégias didáticas como aliadas ao processo de ensino e aprendizagem no contexto da Educação Básica através de uma QSC, no decorrer das estratégias didáticas, os estudantes mantiveram-se participativos, comprometidos, motivados e preocupados com as questões ambientais demonstrando maturidade em relação ao tema.

A análise de textos disponíveis nos veículos de informação serviram como fio condutor para a contextualização dos reais problemas e impactos ocasionados pela falta de reutilização, descarte e tratamento. Reflexões necessárias que encontraram alinhamento com Pérez (2012), quando

aponta que às QSCs envolvem controvérsias públicas que emergem da sociedade e são amplamente discutidas na mídia, perpassando, portanto, aspectos puramente informativos, ocupando maior abrangência nas esferas éticas e morais.

Dessa forma, as estratégias pedagógicas para o ensino de química foram realizadas considerando a questão controversa dos resíduos sólidos, propiciando a sensibilização para tomada de consciência, cuidado e respeito ao meio ambiente. Estratégia que contribuiu para o desenvolvimento da análise, do senso crítico e da argumentação. Tornando-os protagonistas das ações desenvolvidas, estimulados e desafiados através de diferentes estratégias a pensar nos conceitos ambientais, sociais e científicos, possibilitando outros modos de pensar o ensino de Química e a Ciência como um todo.

Considerações finais

Buscando atender as perspectivas educacionais e considerando as estratégias didáticas desenvolvidas procurou-se, enquanto docente, assumir o papel de mediador do processo educativo, colocando os estudantes na posição de protagonistas e autores da própria aprendizagem. Desta forma, a partir da abordagem das QSC espera-se abrir caminhos para transpor a informação em conhecimento, a memorização em construção de momentos fecundos de aprendizagens.

Assim, através da abordagem construtivista objetivou-se colaborar buscando o ponto de equilíbrio entre a teoria e a prática de modo a contribuir para a formação de um cidadão atuante na sociedade com responsabilidades ambientais, sociais e éticas. Conduta que a escola tem o dever de ajudar a construir através do estímulo de ações transformadoras numa perspectiva de emancipação, contribuindo para o desenvolvimento de responsabilidades e de luta pelos princípios éticos fundamentais, como o respeito à vida humana, aos animais, aos rios e às florestas à vida. Perspectiva educacional que deve estar presente em qualquer prática educativa de caráter crítico ou libertador.

Referências

ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Rio de Janeiro: Vozes, 2000. p. 36.

ARAÚJO, F. F. M.; PEDROSA, A. M.. **Desenvolvimento sustentável e concepções de professores de biologia em formação inicial**. Revista Ensaio. v. 16, n. 2, p. 71-83, 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, nº 147, p. 3, 03 de ago. 2010.

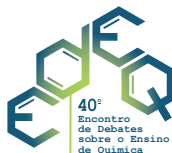
FREIRE, Paulo. (1982). **Pedagogia do oprimido**. 12a .ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo F. **Questões Sociocientíficas na Prática Docente: Ideologia, Autonomia e Formação de Professores**. São Paulo: Editora UNESP, 2012.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências**. Ciência & Educação, Bauru, v. 7, n. 1, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/>>. Acesso 07 Jun, 2021

SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com cidadania**. Ijuí: Ed. Unijuí, 1997.

SANTOS, C.L. et al. **Jogos Eletrônicos na Educação: Um Estudo da Proposta dos jogos Estratégicos**. São Cristóvão. 2006. Disponível em: <http://www.efdeportes.com> \Revista Digital; 2008. Acesso em 14 Julho, 2021.



Texto completo 6

Dos fenômenos naturais às pulseiras de neon: uma proposta de oficina temática interdisciplinar para o ensino de ciências

Paola Del Vecchio^{1*} (IC), Monique de Souza Rosa¹ (IC), Paulo Jose Serantes Mendez² (IC), Silvana Leal³ (IC), Maria Cecilia de Chiara Moço³ (PQ), Maria Teresinha Xavier Silva² (PQ), Tania Denise Miskinis Salgado¹ (PQ). **paola.vecchio@ufrgs.br*

¹Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.

²Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, RS.

³Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS.

Palavras-chave: Bioluminescência, Quimiluminescência, Interdisciplinaridade.

Área Temática: Alfabetização Científica, Educação Ambiental e Estudos CTS-CTSA.

Resumo: Este trabalho apresenta uma proposta de oficina temática interdisciplinar elaborada durante a disciplina Buscando Interfaces Disciplinares no Ensino de Ciências, oferecida a estudantes de licenciaturas em química, física e biologia na UFRGS. O objetivo é integrar os conhecimentos das três áreas distintas, articuladas através da temática de luminescência, contextualizando-a desde fenômenos naturais, como a interação de vagalumes, até itens do dia a dia, com bastões de luz e pulseiras neon, além de passar por tópicos relacionados de ciências. A proposta consiste na utilização de mídias digitais, repositórios para conteúdos e experimentação, onde pode ser observado o fenômeno de estudo. Foram produzidos materiais de divulgação científica para embasar a organização e aplicação da oficina por docentes. Espera-se que a proposta desperte o interesse dos alunos na área de ciências, bem como os materiais produzidos ajudem professores de ciências a elaborar práticas diversificadas e interdisciplinares.

Introdução

A cada dia, cresce a necessidade de construir uma educação interdisciplinar na educação básica. Os benefícios de uma educação interdisciplinar são baseados na promissora capacidade de ampliar o pensamento para o todo e integrar conhecimentos para solução de problemas, e de uma forma mais ampla, proporcionar a evolução dos indivíduos como pessoa e sua capacidade de contribuir para sociedade. Para isso, é necessário investimento na formação interdisciplinar tanto daqueles que já atuam na área quanto dos que estão em formação, afinal estes são e/ou serão os responsáveis pela educação a partir dessa perspectiva.

A interdisciplinaridade como uma das variações de disciplinaridade está entre a multidisciplinaridade e a transdisciplinaridade e é definida por Coimbra (2000):

O interdisciplinar consiste num tema, objeto ou abordagem em que duas ou mais disciplinas intencionalmente estabelecem nexos e vínculos entre si para alcançar um conhecimento mais abrangente, ao mesmo tempo diversificado e unificado. Verifica-se, nesses casos, a busca de um entendimento comum (ou simplesmente partilhado) e o envolvimento direto dos interlocutores. Cada disciplina, ciência ou técnica mantém a sua própria identidade, conserva sua metodologia e observa os limites dos seus respectivos campos. (Coimbra, 2000, p.67).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no. 9394/96 (BRASIL, 1996), no Art. 35-A, define a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como orientadora dos direitos e objetivos de aprendizagens do ensino médio, e define também as quatro áreas de conhecimento, sendo linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias e ciências humanas e suas tecnologias.

A BNCC orienta que a contextualização dos componentes curriculares é importante, a fim de torná-los significativos para os estudantes, considerando sempre a realidade do lugar e do tempo nos quais o processo de ensino- aprendizagem toma forma (BRASIL, 2018). Este documento também afirma a necessidade de se trabalhar com formas de organização interdisciplinar, além de conceber situações e procedimentos práticos que incentivem os alunos na aprendizagem.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio), ou PCNEM (BRASIL, 2002), discute-se que nas Ciências da Natureza,

Matemática e Tecnologias é de suma importância o desenvolvimento de conhecimentos práticos e contextualizados, combinando diferentes áreas para que os estudantes se tornem cidadãos capazes de constante aprendizagem de forma complementar. No entanto, o PCNEM sugere que uma articulação interdisciplinar, baseada em um aprendizado com contexto, não deve ser algo a ser oferecido eventualmente, pois, sem ela, o conhecimento adquirido pelo estudante será fragmentado e, assim, ineficaz. Portanto, uma forma instigante de articular temáticas interdisciplinares é através da análise do objeto de estudo dentro de um contexto próximo da realidade do educando.

Algumas metodologias podem ser utilizadas para despertar maior interesse científico nos estudantes, proporcionando uma relação direta com o cotidiano e a natureza. Uma dessas metodologias é a realização de oficinas temáticas interdisciplinares. Pazinato (2012) conceitua oficina como um local onde se trabalha algum assunto e acrescenta que uma oficina temática envolve a escolha do tema, dos experimentos e dos conceitos que serão abordados.

Conforme Marcondes (2008), as oficinas temáticas, na concepção de trabalhar com uma situação problema, é multifacetada e sujeita a diferentes interpretações. Primordialmente tratará os conhecimentos de forma integrada e contextualizada, de forma que os alunos sejam os protagonistas na construção do conhecimento. Dessa forma, as principais características de uma oficina temática, adaptado de Marcondes (p.68-69, 2008), são:

- A utilização da vivência dos estudantes e dos fatos do cotidiano para organizar o conhecimento e promover aprendizagens;
- A abordagem dos conteúdos de disciplinas de ciências da natureza, a partir de temas relevantes, que permitam a contextualização do conhecimento;
- O estabelecimento de ligações entre as disciplinas de ciências da natureza (Química, Física e Biologia) e outros campos do conhecimento, necessários para se lidar com o tema em estudo;
- A participação ativa do estudante na elaboração do seu conhecimento.

Ao longo da oficina temática, na abordagem dos conteúdos, considera-se pressupostos construtivistas para o processo ensino-aprendizagem. Espera-se que os alunos exerçam um papel ativo na construção do conhecimento e que o docente auxilie no processo de aprendizagem pela criação de situações que promovam a interação entre aluno e objeto de estudo, incluindo experimentação investigativa (GARCÊS, 2016). Conforme Krausig e Braibante (2017), o tema escolhido para abordagem de uma oficina temática deve permitir a contextualização do conhecimento científico e as atividades experimentais devem ter um caráter predominantemente investigativo, de forma que desenvolvam a curiosidade e permitam ao aluno testar e aprimorar suas ideias.

Uma forma de estruturar oficinas temáticas é utilizando os Três Momentos Pedagógicos – Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990; DELIZOICOV; ANGOTTI;

PERNAMBUCO, 2002), Os Três Momentos Pedagógicos são incorporados em diversas propostas de ensino, desde sequências didáticas até a produção de materiais didáticos.

Proposta de oficina temática

Partindo dos referenciais teóricos mencionados e da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982), propomos uma oficina temática interdisciplinar no Ensino de Ciências da Natureza envolvendo a Química, a Física e a Biologia. A proposta foi desenvolvida na disciplina Buscando Interfaces Disciplinares no Ensino de Ciências, ofertada pelo Instituto de Química, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul aos licenciandos dos cursos de Química, Física e Biologia, no semestre de 2020/2. A presente proposta foi formulada por duas licenciandas em Química, um licenciando em física e uma licencianda em biologia.

A escolha do tema ocorreu a partir do vídeo “Como fazer um tornado luminoso”, do Canal do Youtube Manual do Mundo (MUNDO, 2015), que explora as reações químicas entre os componentes de um bastão luminoso neon, sendo essa a base de nossa oficina. A partir dos questionamentos iniciais chegamos no tema de bioluminescência e quimiluminescência, passando pela luz emitida pelos vaga- lumes, larvas,

fitoplâncton e até cogumelos. Pensando no experimento e no tema de bioluminescência, refletimos que uma forma de conectar os assuntos a partir dos fenômenos naturais em geral, englobando a bioluminescência, a formação de tornados na natureza e fenômenos de luz, por exemplo, culminando nas reações de quimiluminescência.

O tema tem grande apelo, pois engloba fenômenos muito visuais, a contemplação da natureza e a grande possibilidade de práticas interdisciplinares. A oficina foi estruturada para fornecer recursos e atividades que posicionem os estudantes como protagonistas da sua aprendizagem. Considerando também que vivemos no século XXI, e que a cada dia novas tecnologias digitais surgem, os recursos utilizados no ensino precisam acompanhar essas mudanças (DA SILVA; DE LIMA, 2018). Para isso, será utilizado o recurso de elaborar e divulgar murais virtuais, acessíveis a todos, que colaborem para o desenvolvimento do tema proposto.

Estrutura da oficina temática

A Oficina Temática “Dos Fenômenos Naturais às Pulseiras de Neon” foi estruturada pelos Três Momentos Pedagógicos. Considerando a realidade vivida durante o planejamento desta oficina, em meio à pandemia de COVID-19, foi necessário considerar uma proposta que se adapta tanto ao ensino presencial quanto ao ensino remoto. Para tanto, pensamos em um repositório online de materiais que servisse de base para a aplicação da oficina e para consulta de estudantes e professores de ciências de diferentes localidades sobre os assuntos relacionados ao tema inicial.

A plataforma online Padlet foi utilizada para construção de um mural virtual, com diversos materiais que poderiam despertar o interesse dos estudantes, a exemplo de textos, fotos e vídeos (ROSA et al., 2021). Para divulgação do material, optamos por publicar um vídeo no Youtube (TORNADO, 2021), que apresenta um resumo do que pode ser encontrado no mural do Padlet como também a proposta de oficina temática que pode ser utilizada por professores de ciências da Educação Básica. O repositório de materiais foi estruturado com o intuito de instigar a curiosidade e o interesse daqueles que acessarem o vídeo. Em paralelo, o link de acesso ao mural pode ser encaminhado a perfis em mídias sociais

para que seja publicado e atinja um maior número de pessoas possível. Assim, propõe-se os Três Momentos Pedagógicos da oficina da seguinte forma:

1) Problematização: na problematização, planejada para uma aula de 2 períodos de 50 minutos, propomos a exibição de diferentes vídeos disponíveis no Youtube sobre fenômenos naturais e de bioluminescência, a exemplo do belo documentário *Life that glows* (tradução “A Vida que Brilha”) (LIFE, 2016), apresentado pelo ambientalista David Attenborough para contemplação e despertar do interesse dos alunos sobre o tema. A seguir, propõe-se a aplicação de um questionário com perguntas sobre vivências, conhecimentos prévios e consciência ambiental, a exemplo:

- Você já viu vagalumes?
- Por que será que eles são menos recorrentes para nós do que foram para nossos pais? As atividades do ser humano teriam alguma relação?
- Por que você acha que os vagalumes brilham?
- Qual a função do brilho para a vida desses insetos?
- Você já usou pulseiras neon?
- Você imagina que o brilho das pulseiras é o mesmo dos vagalumes?

2) Organização do conhecimento: nesta etapa, de realização prevista para um a duas aulas, propõe-se a discussão interdisciplinar dos professores de ciências com os estudantes, abordando de forma livre os tópicos de quimiluminescência e suas reações, fenômenos quânticos, conceitos de fosforescência e fluorescência, particularidades da bioluminescência e sua função biológica, as reações enzimáticas envolvidas, os reinos e filos, incluindo o reino animal e insetos, além do reino protista e diferentes tipos de fungos, tópicos de ecologia, conscientização ambiental e conservação da biodiversidade, fenômenos de luz como difração e refração, óptica (pelas lentes especiais para captar a bioluminescência), espectro eletromagnético e eletromagnetismo. Estas são apenas sugestões, pois esse leque pode ser ampliado conforme a curiosidade dos estudantes e a fluidez das aulas.

3) Organização do conhecimento: nesta etapa final, é proposta

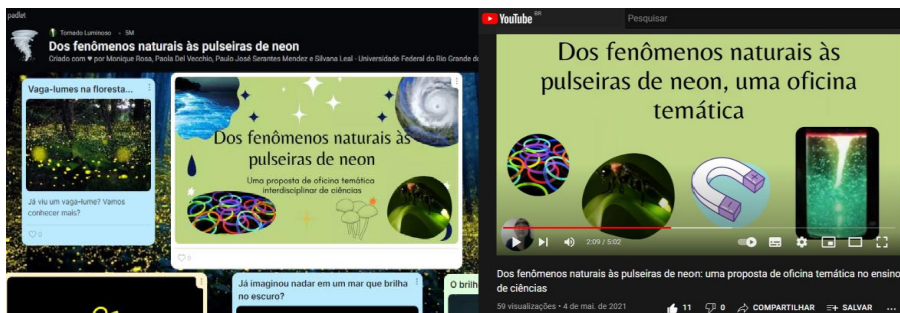
a experimentação com a construção do aparato experimental, do início ao fim, para produção de um “fenômeno artificial”, o tornado luminoso, para discussão e integração dos temas e sua relação com o experimento.

Materiais produzidos

O Padlet produzido (ROSA et al., 2021) está disponibilizado para consulta livre e traz uma visão ampla da proposta, pois é possível acessar diferentes materiais em um mesmo local, sem a necessidade de baixar arquivo para o dispositivo eletrônico. A disposição dos materiais também foi pensada para seguir uma lógica de aplicação, já iniciando por curiosidades na área de luminescência, seguindo por alguns conceitos, depois fenômenos naturais, aplicações e conceitos envolvidos no experimento do tornado luminoso.

Dentre os materiais escolhidos para o painel, há textos com imagens e vídeos mostrando exemplos de bioluminescência na natureza ocorrendo em diversos seres vivos, como em fungos, algas, peixes, moluscos e insetos, como os vaga-lumes. Além disso, fazemos a explicação de conceitos, para que os estudantes possam compreender a diferença entre fluorescência, fosforescência, quimiluminescência e bioluminescência. Para a divulgação deste material, foi feita a produção de um vídeo (TORNADO, 2021), para compartilhamento no canal do Youtube Tornado Luminoso de modo a facilitar a divulgação científica e de nossos materiais. A Figura 1 ilustra os materiais criados.

Figura 1: Padlet (esq.) e vídeo no Youtube (dir.) criados pelo grupo



Fonte: autores.

Considerações finais

Neste trabalho, propusemos uma oficina interdisciplinar para o ensino de ciências, passível de adaptação para diferentes modalidades de ensino, ou seja, tanto de forma presencial quanto no ensino híbrido, ou até mesmo no ensino remoto. Acreditamos que a quimiluminescência é um tema gerador bastante rico, sendo possível transitar entre diferentes conceitos das ciências naturais (química, física e biologia), passando por educação ambiental e tecnológica. A experiência do Tornado Luminoso, do Canal de Youtube “Manual do Mundo”, por sua vez, é um excelente meio de demonstrar o fenômeno estudado, de forma a aumentar a chance de engajamento dos estudantes. Concluímos que, em um mundo informatizado, o uso de recursos digitais na educação, como vídeos, textos curtos e imagens, é imprescindível, ainda mais com um tema tão visual como o escolhido. Tencionamos, através da disponibilização online dos materiais produzidos, contribuir com um ensino de ciências plural e acessível a professores e estudantes interessados no tema.

Referências

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 02 abr. 2021. BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino Médio: orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF: MEC/Semtec, 2002.

COIMBRA, José de Ávila Aguiar. **Considerações sobre a Interdisciplinaridade**. In: PHILIPPI JR., A. et al. Interdisciplinaridade

em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus Editora, 2000. p.52-p.70.

DA SILVA, Patrícia Grasel; DE LIMA, Dione Sousa. **Padlet Como Ambiente Virtual De Aprendizagem Na Formação De Profissionais Da Educação.** RENOTE, v. 16, n. 1, 2018.

DELIZOICOV, D. **Problemas e Problematizações.** In: PIETROCOLA, M. (org.). Ensino de Física? Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1990. 207 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentose métodos.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 364 p. (Docência em formação: Ensino fundamental).

GARCÊS, Ana Karina Macedo. **Oficinas Temáticas no Desenvolvimento do Ensino da Química para alunos do ensino médio.** 2016. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Centro de Ciências Exatas e Tecnológico, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2016..

KRAISIG, Ângela Renata; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes. “A Química das Cores”: uma oficina temática para o ensino e aprendizagem de Química. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 3, p. 687-700, 2017.

LIFE That Glows. [Dirigido por] Joe Loncraine. [Produzido por] Joe Loncraine. Londres. BBC Television. 9 de maio de 2016. (59 min.), color. Legendado. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wjMhrLBy4lY>. Acesso em: 27 set 2021.

TORNADO luminoso. **Dos fenômenos naturais às pulseiras de neon: uma proposta de oficina temática interdisciplinar de ciências.** Youtube, 4 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=sMIFvKeApOE>>. Acesso em 4 mai. 2021.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista em extensão**, v. 7, n. 1, 2008.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência &**

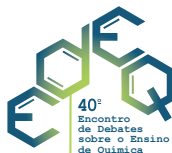
Educação (Bauru), v. 20, n.3, p.617-638, 2014.

MUNDO, Manual do. **Como fazer um tornado luminoso - experiência de química e física**. Youtube, 28 de março de 2015. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=XQQShzZXn_M>. Acesso em 4 mai. 2021.

PAZINATO, Mauricius Selvero. **Alimentos**: uma temática geradora do conhecimento químico. 2012. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

PEREIRA, Josiele Alves. PADLET COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE GENÉTICA. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 1, n. 2, p. 83-83, 2020.

ROSA, Monique de Souza; DEL VECCHIO, Paola; MENDEZ, Paulo José Serantes; LEAL, Silvana(comp.). **Dos fenômenos naturais às pulseiras de neon**. 2021. Disponível em: <<https://padlet.com/luminosotornado/Bookmarks>>. Acesso em: 25 set. 2021.



Texto completo 7

Concepções de professores de Ciências/Química acerca de sua constituição profissional

Francisco Ranulfo Freitas Martins Júnior¹ (PG)*, Eloisa Maia Vidal² (PQ). *ranulfo.freitas@uece.br

^{1, 2}Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Universidade Estadual do Ceará - Campus do Itaperi – Fortaleza-CE. CEP: 60.714.903.

Palavras-chave: Licenciatura em Química, Docência, Identidade Profissional.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo: Este trabalho objetiva analisar concepções de professores de Ciências/Química sobre suas aprendizagens da docência, junto a dez egressos da licenciatura em Química de uma unidade da Universidade Estadual do Ceará. Por meio de entrevista semiestruturada, eles narraram sobre sua profissionalidade, desenvolvida em diferentes momentos de sua história de vida. Os insumos produzidos foram tratados por Análise Textual Discursiva, resultando em temáticas como: escolha do ambiente de formação profissional; contribuições da formação inicial para a configuração identitária; relação entre formação continuada e aperfeiçoamento docente; características da prática docente e da identidade profissional. Foram expressas reflexões acerca do processo de constituição profissional, influenciadas por vivências na educação básica e superior e, posteriormente, na prática do exercício docente.

Introdução

É preciso “dar voz” ao professor para que ele reflita e relate sobre o trabalho que desempenha, buscando investigar como este é resultado de sua escolha pela docência como atividade profissional, assim como é influenciado pelo curso de formação inicial que o habilitou e pelas atividades formativas contínuas das quais participa para se desenvolver profissionalmente. Pensando nisso, a motivação para realização deste

trabalho foi se aproximar do egresso da licenciatura em Química que atua como professor de Ciências/Química na educação básica para entender como ele vem se constituindo professor, considerando a evolução de sua identidade docente, as características de sua prática pedagógica e suas aspirações na profissão docente.

Estudos sociológicos trazem contribuições significativas ao campo da educação ao apontar a necessidade de conhecer os aspectos subjetivos do professor que o estimula a ingressar, permanecer e se aposentar na profissão docente. Nessa perspectiva, Tardif e Raymond (2000) expressam que os professores fomentam e desenvolvem sua identidade docente ao longo tempo, pela evolução de seus saberes docentes e aprendizado sobre o magistério, em diferentes períodos. Dubar (2005) entende que a identidade profissional caracteriza alguém por meio de suas socializações nos ambientes familiar, cultural, social, estudantil e profissional, responsáveis pela expressão do “eu” que é intrínseca ao discurso.

Como recorte de uma tese de doutorado em desenvolvimento (2018/2022) no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (PPGE/UECE), este trabalho explicita a quarta e última etapa de uma pesquisa sobre a constituição profissional de professores de Ciências/Química e suas reverberações na formação e prática docentes, procurando analisar concepções de alguns destes sujeitos sobre suas aprendizagens pré-profissional e profissional da docência.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa é de natureza qualitativa, buscando compreender junto ao professor, enquanto interlocutor de sua subjetividade, como se dá seu processo de constituição profissional. Amparada no estudo de caso do tipo único e instrumental (YIN, 2015), focalizou o curso de licenciatura em Química oferecido na Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM), unidade da UECE localizada em Limoeiro do Norte, Ceará, como *locus* de formação do docente para atuar na educação básica.

Foram selecionados dez professores de uma população ($n = 54$) que respondeu um questionário eletrônico (MARTINS JÚNIOR; VIDAL, 2021), em janeiro de 2020, informando atuar no ensino básico como professor de Ciências/Química, de preferência com vínculo efetivo no

serviço público. Os dez sujeitos da pesquisa (1 a 4 ensinam Ciências; 5 e 6 ensinam Ciências e Química; 7 a 10 ensinam Química) concederam entrevista em fevereiro de 2020, que abordou sobre a aquisição de aprendizagens relativas à docência em diferentes períodos.

As respostas coletadas foram tratadas por Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2016), que consistiu de três etapas (unitarização, categorização e metatexto) suportadas pelo uso *software Iramuteq 0.7 alpha 2*^o, que segmentou o *corpus* textual em 283 unidades de significados, agrupadas e convertidas em categorias iniciais (39), intermediárias (16) e finais (6). Destarte, foram elaborados seis metatextos, um para cada categoria final, elucidando concepções dos sujeitos sobre sua profissionalidade.

Constituir-se profissional, na voz de professores de Ciências/Química

As categorias finais expressam aprendizados sobre a profissão docente, obtidos junto professores em tela desde sua socialização primária (TARDIF; RAYMOND, 2000; DUBAR, 2005) até o início do ano de 2020, quando da realização da entrevista. A primeira categoria é referente ao período que antecedeu o curso de graduação, a segunda à formação inicial, a terceira à formação continuada e as demais, ao exercício docente.

Escolha do ambiente de formação profissional

A maioria deles não tinha a licenciatura em Química como primeira opção de curso de graduação e, por isto, não possuía o desejo prévio de ser professor. As circunstâncias que os levaram ao curso foram: a) facilidade de acesso à instituição de ensino superior; b) identificação com disciplinas na área de Ciências Exatas no ensino médio; c) desejo de ter uma vida financeira estável.

A facilidade de acesso se deu pelo fato de os entrevistados residirem em alguns dos municípios que compõem o entorno da cidade onde se localiza a FAFIDAM, na qual frequentaram o curso de graduação. A oferta de vagas no processo seletivo (vestibular) na área de Química também foi um dos motivos que os atraíram. Ademais, a oportunidade de emprego na região, como professor, foi um dos catalisadores para o ingresso no curso, assim como o gosto por disciplinas como Biologia, Física e Química que

integravam o currículo do ensino médio.

A socialização pré-profissional durante a vida estudantil na educação básica (DUBAR, 2005; TARDIF; RAYMOND, 2000), fez com que parte deles (professores 4, 6 e 7) exercesse algum tipo de liderança na turma, iniciando o despertar pela vocação ao magistério.

Pelo exposto, é possível perceber que o ingresso na licenciatura e a escolha pela profissão docente não foi algo planejado, que atraiu a atenção e motivação dos aspirantes a professor. O ingresso pode ser explicado pelo desejo de cursar uma universidade pública e gratuita, e não necessariamente a escolha pela docência como profissão.

Contribuições identitárias emanadas da formação inicial

As vivências na formação universitária serviram para amadurecer concepções dos professores de Ciências/Química sobre a docência, tanto as que foram adquiridas antes da formação inicial, quanto as que servem de sustentáculo de sua prática docente e repercutem em sua configuração identitária.

É importante destacar que os professores graduados há mais tempo (2008 - 2012) e que ministram a disciplina de Ciências, foram mais enfáticos em destacar carências da formação inicial em relação à preparação profissional para o ensino. Eles informaram sobre a falta de infraestrutura da universidade, fato que comprometeu sua formação acadêmica, a exemplo da ausência de laboratório de Química para realização de atividades experimentais, em alguns momentos. Em contrapartida, os professores que ministram a disciplina de Química e se graduaram mais recentemente (2013 - 2018), demonstraram mais satisfação com o curso, no sentido de preparação para a docência, assim como uma melhor infraestrutura das instalações prediais e laboratoriais da universidade.

Isto permite constatar que no contexto desta licenciatura em Química, os últimos anos são marcados por melhorias nas condições de oferta, propiciando maior aplicabilidade dos conhecimentos universitários no ensino médio (Química) do que no fundamental (Ciências). No entanto, os depoentes consideram a importância de integração entre diferentes componentes curriculares do curso (específicos e pedagógicos),

característica similar à encontrada por Silva e Oliveira (2009) em cursos de licenciatura em Química, enfatizando que, durante o exercício de formar professores de Química, é preciso que sejam realizadas atividades orientadas para a conversão do conhecimento químico em conhecimento pedagógico em Química, visando o ensino.

Alguns dos entrevistados, principalmente os que lecionam Química, destacaram que grande parte dos professores universitários que atuam como formadores incentivavam os alunos a enveredar pela carreira acadêmica ou de análises químicas, e não necessariamente para a docência, como é possível observar na seguinte fala:

Na época da faculdade nós somos muito influenciados a fazer mestrado e doutorado. São raros os professores que chegam e dizem assim: - você vai ensinar no ensino básico, e: - você pode crescer lá, você pode. (Professor 10, de Química).

Tal fato se revela como um problema enfrentado por significativa parcela de cursos de licenciatura em Química ofertados por instituições públicas de ensino superior brasileiras, como alerta Silva e Oliveira (2009).

Necessidade de formação continuada para aperfeiçoamento docente

Nos depoimentos dos entrevistados foi percebido que a atualização dos conhecimentos inerentes à profissão docente ocorre em formação continuada. Há pelo menos quatro atividades deste tipo de formação nas quais os professores se envolvem: demandas do empregador, cursos *lato sensu*, aperfeiçoamento pedagógico e cursos disponíveis na *internet*; sendo movidos, principalmente, por melhores condições salariais.

Os dados mostram que 80% deles realizam constantemente, no mínimo, uma destas quatro atividades; sendo que, 70% estão envolvidos com pós-graduação *lato sensu*, principalmente em curso ligado ao Ensino/Educação em Química e/ou educação; 40% em curso de aperfeiçoamento e 20% em cursos disponíveis na *internet*.

O professor 6, que possui mais tempo de experiência na profissão docente, foi o que mais refletiu sobre a importância da formação continuada na progressão da carreira profissional. Nesse sentido, ele destaca a possibilidade de melhoria salarial:

Eu fiz um curso de pós-graduação, mas ligado à área da Matemática, porque, na época, como eu tinha concluído licenciatura nessa área, e trabalho com Matemática no Ensino Fundamental, achei que era importante e serviria para meu currículo, pois lá na empresa, você tem acesso à uma hora-aula melhor remunerada. Como trabalho no município, ele lhe dá alguma garantia, um percentual a mais no salário (Professor 6, de Ciências e Química).

Nenhum deles conseguiu afastamento integral das atividades profissionais para se dedicar a realização de atividades inerentes à formação continuada. Alguns informaram que iniciativas de formação nesse sentido, promovidas por seus empregadores, visa atender, preferencialmente, demandas da gestão educacional em nível municipal e/ou estadual, e não necessariamente as necessidades formativas dos professores.

Àqueles que possuem cargo efetivo no serviço público dispõem de mais possibilidades para a realização deste intento, e quando envolvidos em capacitação profissional contínua, tornam-se capazes de contribuir com a geração de melhorias na qualidade do ensino promovido no ambiente formal de aprendizagem (escola). Nesse sentido, Maldaner (2013) entende que a escola é ambiente privilegiado para o desenvolvimento profissional docente, se concede possibilidades ao professor para realizar uma prática pedagógica autônoma e emancipatória, baseada em pesquisas sobre formação e atuação profissionais.

Facetas do trabalho docente desempenhado

Os professores que se formaram há mais tempo no curso, em especial do sexo feminino, apresentaram mais desenvoltura em relatar sobre o trabalho docente que promovem, sendo que 80% deles atuam somente na rede pública de ensino.

Segundo eles, o deslocamento até a(s) escola(s) na(s) qual(is) exercem a prática docente, associado a sobrecarga de trabalho são os principais fatores que influenciam decisivamente seu trabalho diário. Tais fatores afetam a qualidade do ensino promovido, diminuindo a atratividade pela profissão docente, problema que aflige diversos professores brasileiros (OLIVEIRA, 2004).

Durante a análise das entrevistas foi percebido que o modo como os conteúdos são ensinados é influenciado pela disciplina ministrada

(Ciências e/ou Química). Quando se ensina Ciências, o desafio é tornar mais “palpável” os conteúdos científicos por meio do desafio cognitivo imposto aos alunos, mesmo não dispondo de uma infraestrutura adequada, a exemplo da aula prática no laboratório didático. Se for Química que se ensina, há prevalência do uso da exposição oral para o repasse de todo conteúdo disposto no currículo letivo e, com menor frequência, utilização de experimentos e tecnologias digitais como suporte a prática pedagógica. É sabido que o uso excessivo de ensino tradicional (somente oralidade) na abordagem de ciências naturais torna essas disciplinas de difícil compreensão e, então, avessas ao aprendizado do alunado (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Impactos da profissão docente nas comunidades interescolar e extraescolar

Este tópico se refere às análises sobre o amadurecimento da prática pedagógica com o passar do tempo, ou seja, como os entrevistados constituem-se profissionais mais experientes, sobretudo os que se formaram em período mais recente (2012 – 2014). Tais sujeitos permanecem como professores efetivos no município ou estado, mantendo relacionamento com outros participantes dos ambientes interescolar e extraescolar (alunos, pares e gestores educacionais), além de contribuir significativamente com a função social do ensino de Ciências/Química (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Os professores de Ciências são os que mais procuram interagir com seus estudantes, sendo este um fator preponderante para a melhoria da qualidade do ensino e, por consequência, da aprendizagem de seus alunos. Em contraposição, os professores de Química relataram que não interagem o bastante com seus alunos, pelo fato de precisar transmitir muitos conteúdos em um curto intervalo de tempo. Este fato é uma preocupação para Maldaner (2013), que adverte que a prática docente em Química não pode ser restrita a transmissão de conteúdos, pois o professor deve apropriar-se de conhecimentos profissionais diversos a serem utilizados em situação prática.

Os benefícios socioeducacionais oriundos da realização do exercício profissional ocasionou melhor entendimento, por parte dos entrevistados, sobre o funcionamento da educação e do modo como ocorre o aprendizado

em Ciências/Química. Eles constaram, na prática, a evolução de sua identidade docente, estabelecida tanto por si (identidade biográfica) como por outrem (identidade relacional) (DUBAR, 2005), desde o início da carreira no magistério, quando da saída do curso de graduação, tendo que superar os desafios que lhes foram impostos nos primeiros anos de profissão (HUBERMAN, 1995).

A profissionalidade construída pela relação entre o professor e seu trabalho

Procurou-se investigar o professor em seu ambiente de atuação profissional, em termos de saberes docentes mobilizados durante o ensino, condições de trabalho e permanência na profissão docente.

Os conhecimentos teóricos utilizados para realização do trabalho docente, segundo a maioria deles, foi adquirido, principalmente, no ambiente acadêmico, quando cursaram a licenciatura em Química, portanto, durante a formação inicial. Os conhecimentos práticos foram adquiridos paulatinamente por meio da prática docente contínua, responsável por condicionar vivências e experiências no âmbito da profissão.

Para os professores de Ciências, na avaliação de seu trabalho, sobressai uma postura séria e rígida na ministração de aula, sem espaço para conversas paralelas e indisciplina por parte dos estudantes. Segundo estes entrevistados, embora os alunos estranhem tal comportamento, com o passar do tempo, eles se acostumam e entendem que tal postura pode contribuir com um ambiente propício à aprendizagem. Compreender o aspecto psicológico da aprendizagem, segundo os entrevistados, é um dos fatores cruciais para o bom desempenho no exercício docente, por isto é tão importante que a formação inicial respalde o professor de Ciências nesse sentido (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2011).

Os professores que residem próximos à escola na qual trabalham, gozam de melhores condições de exercer a prática docente, pois devido à facilidade de deslocamento, têm tempo disponível para se dedicar a atividades profissionais e pessoais. Nessa lógica, Pimenta (2012) adverte que o tempo livre do professor pode corroborar com a realização de atividades necessárias à regulação e manutenção de sua vida. Isto pode redundar, por conseguinte, em aquisição de autonomia docente que garante a construção de um arcabouço pedagógico corroborante com a

promoção de uma prática docente qualificada.

Sobre a permanência na profissão docente até a aposentadoria, os entrevistados apontaram fatores como superação de desafios, interação com alunos, gestores escolares e pais ou responsáveis de alunos. No entanto, a maioria afirmou que ainda faltam vários anos até chegar esse momento e por esta razão, ainda não pensam tanto nisso. Do total, 60% se identifica com a profissão docente, sob a alegação de que gozam de maior estabilidade profissional (DUBAR, 2005; TARDIF, RAYMOND, 2000), como é possível observar na seguinte fala:

Pretendo continuar nela, mas com relação à aposentadoria, é preciso saber sobre as vantagens de se trabalhar com a educação até o período da aposentadoria, com essas mudanças no governo, ficamos preocupados, pois não temos perspectiva (Professor 9, de Química).

Considerações finais

A concepção sobre algo pode ser captada e analisada por meio do discurso que expressa às ideias subjacentes a esse tipo de formulação. Embora essa concepção seja influenciada e modificada pela vivência e partilha de experiências, entende-se que ela é capaz de representar a identidade daquele que discorreu a respeito de determinado assunto atinente à sua história de vida, a exemplo da profissão.

Baseado nisso, foi possível constatar que, de modo geral, os sujeitos da pesquisa relataram que sua constituição profissional sofreu influência de situações contextuais inerentes a diferentes momentos da formação inicial em licenciatura em Química (antes, durante e após). Em socialização primária, a facilidade de acesso à universidade pública para estudos de graduação e o gosto por disciplinas científicas no ensino médio, foram marcos identitários mais significativos. Na socialização secundária, desde o ingresso no curso universitário até a inserção e permanência na carreira docente, os saberes teóricos e práticos adquiridos e mobilizados durante o trabalho docente, são considerados por eles molas propulsoras de desenvolvimento profissional.

Eles demonstraram empatia e satisfação por ter oportunidade de expressar fatos que corroboraram com a formação de sua identidade docente. Também julgaram importante a pesquisa sobre a trajetória de

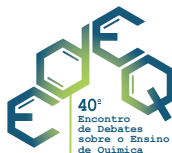
formação profissional, defendendo, inclusive, que esse tipo de trabalho seja divulgado junto aos gestores que definem as políticas educacionais, e sirva de subsídios para concepção de iniciativas de políticas públicas no campo da valorização profissional dos docentes.

Referências

- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- HUBERMAN, M. *O ciclo de vida profissional dos professores*. In: NÓVOA, A. (org.). *Vidas de professores*. 2 ed. Portugal: Porto Editora, 1995. p. 31-61.
- IMBERNÓN, F. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- MARTINS JÚNIOR, F. R. F.; PONTES JÚNIOR, J. A. F.; VIDAL, E. M. Perfil docente de licenciados em Química em uma universidade pública cearense. *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 4, n. 4, p. 227-248, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i4.12101>>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.
- OLIVEIRA, D. A. A reestruturação do trabalho docente. Precarização e flexibilização. *Educação & Sociedade*, v. 25, n. 89, p. 1127-1144, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-73302004000400003>>. Acesso em: 07 ago. 2021.
- PIMENTA, S. G. (Org.). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 2012.
- SILVA, C. S.; OLIVEIRA, L. A. A. Formação inicial de professores de Química: formação específica e pedagógica. In: NARDI, R. (org.). *Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores* [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2009. p. 43-57.
- TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem no trabalho no magistério. *Educação e Sociedade*, n. 73, p.209-244, 2000.

Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-73302000000400013>>.
Acesso em 02 ago. 2021.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Tradução Cristhian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.



Texto completo 8

Aprofundamento epistemológico da Resolução de Problemas na Formação Inicial

Mara Elisângela Jappe Goi (PQ). *maragoi28@gmail.com*

Unipampa - Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS -
CEP: 96570-000

Palavras-chave: Ensino Investigativo, Ensino de Ciências, Epistemologia.

Área Temática: Formação de Professores.

Resumo: Neste trabalho apresentamos um conjunto de situações-problema que podem ser aplicados na Educação Básica na área de Ensino de Ciências. Estes problemas foram produzidos por licenciandos do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa do *campus* de Caçapava do Sul, RS. Durante o componente curricular denominado “Fundamentos para o Ensino de Química”, que tem como ementa o trabalho com aspectos epistemológicos específicos da Química em um contexto interdisciplinar, respeitando e analisando as orientações dos documentos oficiais. Neste componente são discutidos elementos de História e Filosofia da Ciência, seu caráter modelístico, seu perfil analógico e metafórico, bem como a experimentação, como princípio educacional em uma perspectiva investigativa. Para a construção dos problemas foi aprofundado os referenciais epistemológicos da Resolução de Problemas no Ensino de Ciências procurando elaborar uma abordagem coerente e eficiente para a Educação Básica.

Introdução

Neste trabalho apresentamos situações-problema produzidas por licenciandos da área de Ciências da Natureza do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa (Unipampa) do *campus* de Caçapava do Sul/ RS. O componente tem por objetivo: “Discutir elementos de História e Filosofia da Química, seu caráter modelístico, seu perfil analógico e metafórico, assim como a

investigação e a experimentação como princípios educacionais em um contexto interdisciplinar “(UNIPAMPA, 2016, p.127). Este componente curricular é desenvolvido com uma carga horária de 60 horas semestrais, sendo 30 horas Teóricas e 30 horas de Práticas como Componente Curricular.

Durante o desenvolvimento deste componente os licenciandos aprofundaram seus conhecimentos sobre a Epistemologia da Ciência, trabalhando com alguns epistemólogos contemporâneos, como Popper, Kuhn Lakatos, Bachelard, Feyerabend, Fleck e Laudan. Para a construção dos problemas foi aprofundando os referenciais do epistemólogo Larry Laudan que argumenta que a Ciência progride através da resolução de problemas relevantes em um dado contexto histórico e social.

A partir dos aspectos teóricos tratados no componente curricular, os licenciandos produziram blocos de problemas sobre um determinado conteúdo ou temática. Estes foram apresentados em plenária e avaliados pelos próprios licenciandos e professora responsável pelo componente curricular.

A estrutura da ementa do componente buscou o estabelecimento de uma base conceitual a partir da qual ocorreu o aprofundamento e a contextualização dos conhecimentos epistemológicos da metodologia de Resolução de Problemas. Além do aprofundamento teórico da epistemologia de Laudan para a viabilização da construção dos problemas foram apresentados aos licenciandos exemplares de problemas que a literatura nos apresenta e a partir disso cada licenciando elaborou o seu próprio material didático.

Larry Laudan: aspectos Epistemológicos da resolução de problemas

Laudan (1977) concebe o progresso da Ciência a partir da Resolução de Problemas e que pode ser ensinado através de problemas que estão interligados a História e a Filosofia da Ciência. O epistemólogo concentra-se na questão da [...] “racionalidade em que o saber científico em sua aplicabilidade destina-se à resolução de problemas relacionados com questões abordadas por esse saber[...] (RODRIGUES; GHEDIN, 2017, p. 287), almejando a aplicabilidade das teorias existentes e o bem-estar coletivo.

Para Laudan (1977) é fundamental compreender o papel da Resolução de Problemas no progresso científico, assim como no Ensino de Ciências. Este pesquisador revela que a Ciência progride pela maneira em como se resolve, adequadamente ou não, problemas gerados em um contexto histórico e social (LAUDAN, 1977).

Laudan em meados dos anos de 1960 delineou um novo modelo de racionalidade, fundamentado na noção de progresso. Através da análise de seus pressupostos teóricos podemos concordar que o conceito de progresso foi inspirado “nos paradigmas” de Kuhn (1970) e nos “programas científicos de pesquisa” de Lakatos (1978). Assim, percebemos que o autor fez um exame desses trabalhos e lançou um novo conceito ao utilizar a ideia de tradição de investigação (PESA; OSTERMANN, 2002). Para Laudan (1977), anteriormente em afrontar a visão da Ciência como resolutiva de problemas com determinadas Filosofias e Histórias da Ciência, devemos observar à teoria da Ciência orientada por problemas. Nesta ótica, os problemas são pontos centrais do pensamento científico e as teorias são seu resultado final. Assim, a função da teoria é resolver equívocos e encontrar resoluções adequadas para uma determinada situação.

Laudan (1977) estabeleceu duas teses ao discutir o papel das teorias como soluções para uma dada situação-problema. A primeira se refere à teoria “oferecer respostas aceitáveis a perguntas interessantes, em outras palavras, oferecer soluções satisfatórias a problemas importantes” (LAUDAN, 1977, p.13), e a segunda, [...]“ao avaliar os méritos das teorias é mais importante perguntar se constituem soluções adequadas a problemas significativos, que perguntar se são verdadeiras, corroboradas, bem confirmadas ou justificáveis de outra maneira dentro do quadro conceitual da epistemologia contemporânea” (LAUDAN, 1977, p, 14). Para desenvolver estas duas teses o epistemólogo organizou uma taxionomia para os problemas, conceituando-os em problemas empíricos e conceituais.

Os problemas empíricos são de primeira ordem, mais fáceis de serem exemplificados, são perguntas acerca de objetos que constituem um determinado domínio da Ciência. “Fica claro que o autor chama de problemas empíricos aquelas situações que surgem em certos contextos de investigação teórica, admitindo que sua formulação seja influenciada por nossos compromissos teóricos e que estes são problemas acerca do mundo” (GOI, 2014, p. 24-25).

Os problemas empíricos são classificados em problema resolvidos (já tem uma resolução), não resolvidos (ainda não têm resoluções) e anômalos (parte está resolvida e parte não está).

Rodrigues e Ghedin (2017, p. 292) afirmam que “todas as teorias têm momento de anomalia, mas nem por isso foram deixadas de lado. Laudan admite que há anomalias muito agudas que resultam no abandono da teoria” [...] [...] “assim a anomalia diz respeito a todos aqueles problemas empíricos que alguma teoria rival resolve, mas que a teoria em apreço falha em resolver” [...]. Na visão de Laudan [...] “a anomalia não obriga a descartar a teoria que a produz, embora lance sérias dúvidas sobre a sua adequação empírica” (RODRIGUES; GHEDIN, 2017, p. 292). Nesta concepção podemos ressaltar que as anomalias são fundamentais que a Ciência se desenvolva.

Os problemas conceituais são representados por alguma teoria. Pode-se dizer que este tipo de problema é de ordem superior comparado com os problemas empíricos que são de primeira ordem (GOI, 2014). São classificados em problemas internos e externos. Assim:

Os problemas conceituais internos surgem com o descobrimento de que uma teoria é logicamente inconsistente e autocontraditória. Há várias áreas em que aparecem essas inconsistências, para Laudan isso não é tão grave, a menos que os defensores dessas teorias estejam dispostos a abandoná-las. Há uma segunda classe de problemas conceituais internos, são aqueles que surgem de uma ambiguidade ou circularidade conceitual de uma teoria. Pode-se dizer que esses dois tipos de problemas são peças importantes no processo de “validação” de uma teoria (GOI, 2014, p. 29).

Enquanto os problemas conceituais externos emergem quando há conflito com outra teoria que seus defensores creem que está bem fundamentada. A existência deste conflito ou tensão constitui o que se pode chamar de problema conceitual. (GOI, 2014) Assim:

A existência deste conflito ou tensão constitui o que se pode chamar de problema conceitual. Os problemas conceituais nem sempre são gerados pela mera incompatibilidade entre teorias. Ao tratar de problemas conceituais externos é preciso compreender que tipos de teorias ou crenças podem gerar problemas conceituais para uma teoria científica. Como também, devemos entender e interpretar as três diferentes classes que

podem gerar problemas externos. A primeira se refere às teorias científicas que estão em diferentes domínios e tensões; a segunda se refere à teoria científica em conflito com teorias metodológicas da comunidade científica relevante; e a terceira está relacionada a se a teoria científica está em conflito com uma visão de mundo dominante. Laudan faz um tratamento dessas classes e constata dificuldades intracientíficas, normativas e dificuldades relativas à visão de mundo. Em relação às dificuldades intracientíficas, acredita que abandonar teorias inconsistentes e reter outras, normalmente, leva ao compromisso de desenvolver uma alternativa adequada àquela teoria rejeitada (GOI, 2014, p. 29).

Na visão de Laudan (1977) a Ciência tende maximizar o escopo de problemas empíricos e conceituais resolvidos, pois quanto mais numerosos e difíceis de serem resolvidos mais adequada se torna uma teoria. Rodrigues e Ghedin (2017, p. 2917) apontam que:

Os princípios da teoria de Larry Laudan consistem em que as teorias não são refutadas simplesmente porque apresentam anomalias, e as teorias não são aceitas apenas porque apresentam confirmações empíricas. Com isso, a coexistência de teorias rivais é a regra, e não a exceção. As melhores teorias são as que resolvem mais problemas empíricos relevantes.

O que propusemos há mais de uma década é a utilização de atividades de Resolução de Problemas nas aulas de Ciências. Assim, a Resolução de Problemas se constitui em campo metodológico e epistemológico que permite o trabalho pedagogicamente orientado com questões que devem ser respondidas, almejando a construção de concepções científicas adequadas, bem como ao desenvolvimento de atitudes científicas. Como campo epistemológico, pode permitir a compreensão da Ciência como construção humano embasada na resolução de situações empíricas e conceituais que podem conduzir à promoção do desenvolvimento teórico e experimental da Ciência. Mas, para que isso aconteça é fundamental o investimento destes pressupostos na formação inicial e continuada de professores.

Apresentação das situações-problema

A seguir apresentamos os problemas elaborados pelos licenciandos que estão em seu formato original. Os licenciandos produziram 21 situações-problema e estão denominadas pela letra P seguida dos numerais

de 1 a 21 (P1 a P21) e estão organizadas em 7 Blocos (A a G). Estes problemas formam produzidos individualmente e apresentados em forma de seminário pelos licenciandos e avaliados pela professora que ministra o componente curricular. Para resguardar a identidade de cada licenciando esses estão denominados pela letra L, seguida de um numeral de 1 a 7.

Quadro 1: Problemas produzidos

Licenciando (L) - Bloco de Problemas
<p>L1 -Bloco A</p> <p>P1. Giovanna, por ser uma estudante sem muito tempo, não tem uma alimentação muito saudável. Ela costuma frequentar lanchonetes, com isso ela ingere muitas frituras, como pastel, batata, gorduras, açúcares, guloseimas e refrigerantes Sempre que ingere esse tipo de alimentação passa mal em função de dores e ardência estomacais, azia e refluxo. Qual a razão da Giovanna passar mal ao ingerir este tipo de alimento?</p> <p>P2. Ana Júlia, uma colega de Giovanna vendo sua amiga sofrer ao comer uma boa picanha com uma camada espessa de gordura e polentas fritas com bacon, indicou como solução o Leite de Magnésia. Por que este medicamento é utilizado para amenizar os sintomas estomacais de Giovanna?</p> <p>P3. Após um tempo, uma amiga carioca convidou Giovanna para ir a uma churrascaria que iria inaugurar na cidade e, conseqüentemente, Giovanna voltou a passar mal, teve azia, má digestão entre todos problemas estomacais. A amiga indicou então água com limão, e Giovanna sentiu uma melhora. Por que ela sentiu esta melhora após esta indicação? Por várias semanas seguintes ela continuou a tomar água com limão todos os dias, e percebeu que os problemas estomacais sofreram alterações piores, mesmo se alimentando de forma saudável. Explique o por quê do aumento destas alterações pelo uso contínuo da água com limão?</p>
<p>L2- Bloco B</p> <p>P4. Uma menina de 6 anos, chamada Emília, tem muita preguiça de escovar os dentes, principalmente à noite. Sua mãe, Bianca, costuma chamar-lhe atenção, frisando sobre a importância de passar fio dental e escovar bem os dentes, caso contrário criará cárie, em que seus dentes ficarão com “furinhos” pretos e doloridos. Certo dia, a garota estava escovando os dentes e observou um ponto preto em um dos dentes molares, na mesma hora gritou para sua mãe e mostrou-lhe a cárie. Bianca falou para a filha que a cárie havia se formado porque a menina não escova os dentes à noite e os alimentos acumulam-se nos mesmos, mas Emília é uma garota curiosa e gostaria de saber como a cárie se forma, ou seja, quais as reações que ocorrem para desencadear a mesma. Com isso, auxilie a personagem a compreender: como ocorre a formação da cárie?</p> <p>P5. Posterior à conscientização de Emília quanto à importância de escovar os dentes, bem como o uso do fio dental, a menina ficou interessada em entender por que alimentos ricos em açúcar provocam a formação das cáries, pois ela gosta e costuma ingerir guloseimas como bolos, balas, biscoitos e refrigerantes. Por que o açúcar é o principal agente que ocasiona cárie?</p> <p>P6. Após o problema que Emília enfrentou com o aparecimento de uma cárie, em que este foi resolvido com uma obturação, a menina passou a cuidar mais da saúde bucal e observar o sorriso de outras pessoas. Um dia, na escola, observou que uma de suas colegas estava com manchas esbranquiçadas nos dentes, deixando-os opacos. Como Emília percebeu que não era normal os aspectos observados na dentição da colega, resolveu perguntar-lhe do que se tratava, tendo como resposta “fluorose dentária”. O que causa e como tratar a fluorose dentária? Qual é a quantidade ideal de flúor na água para não ocasionar fluorose dentária?</p>

L3- Bloco C

P7. Maria é uma adolescente de 16 anos, estudante, que mora em São Sepé/RS. No mês de outubro, estação da primavera, houve mudanças bruscas na temperatura na cidade. Desta forma, um dia era ensolarado, com altas temperaturas, e outro era chuvoso, fazendo muito frio. Assim, passaram-se três semanas, e logo Maria estava doente. Com dores pelo corpo inteiro, inflamação na garganta e febre alta. A estudante foi diagnosticada com gripe. Curiosa a respeito do motivo de ter adoecido, Maria questionou se a mudança brusca de temperatura poderia ser o fator que desencadeou aqueles sintomas. Com base em sua curiosidade, a garota foi pesquisar sobre: “Como a mudança brusca de temperatura influencia no surgimento dos sintomas da gripe?”

P8. Ao chegar da escola, Maria foi assistir televisão. Chamou-lhe atenção uma reportagem que estava passando no momento a respeito de uma campanha para vacinação contra o vírus da gripe. A garota, que já estava fazendo uso de alguns medicamentos receitados pelo médico, resolveu ir até um posto de saúde, próximo de sua casa, para aplicar a “tal” vacina. Ao chegar ao local, relatou que gostaria de vacinar-se mesmo já estando gripada. A enfermeira que a atendeu aconselha Maria a esperar mais um tempo, até que melhorasse da gripe, para só assim aplicar a vacina. Maria não entendeu nada, mas não quis insistir no assunto com a enfermeira. Ao retornar a sua casa, ela foi para seu quarto pesquisar o motivo pelo qual não pode se vacinar. Ajude Maria com a pesquisa, “Por que a enfermeira lhe aconselhou a não fazer uso da vacina contra a gripe neste momento?”

P9. Depois de satisfazer suas curiosidades, Maria ainda estava com alguns sintomas da gripe. O pior de todos, e o que ela mais se queixava, era a dor na garganta. A garota mal podia alimentar-se de tanta dor que sentia na região. Ao visitar sua avó, Maria relatou seu problema e logo recebeu um chá de gengibre para tomar. Segundo sua avó, o chá era bom para aliviar a dor e a irritação da garganta. Intrigada com a indicação, Maria foi na busca por respostas: “Qual a composição do gengibre e como seu chá pode agir como um medicamento no combate a dor de garganta?”

L4-Bloco D

P10. Um dos mais graves casos de exposição à radiação ocorreu na cidade de Goiânia através da contaminação por césio 137. Na ocasião dois catadores de lixo estavam a procura de materiais recicláveis nos escombros de um hospital desativado, onde encontraram um aparelho radiológico. Qual é o meio de descarte apropriado para este tipo de aparelho?

P11. O césio 137 é um elemento químico que emite luz azul, e é altamente tóxico. Na ocasião em que foi encontrado em Goiânia, após sua coleta ele foi carregado até outros pontos da cidade. A- Por que o elemento césio 137 emite luz azul? B- O transporte do equipamento radiológico pela cidade de Goiânia pode ter ocasionado contaminação. Quais são as esferas ambientais que podem ter sido contaminadas pelo mesmo? C- Em caso de contaminação por césio 137, o que deve ser realizado para minimizar as radiações liberadas por ele? D- Qual o período de meia vida do césio 137?

P12. O césio 137 apesar de ser um elemento radioativo que torna-se tóxico com seu manuseio ou uso impróprio, por outro lado se usado de modo correto pode apresentar benefícios ao homem. Qual a aplicabilidade do césio 137?

L5- Bloco E

P13. Um dos principais problemas de saúde da atualidade é a automedicação. O uso inadequado de medicamentos pode acarretar o agravamento de doenças, aumentar a resistência de microorganismos como nos casos dos antibióticos. A combinação de medicamentos pode retirar a eficácia do outro ou até mesmo trazer graves efeitos colaterais. A aspirina é um dos medicamentos, frequentemente, utilizado para amenizar dores de cabeça e contraindicado por alguns médicos. Qual é sua composição química e como é o seu processo de síntese? O que a torna contraindicada?]

P14. Muitos medicamentos utilizados de forma combinada trazem malefícios ao organismo humano. De forma hipotética, quais os medicamentos que trazem consequências graves ao serem consumidos de forma combinada? Quais as principais substâncias químicas que os compõem e qual a sua reação adversa no organismo?

P15. Os antibióticos são medicamentos utilizados especificamente para a eliminação de bactérias sem danificar as células de nosso corpo. Substâncias capazes de inibir o crescimento (bacteriostáticos) ou destruir bactérias (bactericida). Seu uso impróprio pode causar resistência bacteriana, que é a capacidade dos microrganismos de resistirem aos efeitos de um antibiótico. Em consequência a esse processo os agentes antimicrobianos vão se tornando cada vez menos eficazes. Como uma superbactéria reage a ação de um antibiótico para reverter essa ação? O mau uso de outros medicamentos auxilia nesta super resistência? Comprove experimentalmente como isso ocorre.

L6-Bloco F

P16. Uma menina muito curiosa, todos os dias olhava sua mãe cozinhando e tinha muita curiosidade de saber porque a mãe usava aqueles temperos, sendo que uns tinham cheiros muito bons. Assim, a menina perguntou a mãe: para que se usa a pimenta e quais os benefícios para à saúde?

P17. No dia seguinte ela já estava na cozinha esperando a mãe com os temperos sobre a mesa. A mãe pergunta: - filha, o que você vai fazer com todos esses temperos? A menina responde: - você disse que eles são bons para a saúde, eu quero saber quais desses são benéficos e de que forma eles atuam para controlar a pressão arterial.

P18. Porém, a curiosidade da menina foi além do que se esperava, em que a garota foi até a casa de sua avó com um caderno e fez uma pesquisa, para compreender melhor a eficiência daqueles temperos e descobrir que cada um tem seu valor, seus cheiros e sabores. Qual é a composição desses temperos e por que eles são menos prejudiciais à saúde?

L7-Bloco G

P19. Débora frequenta a farmácia todo o mês, para comprar a medicação da pressão de sua avó a Losartana Potássica 50mg e a Glicosamina 25mg. Porém toda a vez que vai à farmácia, Débora fica curiosa e então pergunta a farmacêutica Bruna por que que cada medicamento tem uma dosagem e se comprar errado a sua avó pode passar mal? Como a Bruna pode explicar para a Débora as dosagens certas para cada tipo de medicação?

P20. Dane, foi ao médico consultar e realizou alguns exames de sangue, no qual apresentou uma deficiência em Vitaminas no seu organismo, neste caso o médico receitou três vitaminas, sendo elas: Vit A mcg, Vit D3 5000ui e Vit B5 100mg. Como Dane está no primeiro ano do ensino médio não compreendeu o que é mcg e UI e o porque que cada Vit possuem uma dosagem diferente. Dane na aula seguinte da disciplina de biologia questiona sua professora: Qual a diferença entre mcg e ui e por que cada vitamina possui uma dosagem diferente?

P21. No componetne de reações orgânicas Maria realiza o experimento de saponificação. Como há dois experimentos diferentes, Maria escolhe o primeiro experimento que vai banha caseira e os demais ingredientes para o experimento, o processo dura em torno de 50min até a parte de endurecimento do sabão. O segundo experimento é feito com azeite de oliva e coco com demais ingredientes, neste procedimento o processo de endurecimento do sabão durou mais tempo em torno de 1h30min, Maria fica curiosa e não entende o por que? Ajude a maria encontrar esta resposta para o seu relatório de saponificação. Por que o experimento 2 levou mais tempo de reação comparado ao experimento 1?

Fonte: a autora.

Considerações finais

Neste trabalho abordamos aspectos epistemológico da Resolução de Problemas procurando elaborar uma abordagem coerente e eficiente para o Ensino de Ciências na Educação Básica. As atividades propostas podem potencializar a interatividade dos licenciandos com as atividades propostas, colocando em prática habilidades cognitivas, como estruturação dos problemas, construção de modelos mentais das situações-problema. etc., metacognitivas e sociais, como a produção de situações-problema que incentivem ao trabalho em grupo e a enculturação científica.

Esta proposta de problemas pode ser implementada em contextos das aulas de Ciências Naturais, como também pode servir como material didático para os licenciandos implementarem em programas, como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), o Programa de Residência Pedagógica (PRP) e até mesmo em seus estágios supervisionados.

Referências

KUHN, T. S. **Logic of discovery or psychology of research?** 1970.

LAKATOS, I. *The Methodology of Scientific Research Programmes/Philosophical Papers*. Cambridge: Cambridge University Press., V. 1, 1978.

LAUDAN, L. **Progress and it's problems. Towards a Theory of Scientific Growth**. London: outledge & Kegan Pau, 1977. 275 p.

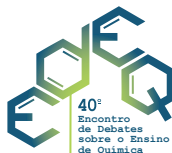
PESA, M.; OSTERMANN, F. La ciencia como actividad de resolución de problemas: la epistemologia de Larry Laudan y algunos aportes para las investigaciones educativas en ciencias. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, V. 19, p. 84-99, 2002.

RODRIGUES, J. M.; GHEDIN, E. A Filosofia da Ciência de Larry Laudan e suas implicações para o Ensino de Ciências. IN: GHEDIN, E. (org.). **O Ensino de Ciências e suas Epistemologias**. Boa Vista. Ed. Da UFRR, 2017, p.708.

UNIPAMPA. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura**

em Ciências Exatas. 2016. Disponível em: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2018/03/ppc_ciencias_exatas_20out2016.pdf>. Acesso em 01 de setembro de 2021.

WATTS, M. **The Science of Problem-Solving- A Pratical Guide for Science Teachers**. London: Cassell, 1991.



Texto completo 9

Os desafios da utilização da aprendizagem baseada em problemas durante o ensino remoto no âmbito do Residência Pedagógica

Denise Rosa Medeiros^{1*} (FM), Mara Elisângela Jappe Goi² (PQ), Sandra Hunsche² (PQ) **denisemedeiros03@gmail.com*

¹Professora da rede Estadual de Ensino e Preceptora do Programa Residência Pedagógica: Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul/RS.

²Professor da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul/RS

Palavras-chave: Programa de Residência Pedagógica, Ensino Remoto, Aprendizagem Baseada em Problemas.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo: O presente artigo tem como finalidade relatar a experiência desenvolvida no decorrer das aulas da componente curricular de ciências, durante a vigência do Programa de Residência Pedagógica (PRP), oferecido pela CAPES, ofertado pelo curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul. As aulas de regência foram realizadas de forma remota, em três turmas, sendo uma de 7º Ano e duas do 9º Ano do Ensino Fundamental. Como metodologia foi utilizada a Aprendizagem Baseada em Problemas com temas interdisciplinares e do cotidiano dos estudantes, desta forma, tornou-se possível identificar algumas potencialidades e particularidades em trabalhar com esta metodologia. A experiência permitiu fazer um comparativo entre a utilização desta metodologia de forma presencial e remota, e possibilitou aos bolsistas residentes desenvolverem competências no que se refere ao processo de elaboração e autonomia na produção de material didático e reflexão da sua própria prática pedagógica.

Introdução

Desde o ano de 2020, o mundo inteiro sofre com as consequências da pandemia da COVID-19, que segundo o Ministério da Saúde, é uma doença causada pelo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves, sendo altamente contagiosa, trazendo inúmeras consequências para humanidade e gerando impactos em todos os âmbitos. Neste sentido, várias mudanças foram necessárias, entre elas, o distanciamento social, e por este motivo as aulas foram desenvolvidas de forma remota. Portanto, este trabalho, desenvolvido no âmbito do Programa de Residência Pedagógica, envolve os planos aplicados em duas turmas de 9º Anos totalizando 24 aulas, e em uma turma de 7º Ano totalizando 28 aulas, essas divididas em momentos de aulas síncronas e assíncronas. A escolha de trabalhar com a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) foi tanto em função da preceptora ser pesquisadora na área e participar de grupo de pesquisa sobre a metodologia quanto do interesse demonstrado pelos bolsistas residentes em conhecer um pouco mais a metodologia e aplicá-la, bem como pela busca de trazer um trabalho em que os alunos possam tornar-se protagonistas de seu aprendizado ao pesquisar e tentar solucionar situações problemas envolvendo os conteúdos abordados e situações que ocorrem no próprio cotidiano. Pois, conforme Borges e Alencar (2014), a utilização de metodologias ativas faz com que o estudante saia de sua zona de conforto, em que é apenas receptor de informações, e passe para uma realidade em que se torna o centro do processo de aprender.

Em meio a tantas mudanças, dentre elas a forma de ensinar, busca-se através da escrita deste artigo relatar algumas atividades desenvolvidas e particularidades enfrentadas na aplicação da ABP no decorrer do ensino remoto. Apresenta-se também um referencial teórico abordando tanto a importância de trabalhar com metodologias ativas como a ABP quanto da importância do PRP para licenciandos e educadores. Na sequência encontra-se o contexto em que este trabalho foi implementado, a análise desta realização e algumas considerações.

Aprendizagem baseada em problemas

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), também conhecida como Resolução de Problemas (RP) ou Solução de Problemas (POZO; CRESPO, 2009), apresenta-se como uma alternativa para integrar e ressignificar diferentes momentos e experiências de construção de saberes. Acredita-se que dada a complexidade que a sociedade se encontra, a problematização é uma tarefa de todos, pois conforme Lopes (1994), ela permite desenvolver a capacidade do indivíduo de situar-se no mundo e de impulsionar o próprio conhecimento. Assim, na visão de Pozo (1998, p. 9):

A solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa e um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes.

Sinaliza-se que o ensino através da ABP busca desenvolver habilidades e criar o hábito nos estudantes de enfrentar a aprendizagem como um problema, sendo necessário buscar uma resposta para suas próprias indagações (POZO, 1998). Nesta vertente, as aulas podem tornar-se mais atrativas e desafiadoras, pois a Resolução de Problemas tem poder motivador para o aluno, possibilita envolvê-los em situações diferenciadas, estimulando a criatividade e promovendo o desenvolvimento de estratégias que possam ser aplicadas em diferentes contextos.

Para Pozo (1998) o ensino por meio de ABP ode apresentar uma nova perspectiva em que o aluno não deve esperar a resposta pronta, dada pelo professor, e sim buscá-la utilizando-se de diferentes procedimentos, construindo um caminho de criação de hipóteses, estimativas e soluções. A ABP é uma metodologia de ensino que proporciona aos alunos uma aprendizagem de forma ativa e investigativa, consiste na apresentação de situações abertas, as quais necessitam de um esforço em busca de respostas e nesta ótica tornam-se protagonistas de seu próprio conhecimento.

Segundo Medeiros (2019) utilizar-se da ABP como metodologia de ensino, apoia-se na construção ativa do conhecimento pelo aluno, tratando-o como um investigador, buscando desenvolver habilidades

para resolver situações e ainda os coloca a frente de situações que podem ocorrer em suas vidas, desta maneira estimulando o desenvolvimento da observação, do senso crítico e da autonomia na busca por soluções.

O Programa de Residência Pedagógica

O aprendizado caracteriza-se como um processo contínuo, coletivo, repleto de significações. O atual cenário experienciado necessita de cidadãos participantes, cientes das problemáticas e apto a interagir para buscar soluções para as mesmas. Para que os estudantes apresentem esse protagonismo tornam-se emergentes as mudanças na forma de ensinar e perceber o ensino e a aprendizagem. Na vertente da formação dos futuros educadores percebe-se cada vez mais a necessidade não só dos conhecimentos teóricos como do conhecimento do campo de trabalho. Sabe-se que a profissão docente se caracteriza por uma caminhada que envolve a formação inicial, o exercício de reflexões, intervenções e reformulações. Na atuação docente, não basta apenas conhecimento das teorias, é preciso também as práticas educativas para compreender o funcionamento real e as situações que surgem no cenário escolar. Nesta ótica, Nóvoa (2009) defende que a formação acontece no exercício da profissão e que muitas aprendizagens apenas se dão na prática cotidiana da escola.

Frente a este panorama o PRP é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores tendo por objetivo fomentar o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, logo:

[...] A residência pedagógica consiste na imersão planejada e sistemática do aluno de licenciatura em ambiente escolar visando à vivência e experimentação de situações concretas do cotidiano escolar e da sala de aula que depois servirão de objeto de reflexão sobre a articulação a refletir e avaliar sobre sua prática e relação com a profissionalização do docente escolar, para registro em relatório contribuindo para a avaliação de socialização de sua experiência como residente. (EDITAL CAPES, 02/2020).

Essa imersão busca propiciar a regência de sala de aula e intervenções pedagógicas acompanhadas por um professor da escola, o preceptor, com experiência na área de ensino do programa, contando também com a orientação de pelo menos um docente da sua instituição formadora.

O PRP, articulado aos demais programas da Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), compõe a Política Nacional e apresenta como premissas básicas o entendimento de que a formação de professores nos cursos de licenciatura deve assegurar aos seus egressos habilidades e competências que lhes permitam realizar um ensino de qualidade nas escolas de educação básica.

É possível destacar que além dos benefícios proporcionados para os licenciandos, o PRP também tem um papel importante na formação continuada de alguns educadores pois conforme relatam Gonçalves, Silva e Bento (2019, p. 672) o programa “propõe a aproximação da formação inicial e continuada, já que as escolas que participam do programa, como contrapartida, participam de momentos de formação continuada desenvolvidos pelos professores preceptores e pela própria universidade”.

Portanto o PRP busca o aprimoramento da profissão docente, este também propicia ao licenciando a oportunidade de conhecer a sua área de atuação futura, através dos planejamentos coletivos de atividades e do contato com a realidade de sala de aula. Possibilita momentos de reflexão sobre o que está sendo aprendido na universidade e o desafio da realidade encontrada nas escolas.

Metodologia e contexto das atividades desenvolvidas

O trabalho aqui descrito foi realizado em uma Escola Estadual do município de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, com turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências Naturais durante o primeiro semestre do ano de 2021.

A realização das aulas envolvendo a ABP foram desenvolvidas em parceria entre preceptora e bolsistas residentes do PRP, buscando trabalhar com situações-problema, a partir da criação de histórias, sendo que para o 7º ano o personagem principal era um menino com idade aproximada a dos alunos da turma, já para os 9º anos a personagem principal era uma adolescente. Os dois personagens eram curiosos e traziam a cada aula um pouco de sua história e das dúvidas que iam surgindo referente a cada situação abordada. A história apresentada para o 7º ano tinha como intuito contar um pouco da vida do personagem relacionando-a com fatos do cotidiano e aos conteúdos de Máquinas Simples, Complexas e Térmicas, Calor, Temperatura, Sensação Térmica, Formas de Propagação do Calor,

Conversões Termométricas e os Biomas Brasileiros, tendo duração de vinte e oito aulas. Já a história apresentada para os 9º anos, além de abordar o dia a dia de uma adolescente, a relacionava com a existência da ciência em seu cotidiano, envolvendo os conteúdos como Matéria, Propriedades da Matéria, Substâncias simples e compostas, Misturas homogêneas e heterogêneas, Processos de Separação de materiais, O átomo e sua evolução, Elementos Químicos, Tabela Periódica e Ligações Químicas, tendo a duração de vinte e quatro aulas. Essas histórias e dúvidas eram apresentadas em forma de problemas, com questões perguntas que deveriam ser pesquisadas e respondidas pelos alunos das turmas. É importante relatar que em cada turma foram realizadas cinquenta por cento de aulas de forma síncrona através da ferramenta do *google Meet* e os outros cinquenta por cento das aulas de forma assíncrona, sendo postados os materiais na plataforma de *classroom*.

Para iniciar o trabalho com a ABP foi realizado um diálogo com os alunos durante o período de aula síncrona, convidando-os a trabalhar de forma um pouco diferenciada, explicando o que era a metodologia de ABP e a importância da realização de pesquisas na busca por solucionar situações problemas que seriam abordados. No momento seguinte foram apresentados os personagens e o início da sua história para cada turma, buscando aguçar o interesse e a curiosidade dos alunos. Para a aula assíncrona a história era postada no *classroom* e juntamente com ela eram postadas situações problemas na qual os personagens pediam auxílio para os alunos para solucioná-los. Na semana seguinte, a aula via *google Meet* era iniciada pela socialização das pesquisas feitas e das respostas dos problemas, encontradas pelos estudantes, após eram apresentados slides explicativos contendo as respostas esperadas e os conceitos científicos envolvidos, debatendo com os alunos se haviam ou não conseguido interpretar os problemas e realmente solucionar as questões. Algumas vezes, quando os problemas apresentavam questões relacionadas com atividades práticas, os bolsistas apresentavam os experimentos de forma demonstrativa e iam questionando as respostas encontradas e o que não haviam percebido nos resultados dos alunos. Depois eram trabalhados os conteúdos e temas abordados nos problemas através da utilização de slides. Como continuação da aula, na parte assíncrona, então o texto explicativo assim como alguns exercícios eram postados no *classroom* bem como a continuação da história

dos personagens e novos problemas para serem resolvidos até o encontro da semana seguinte. O próximo encontro iniciava sempre pela socialização das respostas, discussões e sequência da aula.

O planejamento das aulas e atividades ocorreram de forma gradativa a cada semana, partindo sempre do título do conteúdo a ser apresentado e das habilidades a serem desenvolvidas. O planejamento continha textos abordando conceitos científicos, exercícios, construção de esquemas ou mapas mentais e a continuação da história contendo um ou dois problemas para que os alunos buscassem solucioná-los através da interpretação, pesquisa e até atividades práticas e apresentassem seus resultados na semana seguinte.

Resultados e discussões

Em uma primeira análise é possível destacar algumas dificuldades apresentadas pelos bolsistas no momento do planejamento das aulas e, principalmente, da criação de problemas que estivessem de acordo com a realidade das turmas, do cotidiano dos alunos e que despertassem o desejo de resolvê-los. Para Pozo (1998) os problemas devem ser desafiadores e devem levar os alunos a uma nova perspectiva de aprendizagem, onde são protagonistas do seu processo de aprender. Portanto, para realização desta tarefa é preciso ter conhecimento dos conteúdos ou temas a serem trabalhados e principalmente saber quais as habilidades desejam construir com os estudantes. Desta forma é possível perceber que trabalhar com a ABP se diferencia de criar simples exercícios pois conforme destaca Medeiros (2019, p. 32):

De maneira geral, nos exercícios não se percebe a busca por um procedimento novo, nem a necessidade de criação de estratégias, somente a utilização de procedimentos diretos com caminho determinado, enquanto que um problema traz em seu enunciado situações sugestivas, desafios e algumas orientações, tornando necessário muitas vezes a realização de pesquisas e uma maior reflexão para resolvê-lo, podendo haver mais de uma maneira de solucioná-lo e também mais de uma resposta possível, levando o indivíduo a estabelecer um aspecto dinâmico na demanda por soluções.

Nesta ótica os residentes bolsistas precisaram construir e reconstruir seus planejamentos e problemas algumas vezes até que fossem

considerados satisfatórios, dando sequência à história pensada e levando o aluno a buscar suas respostas. Frente a esta situação torna-se possível destacar a importância de programas como o PRP, pois, foi a partir desta participação que os bolsistas tiveram a oportunidade de vivenciar momentos de dúvidas, dificuldades, reflexões e superações através da troca constante de informações e saberes. Conforme Schön (1992) refletir sobre a prática docente pode proporcionar o experimento de diversas ferramentas de ensino e realizar a autoanálise da aplicação, colaborando assim para o aperfeiçoamento da prática profissional.

Outra questão observada e que impossibilitou chegar ao resultado desejado durante o trabalho planejado foi o pequeno número de alunos que participavam das aulas via *google Meet*, alguns por não terem acesso à internet, outros por motivos diversos deixando muitas vezes a escola em segundo plano.

A respeito das devolutivas das tarefas e da socialização das atividades propostas havia um número pequeno de alunos em cada turma que realizavam as tarefas e entregavam. As respostas eram curtas e diretas mostrando pouca dedicação à pesquisa. Quanto aos momentos dedicados à socialização das respostas pelos alunos, alguns optavam por não falar e os que respondiam faziam de forma rápida e simplificada. Foi possível perceber que mesmo tendo a oportunidade de entrar em contato com outros colegas e buscarem solucionar as questões em grupos eles sempre realizavam de forma individual, possivelmente em função do distanciamento social.

O que se destacou no decorrer deste trabalho com a ABP foi durante os momentos de socialização, quando os bolsistas e preceptora apresentavam slides contendo algumas respostas esperadas ou quando o problema era solucionado através da demonstração de atividades práticas, durante esses períodos os alunos demonstravam interesse em participar, buscavam responder, questionar, trazer outros exemplos de situações e então era percebida uma verdadeira interação e momentos de troca.

Considerações finais

Acredita-se que o ensino remoto acabe por tornar ainda mais desafiador o trabalho com metodologias ativas como a ABP, pois, o professor não consegue ter um grupo de alunos trabalhando em equipe,

realizando troca de ideias, buscando soluções e testando suas hipóteses, também não consegue fazer uma mediação de acompanhar os momentos de pesquisa, sugerir novas fontes, levantar novas problematizações para o grupo resolver. Destaca-se também que o pequeno número de horas aula semanais da disciplina de Ciências Naturais (somente duas) e em tempos remotos só uma aula síncrona, através do *google Meet*, também acaba por restringir o tempo destinado à resolução de problemas e limita o processo de mediação do professor e da busca de construir e reconstruir novamente as respostas buscando complementá-las.

Apesar do resultado não ser o desejado, tampouco ter um efeito tão desafiador e de equipe, quanto em tempo de aulas presenciais, mesmo assim ainda é possível destacar que as aulas se tornaram mais atrativas, diferenciadas e que os alunos que eram presentes durante as aulas síncronas acabaram participando mais, relacionando as questões trazidas nos problemas com momentos que haviam presenciado, promovendo momentos de debate e aprendizagem.

Por fim é possível destacar a relevância de programas como o Residência Pedagógica para a formação dos professores, pois a quantidade de aulas de regência desenvolvidas permite aos licenciandos vivenciar a experiência da sala de aula de forma contínua, proporcionando-lhes tanto um olhar diferenciado sobre a profissão professor como vivenciar momentos tão ímpares e desafiadores como o ensino em tempos de pandemia. Portanto, no decorrer deste módulo os bolsistas residentes desenvolveram competências no que se refere ao processo de elaboração e produção de material didático, reflexão da sua prática pedagógica e análise reflexiva de sua própria prática docente.

Referências

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. (2014) Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, 3(4), 119-143.

BRASIL. Ministério da Educação. **Edital capes n.02/2020**. Programa de residência pedagógica. Brasília, 2020.

GONÇALVES, S. M. S.; SILVA, J. F.; BENTO, M. G.. Relato sobre o Programa de Residência Pedagógica: Um olhar sobre a Formação Docente. Id on **Line Rev.Mult. Psic.**, Dezembro/2019, vol.13, n.48, p. 670-683. ISSN: 1981-1179.

LOPES, B. J. **Resolução de Problemas em Física e Química: Modelo para estratégias de ensino-aprendizagem.** Lisboa, LDA, 1994.

MEDEIROS, D. R. **Resolução de problemas como proposta metodológica para o Ensino de Química.** 2019. 147f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Federal do Pampa, 2019.

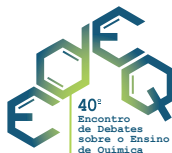
MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Coronavírus (Covid-19).** Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em: 04 de agosto de 2021.

NÓVOA, A. **Imagens do futuro presente.** Lisboa: Educa, 2009.

POZO, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

POZO J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre, Artmed, 2009.

SCHÖN, D. A. **Formar professores como profissionais reflexivos.** In: NÓVOA, António (Coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.



Texto completo 10

Percepções de um grupo de professores sobre a importância da utilização de atividades experimentais no Ensino de Química e Ciências

Frederico Barrogi dos Anjos¹ (PG)*, Ana Carolina Gomes Miranda¹ (PQ). *fredericoanjos@unipampa.edu.br

¹Fundação Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Rua 21 de Abril n°80, Bairro: São Gregório, Dom Pedrito - RS.

Palavras-chave: Ensino de Química, Formação de Docente, Atividades Experimentais.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo: O artigo aqui apresentado tem por objetivo investigar a percepção dos professores da disciplina de Química de escolas públicas da cidade de Dom Pedrito – RS, sobre a utilização de atividades experimentais. Para tanto, foi aplicado um questionário para 23 participantes, o qual aborda aspectos como carga horária de trabalho, formação acadêmica, utilização de atividades experimentais em aulas da disciplina, entre outros. Esses aspectos foram abordados pois são ponto de partida para se entender as dificuldades que os docentes apresentam e assim tentar suprir as suas necessidades através de mudanças nos cursos de formação inicial e continuada. O dado mais relevante obtido na pesquisa relaciona-se com o uso de atividades experimentais no ensino de Química, onde 34,80% dos professores disseram utilizar, 39,10% disseram utilizar às vezes e 26,10% afirmaram nunca utilizar essa ferramenta em suas aulas. Os demais resultados obtidos serão apresentados no decorrer deste trabalho.

Introdução e revisão literária

O presente trabalho, um recorte de uma pesquisa maior relacionada à importância da utilização de atividades experimentais no ensino de Química, tem por objetivo investigar a

percepção de docentes que ministram essa disciplina em escolas públicas da cidade de Dom Pedrito – RS. Essa pesquisa foi realizada visando conhecer as maiores dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizagem, bem como às dificuldades em relação à utilização de atividades experimentais.

Esta pesquisa se justifica na medida que se entende que os dados por ela levantados podem servir de base para estudos futuros que visem melhorias nos currículos dos cursos de formação inicial e continuada de docentes. Como é de conhecimento geral, os cursos de formação inicial e continuada de professores devem estar sempre atentos às necessidades do seu público-alvo para que estes possam ter melhores desempenhos, aprimorado suas atividades de ensino e para que possam garantir uma maior compreensão dos conteúdos por parte dos estudantes, principalmente quando se trata da disciplina de Química, que muitas vezes é vista pelos alunos como uma das mais impopulares, pois é considerada difícil e abstrata. As ideias aqui apresentadas estão de acordo com as de Silva e Ferreira (2006) quando afirmam que para que se tenha uma formação docente mais eficiente e efetiva:

É importante responder às questões: que necessidades manifestam os professores de Química em relação à formação inicial? Que necessidades pode/deve a formação inicial responder? Quais conhecimentos são fundamentais à atividade profissional? O que deve conhecer um professor de Ciências/Química? (SILVA E FERREIRA, 2006, p. 45)

Já quando se trata de formação continuada de professores, pesquisas no sentido de levantar as necessidades dos docentes se tornam de grande importância, pois são elas que irão pautar os cursos, Silva e Barboza (2008) ressaltam a relevância desses cursos quando dizem que:

A formação continuada é fundamental para que as lacunas da formação inicial e os problemas pertinentes à sala de aula sejam superados. É necessário criar ações que possibilitem a atualização do professor, frente às dificuldades relacionadas ao ensino de novos conceitos, recursos, tecnologias, enfim novidades que envolvam o conhecimento químico. (SILVA E BARBOZA, 2008, p. 4)

Levando em consideração o exposto anteriormente, fica evidente que, para que o processo de ensino e aprendizagem em Química seja cada vez mais efetivo, é de suma importância que os currículos de formação inicial e continuada de professores estejam sempre em atualização para que possam suprir as necessidades e desafios que a docência dessa disciplina apresenta.

Metodologia

Para a obtenção de dados da presente pesquisa, foi aplicado antes período pandêmico um questionário para 23 professores que ministram aulas da disciplina de Química (ensino médio) e/ou Ciências (anos finais do ensino fundamental) em escolas públicas no município de Dom Pedrito – RS, o referido questionário estava estruturado com sete perguntas fechadas que versavam sobre, carga horária de trabalho, vínculo empregatício, formação acadêmica, entre outras, e quatro questionamentos abertos, a saber: a) Quais conteúdos relacionados à química sente maior dificuldade ao ministrar suas aulas? b) Quais conteúdos relacionados à química percebe maior dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos? c) Você costuma utilizar atividades experimentais em suas aulas? Por quê? d) Quais estratégias ou metodologias, você gostaria de utilizar e por que não as utiliza?

A pesquisa apresenta um caráter qualitativo, pois os resultados são abordados tanto pela sua natureza, através da interpretação das respostas dos questionários, para que pudéssemos nos aprofundar e tentar entender os motivos que levam os docentes utilizarem ou não as atividades experimentais nas aulas de Química. A análise dos resultados foi realizada conforme os preceitos de Bardin (2011) para a técnica de análise de conteúdo, pois esta permite ao pesquisador a compressão do processo de construção de significados que os sujeitos exteriorizam no discurso. Justamente, por favorecer o entendimento e a interpretação das representações do indivíduo sobre sua realidade. Segundo a mesma autora, deve seguir alguns passos básicos, que são a organização e análise, a codificação, a categorização e inferência dos dados. Essa técnica de análise de dados foi selecionada por se apresentar como a mais adequada para o estudo que estava sendo realizado, pois, ainda segundo a autora supracitada, a análise de conteúdo se apresenta como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

Apresentação da pesquisa e análise dos resultados

Para facilitar a análise dos resultados obtidos no diagnóstico realizado nas escolas, foram elaboradas três categorias para dar suporte para a análise dos dados, sendo elas: Caracterização dos Sujeitos, que aborda o tipo de vínculo empregatício, a carga horária e a formação acadêmica dos participantes da pesquisa, Caracterização das Dificuldades em Relação aos Conteúdos, que visa fazer um levantamento dos conteúdos da química que os professores têm mais dificuldade em ministrar e quais eles percebem maior dificuldade de entendimento por parte dos alunos e por fim Caracterização da Utilização de Atividades Experimentais pelos Professores, a qual tem por objetivo averiguar se os docentes pesquisados utilizam ou não atividades experimentais em suas aulas e qual o motivo que os leva a realizá-las ou não.

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes a categorização dos sujeitos, demonstrando as subcategorias: vínculo empregatício, carga horária de trabalho e formação acadêmica.

Tabela 1 – Levantamento do percentual dos participantes quanto ao seu vínculo empregatício, carga horária e formação acadêmica.

Vínculo Empregatício		
	Quantitativo	Percentual %
Concurso	10	43,50
Contrato Temporário	13	56,50
Carga Horária de trabalho		
	Quantitativo	Percentual %
Menor que 20h	4	17,40
Entre 20h e 40h	17	73,90
Maior que 40h	2	8,70
Formação Acadêmica		
	Quantitativo	Percentual %
Licenciatura em Ciências Biológicas	8	34,80

Licenciatura em Ciências do 1º Grau – Habilitação Matemática	4	17,40
Licenciatura em Matemática	3	13,00
Pedagogia	2	8,70
Licenciatura em Química	1	4,40
Não informou	5	21,70

Fonte: Os autores

Partindo das respostas dos participantes, foi possível depreender que a maioria dos professores que ministram aulas da disciplina de Química, nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio em escolas públicas do município de Dom Pedrito, têm seus vínculos empregatícios atrelados a contratos temporários de trabalho, também fica claro que em geral os docentes que participaram da pesquisa respondendo ao questionário diagnóstico, têm carga horária entre 20 e 40h, o que por si só, não inviabilizaria a utilização de atividades experimentais em suas aulas.

É no terceiro ponto da caracterização dos sujeitos que surge um primeiro e possível grande limitador à utilização de atividades experimentais nas aulas de Química. Dentre os 18 participantes selecionados, que informaram suas formações acadêmicas, somente um possui formação em Química. Este dado mostra que, nas escolas públicas de Dom Pedrito, aproximadamente 6% dos professores que ministram aulas de Química têm formação para tal atividade. A falta de professores de química pode ser explicada, segundo (JULIÃO; DA COSTA; BEZERRA, 2018) pela forma com que os estudantes escolhem o curso de graduação que vão seguir, pois em geral, as primeiras opções são os cursos que trazem maior retorno financeiro, seguidos pelos que eles apresentam maior afinidade com as matérias que serão estudadas durante o curso e só então vem as licenciaturas, que conforme os autores, são cursos menos concorridos e muitas vezes utilizados pelos discentes como “trampolim” para migrarem para outro curso da instituição em que estão inseridos.

Além disso, o resultado de uma pesquisa realizada em 2010, com 1500 alunos do 3º ano do ensino médio, pelas Fundações Carlos Chagas e Vitor Civita, revela que 2% dos estudantes pesquisados pretendia cursar pedagogia ou alguma outra licenciatura (RATIER, 2010). Esse estudo

também mostrou que 40% dos discentes que, em algum momento da vida escolar, pensaram em seguir a carreira de professor, desistiram por causa da baixa remuneração, 17% por conta do desinteresse e desrespeito dos alunos e o mesmo índice pela desvalorização social da profissão.

Portanto, a falta de docentes com conhecimento específico da área é um fato notório e, conseqüentemente, pode ser um fator pelo qual as atividades experimentais são geralmente deixadas em segundo plano, quando não são excluídas das aulas.

Em relação a categoria referente as dificuldades em ensinar os conteúdos de Química, é possível observar na Tabela 2 a diversidade de conceitos:

Tabela 2 – Relação de conteúdos elencados pelos professores.

Conteúdo	Quantitativo	Percentual %
Tabela Periódica	04	14,80
Reações Químicas	03	11,10
Físico-Química	03	11,10
Conceitos de Átomos e Moléculas	03	11,10
Funções Inorgânicas	03	11,10
Separação de Misturas	01	3,70
Balancamento de Reações	01	3,70
Cálculo Estequiométrico	01	3,70
Distribuição Eletrônica	01	3,70
Isomeria	01	3,70
Ligações Químicas	01	3,70
Nenhum conteúdo	05	18,50

Fonte: Os autores

Já em relação a categoria referente as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de Química, citadas pelos professores, é possível observar na Tabela 3 a diversidade de conceitos:

Tabela 3 – relação de conteúdos elencados pelos professores.

Conteúdo	Quantitativo	Percentual %
Cálculo Estequiométrico	6	20,00
Reações Químicas	5	16,60
Tabela Periódica	3	10,00
Ligações Químicas	3	10,00
Isoátomos	2	6,70
Balanciamento de Reações	2	6,70
Evolução dos Modelos Atômicos	2	6,70
Funções Químicas	2	6,70
Número de Avogadro	1	3,30
Soluções	1	3,30
Distribuição Eletrônica	1	3,30
Equilíbrio Químico	1	3,30
Nenhum Conteúdo	1	3,30

Fonte: Os autores

Para a realizar o levantamento dos conteúdos de química que, na visão dos professores, apresentam as maiores dificuldades tanto no ensino quanto na aprendizagem, foram feitas as seguintes perguntas aos docentes da disciplina:

- Quais conteúdos relacionados à química sente maior dificuldade ao ministrar suas aulas?

- Quais conteúdos relacionados à química percebe maior dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos?

Partindo das respostas apresentadas, foi possível verificar que quanto ao ensino, os conteúdos mais citados foram tabela periódica, reações químicas, físico-química, funções inorgânicas e conceitos de átomos e moléculas. Já quando foram analisadas as respostas que se referiam às maiores dificuldades de aprendizagem, a principal resposta mencionada foi estequiometria, seguida de reações químicas, tabela periódica e ligações químicas.

Analisando esses dados foi possível perceber pontos de intersecção,

ou seja, conteúdos que foram mencionados como de difícil ensino por parte dos docentes e de difícil aprendizagem pelos alunos. Os conteúdos que estão entre os mais citados, simultaneamente, nas duas categorias são: Tabela Periódica e Reações Químicas.

Em relação a categoria utilização de atividades experimentais no desenvolvimento dos conteúdos de química, citadas pelos professores. A Tabela 4 apresenta o resultado referente a utilização de atividades experimentais no ensino de Química

Tabela 4 – Utilização de atividades experimentais no ensino de Química.

Utiliza Atividades Experimentais?	Quantitativo	Percentual %
Utiliza	8	34,80
Utiliza às vezes	9	39,10
Não utiliza	6	26,10

Fonte: Os autores

Dentre os sujeitos que responderam "UTILIZA", as motivações para o uso das atividades experimentais foram as mais variadas, tendo essas respostas foco no ensino, tais como: melhora a apropriação dos conteúdos por parte dos alunos; a demonstração na prática facilita a aprendizagem; desenvolve espírito investigativo, comprova a teoria. Em total acordo com as falas dos docentes que responderam "UTILIZA" à pesquisa, Galiazzi e Gonçalves (2004) nos levam a crer que as atividades experimentais, se contextualizadas com o dia a dia dos alunos (com temas como a problemática ambiental, por exemplo), podem ser utilizadas como importantes ferramentas de ensino, para desenvolver o espírito investigativo, melhorar a compreensão dos conteúdos abordados, despertar a curiosidade dos alunos.

Já os professores que responderam "UTILIZA ÀS VEZES", em geral a justificativa para não usarem corriqueiramente as atividades experimentais, foi mais direcionada à questão estrutural e de recursos, tais como: baixa carga horária da disciplina, falta de materiais para a realização das atividades, inexistência de laboratório na escola e indisponibilidade de recursos financeiros para a aquisição de materiais necessários para a elaboração de aulas práticas. Nessa mesma categoria uma única justificativa

levou em consideração o ensino e fez referência ao fato de que a observação facilita a aprendizagem dos alunos.

Por fim, a parcela dos participantes que respondeu "NÃO UTILIZA", relatou que não aplicam atividades experimentais em suas aulas por: falta de materiais, não ter formação acadêmica específica na área, falta de recursos financeiros, baixa carga horária da disciplina e também foi mencionada, em um caso, a falta de interesse dos alunos. Indo ao encontro às respostas dos professores que responderam "UTILIZA ÀS VEZES" e "NÃO UTILIZA", quanto a realização de atividades experimentais em suas aulas, Melo e Silva (2016) afirmam:

(...) muitos professores argumentam que a utilização prática dessas atividades na Educação Básica é impossibilitada pela realidade das escolas e do cotidiano escolar: faltam laboratórios, materiais adequados, o número de aulas é pequeno para que haja tempo de realizar essas atividades, etc. (MELO E SILVA, 2016, p. 1).

Nesse mesmo sentido, Figueiredo e Pinheiro (2017) contribuem com essa discussão relatando que:

Dentre as limitações, destacam-se a formação inicial e contínua, dos professores, que não abrange a experimentação como conteúdo disciplinar, o tempo reduzido destinado as atividades práticas, além da falta de recursos e às precárias condições de infraestrutura e materiais dos laboratórios nas escolas (Figueiredo e Pinheiro, 2017 p. 73)

Diante do exposto anteriormente, podemos concluir que diversas são as dificuldades encontradas pelos professores participantes desta pesquisa no que tange a utilização de atividades experimentais nas aulas de química, sejam elas ministradas nos anos finais do ensino fundamental ou no ensino médio, tais dificuldades vão desde a falta de formação adequada dos professores, passando pela baixa carga horária da disciplina, e, culminando, no que parece ser o maior empecilho de todos, a falta de materiais e infraestrutura, das escolas públicas de Dom Pedrito, para a realização de tão importante ferramenta para o ensino dessa disciplina que muitas vezes é referida como, uma das mais, se não a mais difícil das ciências.

Considerações finais

Analisando os dados apresentados neste artigo, fica evidente que os desafios encontrados pelos professores das escolas públicas do município de Dom Pedrito - RS que ministram aulas de Química no Ensino Médio e Ciências nos anos finais do Ensino fundamental são diversos, principalmente quando se trata da utilização de atividades experimentais, atividades estas que são de consenso entre os pesquisadores da área, que são de extrema relevância para um melhor entendimento da disciplina por parte dos alunos, pois elas trazem, muitas vezes, aquela Química tão abstrata para a realidade dos estudantes.

Dessa forma, compreendemos que os dados aqui apresentados, numa escala local, podem servir como base de comparação para outros estudos mais abrangentes e assim serem importantes para a revisão e aprimoramento de currículos de cursos de formação inicial e continuada de professores, visando sempre um acréscimo na qualidade do ensino de Química.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

FIGUEIREDO, D. D. R.; PINHEIRO, B. C. S. **Análise crítica dos objetos educacionais digitais de base experimental no ensino de química**. Revista Debates em Ensino de Química, v.3, n.1, 2017. Disponível em <<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1358>> Acesso em 25 out. 2020.

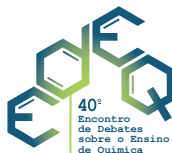
GALIAZZI, M.; GONÇALVES, F. P. **A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química**. Revista Química Nova, v. 27, n. 2, p. 326 - 331, 2004. Disponível em: https://quimicanova.sbq.org.br/audiencia_pdf.asp?aid2=3975&nomeArquivo=V0127No2_326_26-ED02257.pdf Acesso em 29 nov 2020.

JULIÃO, M. S. da S.; DA COSTA, I. C. A.; BEZERRA, A. C. S. **Fatores Geradores de Motivação e Desmotivação nos Licenciandos em Química de uma Universidade Pública no Nordeste Brasileiro**. Periódico Tché Química, v. 15, n. 30, p. 35 - 48, 2018. Disponível em:

<http://www.deboni.he.com.br/Periodico30.pdf> Acesso em 15 out. 2020

MELO, M. S de.; SILVA, R. R da. **Atividades demonstrativas-investigativas no ensino de química**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016. Disponível em <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1913-1.pdf> Acesso em 27 out. 2020.

SILVA, M. R. da; BARBOZA, L. M. V.. FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE QUÍMICA: **DILEMAS E DESAFIOS**. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/970-4.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2021.



Texto completo 11

Relato de experiências da preceptora do Programa Residência Pedagógica na ETERRG-Caçapava do Sul

Ana Flavia Corrêa Leão¹ (PG)*, Mara Elisângela Jappe Goi² (PQ),
Sandra Hunsche² (PQ). **analeao.aluno@unipampa.edu.br*

¹Aluna da Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul/RS.

²Professor Dr. da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul/RS

Palavras-chave: Plásticos, Meio Ambiente, Conscientização.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo: Este relato aborda uma prática pedagógica, ocorrida de forma remota nas aulas da componente Meio Ambiente em uma turma de oitavo Ano do Ensino Fundamental Integral, conduzida por uma dupla de residentes do Programa de Residência Pedagógica (PRP), acompanhados pela preceptora. Desenvolvida através da metodologia de projetos com a temática Petróleo e Plásticos. No delineamento metodológico, foi realizada uma pesquisa, pelos residentes, sobre os referenciais teóricos da área ambiental e no desenvolvimento do projeto, os estudantes foram levados a elaborar uma lista de objetos plásticos que utilizavam em suas residências, descrever sua finalidade e o destino correto de descarte, bem como sua classificação e as consequências para o meio ambiente do descarte incorreto. Para finalizar, foram elaborados vídeos e folders de conscientização. Assim, o projeto contribuiu para a iniciação científica e autônomos na construção de seus conhecimentos, além de desenvolver os entendimentos sobre temáticas relacionadas ao Meio Ambiente.

Introdução

Este trabalho relata a experiência de uma prática pedagógica abordada através da metodologia de projetos com a temática

Petróleo e Plásticos realizada com alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental de Tempo Integral de uma Escola Estadual no interior do município de Caçapava do Sul, RS. A prática pedagógica ocorreu de forma remota, com momentos síncronos e assíncronos, nas aulas da componente Meio Ambiente, conduzida por uma dupla de residentes do Programa de Residência Pedagógica (PRP), do Subprojeto de Ciências e Biologia, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)- *Campus* Caçapava do Sul, RS, acompanhados pela preceptora.

Tendo em vista o aumento constante do consumo de plásticos durante a Pandemia do Coronavírus, em consequência do avanço do *delivery* de alimentos e do comércio eletrônico, além do maior uso de material hospitalar descartável como máscaras e luvas. Acarretando dessa forma, o aumento do volume de lixo plástico, o que é bastante problemático em um país onde apenas 1,28% deste material é reciclado, segundo dados da World Wildlife Fund (WWF, ano), traduzido como “Fundo Mundial da Natureza”, citados pelo Atlas do Plástico, estudo inédito realizado pela organização sem fins lucrativos alemã Fundação Heinrich Böll e divulgado pelo site G1.globo. Sendo assim, a temática Petróleo e Plásticos é uma temática relevante para o meio ambiente e para toda sociedade.

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) “cabe às escolas incorporar, aos currículos, temas atuais de forma transversal que afetem a vida humana em todas as escalas local, regional e global”. (BRASIL, 2020, p.19). O projeto em questão busca dessa forma, além de analisar e pesquisar as relações do petróleo e do plástico, também compreender os impactos ambientais do amplo uso do petróleo e seus derivados no mundo atual, identificando os principais impactos do plástico na saúde e no meio ambiente, avaliando criticamente a presença de resíduos plásticos em sua comunidade. Vindo de encontro com as habilidades da componente Meio Ambiente, propostas pela Matriz de referência para o modelo híbrido de ensino no ano letivo de 2021, que visa compreender as transformações do meio ambiente causadas pela interferência humana, identificando medidas de proteção e recuperação, especialmente na região em que vive. Sensibilização com práticas sustentáveis objetivando a redução de danos ambientais, sensibilização, também, nas questões ambientais e sociais do Planeta como um todo, a partir da sua comunidade. Ser ativo e participativo nas ações ambientais propostas pelo coletivo.

A Prática Pedagógica desenvolvida através do Projeto Petróleo e Plásticos faz com que ocorra a passagem de um reducionismo científico-metodológico, que fragmenta a natureza para estudá-la e conhecê-la, a uma cultura sistêmica que compreende as inter-relações presentes no ambiente por meio de uma visão interdisciplinar e totalizante, o que Junges (2010) afirma ser necessário para superar a visão simplista da modernidade, a favor da construção de conhecimentos complexos e abrangentes sobre o ambiente.

Ainda para Dotto (2016), atividades relacionadas à Educação Ambiental além de instigar o aluno a participar e envolver-se em determinada temática ligada ao meio ambiente, promove mudanças de comportamentos, o que favorece a participação social. Sendo essa também uma transversalidade da componente Meio Ambiente.

As atividades desenvolvidas promoveram a discussão de questões ambientais entre os alunos, residentes e preceptora. Bem como, a iniciação científica através de pesquisas e a produção de *posts* e de vídeos de conscientização sobre o descarte consciente de plásticos, os quais foram divulgados nas redes sociais.

Contexto e detalhamento das atividades

O petróleo está presente no dia a dia de praticamente todas as pessoas. Ao consumirmos seus derivados, fazemos parte de uma cadeia mundial que começa com a extração de petróleo, passa pela produção e consumo dos produtos e pode terminar com poluição ambiental, visivelmente acelerada pela Pandemia do Coronavírus.

Sendo assim, para o delineamento metodológico da proposta, inicialmente, foi realizada uma pesquisa, pelos residentes, sobre os referenciais teóricos da área ambiental a fim de subsidiar o planejamento do trabalho, que foi desenvolvido na componente de Meio Ambiente em uma turma do 8º Ano do Ensino Fundamental de Tempo Integral, com alunos entre 13 a 15 anos, oriundos do meio rural e urbano.

O projeto foi desenvolvido em aulas semanais de três períodos de uma hora, em momentos síncronos e assíncronos pela plataforma Classroom e google meet, utilizada pelas escolas estaduais do RS, durante

o mês de maio.

Optou-se então, a dar início ao projeto com um texto de Mendonça (2020), que aborda a origem do plástico, trazendo aspectos como seu desenvolvimento no início do século XX e sua expressiva utilização após a década de 1950, quando a indústria química desenvolveu vários tipos de plástico para diferentes finalidades. Bem como, suas formas inadequadas de descarte, que trazem problemas ambientais como a grande quantidade de resíduos plásticos que chegam ao mar levando ao surgimento de enormes manchas, ou “ilhas”, de plástico nos oceanos.

Nesse primeiro momento os estudantes foram levados a elaborar uma lista de objetos plásticos que utilizavam em sua residência e descrever sua finalidade e o destino correto de descarte. Assim como refletir sobre a seguinte questão: “O que poderia acontecer se você e a comunidade da qual faz parte mudassem a forma de consumo?”

Em um segundo momento os estudantes assistiram o vídeo: De onde vem o plástico? disponível no Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=uV0R0f1sy4Q>. Conforme Moran (2009) os vídeos são dinâmicos, contam histórias, mostram e impactam, facilitando a compreensão de termos, conceitos e situações mais complexas e mais abstratas. Além de auxiliar no aprendizado, os vídeos aumentam a motivação e o interesse dos educandos por assuntos novos. Foi apresentada também, conforme a Figura 1, a classificação dos tipos de plásticos, utilização e reciclagem. Sendo pedido, logo em seguida, que de acordo com as leituras realizadas e o vídeo assistido, fosse feita uma pesquisa e construída uma apresentação demonstrando seus aprendizados sobre o petróleo e os plásticos, e classificando os objetos da lista que foram encontrados em sua residência.

Figura 01

Símbolo	Polímero	Utilização	Produtos da reciclagem
	Poliétileno tereftalato (PET)	Embalagens de bebidas	Tapetes, tecidos para jeans e penugem de bola de tênis
	Poliétileno de alta densidade (PEAD)	Garrafas de água, recipientes para detergentes e cabos de painéis	Cadeiras e latas de lixo
	Vinil ou policloreto de vinila (V ou PVC)	Recipientes para óleo e embalagens de alimento	Esteiras de chão, canos e mangueiras
	Poliétileno de baixa densidade (PEBD)	Embalagens de biscoitos e massas	Saquinhos de supermercado
	Polipropileno (PP)	Recipientes para ketchup, iogurte e margarina	Recipientes para tintas
	Poliestireno (PS)	Copos de café e recipientes de plástico para alimentos	Canos e latas de lixo
	Outras resinas	Resinas que podem ser misturadas com cola, metal e outros materiais	"Madeira plástica" para móveis

Fonte: <https://www.preparaenem.com/quimica/simbolos-reciclagem-plasticos.htm>

Em um terceiro momento foi proposta uma discussão sobre o reaproveitamento do plástico, baseada nos cinco “R” que, de acordo com Friedrich (2014), são: Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar, Responsabilizar. É necessário reduzir a produção de resíduos/lixos, reutilizar ou reaproveitar o material em outra função, reciclar transformando os materiais em novos produtos, repensar a geração de resíduos/lixos e responsabilizar os fabricantes e consumidores, no sentido de receber os produtos que foram comercializados (FRIEDRICH, 2014). Para isso foi solicitado que os estudantes abordassem formas de reutilização adotadas

em suas casas.

E, por último, foi proposta a construção de *folders* e vídeos de conscientização sobre o descarte correto dos plásticos para a divulgação nas redes sociais, em razão do momento em que estamos vivendo. A sociedade do conhecimento precisa de diversidade nos sistemas de educação que atenda diferentes tipos de alunos, assim, a aplicação de Tecnologia da Informação e Comunicação- TIC apresenta uma oportunidade para ensinar e aprender com um imenso potencial em aumentar a qualidade e o sucesso (RIBEIRO; CARVALHO, 2012), incluindo na aprendizagem recursos digitais, como a produção de vídeos, que são comuns aos estudantes.

A avaliação geral do projeto foi realizada mediante observação das atitudes dos alunos, envolvimento, participação nas atividades no google classroom e meet, bem como, o grau de interesse demonstrado durante as atividades propostas.

Análise e discussão do relato

A aplicação do projeto iniciou-se com a leitura do texto de Mendonça (2020), seguida de uma explanação dialogada pelo google meet, sobre a origem do plástico, sua utilização e descarte. Levando o estudante a refletir como em sua casa são utilizados e descartados. Citaram a produção de resíduos sólidos de plástico como potes de sorvete, margarina, embalagens de ovos, garrafas pet, sacolas plásticas, bandejas, frascos de xampus, detergentes e sabão líquido.

Apontaram em suas falas o reaproveitamento de embalagens plásticas no armazenamento de alimentos, conforme o estudante A: “minha mãe junta os potes de margarina para congelar feijão e sacos de arroz e açúcar para guardar outras coisas”.

Os estudantes que moram na cidade, citaram a coleta dos catadores Recicla Pampa, que passa junto com o caminhão da coleta de lixo. Segundo o estudante B: “lá em casa separamos nosso lixo, minha mãe até chama os catadores quando é muita coisa”.

Quando questionados pela pergunta “O que poderia acontecer se você e a comunidade da qual faz parte mudassem a forma de consumo?”, relataram que estariam contribuindo com a vida de todos e, ainda,

apontaram formas de diminuir esse consumo como usar sacolas de pano (retornáveis), não utilizar muitos utensílios descartáveis como copos, canudos, doar as roupas que não servem ou não se usa mais. Corroborando com Silva (2003), os projetos de aprendizagem tornam-se agregadores pois lança o estudante uma dimensão maior do conhecimento, pois lhe são possibilitados espaços para críticas, questionamentos e opiniões, nos quais os fatos acabam sendo revelados pela observação de vários olhares e não mais apenas na óptica do professor.

No segundo momento puderam aprofundar mais seus conhecimentos, através do vídeo de “onde vem o plástico?” de uma forma lúdica conforme Moran (2009). Quanto à classificação dos tipos de plásticos, houve discussões se realmente o plástico que constitui o objeto se encaixava na classificação.

Após a posição defendida por Friedrich (2014), que são: Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar e Responsabilizar, os estudantes apontaram várias estratégias como construção de canteiros, hortas suspensas, estufas, aquecedores de água com garrafas. Bem como, a utilização de garrafas retornáveis, *ecobags*, cobrar de cada cidadão e o poder público o destino correto dos plásticos. Pois, segundo Silva et al. (2017) a escola pode ser considerada um dos meios indispensáveis para se conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação entre a sociedade e a natureza, bem como, para buscar soluções para os problemas ambientais.

Para encerrar o projeto, sentiu-se a necessidade de levar o conhecimento além da sala de aula virtual, sendo que uma das formas de divulgar com segurança, devido às restrições impostas pela Pandemia do Coronavírus, era utilizar as redes sociais. Então, foram elaborados vídeos e folders para serem divulgados no facebook, instagram e whatsapp.

Abaixo as imagens dos *folders* produzidos, na Figura 02 e os *vídeos* na Figura 3.

Figura 2: Folders sobre Meio Ambiente

Pensando no meio ambiente

Em meio a essa pandemia a melhor forma de comunicação é pela Internet.

Então a turma do 8º ano Pensou em fazer uma postagem para conscientizar as pessoas e ajudar a natureza e o meio ambiente....

Pedimos que você faça o descarte certo do lixo da sua casa,separe o lixo reciclável do lixo orgânico.... É uma pequena forma de você ajudar o meio ambiente.

Infelizmente nosso planeta se encontra assim como nas ilustrações:



Lixo nos rios, resíduos de empresas, alto consumo de água potável com coisas desnecessárias, móveis velhos e muitas outras coisas largados em rios...

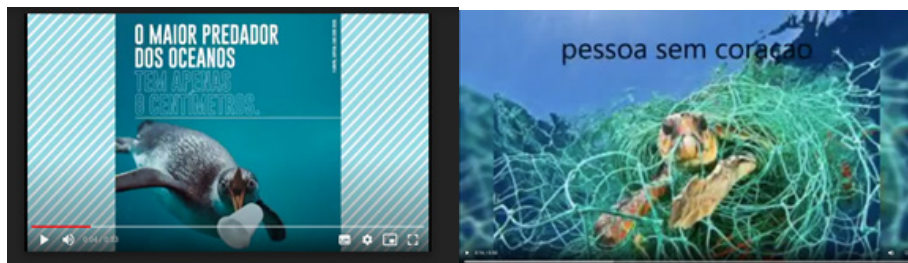
E isso está prejudicando as plantas, os animais e também nosso futuro.

Então se poder guardar seu lixo no bolso até chegar em casa, separar o lixo reciclável, não jogar lixo na natureza, economizar água... Você vai estar colaborando de uma imensa forma. 🌱

Obgd, compartilhe para que mais pessoas vejam isso 😊

Ass: Brenda

Figura 3: Vídeos sobre Meio Ambiente



Fonte: Autoras

Presenciou-se que a maioria dos estudantes mostraram-se motivados em desenvolver atividades que fazem parte dos seus dia a dia. Observou-se que quando o aluno se sente parte no processo, expõe suas opiniões com liberdade sem estar em meio a um processo avaliativo, adquire autonomia frente às atividades propostas. Corroborando com Tapia e Fita (2010), que garantem que dizer ao aluno que a atividade valerá nota, ou terá outro tipo de recompensa, nem sempre será a solução para motivação, concentração e bons resultados.

Considerações finais

Considera-se que a implementação do Projeto Petróleo e Plásticos possibilitou que estudantes do Ensino Fundamental e residentes da licenciatura em Ciências Exatas possam assumir o seu papel de como pesquisadores de iniciação científica e autônomos na construção de seus conhecimentos, além de desenvolver os entendimentos sobre temáticas relacionadas ao Meio Ambiente, vindo de encontro a Componente em que se desenvolveu o projeto.

Ressalta-se, também, que o trabalho contribuiu para que todos os envolvidos se mostrassem conscientes de que pequenas mudanças de atitudes dos seres humanos podem contribuir com a preservação do nosso planeta.

Referências

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2020. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf, Acesso em 28 de julho de 2021.

DOTTO, D. C. **O uso de jogos de RPG na gestão de conflitos socioambientais e proteção do geopatrimônio hídrico no município de Itaara /RS**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2016.

FRIEDRICH, L. S. **O Lixo Eletrônico como Possibilidade para o Ensino de Química na Formação de Professores**. 2014. Dissertação

(Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) -
Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

JUNGES, J. R. **(Bio)Ética Ambiental**. São Leopoldo, RS: Editora
Unisinos, 2010.

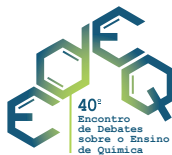
MENDONÇA, V. L. **De Olho no Futuro. Projetos Integradores - Área
de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Volume Único. Editora
Ática, São Paulo, 2020.

MORAN, J. M. Vídeos são instrumentos de comunicação e de produção.
2009. Portal do Professor do MEC, 06 de junho de 2021.

RIBEIRO, R. M. C.; CARVALHO, C. M. C. N. O desenvolvimento
da autonomia no processo de aprendizagem em Educação a Distância
(EAD), **Revista Aprendizagem em EAD**, Taguatinga-DF, v.1, p.1-10,
out. 2012. Disponível em: [http://portalrevistas.ucb.br/index.php/raead/
article/viewFile/2979/2233](http://portalrevistas.ucb.br/index.php/raead/article/viewFile/2979/2233). Acesso em: 25 ago. 2021.

SILVA, R.M.S.; AMARO, N.Q.; DE SOUZA, P.V.T.; DE CASTRO,
P.A. As aulas de Ciências/Química no Ensino Médio: (Re)pensando a
sua finalidade. **Cadernos Editorias Técnicas e Sociais**, 10(3), 186-197,
2017.

TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula: o que é, como
se faz**. 9. ed. São Paulo: Loyola, 2010.



Texto completo 12

A linguagem na formação inicial de professores e no ensino de ciências: uma revisão bibliográfica

Márcia Santos da Silva^{1*} (IC); Judite Scherer Wenzel² (PQ).

**marciaasantos1204@gmail*

¹Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo.

Palavras-chave: Interação, Apropriação, Significação.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo: Este trabalho contempla a temática da linguagem na formação inicial de professores da área do Ensino de Ciências. Nossa intenção consistiu em visualizar como tal temática tem sido abordada nas pesquisas da área e para tanto selecionamos como local de busca o portal de periódico da Capes. A pesquisa é de cunho qualitativo e se caracteriza como uma revisão bibliográfica e para a análise utilizamos a Análise Textual Discursiva. Os resultados apontam para duas categorias emergentes: a) finalidade do uso da linguagem e b) Concepção de Linguagem. Para esse trabalho elaboramos o metatexto para a primeira categoria que traz como destaque a.1) interação entre professor e aluno, com destaque para a importância da mediação do professor; b.1) a apropriação da linguagem científica pelo aluno por meio do uso da leitura e da escrita e; c.1) a significação da linguagem científica como condição para a aprendizagem.

Introdução

O presente trabalho contempla a temática da linguagem na formação inicial de professores da área de Ensino de Ciências e suas Tecnologias. Nossa intenção consistiu em visualizar como tal temática tem sido abordada nas pesquisas da área e para tanto selecionamos como local de busca o portal de periódico da Capes.

Partimos do pressuposto da necessidade de inserir em diferentes

contextos de formação o uso qualificado da linguagem da Ciência para possibilitar a sua compreensão e com isso, qualificar o seu ensino. Pois a linguagem científica além da escrita e da fala abrange modelos, símbolos, equações e é pelo seu entendimento que é possível à aprendizagem. O professor tem grande importância nesse processo, em diferentes níveis de ensino, na formação inicial de professores, por exemplo, é preciso dialogar sobre a linguagem da ciência com o licenciando, que muitas vezes ainda apresenta compreensões limitadas tanto acerca da importância da linguagem no processo de ensinar e aprender, como na compreensão das suas especificidades. De acordo com Oliveira e Queiroz (2008) é importante que se tenha na formação inicial

[...] o oferecimento de atividades que aprimorem a habilidade de comunicação em linguagem científica dos alunos e possibilitem aos mesmos a compreensão, desde os primeiros anos da graduação, do papel relevante que a comunicação científica ocupa na formação do profissional da área (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2008, p.7).

A compreensão acerca da linguagem tem grande importância para a formação de professores, Antunes-Souza e Schnetzler (2019 p.4) ao analisarem um contexto de formação inicial de professores de química apontam que, “[...] a linguagem não é meramente comunicativa, mas também, constitutiva da elaboração de experiências pessoais e da consciência de si mesmo”. Tal posição está ancorada no referencial histórico-cultural (VIGOTSKI, 2000) que aponta que a linguagem é constitutiva do sujeito. Ou seja, para além de instrumento de comunicação nós somos constituídos pela linguagem e as nossas ações são realizadas e compreendidas pelo seu uso.

Mattos (2018) também apoiado no referencial histórico-cultural analisou concepções de professores formadores acerca da linguagem em contexto de formação inicial e indicou como resultado,

[...] que a linguagem é concebida como fundamental no processo de constituição do sujeito, bem como determinante nos processos de ensino e de aprendizagem. Considerando o referencial histórico-cultural, a linguagem se torna indissociável no processo de constituição do sujeito por ser constitutiva do pensamento (MATTOS, 2018, p.74).

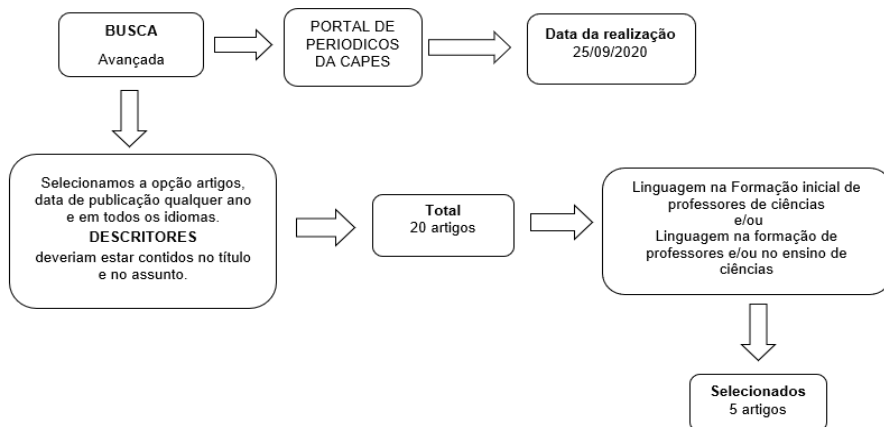
Wenzel e Maldaner (2014, p.4) ao acompanhar um processo de escrita e reescrita orientada junto à formação inicial de professores apontam que, é preciso “[...] posicionamento e atenção pelo professor para

as diferentes orientações que são encaminhadas numa aula e de como as palavras precisam ser usadas de maneira clara e objetiva para contemplar as reais dificuldades dos estudantes”. Visando compreender como a linguagem tem sido contemplada na formação de professores buscamos identificar o que indicam as pesquisas na área por meio da busca no portal de periódicos da Capes, conforme está descrito na metodologia que segue.

Metodologia

A pesquisa é de cunho qualitativo (LUDKE, ANDRÉ, 1986) e se caracteriza como uma revisão bibliográfica junto ao Portal de Periódicos da Capes, no qual realizamos uma busca conforme indicado na figura 01, que segue:

Figura 01: Esquema da busca realizada



Fonte: autoria própria, 2021.

No processo de busca tendo em vista o objetivo da pesquisa, utilizamos um conjunto de descritores conforme disposto no quadro 01 que segue:

Quadro 01: Descritores utilizados

Busca	Descritores	Total de artigos
1	Linguagem / Linguagem científica.	9
2	Linguagem científica / formação de professores.	1
3	Linguagem científica / Ensino de ciências.	3
4	Linguagem / Ensino de ciências	10
5	Formação de professores / Linguagem científica.	1
6	Formação de professores/Linguagem.	12

Fonte: autoria própria,2021.

A intencionalidade de pesquisa inicial consistiu em olhar apenas para a linguagem no contexto da formação inicial de professores de Ciências, mas, tendo em vista que apenas um artigo contemplou tal foco temático, ampliamos o nosso olhar para os artigos que contemplaram tanto a linguagem na formação continuada como no ensino de Ciências de modo geral. Assim, foram selecionados 5 artigos para análise, conforme já indicado na figura 01.

Esses artigos foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), (MORAES; GALIAZZI, 2006), essa metodologia consiste em três momentos de análise: a unitarização, a categorização e a comunicação, onde a unitarização é a desconstrução dos textos do corpus, a categorização é o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, e a comunicação o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES, 2003).

Para o processo de análise selecionamos como *corpus* os objetivos dos artigos e/ou em excertos que indicaram a compreensão acerca da linguagem junto à formação e/ou o Ensino de Ciências. Com esse direcionamento tivemos 29 unidades de sentido (US), das quais emergiram 6 categorias intermediárias e, 2 categorias finais. Segue apresentado no quadro 02, as categorias finais e intermediárias, e alguns exemplos das US.

Quadro 02: Síntese do Processo de ATD

Categorias Finais	Categorias Intermediárias	Exemplificação das Unidades de sentidos (US)
FINALIDADE DO USO DA LINGUAGEM	Interação (6US).	A linguagem numa relação dialógica na sala de aula, em que todos aprendem e todos ensinam, cada um de seu modo. (US13 A ₃). Professor de Química atua como um intermediador da linguagem química. (US26 A ₅).
	Apropriação (3US).	O domínio da linguagem pelo aluno transforma-se, assim, num valioso instrumento de desenvolvimento dos processos cognitivos e orienta a construção do próprio conhecimento. (US8 A ₄).
	Função da Linguagem (7US).	Função da linguagem na sala de aula para a aprendizagem. (US11 A ₃). A linguagem como constitutiva do sujeito e como mediadora nas aulas de Química. (US27 A ₅).
	Linguagem Científica (5US).	A linguagem de ensino pela sua simplificação e subjetividade inerente pode transformar-se num obstáculo epistemológico. (US9 A ₂).
CONCEPÇÃO DE LINGUAGEM	Formação dos Conceito científicos (3US).	A perspectiva pragmática da linguagem que nos possibilita discutir, durante o processo de formação de professores, a elaboração de significados e a formação de conceitos a partir do contexto de uso da linguagem. (US20 A ₄). A importância da linguagem na formação dos conceitos. (US21 A ₄).
	Compreensões acerca da Linguagem na Formação (5US).	[...] verificar e compreender como a Linguagem é tratada e concebida no ensino de Ciências e Matemática. (US10 A ₃). [...] modos de inserção da prática da escrita na formação inicial de professores. (US23 A ₅).

Fonte: Autoria própria, 2021.

As duas categorias principais que emergiram durante o processo de análise, como já indicado no quadro 02, foram: 1) finalidade do uso da

linguagem e 2) concepção de linguagem. Para a construção do metatexto foi escolhida a categoria 1 pois a mesma se aproxima mais do foco da presente pesquisa. Segundo Moraes (2003 p.191) o metatexto “[...] representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores”.

A linguagem em contexto de formação e de ensino como modo de potencializar os processos de ensino e de aprendizagem

Na categoria final denominada de *finalidade do uso da linguagem* se destacaram três aspectos: a) *interação* entre professor e aluno, com destaque para a importância da mediação do professor; b) a *apropriação* da linguagem científica pelo aluno por meio do uso da leitura e da escrita e; c) a *significação da linguagem científica* como condição para a aprendizagem.

Quanto ao processo de interação a US18 A₃ aponta que é “[...] *nas relações interativas da sala de aula, que tem a função de comunicação, de compartilhar significados, de estruturar o pensamento e é constitutiva do sujeito, ou seja, nos constituímos na relação com o outro, mediada pela linguagem*” (2016, p.395). Nessa direção os autores Antunes-Souza e Schnetzler (2019, p.6) apoiados na perspectiva histórico-cultural reafirmam que, “[...]é na interação com o outro que o sujeito se constitui e que se dá a elaboração conceitual”, ou seja, a interação é um processo essencial de ser considerada em contexto de ensino. E, a linguagem ao ser compreendida como instrumento de comunicação e, como constitutiva do sujeito, se mostra essencial nesse movimento interativo.

Em relação a mediação a US19 A₃ destaca que “[...] *a mediação, necessita ser clara, simples e compreensível para favorecer a apropriação de conceitos próprios da área e para que sua mensagem atinja o objetivo proposto. Esta também permitirá que o professor compreenda e perceba as dificuldades dos estudantes*” (2016, p.394). As autoras Silva, Almeida e Ferreira (2011, p. 222), destacam a importância da reflexão do professor no processo de mediação para a aprendizagem, pois “ele precisa refletir continuamente sobre os conhecimentos que se propõe a ensinar, como ensiná-los, quais experiências deve organizar e de que forma pode mediar intencionalmente a aprendizagem”.

Com isso percebemos em relação aos professores que suas experiências podem influenciar em suas decisões em sala de aula, como na escolha de quais recursos didáticos usar, em suas preposições das atividades, no modo como conduz sua aula e principalmente como faz a mediação de sua aula, ainda as autoras (2011, p.221) apontam que “[...]ao aprender, o indivíduo não está isolado, mas sempre envolvido com outras pessoas, em um processo intersubjetivo constituído pelo sujeito que aprende, pelo sujeito que ensina e pela própria relação entre eles”.

Concorda com posicionamento Pieper (2020, p.98) ao destacar que não é só na relação com o professor, mas sim com a interação “[...] com diferentes sujeitos e espaços que também interferem na construção e reconstrução de argumentos, no pensamento, na linguagem, na formação humana”, e na construção do conhecimento. O aprender vai sendo constituído numa relação de mediação, interação entre professor-aluno e aluno-professor, assim como na relação entre diferentes contextos de formação.

Wenzel e Maldaner (2014) defendem a ideia que um passo importante para a aprendizagem da linguagem científica é a sua apropriação. O licenciando ao se apropriar da linguagem será capaz de explicar um fenômeno, de realizar diferentes relações conceituais com o uso dessa linguagem, indiciando, assim, a formação do pensamento científico. Nessa direção a US8 A₂ aponta que “[...] o domínio da linguagem pelo aluno transforma-se num valioso instrumento de desenvolvimento dos processos cognitivos e orienta a construção do próprio conhecimento” (2009, p.22). Pieper (2020) ressalta em seu estudo para a importância do,

[...] uso, apropriação e significação da linguagem nos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências/Química, seja no contexto da educação básica ou ensino superior e, especialmente, na formação inicial ou formação continuada de professores, haja vista que esses atuarão, por meio da linguagem, nos processos educativos (PIEPER,2020, p13).

Para Mattos (2018, p. 11) a apropriação e a significação da linguagem pelo aluno são condições para sua aprendizagem, ele defende que “[...] os processos de apropriação e de significação conceitual tornam o ensino e a aprendizagem mais significativos e possibilitam novas compreensões aos sujeitos”. E que a partir dessa apropriação e significação da linguagem pelos estudantes é possibilitado a eles tomarem decisões contundentes

para intervirem na realidade com qualidade intelectual (MATTOS, 2018, p.35). Com isso destacamos a importância de se apropriar e significar a linguagem científica como modo de potencializar a participação dos alunos nas diferentes situações do seu dia a dia.

Em relação ao professor Mattos (2018, p.58) destaca que a tarefa de ensinar somente é possível à medida que o sujeito se apropria e significa a linguagem, e que em um processo de formação de professores, a apropriação dos conhecimentos pelo professor “[...]se constitui condição necessária à sua constituição profissional”, afim de desenvolver um ensino de qualidade. Ainda o autor (2018, p.34) defende que no processo de significação e apropriação da linguagem pelos estudantes o professor “[...] surge como um intermediador fundamental. Indispensável, pois é a partir da linguagem introduzida por ele que se iniciará o processo de apropriação conceitual pelo estudante. Daí a responsabilidade social do professor na formação do sujeito”.

Nessa direção é primordial que o professor em formação inicial compreenda a importância do uso da linguagem científica no processo de ensino, para que com isso consiga atentar para possíveis dificuldades de seus alunos. Ainda, podemos destacar que para os licenciandos a apropriação da linguagem científica possibilita capacidades de argumentação as quais são necessárias na sua vida acadêmica.

Considerações finais

Com nossa atenção voltada para o que se tem dialogado nas pesquisas que tenham como foco a linguagem na formação inicial de professores de Ciências foi possível compreender que o entendimento da linguagem científica pelo licenciando em sua formação inicial é de suma importância, pois é pelo uso da linguagem correta que o licenciando vai se apropriando e melhor compreendendo a Ciência e com isso, poder melhor ensinar.

E que a interação possui grande importância na aprendizagem da linguagem, de um modo especial a linguagem científica, pois é por meio das interações que ocorrem não só em sala de aula, mas em diferentes contextos de formação, com uso da leitura, da escrita e outros modos que potencializem o uso da linguagem científica, que o licenciando estará

constituindo seu pensamento, seu conhecimento e principalmente se constituindo como sujeito. Ainda, por meio dos resultados construídos outro aspecto essencial para a aprendizagem da linguagem científica é a sua apropriação e a sua significação, pois ao licenciando ao se apropriar e significar a linguagem estará potencializando o seu aprendizado.

Por fim, chamamos atenção para o foco da nossa pesquisa que inicialmente havia sido para a formação inicial de professores, mas devido à escassez de pesquisas que tinham esse direcionamento, ampliamos para a formação de professores em geral e para o ensino de Ciências, tais carências nos fazem apontar para a necessidade de ampliar as pesquisas e os trabalhos que atentem para a linguagem na formação Inicial de Professores visando com isso qualificar tal espaço formativo e, posteriormente o seu uso em sala de aula.

Referências

ANTUNES-SOUZA, T.; SCHNETZLER, R. P. Proposições didáticas para o formador químico: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em química. In: **Quim. Nova**, v. 42, n. 8, 947-954, 2019.

GÓES, M. C. R.de; CRUZ, M. N. da. Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vigotski. 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643627/11146>. Acesso em: 08 set. 2020.

LÜDKE, M; ANDRÉ, E. D. A. Métodos de coleta de dados: observação, entrevista e análise documental. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU**, p. 25-44, 1986.

MACHADO, A. H.; MOURA, A. L. A. Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual em química, In: **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**. n.02, p.27-30, 1995.

MATTOS, A. P. de. A Linguagem no Processo de Constituição do Sujeito: Implicações na Formação de Professores de Química. 2018. 117 p. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências) -Programa de Pós graduação Stricto Sensu em Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí, Ijuí,

2018.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. 2003. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211. Acesso em: 06 nov. 2020.

MORAES, R; GALIAZZI, M. d. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. 2006. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Acesso em: 15 out. 2020.

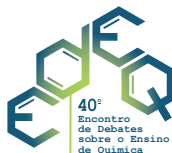
OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. Considerações sobre o papel da comunicação científica na educação em química, In: **Química Nova**, v. 31, n. 5, p.1263-1270, 2008.

OLIVEIRA, Teresa et al. Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 34, p. 19-33, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602009000200002&script=sci_arttext&tlng=pt, Acesso em:08.09.2020.

PIEPER, Q. **A Linguagem na Formação de Professores de Química: Estudo no Contexto de um Curso de Licenciatura**. 2020. 120p. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

SILVA, S. M.C. da; ALMEIDA, C. M. de C; FERREIRA, S. Apropriação cultural e mediação pedagógica: contribuições de vigotski na discussão do tema. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 16, n. 2, p. 219-228, abr. 2011.

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A Prática da Escrita e Reescrita em Aulas de Química como Potencializadora do Aprender Química. *Química Nova na Escola: Ensino de Química em Foco*, São Paulo - Brasil, v. 36, n. 4, p. 314-320, 2014.



Texto completo 13

O estágio curricular supervisionado na Licenciatura em Química: experiências vividas no contexto pandêmico

Sandra Cruz dos Santos^{1*} (IC), Patrícia Anselmo Zanotta² (FM), Aline Machado Dorneles¹ (PQ), Danielle Monteiro Behrend³ (PQ). **sandra.quimica@hotmail.com*

¹Universidade Federal do Rio Grande, Escola de Química e Alimentos;

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) Campus Rio Grande, ³ Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Educação

Palavras-chave: Estágio Curricular, Ensino remoto.

Área Temática: Formação de professores

Resumo: Neste trabalho apresentamos a experiência do Estágio Curricular Supervisionado (ECS) vivenciada por uma estudante do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande-FURG. No atual contexto pandêmico, a proposta de ECS desenvolveu-se de forma remota, via plataforma virtual, com encontros síncronos semanais e atividades assíncronas. Apesar da participação reduzida nas aulas síncronas, os estudantes não deixaram de realizar as tarefas assíncronas solicitadas. Pode-se perceber que o diálogo com os estudantes foi importante para um melhor desenvolvimento das aulas, seja para o crescimento profissional da estagiária ou para a aprendizagem dos alunos, através do esclarecimento de dúvidas. Como todas as aulas foram gravadas e postadas na plataforma, os estudantes assistiam conforme a necessidade, durante a realização dos trabalhos. Assim, pode-se perceber o quanto é importante realizar os encontros síncronos, bem como, a gravação dos mesmos para que outros estudantes, no seu tempo, possam visualizar o que foi abordado.

Introdução

A disciplina de Estágio IV visa oportunizar a inserção do licenciando na escola para o desenvolvimento das práticas de ensino durante o semestre, buscando a construção da identidade profissional docente. Porém, no atual contexto da pandemia causada pela Covid-19, diante do isolamento social que estamos vivendo, a realização do Estágio Curricular Supervisionado – ECS, bem como, o desenvolvimento das aulas no sistema educacional, tiveram que ser adaptados. Assim, o presente trabalho relata as experiências pedagógicas de uma aluna do curso de Química da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) durante a realização do seu ECS na forma de ensino remoto, em tempos de pandemia.

O Estágio Curricular Supervisionado no contexto *online*

O aprender a docência em tempo de ensino remoto em uma perspectiva da educação *online* se dá através de uma experiência coletiva com a interação entre pessoas a partir do uso de diferentes recursos pedagógicos e tecnológicos, como por exemplo, a plataforma Moodle, fóruns, vídeos, tarefas e materiais didáticos em diferentes formatos entre outros (HECKLER e GUIDOTTI, 2021). Nesse sentido, a proposta de ECS se desenvolveu de forma remota, via plataforma virtual, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) Campus Rio Grande sob supervisão da professora regente, em uma turma com 10 alunos, do quarto ano do Curso Técnico de Fabricação Mecânica. As aulas do ECS ocorreram durante o período de 28 de agosto a 07 de setembro de 2021, onde eram marcados encontros síncronos semanais com duração de 30 minutos. As aulas foram organizadas sempre com a orientação das professoras orientadoras da FURG e com a professora regente da turma do IFRS, de forma que o conteúdo sobre reações orgânicas e polímeros fossem abordados concomitantemente.

A proposta de ECS baseou-se nos pressupostos da pesquisa em sala de aula, para que o aluno fosse o protagonista na busca pelas informações sobre os temas escolhidos (RAMOS, GALIAZZI e MORAES, 2012). Assim, foi solicitado a elaboração de um trabalho de pesquisa sobre materiais poliméricos visando compreender sobre a classificação, estrutura,

propriedades e aplicações dos mesmos. A turma foi dividida em 5 duplas, cada dupla ficou encarregada de pesquisar um dos seguintes temas, a saber: Carboidratos, Lipídeos, Proteínas, Polímeros sintéticos/plásticos e Fibras têxteis. Após a definição do tema os alunos tiveram 2 semanas para a elaboração de um texto inicial da pesquisa, onde deveria ser explicitado como seria feita a abordagem do tema estudado e os tópicos que seriam apresentados. Este texto deveria ser postado no fórum para que os outros colegas complementassem com sugestões, ideias e pontos relevantes. A partir desta interação do fórum os alunos prepararam um resumo expandido e um vídeo, de no máximo 10 minutos, contendo os principais aspectos pesquisados.

Paralelamente, o conteúdo de reações químicas orgânicas foi abordado visando apresentar ao aluno um panorama geral dos tipos de reações orgânicas relacionando-as com suas aplicações tecnológicas. As reações de adição, substituição, eliminação, oxidação e redução foram apresentadas para que o aluno pudesse reconhecer sobre os produtos de reações orgânicas, tendo o conhecimento de seus reagentes e condições reacionais. Para as reações orgânicas foram disponibilizados na plataforma materiais para estudo, entre eles textos, exercícios e vídeos. Durante as aulas síncronas, a estagiária ficou disponível para apresentação de material complementar, resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas da turma. O sistema de avaliação da parte das reações orgânicas foi realizado através de uma lista de exercícios e um quadro de resumo das reações orgânicas.

As experiências e reflexões ao desenvolver da atividade

Na impossibilidade de realizar os encontros presenciais entre professores e alunos, devido as medidas de isolamento social, as aulas remotas surgem como alternativa para reduzir os impactos negativos no processo de aprendizagem por meio de recursos tecnológicos, só que a distância (NOVO, 2021). O ensino remoto é a oferta de atividades acadêmicas não presenciais, com utilização de tecnologias de informação e comunicação (OLIVEIRA, 2020). Durante o período do ECS encontrou-se um grande desafio de como manter a presença e a participação dos alunos nos encontros síncronos. De acordo com a narrativa reflexiva da

estagiária, é possível perceber a ausência dos alunos na aula síncrona.

Neste dia os alunos não entraram na plataforma para participar da aula. Somente estavam presentes eu e a professora regente. Aguardamos 10 minutos e optamos por gravar a aula para postar posteriormente no sistema on-line. Eu havia planejado uma conversa inicial com os alunos para que eu pudesse conhecê-los, mas como eles não estavam presentes, me apresentei e mostrei a apresentação em Power point que eu havia preparado. Expliquei como seriam nossas próximas aulas e a proposta de avaliação. Propus que os grupos e os temas dos trabalhos de polímeros fossem definidos durante a semana, via fórum. A aula não saiu como planejada, pois os alunos não estavam presentes e a conversa para nossa apresentação, bem como a discussão sobre as formas de avaliação, não puderam acontecer. (05/08/21)

O ECS é tão importante como qualquer outra disciplina ministrada nos cursos de graduação, pois contribui para reflexão da prática docente, fazendo uma relação com a teoria aprendida dentro da universidade com a prática do ambiente escolar (SILVA et al, 2020). Nesse sentido, o ECS “é atividade teórica de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade, esta sim, objeto da práxis” (PIMENTA e LIMA, 2008).

Importante destacar que no período emergencial, com aulas remotas, pesquisas apontam, que os alunos apresentam várias dificuldades relacionadas ao acesso à internet e aos equipamentos tecnológicos (NOVO, 2021). Esse pode ser um dos fatores geradores desta participação reduzida dos estudantes nos encontros síncronos. Outro fator, pode ter sido que estes alunos, por serem formandos e estarem realizando estágios externos, além dos projetos de conclusão de curso, acabam ficando com uma carga-horária de trabalho muito excessiva dificultando ou inviabilizando sua participação nas aulas.

As aulas subsequentes não foram muito diferentes. O número reduzido de alunos foi evidente. Na segunda aula, sobre materiais explosivos, somente duas alunas conseguiram acessar a plataforma, conforme apresentamos na narrativa da estagiária:

Nessa aula, duas alunas acessaram a plataforma. No início, perguntei se já tinham conseguido acessar os vídeos dos conteúdos postados, mas elas responderam, via chat, que não tinham olhado ainda. Comecei a aula perguntando se elas já tinham ouvido falar sobre os explosivos ou

se tinham alguma ideia do que eram. Aguardei um momento para ver se elas respondiam algo, mas não se manifestaram (depois me dei conta que o tempo de deixei para elas falarem foi muito curto, poderia ter conversado mais). No final perguntei se elas tinham alguma dúvida sobre do que eu havia apresentado ou da lista de exercício. Elas comentaram que não tinham conseguindo ainda olhar a lista. Após o término da aula me dei conta que falei muito rápido na apresentação e que eu poderia ter explicado com mais calma as reações químicas. Pensei na próxima semana poderia trazer os exemplos das reações um pouco mais detalhados, por exemplo, mostrando os hidrogênios ligados aos carbonos para facilitar a explicação. (13/08/21)

Nesse relato fica claro que uma grande vantagem das aulas síncronas é a interação social entre todos os participantes. Nesse momento, pode-se perceber o quanto o diálogo é importante para o melhor desenvolver da aula, seja para formação docente da estagiária ou aprendizagem do aluno através do esclarecimento de dúvidas. Lima (2008) destaca que cabe ao estagiário a tarefa de fazer da experiência com o trabalho de campo um passo significativo da construção da sua identidade profissional docente. A contribuição da aula para formação da estagiária fica clara no seguinte depoimento da sua quarta aula síncrona.

Após mostrar as reações perguntei se a aluna tinha ficado com alguma dúvida desta parte. Ela fez uma pergunta sobre a reação de oxidação em álcoois terciários. Após a explicação apresentei um exemplo de oxidação via o teste do bafômetro e resolvi dois exercícios da lista. Gostei muito dessa aula, eu expliquei com muito mais calma e como eu fui conversando com a aluna, perguntando se ela tinha alguma dúvida, ela interagiu bastante. As dúvidas foram aparecendo e eu pude ir respondendo. (26/08/21)

A última aula com a turma foi para a apresentação dos trabalhos sobre os polímeros. Nesta aula, 4 alunos estavam presentes, a estagiária primeiro apresentou os vídeos elaborados pelas duplas e depois comentou sobre cada trabalho. A troca de experiências foi bem evidente como mostrado no depoimento da estagiária.

Após mostrar os vídeos começamos a conversar sobre os trabalhos. Comentei sobre cada tema e pedi para que eles complementassem sobre suas experiências na realização dos trabalhos falando um pouquinho sobre o que tinha mais chamado atenção. A professora regente também destacou

pesquisa e responder o questionário sobre as reações orgânicas; 4 tiveram dificuldade de organizar o tempo de estudo e 1 trabalhar em grupo e outro não teve dificuldade. Nesta questão sobre a avaliação eles poderiam marcar mais de uma alternativa, mas o que foi percebido é que a maioria teve uma grande dificuldade de organizar o tempo de estudo. Acreditamos que alguns fatores que contribuíram para a baixa adesão aos encontros síncronos, foram o fato de alguns estudantes estarem matriculados em diferentes matérias, além de já estarem trabalhando e/ou também cursando a graduação em paralelo com o curso técnico.

Considerações finais

No atual contexto de isolamento social em que estamos realizando o ECS, as aulas no sistema educacional tiveram que ser adaptadas. Durante o período do ECS encontrou-se um grande desafio para contar com a presença e a participação dos alunos nos encontros síncronos. Apesar da participação reduzida dos alunos durante os encontros síncronos, percebeu-se que os alunos estavam participando das atividades assíncronas. A gravação das aulas síncronas oportunizou que os alunos visualizassem o conteúdo posteriormente e que pudessem estudar conforme a sua necessidade e disponibilidade. A experiência de ECS, de forma remota, foi muito válida, considerando esse momento de superação em que estamos passando, onde diferentes formas e ferramentas de aproximação com os alunos podem ser utilizadas.

Referências

BALARDIM, Graziela. Aulas síncronas e assíncronas: como aproveitar as duas opções da melhor maneira possível. 2020. Elaborada por Clip Escola. Disponível em: <https://www.clipescola.com/aulas-sincronas-e-assincronas/>. Acesso em: 13 set. 2021.

HECKLER, Valmir; GUIDOTTI, Charles dos Santos. Ser professor no contexto online: processo formativo no ensino superior em tempos de pandemia. Debates em Educação, [S.L.], v. 31, n. 3, p. 1017-1037, 26 jun. 2021. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/11818>. Acesso em: 13 set. 2021.

LIMA, Maria Socorro Lucena. Reflexões sobre o estágio/prática de ensino na formação de professores. Revista Diálogo Educacional, [S.L.], v. 8, n. 23, p. 195, 17 jul. 2008. Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. <http://dx.doi.org/10.7213/rde.v8i23.4015>.

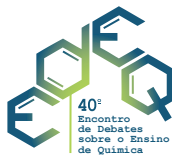
LIMA, Maria Socorro Lucena; PIMENTA, Selma Garrido. Estágio e docência. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008. 312 p.

NOVO, Benigno Núñez. Aulas remotas em tempos de pandemia: análise da importância das aulas remotas em tempos de pandemia de covid-19. Análise da importância das aulas remotas em tempos de pandemia de COVID-19. 2021. Disponível em: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/aulas-remotas-em-tempos-de-pandemia.htm>. Acesso em: 13 set. 2021.

OLIVEIRA, Sarah Beatriz Soares de. Como organizar os estudos no ensino remoto: Orientações aos estudantes da FAMED. 2020. Disponível em: <http://site.ufvjm.edu.br/famed/files/2020/10/Como-organizar-os-estudos-em-tempos-de-ensino-remoto-co>. Acesso em: 13 set. 2021.

RAMOS, Maurivan; MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Pesquisa em sala de aula: Fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. 3. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2012. p. 11-20.

SILVA, Adelson Fernandes da; SOUSA, Berenilde Valéria de Oliveira; PASSOS, Betânia Maria Araújo; RAMALHO, Carla. O estágio Curricular durante a pandemia no Curso de Licenciatura em Educação Física - Unimontes. Revista Eletrônica Nacional de Educação Física: RENEf, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 57-62, 24 nov. 2020. Disponível em: www.periodicos.unimontes.br/index.php/renef/article/view/3132. Acesso em: 14 set. 2021.



Texto completo 14

Proposta de sequência didática: a divulgação científica na formação inicial de professores de química

Carlos Alberto Soares dos Santos Filho¹ (PG)*, Judite Scherer Wenzel¹ (PQ). **carlos.asdsf@gmail.com*

¹Universidade Federal da Fronteira Sul; Cerro Largo, Rio Grande do Sul

Palavras-chave: Energia, Instrumentos de DC, Ensino de Química.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo: O presente trabalho apresenta uma proposta de sequência didática destinada a professores de química em formação inicial. O objetivo da proposta é discutir a temática Energia utilizando diferentes instrumentos de Divulgação Científica (DC) como os Textos de Divulgação Científica e um Vídeo de Divulgação Científica. A DC tem por objetivo básico estabelecer o acesso democrático à informação para a população em geral, de não especialistas em alguma área específica das ciências. Dessa forma, diante de estudos que apontam o potencial da DC como um recurso didático para o Ensino de Ciências e Química, propomos essa SD visando a disponibilização desses instrumentos à licenciandos de química, tendo em vista a necessidade de se ter o contato e a aquisição de conhecimento a respeito da DC como modo de problematizar a temática Energia.

Considerações iniciais

A presente proposta de Sequência Didática (SD) tem como objetivo problematizar com professores de química em formação inicial a temática Energia, discutir a respeito de diferentes fontes energéticas, bem como, oportunizar o contato dos licenciandos com a Divulgação Científica (DC) pelo uso de diferentes estratégias que contemplam a escrita e a leitura. Para tanto, propomos a utilização de

alguns instrumentos de DC como Textos de Divulgação Científica (TDC) e vídeos de divulgação científica publicados no *site YouTube*. A escolha pelo uso da DC está ancorada na compreensão de Bueno (1985) que a define como forma de democratizar o acesso à informação científica ao público em geral, formado por pessoas que não são especialistas em área específicas do conhecimento. A divulgação dos conhecimentos também pressupõe um processo de mudança de linguagem, de uma mais especializada para uma mais acessível à população. Para Zamboni (2001) a DC se caracteriza como um novo gênero discursivo, que deve “abrir-se ao emprego de analogias, generalizações, aproximações, comparações, simplificações” (ZAMBONI, 2001, p. 89). Dessa forma, entendemos que a DC possui um direcionamento a um determinado público e compõe um novo gênero de discurso, demonstrando ter potencial para ser utilizada na educação formal, como no caso da presente SD, a formação inicial de professores de química.

As SD consistem em um “[...] conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18). Monerat e Rocha (2020) ao elaborar e aplicar uma SD com licenciandos em Ciências Biológicas apontam sobre a necessidade desses professores em formação inicial repensarem o modo de realizar a prática de leitura e de se apropriar de forma mais aperfeiçoada dos materiais de DC. Nessa direção, os autores (2020, p. 1401) afirmam a importância dos licenciandos compreenderem os materiais de DC como recursos de “[...] possível utilização em atividades de leitura, confecção de textos e planos de aula, facilitando o planejamento das suas atividades de ensino”. Sendo assim, há a necessidade de trabalhar com a DC na formação inicial, possibilitando aos futuros professores um contato maior com esse material de forma a qualificar o seu planejamento e utilização em sala de aula.

De modo especial na presente proposta de SD atentamos para dois instrumentos de DC, os TDC e os vídeos de divulgação científica. Rocha (2012) ao investigar as contribuições dos TDC para o Ensino de Ciências na perspectiva de professores aponta como uma das contribuições mais relevantes apontada pelos entrevistados é

[...] a possibilidade de atualização constante e formação permanente

dos docentes diante dos conceitos científicos, proporcionando-lhes materiais para trabalhar assuntos discutidos no momento. Além disso, a maioria dos professores considera que o uso de textos de divulgação em sala de aula possibilita que os alunos estabeleçam conexões entre o conhecimento científico e o cotidiano (ROCHA, 2012, p. 148).

Isso nos leva a concluir que os TDC podem ser fonte de conhecimento e atualização para os professores quanto aos conceitos científicos e que podem servir como forma de contextualizar o conteúdo trabalhado ao cotidiano dos alunos, uma vez que na sua linguagem apresentam, conforme Queiroz e Ferreira (2013) com base em Zamboni (2001) os traços: a) de cientificidade que revelam aspectos explícitos e implícitos da prática científica, pressupondo um leitor que busca compreensão a respeito de como a ciência é praticada, suas finalidades e demandas científicas; b) de laicidade que contam com elementos inerentes ao discurso cotidiano, que envolvem diversas formas de contextualização nas quais incluem procedimentos de aproximação, simplificação, exemplificação, fórmulas de envolvimento, entre outros (QUEIROZ; FERREIRA, 2013, p. 950) e; c) de didaticidade compreendem explicações, revisões e orientações metodológicas, o que pressupõe um leitor que necessita adquirir algum saber para realizar a leitura, ou seja, “[...] aciona uma série de estratégias com o objetivo de favorecer o entendimento de seu destinatário sobre os aspectos científicos tratados no TDC” (QUEIROZ; FERREIRA, 2013, p. 950).

Quanto aos vídeos, Reale e Martyniuk (2016) ao pesquisar sentidos construídos e os modos como se apresenta a DC em um canal da plataforma *YouTube*, concluem que “[...] estes vídeos possibilitam que a ciência se aproxime a diversos públicos, permitindo o primeiro contato a assuntos importantes para a formação do cidadão, especialmente o público jovem” (2016, p. 14). Os autores Aranha *et al.* (2019) ao investigarem o *YouTube* como ferramenta educativa no ensino de ciências salientam que a utilização dos vídeos em sala de aula não é fator único que proporcionará uma boa aprendizagem, a utilização deve ser planejada com cuidado pelo professor, alinhada com os objetivos propostos pela atividade, e cabe ao professor atuar como mediador no processo de ensino. Para os autores (2019), os vídeos como ferramenta educativa devem ser explorados de forma a utilizar todo o seu potencial, proporcionando aos alunos uma interação consciente. Dessa forma, empregamos no percurso desta proposta de SD a

utilização de um vídeo de DC, com o objetivo de introduzir a temática aos licenciandos, contextualizando e promovendo interação.

Quanto à temática “Energia”, concordamos com Wirzbicki (2010) ao nos mostrar que,

[...] a importância de melhor compreender as abordagens do conceito ‘energia’ nos estudos escolares, na perspectiva de propiciar aprendizados significativos é remetida à abrangência do mesmo, tanto no que se refere ao contexto científico, quanto escolar, o qual, por sua natureza, abrange relações com conhecimentos cotidianos (WIRZBICKI, 2010, p. 52).

Com base no que foi discorrido, procuramos com o auxílio da DC na forma de TDC e de vídeo, propor uma SD sobre a temática indicada em um contexto de formação inicial de professores. Ao estudarmos sobre Energia, estaremos fazendo uso de diferentes instrumentos de DC e com isso iremos familiarizar os licenciandos com tais recursos pedagógicos, proporcionando um ambiente de reflexão quanto ao uso desses instrumentos para o ensino. Essa escolha decorre da compreensão de que a DC apresenta um potencial a ser reconhecido nos contextos de formação de professores, tendo em vista o seu potencial como fonte de informação científica e como contextualizadora dos assuntos trabalhados. De acordo com Colpo, Oliveira e Wenzel (2021, p. 218) “aprender sobre a prática da leitura durante a formação inicial possibilita aos licenciandos compreender a importância do seu uso em seu planejamento de ensino”, e para Wenzel, Martins e Colpo (2018, p. 15),

[...] a prática de leitura precisa ser apreendida, para que seja inserida posteriormente na prática de ensino dos professores. Será mais fácil para um professor que teve a vivência de leitura, que teve acesso às fontes de leitura, que vivenciou diferentes modos de leitura em sua formação inseri-la na sua prática de ensino.

Além da formação de um professor leitor, que busca compreender e interagir com as leituras realizadas, para assim utilizá-las com maior propriedade em suas aulas, trazemos a importância da escrita e reescrita (WENZEL, 2013), como modo de sistematizar, reelaborar e repensar os conceitos trabalhados na SD proposta. Ao iniciar, os licenciandos farão o movimento de responder algumas questões, e ao final revisitarão estas questões reescrevendo-as. A autora Wenzel (2013) em sua Tese de Doutorado, baseando-se no referencial histórico-cultural defende a

prática de escrita e reescrita, “como um caminho capaz de possibilitar aos estudantes a apropriação e a evolução no significado conceitual em química” (2013, p. 101), nesta proposta concordamos que essa prática também pode ser estendida para as Ciências no geral.

Detalhamento da sequência didática

A proposta de SD foi pensada para ser desenvolvida em três etapas com duas aulas de sessenta minutos cada, com uma turma de professores de química em formação inicial, no decorrer da SD atentamos para o uso da prática da leitura (WENZEL; COLPO, 2019), da elaboração de perguntas (WENZEL; MARTINS; COLPO, 2018) e do processo de escrita e reescrita (WENZEL, 2013). Sendo que todos foram conduzidos por meio do uso de instrumentos de DC.

Quadro 1: Síntese das etapas da SD

Etapa	Assunto	Descrição	Nº de aulas
1ª	Questionamento inicial	Discussão inicial com escrita das compreensões dos licenciandos aos questionamentos: O que é Energia? No que ou onde utilizamos Energia? De onde vem a Energia?	02
	Exibição de vídeo e apontamento de destaques	Exibição de um vídeo do canal Ciência Todo Dia (https://www.youtube.com/watch?v=9TxBzV15io). Recolhimento das considerações dos licenciandos para discussão na próxima etapa.	
	Leitura de TDC e elaboração de perguntas	Divisão da turma em 4 grupos e Leitura coletiva de um TDC da revista <i>Ciência Hoje: A Energia em nossas vidas</i> . (https://cienciahoje.org.br/coluna/a-energia-em-nossas-vidas/). Cada grupo escreverá duas perguntas e trocará elas com outro grupo, as respostas serão socializadas na próxima etapa.	
2ª	Discussão dos destaques e socialização das respostas	O professor discutirá os destaques feitos pelos licenciandos durante a exibição do vídeo e após os licenciandos farão a socialização das respostas para as duas questões sobre o TDC lido na etapa anterior.	02

	Leitura dos TDC e Elaboração da Síntese	Os alunos serão organizados em 4 grupos novamente, um para cada fonte energética: Energia Solar, Energia Nuclear, Combustíveis Fósseis, Energia Hidráulica(Hídrica). Cada grupo fará a leitura de TDC que abordam a sua fonte energética e fará uma síntese que deverá conter os seguintes itens: a) descrição sobre qual fonte de energia estudada e como ela funciona; b) vantagens e desvantagens da fonte energética; c) possíveis benefícios e malefícios do tipo de energia conforme descrito no TDC; d) elaboração de um argumento do grupo acerca da aprovação ou não do uso dessa fonte de energia; e) análise dos diferentes modos de linguagem dos textos estudados. As sínteses serão socializadas entre o coletivo na próxima etapa da SD.	
3ª	Socialização das sínteses	Cada grupo irá socializar a síntese a respeito da fonte de Energia que estudou com base nos TDC.	02
	Confecção de um mapa mental	Organização do conhecimento a respeito do conceito de Energia e fontes estudadas na SD, com a elaboração compartilhada de um mapa mental.	
	Reescrita do questionamento inicial	Os licenciandos vão revisar a escrita do questionamento inicial e farão o movimento de reescrita.	

Fonte: Autores, 2021.

Análise e discussão da sequência didática

O primeiro momento desta proposta de SD, ou seja, no processo de escrita, será possível ter um entendimento acerca das compreensões sobre o tema trabalhado, e ainda, proporcionar aos licenciandos um ambiente de escrita diferente do habitual utilizado em grande maioria das suas aulas durante a graduação, como os relatórios, fazendo-se assim um movimento de comunicação de seus conhecimentos e de uso da linguagem científica. Wenzel (2013) ao analisar um periódico da área da Química investigou a maneira como a linguagem química e a escrita estavam sendo contemplados. A autora (2013) defende a prática da escrita e reescrita, pois ela possibilita

ao estudante o aprendizado de química, segundo Wenzel (2013, p. 96), “[...] se apropriar da linguagem química, saber se comunicar fazendo uso de tal linguagem é, também, condição para o processo de aprender, para ampliar a significação conceitual do estudante e é fundamental para ser professor de química”, ampliamos em nossa proposta esse diálogo para a área das Ciências da Natureza como um todo. Dessa forma, nesse primeiro momento, será possível compreender como está organizado o pensamento científico e tomaremos a escrita inicial como base para avaliar se houve envolvimento, interação, evolução dos licenciandos diante dos instrumentos de DC que tiveram contato. Ainda na primeira etapa da SD, propomos a utilização de uma estratégia de leitura em grupos com elaboração de perguntas, de acordo com Wenzel, Martins e Colpo (2018, p. 5), “[...] é importante ressignificar os modos de inserção e de condução da leitura em sala de aula tendo em vista a sua potencialidade na apropriação da linguagem científica/química, daí a importância da inserção de espaços formativos que incentivem a prática de leitura”, dessa forma, objetiva-se com esta prática tomar nota do grau de interação dos licenciandos com o texto, quais aspectos e assuntos despertaram o seu interesse, além disso, possibilitar um espaço para o debate e discussão da influência da energia em nossas vidas com a leitura do TDC elencado.

Após conclusão da discussão, os licenciandos assistirão um vídeo disponível na plataforma *YouTube* do canal “*Ciência Todo Dia*” intitulado “O Desafio Energético da Humanidade” que possui duração de 8 minutos e 16 segundos (cortando o trecho com propaganda), nesse vídeo o apresentador expõe o crescimento do consumo energético pela população, quais desafios e quais alternativas. Será solicitado aos licenciandos que realizem destaques sobre dúvidas e/ou curiosidades. Esse diálogo será mediado pelo professor que irá encaminhar possíveis dúvidas e/ou demais contribuições. A escolha pelo canal *Ciência Todo Dia*¹ se deve ao fato do mesmo contar com 2,17 milhões de inscritos na plataforma *YouTube* e possuir um somatório de visualizações que ultrapassam os 128 milhões, seu primeiro vídeo na plataforma está datado em julho de 2013². Os vídeos apresentam fatos científicos para o público leigo, com abordagem marcada

1 Endereço eletrônico do canal: <https://www.youtube.com/c/CienciaTodoDia/featured>

2 Informações retiradas da página do canal no *YouTube*: <https://www.youtube.com/c/CienciaTodoDia/about>

por questionamentos, e com tons de curiosidade, o canal preza por uma boa edição dos vídeos e qualidade técnica dos roteiros (ALENCAR 2018, p. 30).

No segundo momento da SD proposta, destacamos a atenção ao processo de escolha dos TDC, e indicamos o instrumento de análise proposto por Ferreira e Queiroz (2011), sendo esse, uma adaptação do instrumento inicialmente proposto por Ribeiro e Kawamura (2005), nesse, as autoras (2011) se baseiam em categorias referentes a forma e ao conteúdo, caracterizando os TDC de acordo com os diferentes veículos de publicação dos mesmos. O instrumento consiste em uma classificação do conteúdo presente no TDC, em que primeiramente é feita uma análise geral para identificar o conteúdo principal do TDC. Em seguida, os conteúdos gerais passam por uma análise específica, a qual indica a temática, as características da atividade científica e o contexto. Com relação a forma, o instrumento de análise possibilitará compreender a linguagem, os recursos visuais e utilizados na estrutura do texto. Esse processo de análise, segundo Ferreira e Queiroz (2011. p. 360),

[...] na perspectiva do conteúdo (análise geral) oferece subsídios para o professor na escolha do tipo de artigo que deseja utilizar, especialmente com relação aos assuntos que pretende abordar, enquanto que a análise na perspectiva de conteúdo (análise específica) e forma permite ao professor o reconhecimento de vários aspectos que podem ser explorados na sala de aula.

Desse modo, a análise servirá também como forma de auxílio para o professor em formação inicial auxiliando-o a compreender o TDC como recurso didático e com isso, poderá fazer uso de tal instrumento em sua posterior prática pedagógica.

Considerações finais

Objetivamos com a proposição da SD apresentada, problematizar com licenciandos em química a temática Energia, discutindo diferentes fontes energéticas, com o uso da DC aliada à estratégias de leitura e escrita. Dessa forma, será proporcionado aos licenciandos o contato com os TDC disponíveis em revistas como a *Ciência Hoje* e a *Scientific American Brasil*, para que dessa forma, possam conhecer as características, as limitações e

quais potencialidades as estratégias utilizadas apresentam. Outro aspecto que essa proposta busca contemplar é propiciar a experiência do uso de recursos diferenciados aos licenciandos, visando que esses, poderão retomar essa experiência nas suas práticas docentes futuras durante o ensino de química. Além disso, há a possibilidade de adaptação da SD proposta para diferentes contextos e cursos de formação de professores, tendo em vista a abrangência da temática energia, a qual perpassa diferentes áreas do conhecimento.

Referências

ALENCAR, Victor Alves. Análise de estratégias de marketing de conteúdo viral na divulgação científica de astronomia. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Física) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

ARANHA, Carolina Pereira et al. O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências. **Olhares & Trilhas**, v. 21, n. 1, p. 10-25, 2019.

BUENO, Wilson da Costa. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e cultura**, v. 37, n. 9, p. 1420-1427, 1985.

MONERAT, Carlos Alberto Andrade; ROCHA, Marcelo Borges. Aspectos relacionados ao uso de textos de Divulgação Científica em uma Sequência Didática na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. **Ensino em Re-Vista**, p. 1380-1404, 2020.

QUEIROZ, Salete Linhares; FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu. Traços de cientificidade, didaticidade e laicidade em artigos da revista 'Ciência Hoje' relacionados à química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, n. 4, p. 947-969, 2013.

REALE, Manuella Vieira; MARTYNIUK, Valdenise Leziér. Divulgação Científica no YouTube: a construção de sentido de pesquisadores nerds comunicando ciência. In: **Anais XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, São Paulo**. 2016. p. 1-15.

RIBEIRO, Renata A.; KAWAMURA, M. R. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. **ENCONTRO**

NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, v. 5, 2005.

ROCHA, Marcelo Borges. Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores/ Contributions of Scientific Texts for Teaching Science in the Perspective of Teachers. **Acta Scientiae**, v. 14, n. 1, p. 132-150, 2012.

WENZEL, Judite Scherer; MARTINS, Joana Laura de Castro; COLPO, Camila Carolina. A leitura de Textos de Divulgação Científica e a elaboração de perguntas como um caminho para a formação do leitor. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, 2018.

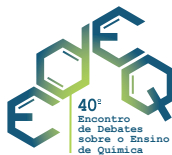
WENZEL, Judite Scherer. A significação conceitual em química em processo orientado de escrita e reescrita e a resignificação da prática pedagógica. 2013, 230f. **Doutorado em Ensino de Ciências)- Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil**, 2013.

WENZEL, Judite Scherer; COLPO, Camila Carolina. A prática de leitura interativa na formação inicial de professores de química. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 12, n. 25, p. 01-15, 2019.

WIRZBICKI, S. M. Abordagens e reflexões sobre a significação conceitual de energia em espaços interativos de formação de professores. 141f. Dissertação, (Mestrado em Educação em Ciências), UNIJUÍ, Ijuí, 2010.

ZABALA, A. *Prática Educativa: como ensinar*. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZAMBONI, L. M. S. *Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica*. Campinas: Autores Associados, 2001.



Texto completo 15

Espaços e situações formativas no Pibid: aproximação entre escola e instituição de ensino superior

Josiane Ladelfo (PG)^{1*}, Andréia Modrzejewski Zucolotto (PQ)², Marcus Eduardo Maciel Ribeiro (PQ)¹. **josiane.ladelfo@gmail.com*

¹PPG Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rua Ramiro Barcelos, 2600-Prédio Anexo - Santa Cecília, Porto Alegre.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Rua Cel. Vicente, 281, Porto Alegre, RS, Brasil.

Palavras-chave: Formação de professores, Inovação, Pibid.

Área Temática: Formação de professores

Resumo: O Pibid tem por objetivo qualificar a formação inicial de professores, promovendo a aproximação entre docentes da rede pública de ensino, professores de cursos de licenciatura e licenciandos. A presente pesquisa fez uma revisão bibliográfica de artigos publicados sobre o Pibid e a formação de professores em Ciências da Natureza. Foram selecionados 27 artigos que, então, foram tratados pela metodologia da análise textual discursiva considerando apenas os tópicos correspondentes aos resultados e discussões e as considerações finais. Neste recorte, apresentam-se os resultados obtidos na categoria Espaços e Situações Formativas, com enfoque na subcategoria Relação entre Escola e Universidade. As ideias centrais que emergem nesta análise destacam a relação de dupla mão entre universidade e escola, o deslocamento dos licenciandos do ambiente acadêmico para o ambiente escolar, a formação do professor pesquisador, a produção de saberes e práticas inovadoras e a dialogicidade entre teoria e prática.

Introdução

O presente artigo é um recorte de uma pesquisa realizada como trabalho de conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) *Campus* Porto Alegre, que teve como objetivo geral compreender como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) tem contribuído enquanto política pública para a formação inicial de professores, especificamente em Ciências da Natureza (LADELFO, 2017). Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica, na qual utilizou-se os autores Antônio Sampaio da Nóvoa, Bernadete Gatti, Maurice Tardif e Sônia Elisa Marchi Gonzatti como ancoragem teórica para analisar os artigos selecionados para a revisão.

Conforme Nóvoa (2009), é importante diminuir a distância entre as instituições formadoras de professores e o seu futuro local de trabalho. Neste texto, buscou-se trazer algumas ponderações sobre as potencialidades do Pibid como um programa que promove a aproximação entre escolas e as instituições formadoras. Conforme Gonzatti (2015), o Pibid provoca algumas rupturas na forma como se dá a formação de professores, trazendo novidades tanto para as pesquisas sobre a formação docente como para a qualificação dessa formação. Nesse sentido, o Pibid, enquanto política pública para formação de professores, ao promover tais aproximações, assume uma perspectiva inovadora, pois traz novidades para a formação inicial de professores ao mesmo tempo em que gera novos movimentos dentro das escolas e das universidades.

Gonzatti (2015) explica que na perspectiva epistemológica, inovação e ruptura estão conexas à necessidade de formar uma nova relação com o saber, considerando os modelos didáticos em geral e os modelos de formação docente, em particular, de forma a atender novas demandas e ressignificando os espaços formativos que estejam à altura dos desafios da contemporaneidade (globalização e virtualização).

O Pibid, em seu aspecto inovador a respeito da formação de professores, permite o diálogo e a troca de saberes de forma e situações antes raras, na qual se tem a interação de diversos atores do Programa (Instituições de Ensino Superior - IES, coordenadores de área, supervisores, bolsistas de iniciação, diretores e comunidade escolar) oportunizando um

contato contínuo dos ambientes universitários e escolares (GATTI *et al.*, 2014). Esta configuração do Pibid possibilita a troca de informação entre os atores citados, trazendo elementos para rupturas e inovação tanto na escola como nas instituições formadoras de professores. Diante disso, pode-se observar um estímulo provocado pelo programa que pode levar as instituições a pensar numa renovação curricular. Também coloca, na figura do supervisor, o seu papel de co-formadores dos bolsistas, futuros profissionais da educação.

Metodologia

A pesquisa, de cunho qualitativo, empregou a metodologia de pesquisa bibliográfica (MARCONI; LAKATUS, 2003), na qual se fez um levantamento de artigos publicados nessa temática. Foram empregados critérios de seleção previamente estabelecidos, fez-se buscas nas bases de dados *Scopus*, *SciELO* e Portal de Periódicos da Capes, também foram selecionadas pela plataforma Sucupira revistas de Qualis A1, A2 e B1 cujo escopo têm relação com a temática desta pesquisa.

A partir das buscas foram selecionados 27 artigos (publicados entre 2012 e 2017) para compor o *corpus* de análise desta pesquisa. Para as análises foram lidos os resultados dos artigos bem como suas considerações finais, na qual são destacadas características importantes para esta pesquisa, e que são agrupados em categorias para serem analisados com base no referido referencial teórico, utilizando-se da análise textual discursiva (MORAES, 2003). Surgiram dessa análise as seguintes categorias: o Pibid como espaço de formar na profissão e para a profissão, espaços e situações formativas e o Pibid como política pública. Estas categorias se desdobram em subcategorias que reúnem ideias centrais em cada uma delas. No presente recorte, apresenta-se uma subcategoria Relações entre escola e IES, oriunda da categoria Espaços e Situações Formativas.

Relação entre escola e Instituição de Ensino Superior

No que tange às trocas entre Universidade e Escola, Higa e Garcia (2012) trazem reflexões sobre políticas públicas para a formação de professores de física, pontuam em seu texto o aspecto da relação de dupla

mão entre IES e Escola promovida pelo Pibid, algo que costuma ser pouco incentivado fora do âmbito desse programa. Os autores argumentam que a bolsa destinada ao professor da Educação Básica, no programa denominado como “supervisor”, indica uma compreensão atual de sua ação formativa enquanto professor, pois ao participar da formação inicial de seus bolsistas licenciandos está atuando como professor-formador e, além de partilhar seus conhecimentos experiências, torna-se agente de seu próprio aperfeiçoamento profissional, algo que pode ser considerado uma inovação.

Ainda sobre a relação entre IES e Escola, Stanzani *et al.* (2012) explicam que a fala de bolsistas sobre a articulação entre ensino superior e educação básica demonstra de forma clara o processo de preparação das atividades dos bolsistas nas escolas contribui para sua reflexão e aprendizagem sobre o ensino. Rossi e Zanini (2015) comentam sobre o relato de um bolsista, o qual apontou os diversos desafios em lidar com o desconhecido universo desses estudantes, no caso alunos da EJA. Ele ressalta que há pouca ou nenhuma discussão formal sobre essa modalidade de ensino em sua formação acadêmica, e que a oportunidade de refletir sobre o ensino na EJA foi proporcionada pelo Pibid.

Percebe-se que o Pibid, com a aproximação entre universidade e escola, pode colocar em debate, dentro da formação acadêmica, modalidades de ensino pouco estudadas na formação inicial de professores. A relação de mão dupla entre essas instituições fornece elementos importantes para as instituições formadoras de professores, tanto para as pesquisas e atualização dos cursos de licenciatura. Por outro lado, as escolas recebem recursos oriundos da CAPES para a realização das atividades desenvolvidas pelo Pibid, bem como materiais didáticos diversos que são produzidos pelas atividades criadas pelos bolsistas e supervisores.

Com relação ao deslocamento dos licenciandos da universidade para a escola, pode-se considerar que se trata de uma inovação importante para a formação desses sujeitos. Paredes e Guimarães (2012) comentam a fala de um professor supervisor que considera o estágio supervisionado, da forma como está estruturado nos cursos de licenciatura, insuficiente para as necessidades formativas que o futuro professor precisa para enfrentar muitos problemas no início de sua carreira profissional. Na atual estrutura de formação das licenciaturas, a universidade não está proporcionando uma

formação profissional que atenda às demandas dos professores novatos. O mesmo supervisor destaca que o Pibid tende a suprir essa lacuna, proporcionando o embasamento teórico necessário para os licenciandos refletirem sobre as práticas escolares. Com base nesses relatos, pode-se dizer que a relação universidade escola no âmbito do Pibid pode suprir uma demanda importante das licenciaturas, suas fragilidades da formação de professores e sanar lacunas e superar os problemas apontados na pesquisa de Gatti, Barreto e André (2011).

Contribuindo com essa questão, Amaral (2012) traz suas análises de atividades e ações realizadas pelo Pibid-Química da UFRPE. A autora afirma que o deslocamento dos licenciandos do ambiente acadêmico para o ambiente escolar, promovido pelo Pibid, por si só pode se configurar como uma ruptura ao modelo aplicacionista de formação descrito e criticado por Tardif (2011), pois a necessidade de se difundir no espaço e condições de trabalho na escola não está explícita no currículo e nos conhecimentos tratados nos cursos de licenciaturas. Conforme Silva *et al.* (2012, p.225) “*O produto que surge da interatividade com o ambiente escolar possibilita aos bolsistas um conhecimento que estaria longe de ser atingido apenas com o estágio supervisionado constante no currículo do curso de graduação*” com isso formam-se profissionais com maior vivência da escola e da sala de aula e já envolvido na construção de saberes docentes.

Continuando no deslocamento dos estudantes de licenciatura entre o ambiente acadêmico e a escola, pode-se citar Pereira e Lima (2016) que analisam as influências das atividades desenvolvidas no Pibid, subprojeto de Química (de 2011 a 2013) para a formação docente dos bolsistas. Conforme os autores, o curso de licenciatura tem por objetivo a formação de professores com qualidade para trabalharem na Educação Básica, que consigam interagir com a dinâmica da sala de aula e da escola, de forma a contribuir para uma educação cidadã. Trata-se de um objetivo muito amplo e que exige muito de uma formação inicial. Para Pereira e Lima (2016) o Pibid consentiu aos licenciandos bolsistas a vivência em realidade escolar de um aspecto diferente do proporcionado pelo estágio supervisionado obrigatório. Os autores explicam que as atividades do Pibid proporcionam aos bolsistas um contato direto com todo o ambiente escolar, o que dá a oportunidades de conhecer as peculiaridades do dia a dia de um professor e do processo de ensino e de aprendizagem.

Paniago e Sarmiento (2017) levantam outro ponto importante na relação Universidade e Escola no âmbito do Pibid, que é a formação de professores pesquisadores. Os autores perceberam em sua pesquisa que nas práticas do Pibid no IF Campo, que os bolsistas, além das atividades vinculadas ao ensino, são estimulados a desenvolverem projetos de ensino, que possam se tornar projetos de pesquisa. Com isso, são provocados a refletir sobre temáticas emergentes do cotidiano escolar, a fim de desenvolverem uma postura crítica e investigadora. Para os autores, é uma possibilidade que merece ser alimentada, pois favorece a formação do professor pesquisador e contribui para o fortalecimento da identidade dos coordenadores do programa como pesquisadores na área de ensino e de educação.

O incentivo à pesquisa na educação básica, tanto para o ensino como para a educação, pode ser visto como uma contribuição importante do Pibid através da aproximação entre IES e escola. Paniago e Sarmiento (2017, p.782) perceberam nas narrativas de seus entrevistados uma “*preocupação em planejar as ações, selecionar instrumentos de coleta de dados, avaliar os resultados e publicar, de forma semelhante ao que ocorre em um processo de pesquisa*”. Com isso, os autores reforçam a ideia de o Pibid estimular, mobilizar e fortalecer a formação de professores no contexto das IES, “*reafirmando assim a relação entre a aprendizagem da docência e o preparo para a realização da pesquisa*”.

O quarto aspecto levantado na relação entre IES e Escola diz respeito à produção de saberes e de práticas inovadoras. Compreende-se que o cenário criado pelo Pibid pode ser relacionado à Tardif (2011), ao considerar que a prática profissional forma um espaço de aprendizagem e de formação dos futuros professores como sendo, também, um espaço de produção de saberes e de práticas inovadoras, pois não se restringe num simples propósito de aplicação de teorias. Piratelo *et al.* (2014) explica que na sua pesquisa fica explícito que a participação dos bolsistas no programa proporcionou a inclusão dos estudantes de licenciatura em questões relativas ao contexto universitário e à escola pública, e com isso o aprendizado que advém do convívio e reflexões com professores de ambas as instituições.

Massena e Siqueira (2016), cuja pesquisa estudou o Pibid de Física e Química da UESC, ponderam sobre a importância da escola como um

lugar de formação docente. No relato dos bolsistas que participaram da pesquisa, uma maior interação entre a Universidade e a Escola, que ocorre através do Pibid, permite a construção de um conhecimento prático e a articulação da tão almejada relação teoria e prática.

Tardif (2011) destaca como sendo comum os professores da educação básica serem considerados objetos de pesquisa e não sujeitos do conhecimento, e que, por esse motivo, os resultados dessas pesquisas não chegam à sala de aula. Portanto, considera-se o reconhecimento dos professores como sujeitos do conhecimento uma inovação, considerando sua aptidão de falar sobre a sua própria formação profissional e de atuar como formador dos futuros professores.

A Relação de dupla mão IES e Escola traz vantagens para ambas as partes e movimentam os licenciandos do ambiente acadêmico para o ambiente escolar. As relações formadas na aproximação entre essas instituições ampliam as possibilidades para a formação de professores pesquisadores, tanto na formação inicial como na formação continuada dos professores supervisores e com isso tem-se a produção de saberes docentes ampliada para todos os sujeitos envolvidos bem como a formulação de práticas inovadoras. Pode-se inferir que o cenário de aproximação entre Universidade e Escola alavanca algo que é ambicionado e debatido há muito tempo dentro da educação, que é a relação entre teoria e prática.

Considerações finais

Na análise dos artigos, percebem-se quatro pontos importantes oriundos da relação entre as instituições formadoras de professores e as escolas. A primeira refere que esta relação é de mão dupla, trazendo benefícios para ambas as instituições. O segundo ponto diz respeito ao deslocamento dos licenciandos para o ambiente escolar, algo que costumava ocorrer apenas no período de estágio curricular e com o Pibid é possível desde o primeiro semestre da licenciatura. O terceiro ponto indica que o Pibid oferece subsídios para a formação de um professor pesquisador, pois com o incentivo na participação de eventos e produção textual dos trabalhos realizados na escola os bolsistas buscam um aprofundamento e estudam as atividades que desenvolvem no ensino. E o quarto item mostra a produção de saberes e práticas inovadoras, pois as IES fomentam

a pesquisa, a produção de saberes e o desenvolvimento de prática e o professor supervisor deixa de ser uma figura de aplicação para ser produtor de conhecimentos junto aos bolsistas e coordenadores.

Referências

AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Avaliando contribuições para a formação docente: uma análise de atividades realizadas no Pibid-Química da UFRPE. **Química Nova na escola**, v. 34, n. 4, p. 229-239, 2012.

GATTI, Bernadete Angelina ANDRÉ, M.; GIMENES, N.; FERRAGUT, L.. **Um estudo avaliativo do Programa institucional de Bolsa de Iniciação à Docência** (Pibid). São Paulo: FCC/SEP, 2014.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Políticas docentes no Brasil: um estado da arte**. Brasília, DF: UNESCO, 2011.

GONZATTI, Sônia Elisa Marchi. **Contribuições do Pibid para a formação inicial de professores: a terceira margem do rio**. 2015. 180. Dissertação para Mestrado em Educação - Programa de Pós-Graduação em Educação, PUCRS, Porto Alegre. 2015.

HIGA, Ivanilda; GARCIA, Nilson Marcos Dias. Formação de professores de Física: problematizando ações governamentais. **Revista Educação: Teoria e Prática**, v. 22, n. 40, 2012.

LADELFO, Josiane. **O Pibid como Política Pública para a Formação Inicial de Professores em Ciências da Natureza: Estado da Arte**. 2017. 138. Trabalho de Conclusão de Curso da Licenciada em Ciências da Natureza: Biologia e Química - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Porto Alegre, Porto Alegre. 2017

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MASSENA, Elisa Prestes; SIQUEIRA, Maxwell. Contribuições do Pibid à Formação Inicial de Professores de Ciências na Perspectiva dos Licenciandos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 1, p. 17-34, 2016.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

NÓVOA, A. Para una formación de profesores construída dentro de la profesión. **Revista de Educación**, Madri, 350, p. 203-218, 2009.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira; SARMENTO, Teresa. A Formação na e para a Pesquisa no Pibid: possibilidades e fragilidades. **Educação & Realidade**, v. 42, n. 2, p. 771-792, 2017.

PAREDES, Giuliana Gionna Olivi; GUIMARÃES, Orliney Maciel. Compreensões e Significados sobre o Pibid para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. **Química Nova na escola**, v. 34, n. 4, p. 266-277, 2012.

PEREIRA, Alana Kelyene; LIMA, Geraldo Gonçalves de. O Pibid na Formação dos Licenciandos em Química do IFTM–Campus Uberaba:(Re) Pensando a Docência na Educação Básica. **HOLOS**, v. 3, p. 150-173, 2016.

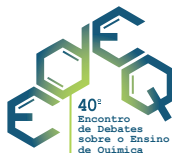
PIRATELO, Marcus Vinícius Martinez; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. Um estudo a respeito das evidências de aprendizado docente no Pibid da Licenciatura em Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 493-517, 2014.

ROSSI, Adriana V.; ZANINI, Silvana Maria C. Contribuições da Educação de Jovens e Adultos para a formação inicial de professores de Química. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 3, p. 962-976, 2015.

SILVA, Laffert Gomes Ferreira da; LOPES, R. L. S. U., da SILVA, M. F., JÚNIOR, W. T. Formação de professores de Física: experiência do Pibid-Física da Universidade Federal de Rondônia. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 9, n. 16, 2012.

STANZANI, Enio de Lorena; BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias; PASSOS, Marinez Meneghello. As Contribuições do Pibid ao Processo de Formação Inicial de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, V. 34, n. 4, p. 210-219, 2012.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 325.



Texto completo 16

Estágio de regência: os desafios do ensino remoto na prática docente

Priscila Fonseca Luiz Leal¹ (IC)*, Mara Elizângela Jappe Goi¹ (PQ).

**priscilaleal.aluno@unipampa.edu.br*

¹ Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus Caçapava do Sul

Palavras-chave: Estágio Supervisionado, Ensino Remoto; Experimentação por meio de simulações.

Área Temática: Formação de professores.

Resumo: O presente artigo relata as atividades desenvolvidas na componente curricular Estágio de Regência II, componente essa de caráter obrigatório, do curso em Ciências Exatas, licenciatura da Universidade Federal do Pampa, *campus* Caçapava do Sul/RS. Este foi realizado na Educação Básica, em uma turma de 2º Ano do Ensino Médio de uma escola da zona urbana do referido município. Por conta da covid 19, o contexto do estágio ganhou uma nova perspectiva, nesse sentido, o Ministério da Educação divulgou documentos que autorizaram a mudança de aulas presenciais por aulas remotas e também a realização do estágio supervisionado em modelo remoto, por meio da portaria nº 544 de 16.jun.2020. O presente relatório busca apresentar as atividades desenvolvidas durante o estágio, assim como também as percepções da prática docente referentes ao ensino remoto. Para a produção de dados foi analisada a participação dos alunos em sala de aula, assim como também a participação nas atividades propostas. Como resultado aponta-se as dificuldades enfrentadas no ensino remoto, que se referem a pouca assiduidade de alunos durante as aulas, quando comparado com o ensino presencial, também a falta de retorno por parte dos alunos em relação às atividades propostas, e também a escassez de atividades experimentais em formato on-line, de domínio público.

Introdução

O presente artigo foi desenvolvido como forma de socializar as atividades realizadas no componente curricular Estágio de Regência II, componente essa de caráter obrigatório, do curso de licenciatura em Ciências Exatas, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), *campus-Caçapava* do Sul, RS, na Educação Básica, em uma turma de 2º Ano do Ensino Médio de uma escola da zona urbana do referido município. Por conta da Covid 19 o contexto do estágio ganhou uma nova perspectiva nesse período. Nesse sentido, o Ministério da Educação divulgou documentos que autorizaram a mudança de aulas presenciais por aulas remotas, e também a realização do estágio supervisionado em modelo remoto, por meio da portaria nº 544 de 16.jun.2020. O estágio foi realizado totalmente de forma remota com auxílio de ferramentas tecnológicas.

Ensino remoto e as ferramentas tecnológicas

No período em que estamos vivenciando, nós professores e futuros professores, assim como também as escolas e porque não dizer os alunos, tivemos que nos adaptar a uma nova realidade escolar, realidade essa de um ensino remoto, que consequentemente acaba utilizando ferramentas tecnológicas. Como plataformas interativas, a exemplo da plataforma Google Meet, a qual é utilizada para a transmissão das aulas em tempo real, assim como também a plataforma Google Classroom, utilizada como espaço no qual as atividades são postadas para o acompanhamento dos alunos.

Essas ferramentas tecnológicas são essenciais para o ensino remoto, pois buscam tornar as aulas on-line possíveis e atrativas, para os estudantes. Nesse sentido, Carvalho (2009), sinaliza como necessário que o professor esteja preparado para lidar com essas tecnologias, e que também leve em conta que estas não o substituem, mas que podem contribuir de forma positiva para a autonomia dos alunos e para uma boa prática docente.

Outro ponto necessário de entendimento em relação ao ensino remoto, é que embora de forma errônea às vezes seja chamado de “ensino a distância” e este não é. Perry (2006) sinaliza que a Educação a Distância

(EaD), conta com uma estrutura organizacional previamente pensada, equipes preparadas, assim como também as ferramentas necessárias para o acompanhamento das aulas. Além disso, contam com plataformas específicas, suporte técnico e pedagógico pensados em um ensino a distância, que se desenvolve em um período longo de tempo, diferente do ensino remoto, que é uma alternativa temporária para que as aulas pudessem ser retomadas.

O estágio supervisionado

Brasil (2004) destaca que o estágio supervisionado deve ser tratado como uma atividade de formação realizada sob a orientação e supervisão de um docente e de uma instituição de ensino. Assim as atividades de estágio trazem como principal objetivo, o de consolidar e articular competências necessárias desenvolvidas ao longo do curso. Segundo Pimenta e Lima (2004, p. 43):

[...] o estágio dos cursos de formação de professores, compete possibilitar que os futuros professores compreendam a complexidade das práticas institucionais aí praticadas por seus profissionais como alternativa no preparo para sua inserção profissional.

Para Pimenta (2004), formar um professor vai além de conferir uma habilitação legal ao exercício profissional da docência, sendo assim de um curso de formação de professores espera-se que o mesmo colabore efetivamente para o exercício da atividade docente. Assim, ser professor não é simplesmente exercer uma atividade burocrática, mas sim o trabalho docente é o de ensinar e contribuir para o processo de humanização dos alunos. Segundo Pimenta e Lima (2004, p.43):

[...] o estágio dos cursos de formação de professores, compete possibilitar que os futuros professores compreendam a complexidade das práticas institucionais aí praticadas por seus profissionais como alternativa no preparo para sua inserção profissional.

Piconez (1991) evidencia que, o estágio curricular supervisionado passou a fazer parte dos currículos de formação ao ser considerado como prática de ensino. Nessa perspectiva o estágio caracteriza-se como um momento de incorporação do que se foi aprendido durante o curso. Nesse contexto Pimenta e Lima (2004), relatam que por muito tempo

o estágio foi identificado apenas como uma parte prática nos cursos de graduação, que possibilitavam a aproximação dos licenciandos com situações reais da realidade docente, contudo o estágio não deve ser visto de forma tão simplória, o mesmo deve ser visto como uma atividade teórica instrumentalizadora da práxis docente.

Estratégias de ensino utilizadas durante a regência

Uma das estratégias de utilizadas no decorrer do Estágio de Regência II refere-se ao uso da experimentação, por meio de simulações, para tal, foi utilizado um simulador denominado, PhET colorado, o qual oferece simulações de Matemática e Ciências Naturais de forma divertida, interativa e gratuitas, baseadas em pesquisas, que além de instigar o aprendizado dos alunos, propiciam momentos de diversão e aprendizado atrelados.

Com base na utilização de simulações, buscou-se trabalhar a experimentação, por meio de simulações, sendo que esta pode de certa forma relacionar teoria e prática, podendo ser utilizada como ferramenta que propicie o interesse dos alunos. Nesse sentido, Delizoicoy e Angotti (2000) defendem que o trabalho experimental deve oportunizar discussões considerando as interpretações de resultados. Desta forma, o professor deve ser um orientador da aprendizagem, possibilitando que os alunos venham a ter uma visão mais adequada sobre a atividade experimental.

Metodologia

O presente relato é de natureza qualitativa (LÜDKE, ANDRÉ, 1987), realizado de forma remota em uma turma de 2º Ano do Ensino Médio de uma escola da zona urbana do município de Caçapava do Sul/RS. As atividades de estágio foram realizadas em três momentos que se constituíram em: observação das aulas, elaboração dos planos de aulas, e regência em sala.

O primeiro momento trata-se da observação das aulas, sendo esse realizado durante quatro períodos juntamente com o professor regente da turma, a fim de observar e reconhecer a turma para um melhor andamento do estágio. O segundo momento denominado de planejamento teve como

objetivo o preparo das aulas e as orientações da professora supervisora de estágio, e o terceiro momento consistiu em 20 horas de regência, sendo 10 horas de atividade síncrona e 10 horas de atividade assíncrona.

O formato das aulas adotado pela escola constituiu-se em 10 horas de atividade síncrona, assim como também 10 horas de atividade assíncrona. Nesse sentido, como atividades síncronas, buscou-se trazer aulas expositivas, assim como também atividades de simulações computacionais que instigasse a vontade de aprender dos alunos. Os períodos assíncronos foram destinados para a resolução de questões, referentes aos conteúdos propostos, assim como também à proposta de atividades experimentais. Para a produção de dados, elaborou-se um questionário, via Google Forms, assim como também a produção de vídeo.

Foram planejadas aulas síncronas e assíncronas sobre os respectivos conteúdos, como mostra o quadro a seguir:

Quadro 1

Data	Descrição
16/04/2021	Observação
23/04/2021	Observação
1 e 2 Aula	Massa molar; Número de mol; Volume molar.
3 e 4 Aula	Fórmula percentual ou centesimal; Massa Molecular
5 e 6 Aula	Estequiometria
7 e 8 Aula	Reagentes Limitantes e em Excesso nas Reações.
9 e 10 Aula	Estequiometria; Rendimento das Reações Químicas.
11 e 12 Aula	Componentes de uma solução; Solubilidade das soluções;
13 e 14 Aula	Concentração de soluções; Cálculo
15 e 16 Aula	Diluição de soluções; Cálculo da diluição de soluções;
17 e 18 Aula	Cálculo da concentração e diluição de soluções;
19 e 20 Aula	Atividade avaliativa

Fonte: autora

Os dados desta pesquisa foram analisados de forma qualitativa, que para Ludcke e André (1986), trazem o ambiente natural como fonte direta de dados. Segundo os autores, a pesquisa qualitativa traz o contato direto e de forma prolongada do pesquisador com o ambiente, e com a situação, que se pretende investigar, por meio de campo.

Análise dos resultados

Nesse tópico discutem-se aspectos que foram relevantes ao longo do Estágio de Regência II, um dos aspectos que pode ser destacado, são referentes às dificuldades enfrentadas no Ensino Remoto, sendo essas relacionadas já como ponto de partida, na assiduidade dos alunos. Na turma, no qual foram ministradas as aulas, observou-se a presença de alunos na sala Google Meet, mas ainda assim um número muito baixo, quando comparado ao ensino presencial.

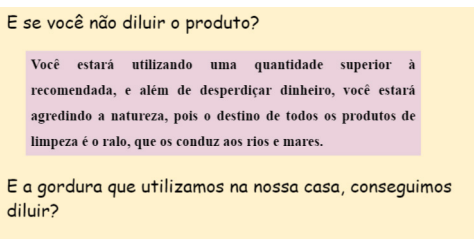
Em relação às aulas, conforme os planos de ensino construídos, em anexo no apêndice A, sempre buscou-se preparar aulas contextualizadas, atrativas, com imagens e perguntas, que permitissem ao aluno o entendimento do conteúdo proposto. Como exemplo, podemos destacar a aula que se refere ao conteúdo sobre de “diluição de soluções”. Esse conteúdo muitas vezes é apresentado aos alunos da Educação Básica de forma simplória, mostrando ao aluno uma Química totalmente matematizada.

Nesse sentido buscou-se trazer o conteúdo de forma mais contextualizada, buscando exemplos que fizessem parte da realidade dos alunos, do meio em que estão inseridos. Nesse viés de forma alguma se pretendeu desprezar os cálculos matemáticos, mas sim contextualizá-los, trazendo aos alunos um conhecimento químico muito além de interpretações matemáticas. Vejamos exemplos abordados nas aulas, conforme as figuras que seguem:

Figura 1



Figura 2



As figuras acima são recortes dos slides produzidos para as aulas, e trouxeram o conteúdo de forma a contextualizar com o dia a dia do aluno, o que pode permitir com que o aluno visse a Química no seu dia a dia. Nesse sentido, conseguiu-se observar que em relação à percepção dos alunos, os mesmos conseguiram estabelecer melhores relações com o conteúdo proposto.

Outro ponto importante da análise foi quando trabalhou-se com o phet colorado, sendo esse um software que oferece simulações de Matemática e Ciências Naturais de forma divertida, interativa e gratuita, de fácil acesso, tanto por professores quanto por alunos. Um dos conteúdos trabalhados com a utilização das simulações foi o conteúdo de “Reagentes Limitantes e em Excesso”, o qual oportunizou aos alunos que pudessem ver a simulação de uma reação em forma um sanduíche, que seria um exemplo do dia a dia dos mesmos, assim como também em forma de moléculas. Conforme mostram as imagens a seguir:

Figura 3

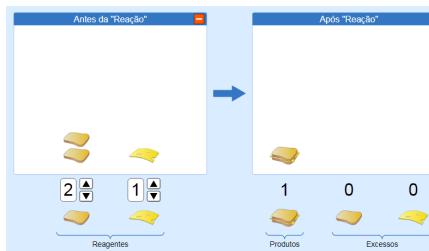
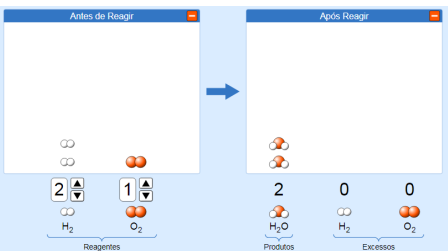


Figura 4



Em relação às simulações, observou-se uma boa participação por parte dos alunos, sendo que estes demonstraram interesse pelas mesmas, pela percepção que observou-se em sala de aula, os alunos não haviam antes

trabalhado conteúdos de Química, utilizando simulações computacionais. Foi elaborado um questionário, e enviado para os alunos, via Google Forms, mas não se obteve respostas, por parte dos alunos.

Uma das dificuldades enfrentadas referente a simulações, refere-se a escassez dessas, e de programas computacionais que estejam disponíveis em domínio público. O software phet colorado funciona muito bem, traz simulações simples e objetivas, o único problema refere-se que o mesmo, já apresenta escassez de simulações no que se refere ao Ensino de Química. Um ponto negativo que foi evidenciado durante a regência II, é o fato da escassez de retorno por parte dos alunos, das atividades propostas. Nos períodos síncronos, sempre eram realizadas as aulas online via Google meet, já nos períodos assíncronos, eram sempre balizados em atividades, que geralmente eram questões sobre o conteúdo, que ficavam disponíveis para acesso dos alunos na plataforma Google Classroom, para posteriormente serem realizadas. Na aula síncrona seguinte essas atividades eram retomadas e corrigidas, mas nas próprias correções evidenciou-se que os alunos não as faziam, e muitas vezes nem copiavam a correção das mesmas.

Em uma determinada aula, foi proposto como atividade assíncrona a produção de um vídeo sobre o conteúdo de “soluções”, conforme a seguir:

Atividade experimental:

“Construa três sistemas, ou seja, em três copos diferentes, dilua duas colheres (de chá) de café solúvel em aproximadamente 200 ml de água para cada copo, misture bem. Utilize em cada um dos três copos, água gelada, água em temperatura ambiente, e água quente. Observe o comportamento das soluções. Faça um vídeo curto, mostrando sua atividade experimental”.

Essa atividade teve por objetivo, a discussão em sala, de como a temperatura pode influenciar em relação à diluição das soluções. Mas o que chama atenção em relação à atividade, é que somente dois alunos realizaram a mesma, no contexto de socialização com os demais colegas. Os demais só fizeram a atividade, no momento em que foi sinalizado que a atividade faria parte da avaliação dos alunos.

Em relação aos dois primeiros alunos, que realizaram a atividade de forma voluntária, produzindo assim o vídeo, observou-se pela fala dos alunos durante o vídeo uma boa percepção da influência da temperatura

em relação à diluição da solução proposta. Nos prints que seguem, observa-se a atividade realizada:

Figura 5



Figura 6



Figura 7



Conclusão

Conclui-se a importância do Estágio de regência para nossa formação enquanto futuros professores, sendo que esses espaços nos colocam frente a frente com a realidade docente. Realidade essa que nem sempre ocorre da forma que planejou-se ainda mais quando se vive um período de pandemia global, o qual estamos vivenciando, onde precisou-se se adaptar a um novo normal.

As dificuldades apresentadas nesse período remoto nos remetem a quanto o professor precisa estar disposto a enfrentar mudanças, e ter capacidade de adaptação. Sempre soubemos o quanto é desafiador ser professor, e nesse período mais de incertezas, ainda mais.

Quanto às aulas considerou-se o quão difícil é o ensino remoto, tanto para nós futuros professores, quanto para os alunos. Para nós futuros professores uma das principais dificuldades, vai além da preparação das aulas, assim como a exposição das mesmas aos alunos. As dificuldades se remetem ao sentido da falta de retorno dos alunos, sendo que não estar presencialmente com os mesmos, nos limita a não termos uma total percepção do nível de compreensão dos mesmos em relação aos conteúdos.

No ensino presencial, conseguiu-se estabelecer melhores relações com nossos alunos, e muitas vezes os conhecemos até mesmo pelo olhar, o

que não ocorre no ensino remoto.

Para finalizar creio que o referido estágio cumpriu com o papel proposto em relação à formação inicial, assim como também em relação aos alunos, sendo que todos os planejamento e propostas de ensino, assim como as aulas, foram pensados e realizados focados na aprendizagem dos alunos, assim como também nas diretrizes curriculares que regem o ensino.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Direito à educação**: subsídios para a gestão dos sistemas educacionais: orientações gerais e marcos legais. Brasília, 2004.

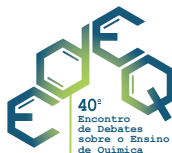
CARVALHO, R. **As tecnologias no cotidiano escolar**: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos. Paraná, 2009.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A.; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

Ludke, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária- EPU, 1987.

PERRY, G. T. et al. Desafios da gestão de EAD: necessidades específicas para o ensino científico e tecnológico. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n. 1, 2006.

PIMENTA, S.G; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência. Coleção docência em formação**. São Paulo: Cortez, 2004.



Texto completo 17

Identificação de obstáculos epistemológicos em Livros Didáticos de Físico-Química para o Ensino Superior

José Daniel Souza (PG)*, Camila Greff Passos (PQ), Paulo Augusto Netz (PQ). **josedaniel.souza@gmail.com*

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre/RS

Palavras-chave: obstáculos epistemológicos, ensino de termodinâmica, análise de livros didáticos.

Área Temática: História, filosofia, sociologia e epistemologia das ciências

Resumo: Os Livros Didáticos são ferramentas amplamente utilizadas em todos os níveis de ensino, o que torna importante que estes contenham conceitos e informações que favoreçam o processo de aprendizado dos estudantes. Desta forma, o conceito de obstáculo epistemológico, criado por Gaston Bachelard, mostra-se um aporte teórico que permite averiguar se os conceitos científicos apresentados nos Livros Didáticos promovem ou dificultam o aprendizado. Neste trabalho, analisou-se dois livros de Físico-Química para o Ensino Superior, em que foram detectados obstáculos epistemológicos para os conceitos de energia, calor e entropia. Considera-se que estudos desta natureza são necessários para fundamentar a elaboração de materiais didáticos que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Termodinâmica que ainda são apresentados com metáforas inadequadas e até mesmo de forma equivocada na literatura da área.

Introdução

O ensino de Termodinâmica está presente em vários currículos de graduação, tais como Química, Física, Engenharias, entre outros. No entanto, reconhece-se que seu ensino contém diversas

dificuldades, inclusive conceituais e que podem permanecer ao longo do curso (FINKENSTAEDT-QUINN *et al.*, 2020). Tais dificuldades não são, todavia, restritas aos estudantes, como falta de concentração e conhecimentos prévios, podendo estar relacionadas a forma de abordagem dos conteúdos, centralizada na exposição por parte dos professores ou pelo enfoque matemático característico da área (MACK; TOWNS, 2016). Os entraves, ainda, podem estar relacionados a elaboração conceitual, inclusive as apresentadas em Livros Didáticos utilizados em cursos de Ensino Superior. Fatores que sinergicamente podem contribuir para acentuar as dificuldades de aprendizagem ao longo do curso e até mesmo a propagação de erros conceituais nos futuros campos de atuação dos profissionais formados.

Tratando-se de análise de Livros Didáticos voltados para o Ensino Superior, observa-se o trabalho de Alomá e Malaver (2007), que investigou como os conceitos de calor, trabalho, energia e o teorema de Carnot são apresentados em livros universitários de cursos de Engenharia na Venezuela. Os autores apontaram que os conceitos são apresentados de forma incoerente e contraditória, seja entre diferentes livros-textos, ou em um mesmo livro-texto, e que identificaram a ausência de definição do conceito de energia na maioria dos livros analisados. Isto contribui para assimilação de conceitos de forma confusa, para interpretações errôneas e que acabam por reforçar teorias já abandonadas (como a teoria do calórico). Ainda apontaram para o risco de generalizações inapropriadas ou muito simplificadas e da conveniência de novos estudos na linguagem no ensino de ciências. Assim, o conceito de obstáculo epistemológico se revela interessante, pois contribui para explicar e investigar incoerências e contradições em textos de ciências.

O conceito de obstáculo epistemológico foi apresentado por Gaston Bachelard em 1938, como sendo aquilo que retém o pensamento no que chamou de espírito pré-científico, marcado por metáforas fáceis, analogias fundadas no senso comum, que acabam por entrar o conhecimento e o progresso científico. Assim, “(...) é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos” (BACHELARD, 1996, p. 17).

Para Bachelard (1996), o conceito de obstáculo epistemológico no campo do ensino de ciências, é ainda muito ignorado por parte dos docentes, o que contribui para levar estes a desconsiderarem os conhecimentos prévios que os estudantes possuem, particularmente os que tem raízes no senso comum. Logo, requer-se a derrubada de obstáculos formados através da experiência do cotidiano dos alunos, a fim de fomentar a aprendizagem. Ou seja, a superação dos obstáculos é que permite que os estudantes adquiram conhecimento científico, como investigado por Pazinato et al. (2021), ao identificar a presença de obstáculos epistemológicos para o conceito de ligação química em estudantes de Ensino Médio, em que também foi possível traçar um perfil epistemológico, ou seja, como os estudantes progrediram de noções empiristas ou realistas, que contém os obstáculos, para noções racionalistas, através da aplicação de uma determinada sequência didática.

Bachelard (1996), estabeleceu os seguintes obstáculos epistemológicos: conhecimento geral, experiência primeira, obstáculo verbal, conhecimento pragmático, obstáculo animista, obstáculo substancialista, obstáculo realista, libido e conhecimento quantitativo. Apresenta-se breve descrição dos obstáculos discutidos neste trabalho. O obstáculo verbal é uma falsa explicação através de palavra(s) aprendida(s) em contextos não científicos e com conotações divergentes. O obstáculo animista constitui em animar, atribuir vida e propriedades antropomórficas a objetos inanimados. No obstáculo substancialista, a substância possui qualidades diversas, seja superficial, profunda ou oculta e que estão contidas em algo e protegidas por invólucro. O obstáculo realista é vinculado ao sentimento de ter, ou seja, é tida como um bem pessoal, ao qual se pode agregar valor (BACHELARD, 1996; TRINDADE; NAGASHIMA; ANDRADE, 2019).

Deste modo, portanto, a perspectiva bachelardiana se mostra interessante para a fundamentação de análise de livros didáticos, como já efetuado para livros de Ensino Médio (LOGUERCIO; SAMRSLA; DEL PINO, 2001; TRINDADE; NAGASHIMA; ANDRADE, 2019). Neste trabalho, apresenta-se a análise de dois livros didáticos de Ensino Superior de Físico-Química, através do conceito de obstáculo epistemológico.

Metodologia

A análise foi realizada em dois livros de Físico-Química, Físico-Química I de Atkins e Paula, 9ª edição e Physical Chemistry Volume I de Ira Levine, 6ª edição, que estão indicados como referência básica essencial da disciplina de Físico-Química I ofertada pelo Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), para os cursos de Química, Física e algumas Engenharias. É pertinente salientar que este estudo compõe uma das etapas de uma pesquisa em nível de doutorado que está sendo desenvolvida sobre o ensino de físico-química na Educação Superior. Selecionou-se os capítulos referentes à Termodinâmica Clássica, correspondendo aos capítulos 1 a 6 da primeira referência e aos capítulos 1 a 7 da segunda referência. Foram analisados textos e exercícios, visando identificar possíveis obstáculos epistemológicos (animista, realista, substancialista e verbal) para os conceitos de calor, energia e entropia.

Resultados e discussões

Os textos de Físico-Química para o Ensino Superior possuem uma estrutura similar: são lineares (apresentação de conceitos, dedução de equações, exemplos e exercícios), iniciando na apresentação dos gases e depois abordando as três Leis da Termodinâmica. Nos capítulos selecionados, observou-se que os obstáculos epistemológicos aparecem, principalmente, na abordagem dos conceitos de calor, energia e entropia. Alguns dos principais obstáculos identificados, juntamente com um exemplo do tipo de ocorrência, são exibidos no Quadro 1.

Quadro 1: Obstáculo epistemológicos identificados nos Livros Didáticos de Ensino Superior

Obstáculo	Atkins e Paula	Levine
Animista	Exercício F5.4(a), pg. 12: “Sugira uma razão pela qual a maioria das moléculas sobrevive por longos períodos em temperatura ambiente”.	Pg. 236: “ <i>The long life of lyophobic sols is commonly due to adsorbed ions on the colloidal particles;</i> ”
Realista	Pg. 40: “O calor e o trabalho são maneiras equivalentes de se alterar a energia interna de um sistema. Consideremos o sistema como um banco: ele recebe depósitos em qualquer das duas moedas, mas guarda suas reservas como energia interna”.	Pg. 79: “ <i>As some wit has put it: The first law says you can't win; the second law says you can't break even.</i> ”
Substancialista	Exercício F4.2(a), pg. 12: “(...) Calcule a energia armazenada como energia cinética neste volume de ar”.	Pg. 82: “ <i>Since there is no net absorption or emission of heat to the hot reservoir, this energy input must have come from a net absorption of heat from the cold reservoir.</i> ”
Verbal	Pg. 39: “Por exemplo, uma ligação química pode romper se nela for concentrada uma grande quantidade de energia, por exemplo, como uma vibração vigorosa”.	Pg. 107, Exercise 3.35 “ <i>What is the relevance to thermodynamics of the following refrain from the Gilbert and Sullivan operetta H.M.S. Pinafore? 'What, never? No, never! What, never? Well, hardly ever!'</i> ”

Uma proposta que pode ser interessante para analisar as dificuldades enfrentadas pelos alunos em cursos de Termodinâmica é o acúmulo de obstáculos epistemológicos. Como a presença destes constitui um entrave à aprendizagem dos estudantes – pois o estudante poderá utilizar ideias e expressões que são divergentes do conhecimento científico, bem como reforçar concepções do senso comum –, a existência de múltiplos obstáculos poderia dificultar a aprendizagem e levar a uma repetição/aceitação de metáforas e analogias grosseiras e fáceis.

A presença do obstáculo animista, atribuindo vida ou características antropomórficas à matéria inanimada, não significa que os autores defendam a teoria do vitalismo. Muito mais coerente é apontar que atribuir vida às moléculas (em Atkins e Paula) ou aos sóis liofóbicos (em Levine) tem por origem uma metáfora/analogia para a energia, para a duração de alguma

coisa, partindo da própria experiência humana (energia para sobreviver, tempo de vida de alguém).

Observou-se o obstáculo realista, nos livros analisados, como metáforas diretas as reservas de uma instituição financeira, no livro de Atkins e Paula, e perder em algum jogo para a explicação da energia interna e da entropia, no livro de Levine. No primeiro, a associação com o sentimento de possuir é bastante direta: assim como um banco guarda reserva financeiras, um sistema guardaria sua energia interna; no segundo, a ideia de se perder algo no jogo, algo que estaria assim em posse individual.

Uma palavra ou termo que é evocado para explicar qualquer fenômeno ou que traga imagens fáceis e imprecisas do cotidiano está incluso no obstáculo verbal. Uma agitação vigorosa traz a imagem do uso de força, ao passo que é imprecisa no que se constituiria e na intensidade deste vigor. Em um exercício que destoa dos demais adotados por Levine, há um destaque para a palavra “*never*”, tentando-se estabelecer alguma relação da entropia com um trecho de uma ópera.

O obstáculo substancialista persiste devido à terminologia empregada, principalmente no que concerne a termos como “ganhar”, “perder”, “armazenar”, “emitir” e outros aplicados à energia como se ela fosse uma substância. A origem está no trabalho inicial de Joseph Black, de acordo com Gomes (2012). Há a informação, nos próprios livros didáticos, da existência e da queda teoria do calórico, sem entrar em aprofundamentos, no entanto. Esperar-se-ia que houvesse uma coerência ao longo do texto, para evitar cair no obstáculo substancialista, mas o que se identifica é o aparecimento de contradições, a poucas páginas de um conceito apresentado adequadamente. Assim, em Atkins e Paula (2012, p. 51): “A maioria dos sistemas se expande quando aquecidos a pressão constante. Esses sistemas efetuam trabalho sobre as respectivas vizinhanças e, portanto, parte da energia que recebem na forma de calor escapa como trabalho para as vizinhanças”. E, em Levine (2009, p. 60): “If the process is an expansion ($V_2 > V_1$), then w (the work done on the gas) is negative and q (the heat added to the gas) is positive. All the added heat appears as work done by the gas, (...)”.

Descrever que o calor pode escapar, pode ser adicionado, remete à ideia substancialista, o que se torna mais evidente ao se observar que o mesmo não ocorre com o trabalho: não se encontra expressões como

“trabalho que escapa”, “trabalho adicionado” ou outras. Ao tratar do obstáculo substancialista, Bachelard propõe a existência de um *mito da interiorização*: “É preciso que algo contenha, que a qualidade profunda esteja contida [...]. Assim, a qualidade calor é bem mantida no âmago da substância por um invólucro”. (BACHELARD, 1996, p. 123). Há uma valorização naquilo que pode ser guardado, no que pode penetrar no “âmago”. Segundo a antiga teoria do calórico, o fluido calórico tinha exatamente esta característica de ser absorvido e de estar em um interior (PÁDUA; PÁDUA; SILVA, 2009, p. 80). Esta característica também foi observada no trabalho de Doige e Day (2012), que expuseram a impropriedade da linguagem utilizada em livros-textos, onde o calor é tratado como substantivo e como substância.

A energia é apresentada na sua definição clássica em Atkins e Paula, o que não acontece em Levine. Foi observado anteriormente por Alomá e Malaver (2007) que uma quantidade apreciável de livros de Termodinâmica não trazem a definição de energia. Aponta ainda o autor que foi observado que a maioria dos textos apenas fazem referência à energia cinética, potencial, rotacional, entre outras; bem como coloca que a energia se conserva, transmite-se ou se transforma, e isto apontaria para um indício de que a energia estaria contida dentro, como se fosse uma substância. Portanto, tais abordagens acabam por contribuir com uma linguagem que leva a generalizações inadequadas. Estas características, que para Bachelard são marcas do obstáculo substancialista, aparecem em ambas as referências estudadas no presente trabalho. Em um exercício de Atkins e Paula: “[...] Calcule a energia armazenada como energia cinética neste volume de ar” (ATKINS; PAULA, 2012, p. 12). Já em Levine, ao tratar da energia interna: “*the gas molecules possess energy due to attractions and repulsions between them*” (LEVINE, 2009, p. 68).

Nesse sentido, o conceito da entropia é um caso em que uma metáfora foi tão valorizada que ainda se encontra disseminada: a ideia de entropia como desordem de um sistema. Entretanto “A entropia é uma medida da dispersão de energia de um processo”, de acordo com Atkins e Paula (2012, p. 80). Contudo, mesmo nesta obra, aparece a metáfora da desordem. A contradição acontece poucas páginas após uma introdução adequada, ao trazer a abordagem estatística: “O conceito de número de microestados torna quantitativos os conceitos qualitativos de “desordem”

e de “dispersão de energia”, que são amplamente usados para introduzir o conceito de entropia: uma distribuição mais “desordenada” de energia e matéria corresponde a um número maior de microestados associados (...)” (ATKINS; PAULA, 2012, p. 82).

No livro de Levine, após uma longa e adequada exposição sobre entropia e probabilidade, o autor coloca, ao tratar da questão da vida: “*The second law of thermodynamics is the law of increase in entropy. Increasing entropy means increasing disorder. Living organisms maintain a high degree of internal order*” (LEVINE, 2009, p. 134). Na sequência da explicação, não houve retificação de que a premissa estava equivocada. Há vários anos, há trabalhos apontando o equívoco desta metáfora, como se pode ver em Lambert (2002), que aponta que há razões tanto históricas, quanto de ser uma metáfora bastante visual, além da presença em muitos textos didáticos. Posteriormente, Ben-Naim (2011) mostrou que a metáfora da desordem está associada a uma ordem de raciocínio praticamente única em quase todos os livros-textos de Termodinâmica.

Os pressupostos teóricos de Bachelard contribuem para explicar por que estes conceitos aparecem tão carregados de obstáculos, com contradições tão diretas. Ao estudar os erros sobre as diversas abordagens propostas para explicar o fogo, que também foram apresentadas com inúmeras contradições, ele afirma, no que ficou conhecida como lei de contradição do inconsciente: “A contradição, que é a lei do inconsciente, infiltra-se (...) Insistimos nessas contradições para mostrar que a contradição, para o inconsciente, é mais do que uma tolerância: é realmente uma necessidade. (...) As contradições acumulam-se para conservar o valor do fogo”. (BACHELARD, 2008, p. 118–120). Portanto, as contradições que aparecem visam sustentar apenas uma ideia que se tornou valorizada, ideia que é usada não por que ofereça a melhor explicação, mas porque é usada com mais frequência. Esta ideia pode ser uma metáfora, uma comparação, algo bastante concreta, fácil de visualizar e, tão somente por isso, dita fácil de entender. Todavia pode-se abordar o conceito de entropia a partir da expansão de um gás em um recipiente, visando coerência com o conceito científico enquanto uma medida da dispersão de energia de um processo (LIVRAMENTO *et al.*, 2021) ou em termos de probabilidade de estados (CAVALCANTI *et al.*, 2018).

Conclusão

Os obstáculos epistemológicos animista, realista, verbal e substancialista foram identificados nos dois livros-texto analisados neste estudo, aparecendo nos conceitos fundamentais da Termodinâmica Clássica como calor, energia e entropia. A identificação apresentada, fundamentada na Filosofia de Gaston Bachelard, vai ao encontro de outros trabalhos que investigam livros didáticos universitários. Propôs-se uma explicação fundada na lei de contradição do inconsciente, de acordo com Bachelard, para entender o porquê de tantas incoerências na abordagem dos conceitos de Termodinâmica, o que contribui à discussão iniciada por outros autores, que identificam a existência destas incoerências em textos de diferentes épocas e países. Através desta identificação qualitativa, busca-se fundamentar a elaboração de novos materiais didáticos que qualifiquem o processo de ensino e de aprendizagem para os conceitos fundamentais de Físico-Química.

Referências

ALOMÁ, Eduardo; MALAVER, Manuel. Energía Y Teorema De Carnot. **Educere**, v. 11, n. 38, p. 477–487, 2007. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3155320>

ATKINS, Peter William; PAULA, Julio de. **Físico-Química 1**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.v. 1

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BACHELARD, Gaston. **A psicanálise do fogo**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

BEN-NAIM, Arieh. Entropy: Order or information. **Journal of Chemical Education**, v. 88, n. 5, p. 594–596, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ed100922x>

CAVALCANTI, Higo de Lima Bezerra *et al.* As Muitas Interpretações da Entropia e a Criação de Um Material Didático Para o Ensino da Interpretação Probabilística da Entropia. **Química Nova na**

Escola, v. 40, n. 3, p. 169–177, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160115>

DOIGE, Carl A.; DAY, Terence. A Typology of Undergraduate Textbook Definitions of “Heat” across Science Disciplines. **International Journal of Science Education**, v. 34, n. 5, p. 677–700, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.644820>

FINKENSTAEDT-QUINN, S. A. *et al.* Capturing student conceptions of thermodynamics and kinetics using writing. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 21, n. 3, p. 922–939, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/c9rp00292h>

GOMES, Luciano Carvalhais. A ascensão e queda da teoria do calórico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. 3, p. 1030–1073, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2012v29n3p1030>

LAMBERT, Frank L. Disorder - A cracked crutch for supporting entropy discussions. **Journal of Chemical Education**, v. 79, n. 2, p. 187, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ed079p187>

LEVINE, Ira N. **Physical Chemistry**. 6. ed. New York: McGraw-Hill, 2009.

LIVRAMENTO, Gisele do *et al.* Unidade Temática sobre Mineração do Carvão: Uma Proposta para o Ensino de Termoquímica com Enfoque CTS. **Revista Virtual de Química**, v. 13, n. 3, p. 675–683, 2021.

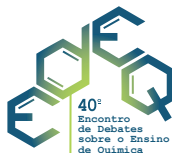
LOGUERCIO, Rochele de Quadros; SAMRSLA, Vander Edier Ebling; DEL PINO, José Claudio. A dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de química. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 557–562, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-40422001000400018>

MACK, Michael R.; TOWNS, Marcy H. Faculty beliefs about the purposes for teaching undergraduate physical chemistry courses. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 17, n. 1, p. 80–99, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/c5rp00148j>

PÁDUA, Antonio Braz de; PÁDUA, Cléia Guiotti de; SILVA, João Lucas Correia. **A História da Termodinâmica Clássica: uma ciência fundamental**. Londrina: EDUEL, 2009.

PAZINATO, Maurícus S. *et al.* Epistemological Profile of Chemical Bonding: Evaluation of Knowledge Construction in High School. **Journal of Chemical Education**, v. 98, n. 2, p. 307–318, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00353>

TRINDADE, Daniela Jéssica; NAGASHIMA, Lucila Akiko; ANDRADE, Cíntia Cristiane. Obstáculos epistemológicos sob a perspectiva de Bachelard. *In:* , 2019. **XIII Educere**, 2019. p. 17829–17843. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n10-050>



Texto completo 18

Reflexões epistemológicas sobre o uso de modelos no Ensino de Química

Lucas Pereira Gandra^{1*} (PG/PQ), Alessandro Cury Soares² (PQ), Bruno dos Santos Pastoriza² (PQ). *luca.gandra@hotmail.com

¹Doutorando em Educação em Ciências do PPGQVS-UFRGS, membro do LABEQ-UFPel e Diretor Pedagógico da UNOPAR Pólo Coxim-MS.

²Doutor em Educação em Ciências pelo PPGQVS-UFRGS, Professor Adjunto da UFPel e Membro do LABEQ-UFPel.

Palavras-chave: epistemologia; Bachelard; modelos;

Área Temática: História, Filosofia e Epistemologia das Ciências

Resumo: A química pode ser abordada por meio de três níveis: submicroscópico, macroscópico e representacional, em que a habilidade de transitar entre eles auxilia na superação de dificuldades de compreensão dos conceitos químicos. Para essa finalidade podemos utilizar os modelos como ferramentas de ensino para a articulação do conhecimento científico (objetivo-limite da educação escolar) e o senso comum (de conhecimento dos estudantes). Entretanto a epistemologia de Bachelard alerta sobre abordagens de ensino inadequadas utilizando modelos que podem desenvolver obstáculos epistemológicos. Nesse sentido, apontamos os benefícios de se discutir questões epistemológicas como o conceito de modelos para a ciência e seu funcionamento, para potencializar o uso de modelos no Ensino de Química.

Introdução

Para Johnstone (1982), a produção do conhecimento químico por cientistas perpassa três diferentes níveis, que são: macroscópico, que possui caráter descritivo e funcional, e que se situam o ciclo de experimentação, observação e descrição dos fenômenos; representacional ou simbólico: que encontram os signos, sejam eles químicos ou matemáticos,

utilizados para a representação parcial de conceitos, fenômenos e ideias; submicroscópico ou explanatório: em que a natureza da matéria e os fenômenos são explicados.

Essa concepção de que o conhecimento químico se situa em três níveis, pode constituir um paradigma para a química e o Ensino de Química (TALANQUER, 2010), sendo que, para Gilbert (2008), a compreensão do conhecimento científico/químico é potencializada a partir do desenvolvimento, pelo indivíduo, da habilidade de transitar mentalmente entre os níveis.

Esse paradigma é evidenciado nos trabalhos de Ribeiro e Greca (2003) e Justi (2010), no qual apontam que a química pode se apresentar como complexa para os estudantes devido à existência de fenômenos que permitem observação no nível macroscópico, como, por exemplo, a condução de corrente elétrica por compostos iônicos em solução aquosa. Esse processo podemos demonstrar acendendo uma lâmpada com os fios imersos na solução, porém os conceitos que consolidam o embasamento teórico pertencem ao nível submicroscópico, como os íons e o retículo cristalino formado pela ligação iônica.

Dessa forma, o nível representacional assume um papel mediador, pois pode facilitar a ponte entre o nível submicroscópico e o macroscópico. Nesse nível temos diversas formas representacionais como modelos, metáforas, analogias, simulações entre outros. Para Moreira (2014) os modelos possuem um papel central para o desenvolvimento da Ciência e do Ensino de Ciências, mas são poucos explorados como objetos de ensino. Além disso, Fourez (2003) reitera que em algumas abordagens os docentes impõem os modelos científicos sem se preocupar com a significação que é atribuída pelos estudantes.

Dada tal problematização, neste trabalho buscamos refletir sobre o uso dos modelos no Ensino de Química a partir da epistemologia de Gastón Bachelard, visando potencializar o uso destes como ferramentas para o Ensino de Química.

Modelos no Ensino de Química

O termo modelos é polissêmico pois podemos nos referir a modelo

de passarela, a modelo de carta, a modelo de carros e modelos na ciência. O que nos faz refletir sobre o que o estudante entende por modelo? Para a ciência podemos entender um modelo como sendo uma representação parcial de um conceito, objeto, processo, fenômeno ou ideia (GILBERT, BOULTER, ELMER, 2000). Logo, o modelo não expressa o fenômeno na sua totalidade, o que difere do senso comum em que um modelo pode ser compreendido como uma cópia da realidade.

Para raciocinar, de acordo com Johnson-Laird (1983), os indivíduos se utilizam naturalmente de modelos mentais, que são representações construídas na estrutura cognitiva sobre tudo o que interagimos. Tal processo é intrínseco à cognição humana (NERSESSIAN, 1998). Para externalizar esse modelo mental é necessário que se tornem modelos expressos em alguns modos de representação (bidimensionais, tridimensionais, simulações, analogias, metáforas, etc.) (GILBERT, BOULTER E ELMER, 2000). Nesse sentido, os modelos que são expressos por cientistas, à medida que adquirem aceitação social e por meios de testes e avaliações são aprovados pelos pares, se tornam um modelo científico (MENDONÇA, 2008).

Devido à complexidade dos modelos científicos, o que se é ensinado em sala de aula são modelos curriculares que foram adaptados para o contexto escolar. No qual o professor pode ainda se utilizar de modelos didáticos para auxiliar os estudantes na compreensão de aspectos do modelo curricular.

Epistemologia bachelardiana e suas contribuições para o uso de modelos

A visão epistemológica e filosófica proposta por Gaston Bachelard nos auxilia na compreensão de possíveis entraves ao desenvolvimento do pensamento científico (PARENTE, 1990). Em 1937, é publicada uma de suas obras mais importantes: A Formação do Espírito Científico (BACHELARD, 1996). Nela, são apresentados os obstáculos epistemológicos a fim de que se desenvolva uma mentalidade científica e, com isso, discutem-se elementos para superação de possíveis obstáculos a esse desenvolvimento.

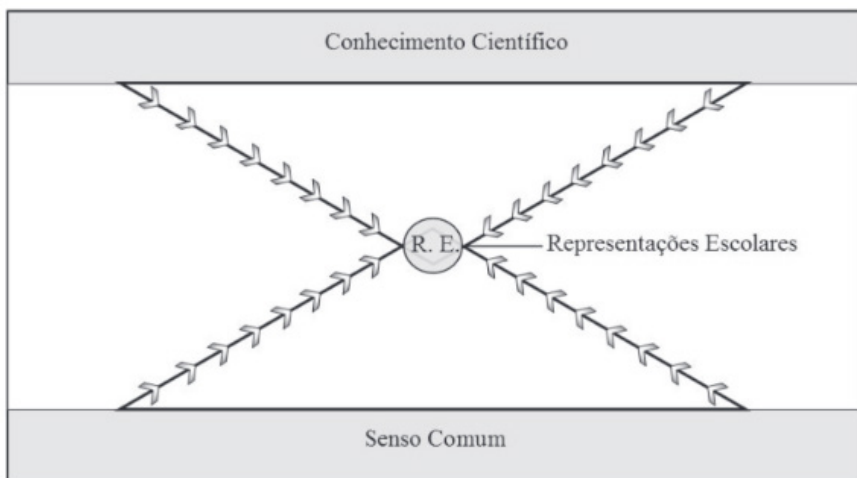
Os obstáculos epistemológicos podem causar entraves, inércia e até regressão do pensamento científico, provocadas pelo próprio ato de

conhecer, ao interpretar fatos segundo as necessidades. Para Bachelard (1996, p.17), “o conhecimento do real é luz que sempre projeta algumas sombras. Nunca é imediato e pleno”. Nesse sentido, retomamos aqui a visão de Johnson-Laird (1983) que quando interagimos com o mundo, formulamos na estrutura cognitiva um modelo mental que possui um caráter dinâmico, ou seja, que pode ser refinado.

Para Halloun (2004) o processo de construção de modelos promove um aumento gradual de complexidade até que se tornem adequados para a representação parcial de um conceito. Entretanto, Lôbo (2008) alerta que os modelos mentais dos estudantes são comumente revestidos pelo senso comum, que difere do conhecimento científico almejado pela escola. Logo, esses modelos mentais são uma barreira primeira a ser superada para o ensino de conceitos científicos.

Para Pastoriza, Loguercio e Mazzotti (2014), o conhecimento científico é almejado pela educação escolar, ao passo que o senso comum já é de conhecimento dos estudantes, e nessa articulação situam-se as representações escolares (Figura 1).

Figura 1. Esquema das representações escolares.



Fonte: Pastoriza, Loguercio e Mazzotti (2014)

Dessa forma, no campo das representações escolares ocorre a didatização do conhecimento científico, para que este possa ser utilizado

no contexto escolar. Um dos processos de didatização pode ser a utilização de modelos curriculares ou modelos didáticos pelo professor. Entretanto, pautados na epistemologia de Bachelard (1996), alertamos a importância do estudante se desvincular da primeira experiência com o modelo, pois esse primeiro modelo mental pode ser um obstáculo epistemológico a compreensão do conceito.

Logo, antes de ensinar modelos atômicos, por exemplo, o docente pode investigar os conhecimentos prévios que o estudante traz a cerca do próprio conceito de modelo. E promover uma aproximação no campo das representações escolares, entre a definição de modelos na ciência, e o conhecimento prévio do estudante.

Pesquisas em ensino de química relacionadas ao uso de modelos

O modelo curricular de química requer o uso do conceito de modelos para a ciência, como, por exemplo, na abordagem do conceito de átomo, no qual o professor apresenta os modelos atômicos. Entretanto Melo e Lima-Neto (2013) ao investigarem as dificuldades no ensino desse conceito, retratam diversos problemas como o fato do próprio conceito de modelos para os estudantes e professores serem inadequados.

Ainda, sobre essa temática, Gomes e Oliveira (2007) analisaram obstáculos epistemológicos desenvolvidos em alunos do 9º ano do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio. Para os autores, a dificuldade de compreensão dos modelos abordados leva em consideração que os modelos apresentam inconsistências com a teoria atômica vigente, e são mostrados com a finalidade de fazer uma abordagem histórica, sem o cuidado de abordar questões epistemológicas sobre como funciona a ciência, como o conhecimento científico é produzido e o papel dos modelos na ciência.

Logo, o obstáculo epistemológico causado pela experiência primeira aludido por Bachelard (1996) também se encontra presente no contexto escolar, para estudantes e professores, que possuem dificuldades na abstração do conceito de átomo, podendo manifestar concepções alternativas de que o átomo é a imagem e semelhança dos modelos estudados, corroborado pela visão de modelo do senso comum, como cópia da realidade.

Reiteramos aqui que a interpretação corrente da epistemologia de

Bachelard não se coloca contra o uso de modelos como ferramenta para o Ensino de Química. A ciência opera por modelos, e não é equivocado pensar que o processo de ensino da ciência opere por eles também (mesmo ressalvadas as diferenciações de contextos, focos, ações, etc.). Por essa perspectiva, ressaltar os benefícios de incorporar ao ensino discussões que têm um lastro epistemológico, como o conceito de modelos, colaboram para um melhor entendimento sobre o funcionamento da ciência e a construção do conhecimento científico, com o intuito de potencializar a eficácia dos modelos comumente utilizados.

Considerações finais

Devido às dificuldades inerentes a compreensão dos conhecimentos químicos é observado no nível macroscópico, cuja explicação se situa preferencialmente no nível submicroscópico, que podemos utilizar os modelos pertencentes ao nível simbólico para auxiliar a transição entre os níveis.

Além disso, o modelo no Ensino de Química pode ser entendido como uma das formas de representação escolar que aproxima o conhecimento científico almejado do senso comum trazido pelos estudantes. Nesse interim, a epistemologia de Bachelard adverte sobre os possíveis obstáculos epistemológicos que o ato de conhecer necessita superar em seu processo de reificação e, numa abordagem voltada ao Ensino das Ciências, o uso de modelos não problematizados ou ingenuamente trazidos pode promover o estabelecimento desses obstáculos ao invés de colaborar em sua minimização, principalmente devido à experiência primeira.

Logo, para potencializar o uso de modelos no Ensino de Química, sugere-se a abordagem de questões epistemológicas referente ao conceito de modelos para a ciência, bem como o funcionamento da própria ciência.

Referências

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Tradução de Estela dos Santos Abreu. 1 ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?. **Investigações em Ensino**

de Ciências. V. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

GILBERT, J. K. Visualization: An Emergent Field of Practice and Enquiry in Science Education. In J. K. Gilbert, M. Reiner & M. Nakhleh (Org.). **Visualization: Theory and Practice in Science Education.** Dordrecht: Editora Springer, 2008. p. 3-24.

GILBERT, J. K; BOULTER, C. J.; ELMER, R. Positioning models in science education and in design and technology education. In J. K. GILBERT; C. J. BOULTER (Org.). **Developing Models in Science Education.** Dordrecht: Editora Springer, 2000. p. 3-18.

GOMES, H. J. P.; OLIVEIRA, O. B, de. Obstáculos Epistemológicos no ensino de Ciências: um estudo sobre as suas influências nas concepções de átomo. **Ciência e Cognição.** Vol 12. Pg. 96-109. 2007.

HALLOUN, I. A. **Modeling Theory in Science Education.** 12. ed. Dordrecht: Editora Springer, 2004.

JOHNSON-LAIRD, P.J. Mental models. Cambridge, MA: **Harvard University Press.** 513p. 1983.

JOHNSTONE, A. H. Macro and microchemistry. **The School Science Review,** V.64 n.227, p. 377-379. 1982.

JUSTI, R. Modelos e modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In: SANTOS, Wildson Luiz P. dos; MALDANER, Otavio Aloisio (Org.). **Ensino de Química em foco.** Ijuí: Editora Unijuí, 2010. p. 209-230.

LÔBO, S. F. O Ensino de Química e a Formação do Educador Químico, sob o Olhar Bachelardiano. **Ciência e Educação,** v. 14, n. 1, p. 89-100, 2008.

MELO, M.R; LIMA-NETO, E.G. Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química. **Química Nova Na Escola,** V. 35, n.2, p. 112-122, 2013.

MENDONÇA, P. C. C. **‘Ligando’ as ideias dos alunos à ciência escolar:** Análise do ensino de ligação iônica por modelagem. 2008. 241p. Dissertação do Mestrado em Educação - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

MOREIRA, M. A. Modelos científicos, modelos mentais, modelagem computacional e modelagem matemática: aspectos epistemológicos e implicações para o ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 1 – 20, 2014.

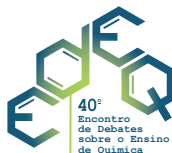
NERSESSIAN, N. J. Model-Based Reasoning in Conceptual Change. In: International Conference Model-Based Reasoning in Scientific Discovery, 11, Pavia Italia, **Anais...** Pavia Italia: MBR, 1998.p. 5-22. 1998.

PARENTE, L. T. de S. **Bachelard e a Química**: No Ensino e na Pesquisa. Fortaleza: EUFC / Stylus, 1990.

PASTORIZA, B.; LOGUERCIO, R.; MAZZOTTI, T. A delimitação do conceito de representações escolares aplicada à Educação em Ciências. **Acta Scientiae**. V 16, n. 1, p. 153-163, 2014.

RIBEIRO, A. A.; GRECA, I. M. Simulações Computacionais e Ferramentas de Modelização em Educação Química: uma revisão da literatura publicada. **Química Nova**. São Paulo, v. 26, n. 4, p. 542-549, jul./ago. 2003.

TALANQUER, V. Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”. **International Journal of Science Education**. v.33, n.2, 179-195, 2011.



Texto completo 19

Calor e temperatura: um olhar dos pré-socrático

Ana Elize Afonso Alves¹ (IC)*, Camila Alves Soares¹ (IC), Heidimar França Machado¹ (FM), Aline Machado Zancanaro¹ (PQ). **anaelize.quimica@gmail.com*

¹Instituto Federal Farroupilha – IFFar – Campus Panambi

Palavras-chave: História da Ciências, Calor e Temperatura, Ensino-Aprendizagem.

Área Temática: História, Filosofia, Sociologia e Epistemologia das Ciências

Resumo: Este trabalho tem como escopo um recorte do conceito de calor e temperatura no período compreendido entre o século VII e ao V, período este denominado pré-socrático à luz da História da Ciência que visa apresentar as ideias dos filósofos a respeito dos presentes conceitos partindo de explicações elementares. O trabalho visa contribuir com o processo de construção da Ciência, bem como, a construção do conhecimento. A pesquisa é de cunho bibliográfica. A fim de cumprir tal proposta, o trabalho ocorreu da seguinte forma: a escolha da temática calor e temperatura voltada para o período pré-socrático e revisão bibliográfica sobre o assunto. Sendo possível inferir que os conceitos de calor e temperatura à luz dos pré-socráticos apontam um olhar lógico partindo da observação da natureza e fugindo da cultura vigente (cosmogonia) onde os deuses encarregaram-se da gênese do universo.

Introdução

O conceito de calor e temperatura faz parte de um conjunto de conhecimentos que historicamente, assim como toda construção conhecimento passou por pontos.

Partindo do ponto de vista da História da Ciência, sabemos hoje em dia que a partir do Paleolítico, há cerca de 400 000 anos, o homem

conserva lareira em suas habitações. O fogo era fonte de luz, calor e proteção, bem como, constituía uma arma e transformador da matéria, sobretudo os alimentos.

Nesta perspectiva o conhecimento da História da Ciências, sobretudo da Química, o fogo ocupa um lugar particular, sendo ele a manifestação tangível de uma reação química (VIDAL, 1986). Segundo Gilbert, (1982) defende a tese que o "único método legítimo, seguro, fecundo para preparar o espírito a receber uma hipótese física, é o método histórico".

Neste contexto, o presente trabalho tem por escopo um recorte do conceito de calor e temperatura no período compreendido entre o século VII e ao V, período este denominado pré-socrático a luz da História da Ciência que visa apresentar as ideias dos filósofos a respeito dos presentes conceitos partindo de explicações elementares. A metodologia de pesquisa é de cunho bibliográfico. O trabalho visa contribuir para processo de compreensão da construção das Ciências e pensamento dos filósofos a respeito dos conceitos apontados. Para caracterizar as definições encontradas pelos filósofos usaremos as explicações indicadas por Francis Halbwachs.

Referencial Teórico

A História da Ciência visa apresentar a origem e desenvolvimento do conhecimento científico, diferentemente da apresentação de resultados e constatações. Neste sentido Martins (2006) enfatiza que "a história das ciências não pode substituir o ensino comum das ciências, mas pode complementá-lo de várias formas".

Sendo aprendizagem um encadeamento de ideias e pressupostos ordenados em uma sequência lógica e coerente, Medeiros e Bezerra Filho (2000), relata que:

[...] aprender o processo como conhecimento científico tem sido historicamente construído é algo tão importante de ser compreendido quanto os próprios conteúdos, o que acaba auxiliando os alunos a entenderem a Ciência não como um dogma inquestionável, mas como um processo elaborado pelos homens, sujeito a erros, revisões e avanços. (p.10).

Martins (1990), diz que o ensino de História de Ciências é uma boa oportunidade de ensinar como se formou este mundo cultural onde vivemos, assim como nossos recursos técnicos atuais. Sendo importante destacar que este tipo de ensino facilita a compreensão de resultados finais e de seu real significado.

Uma justificativa para o uso da História da Ciência no ensino é que ela pode resgatar certas partes do processo vivenciado pelos cientistas em determinadas épocas, em contraposição à visão meramente de produto que acabamos ensinando, estas reforçadas pelos livros didáticos (MARTINS, 2006).

Neste sentido, veremos que os pré-socráticos possuíam uma reflexão voltada para os estudos e entendimento da natureza rompendo com as explicações mitológicas e fazendo o uso da razão. Razão aqui entendida como universo baseado no *logos* (argumentação e lógica) abandonando a cosmogonia.

Veremos que as primeiras concepções de calor e temperatura são impressões dos pré-socráticos de algo próximo aos constituintes corpusculares do elemento fogo (CINDRA e TEIXEIRA, 2004).

Anaximandro, Heráclito e Empédocles, Platão e Aristóteles, possuíam uma noção elementar quanto à natureza do calor. Platão aceitava o calor como algo, muito próximo ao elemento fogo. O calor estava associado aos corpúsculos do elemento fogo. Aristóteles concebia o frio e o quente como duas das quatro qualidades primárias da matéria, ao lado do seco e do úmido. Anaximandro possuía a ideia dos pares contrários principais como frio e calor; seco e úmido; claro e escuro. Defendia que a água era o princípio de todas as coisas.

Heráclito de Éfeso intui a ideia que as transformações ocorrem em virtude da ação e reação entre os materiais, tendo o fogo como agente transformador. Para Empédocles de Agrigento o Fogo era um dos quatro elementos principais, assim como a Água, a Terra e o Ar que se unem em diferentes proporções para formar as coisas que conhecemos.

Tais explicações são classificadas como batígena (de *bathus*, profundo em grego). Este tipo de explicação aparece no período pré-socrático e são aquelas que se caracterizam por uma explanação das mudanças, em uma tentativa de elucidar a origem do mundo. Para Halbwachs,(1977) as

explicações batígena:

seria aquela que procura explicar a realidade por meio de estruturas subjacentes, considerando níveis de esquematização bastante profundos, utilizando um grande número de variáveis. Nesse tipo de explicação (batígena), o complexo visível, o mundo macroscópico, é justificado por elementos simples, invisíveis - os átomos ou outras estruturas microscópicas. Conforme Halbwachs (1977), ele não é exaustivo, pois, em qualquer nível de explicação batígena, o nível inferior fica sem explicação. Se forem explicados os átomos, em termos de partículas sub-atômicas ficam ainda sem explicação essas partículas, e assim por diante. (p.33).

Considerações finais

Podemos observar que um conceito historicamente construído é possível termos uma maior compreensão do processo de construção da Ciência, não sendo algo pronto e estático.

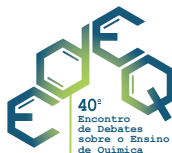
Os conceitos de calor e temperatura à luz dos pré-socráticos apontam um olhar lógico partindo da observação da natureza e fugindo da cultura vigente (cosmogonia) onde os deuses encarregaram-se da gênese do universo.

Observa-se que ao romper com essa ideia abrem-se novas possibilidades de pensar o mundo e suas relações. Tais evidências são comprovadas com observações e pesquisas posteriores a partir Aristóteles e posteriormente por Roger Bacon, Johannes Kepler, Galileu Galilei e Telesius de calor como uma espécie de fluído que pretende ser explorado em trabalhos futuras, bem como suas explicações à luz de Francis Halbwachs.

Acreditamos que o presente recorte da História da Ciência contribui para o entendimento, comparação futura e compreensão da construção dos conceitos partindo de explicações elementares que possibilitam os seus sucessores suplantarem os conceitos, bem como, observar as explicações categorizadas por Halbwachs para definir um conceito tempo-espaço com suas limitações temporais.

Referências

- CINDRA, J.L. e TEIXEIRA, O.P. **Calor e temperatura e suas implicações por intermédio de um enfoque histórico.** In: MARTINS, R.A.; MARTINS, L.A.C.; SILVA, C.C.; FERREIRA, J.M.H. Filosofia e História da Ciência no Cone Sul: 3º Encontro. Campinas: AFHIC, 2004.
- Correia, J. J. (2017). Definições de temperatura em fontes didáticas. *Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo Entre As Ciências*, 6(1), 201-220.
- GILBERT, A. Origens Históricas da Física Moderna: Introdução Abreviada. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa. Portugal, 1982. 451 pp.
- HALBWACHS, F. Historia de la explicación en física. In: APOSTEL, C. et al (Orgs.). **La explicación en las ciencias.** 1977. p. 74-101.
- MARTINS, A. **Sobre o papel da história da ciência no ensino.** Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência v.9, p. 3-5, 1990.
- MARTINS, R.. **A história das ciências e seus usos na educação.** Pp. xxi-xxxiv, In: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006
- MEDEIROS, A. e BEZERRA FILHO, S. **A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino de Física.** Ciência & Educação. v. 6, n. 2, p. 107-117, 2000.
- VIDAL, B. **História da Química.** Edições 70 Ltda. Lisboa, 1986.



Texto completo 20

A utilização da série Breaking Bad como estratégia facilitadora para o ensino de química.

Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves¹ (FM). *paulo.panarra@gmail.com*

¹Secretaria de Educação do Estado do Amazonas (SEDUC-AM).

Palavras-chave: Ensino remoto, Experimentação, Breaking Bad.

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs

Resumo: O presente artigo apresenta resultados de uma pesquisa realizada com alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Manaus-AM. As perguntas foram elaboradas através do Google Forms e o link foi disponibilizado através do Google Classroom. Os participantes da pesquisa responderam o questionário após terem assistido uma cena do sexto episódio da primeira temporada da série Breaking Bad, que mostra a reação de síntese do fulminato de mercúrio - $\text{Hg}(\text{CNO})_2$. A partir dos resultados obtidos, verificou-se que os alunos compreenderam as propriedades físicas do fulminato de mercúrio, porém foram constatadas algumas limitações em relação aos tipos de separação de misturas e geometria molecular. Desta forma, conclui-se que as séries podem ser utilizadas para auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem de novos conhecimentos, pois são recursos audiovisuais conhecidos pelos alunos e que estão fortemente presentes na realidade de vida dos alunos.

Introdução

Historicamente a disciplina de química no Brasil traz um ensino voltado para memorização de fórmulas e resolução de exercícios, bem como indicam Leite e Lima (2015, p.383) quando afirmam que “o ensino de Química desenvolvido na sala de aula da grande maioria das escolas de ensino básico insiste na perpetuação de uma metodologia tradicional, dotada de um arcabouço teórico volumoso e voltado para as

práticas de memorização de fórmulas, símbolos, leis etc.”

Com o avanço e consolidação da pesquisa na área de ensino de química no Brasil, houve diversas contribuições em relação às metodologias de ensino que podem ser usadas durante as aulas de química com o objetivo de facilitar o processo de ensino aprendizagem. De acordo com Bedin et al. (2020, p. 257):

As pesquisas em Ensino de Química têm como um dos propósitos investigar os processos que dão conta de uma melhor reelaboração de conhecimentos químicos em domínios escolar, na compreensão do sobre “o que”, “como” e “por quê” ensinar Química.

Uma das estratégias que pode contribuir para a melhoria do processo de ensino aprendizagem de química, são os recursos audiovisuais, pois permitem aos alunos uma maior reflexão acerca dos conteúdos estudados, tornando as aulas dinâmicas e atrativas (SILVA; GHIDINI, 2020).

Os recursos audiovisuais apresentam características que favorecem sua inserção no atual contexto que vivemos, pois fazem parte do entretenimento da maioria dos alunos do ensino médio, o que torna mais fácil a utilização desses recursos durante as aulas.

A utilização de filmes e séries se torna válida pelo fato dos alunos não terem o olhar científico quando assistem tais produções, o que possibilita utilizá-las para o ensino de determinado conceito e/ou processo relacionado a disciplina de química.

Desta maneira, o professor atua como mediador do processo de ensino-aprendizagem contextualizando as aulas de química com recursos audiovisuais que estão fortemente vinculados com a realidade de vida dos mesmos e conseqüentemente facilitando a compreensão dos assuntos de química.

Levantamento realizado por Souza e Leite (2018) no ano de 2015 no site Movie Database (IMDb), verificou que a série *Breaking Bad* era série que tinha maior relação com a química. Esta série estreou em 2008 no canal AMC, iniciou com 1,4 milhão de audiência e, após cinco temporadas, havia alcançado a média de 6 milhões.

A série de desenvolve, a partir do seguinte enredo:

Breaking Bad é uma série do gênero Drama, que está voltada a vida de Walter White, um professor de química de uma escola secundária no Novo México, quando descobre que tem um câncer de pulmão em estágio avançado e com pouco tempo de vida. Para garantir o futuro de sua família, Walter começa a utilizar seu conhecimento de química para fabricar metanfetamina, uma droga sintética, e assim, conseguir dinheiro para deixar para família após sua morte (SOUZA; LEITE, 2018, p. 756)

Segundo Souza e Leite (2018), alguns episódios desta série apresentam pequenos equívocos científicos, entretanto, o professor pode aproveitá-los, fazendo com que o aluno perceba e consiga corrigi-los, assim, aprimorando seu conhecimento e despertando senso crítico que, por sua vez, vai estar mais presente nas suas próximas atividades.

Partindo deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo apresentar resultados de uma pesquisa realizada com alunos do 3º ano do ensino médio, tendo como objeto de estudo um trecho do sexto episódio da primeira temporada da série *Breaking Bad*.

Metodologia

A pesquisa apresenta uma abordagem quali-quantitativa do tipo exploratória (GIL, 2010), sendo realizada no primeiro semestre de 2021, com 24 alunos da 3º série do ensino médio, matriculados em uma escola da rede pública na cidade de Manaus-AM. O critério de escolha dos participantes da pesquisa se deu pelo fato de ser nessa série que os alunos estudam química orgânica.

Os dados foram obtidos através de um formulário construído no Google Forms, sendo que o link do mesmo foi disponibilizado através do Google Classroom. O link direcionava ao vídeo “síntese do fulminato de mercúrio” publicado pelo canal Química Integral no YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=LcRa0dMzuPY>), o qual mostra um recorte do sexto episódio da primeira temporada da série *Breaking Bad* e as etapas de síntese do fulminato de mercúrio. Após os alunos assistirem ao vídeo, os mesmos foram direcionados a responder 08 perguntas abertas sobre o experimento que assistiram.

Nessa cena, Walter White (Brian Cranston) utilizou o fulminato de mercúrio para intimidar Tuco Salamanca (Raymond Cruz), pois Jesse Pinkman (Aaron Paul) havia tentado negociar com esse mesmo homem, mas foi espancado e a sua metanfetamina foi roubada. Quando Walter White chega na presença de Tuco Salamanca, ele tenta negociar o pagamento referente a metanfetamina roubada, porém não chegam a um acordo. Neste momento, White pega cuidadosamente o cristal branco que estava em cima da mesa, segura na mão, olha para o Tuco Salamanca e diz “Isso não é metanfetamina”. Ele então joga a substância no chão e ocorre uma explosão.

Resultados e discussão

As primeiras perguntas se referiram à fórmula molecular, propriedades físico-químicas e geometria molecular do fulminato de mercúrio (II). Observou-se que 100,0% dos participantes responderam de maneira correta em relação à fórmula molecular e propriedades físicas do $\text{Hg}(\text{CNO})_2$, porém em relação à geometria molecular desta substância somente 33,5% dos alunos responderam de forma correta (geometria linear).

Tal resultado demonstra uma limitação por parte dos alunos em relação ao assunto de geometria molecular, o que está associado a dificuldade em visualizar modelos geométricos em três dimensões. Sabe-se que tal dificuldade é encontrada desde o ensino fundamental no estudo de Geometria Espacial (MARTINS; FREITAS; VASCONCELOS, 2020).

Setti, Gibin e Ferreira (2019) desenvolveram modelos tridimensionais com materiais recicláveis de baixo custo para o ensino de geometria molecular. Após a construção e aplicação dos modelos, verificou-se melhorias na compreensão sobre o conceito de geometria molecular e quanto à forma de representar os símbolos químicos.

Ainda, no vídeo utilizado, foi demonstrada primeiro a reação de obtenção do nitrato de mercúrio - $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ - para posteriormente sintetizar o $\text{Hg}(\text{CNO})_2$. Com o objetivo de verificar se os alunos compreenderam a reação química, foi perguntado quais os reagentes e vidrarias utilizados, a estequiometria da reação e o processo utilizado para separação do $\text{Hg}(\text{CNO})_2$ do meio reacional.

Em relação as três primeiras perguntas, 100,0% dos alunos acertaram, mas em relação ao processo de separação, constatou-se que somente 50,0% respondeu de forma correta (filtração), pois o fulminato de mercúrio é uma substância altamente insolúvel em água permitindo sua separação pelo método de filtração.

Em relação aos métodos de separação de misturas, geralmente são estudados de forma teórica a partir de ilustrações presentes em livros didáticos. Uma das estratégias para melhorar a aprendizagem deste conteúdo é utilizar atividades práticas que reproduzam os processos de separação (FRIGGI; CHITOLINA, 2018).

Por fim, foi realizada a seguinte pergunta aos participantes da pesquisa: “Em relação a cena da série *Breaking Bad* que aparece no início do vídeo, ela poderia acontecer na realidade?” Diante disso, 80,0% deles responderam que a cena não poderia acontecer em uma situação real, como demonstra as respostas dos estudantes identificados como P1, P2 e P3 abaixo: “*Não, impossível fazer uma explosão tão grande com uma quantidade pequena de fulminato de mercúrio*” - P1; “*Não, teria que ser uma quantidade bem maior*” - P2; “*Não, pois seria necessário uma grande quantidade de fulminato de mercúrio, o que não ocorre na série*” - P3.

Apartir das respostas acima, verifica-se que os alunos compreenderam que o fulminato de mercúrio é explosivo e sensível ao impacto, porém não é possível haver uma explosão com a mesma magnitude apresentada na cena da série *Breaking Bad* utilizando apenas uma pequena quantidade desta substância.

A série *Breaking Bad* não tem como objetivo alfabetizar cientificamente seus espectadores, e sim proporcionar entretenimento, aventuras, fantasias, etc. Desta forma, cabe aos pesquisadores e professores da área de ciências naturais conhecer essas séries para extrair os princípios científicos que estão envolvidos em uma determinada cena, quando os mesmos optarem por utilizar esses recursos para atividades de ensino, pois a utilização dessas obras podem auxiliar a compreensão de alguns assuntos de química.

De acordo com Locatelli e Macuglia (2018), o uso de episódios de séries de TV podem se constituir em um importante recurso para atrair a atenção dos alunos para os conteúdos de química, pois representam

um recurso de entretenimento que está muito presente no cotidiano dos alunos.

A partir dos resultados obtidos, observa-se que as séries de TV podem ser usadas como estratégia metodológica para a melhoria da compreensão dos assuntos de química, porém é necessário que o professor corrija possíveis equívocos que possam existir durante uma determinada cena. A série *Breaking Bad* apresenta diversas cenas ao longo das sete temporadas que podem ser utilizadas para ilustrar conceitos, fenômenos e processos relacionados à disciplina de química.

Referências

BEDIN, Flávia Caroline; COSTA, Franciellen Rodrigues da Silva; LORENCINI JÚNIOR, Alvaro; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. Tendências metodológicas da pesquisa em ensino de química na revista “química nova na escola” - 1995 a 2017. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [S.L.], v. 8, n. 17, p. 256-277, 1 out. 2020. Revista Pesquisa Qualitativa - RPQ. <http://dx.doi.org/10.33361/rpq.2020.v.8.n.17.224>. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/224>. Acesso em: 25 ago. 2021.

FRIGGI, Daniela do Amaral; CHITOLINA, Maria Rosa. O ensino de processos de separação de misturas a partir de situações-problemas e atividades experimentais investigativas. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 5, p. 388-403, dez. 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID546/v13_n5_a2018.pdf. Acesso em: 20 ago. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEITE, Luciana Rodrigues; LIMA, José Ossian Gadelha de. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 96, n. 243, p. 380-398, ago. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s2176-6681/340312848>.

LOCATELLI, Aline; MACUGLIA, Uliane. As séries de TV como ferramenta pedagógica no ensino de Química. **Revista Thema**, Pelotas, v. 15, n. 4, p. 1294-1301, 3 out. 2018. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense. <http://dx.doi.org/10.15536/thema.15.2018.1294-1301.1086>.

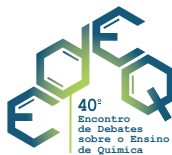
MARTINS, Malena Gomes; FREITAS, Geraldo Fernando Gonçalves de; VASCONCELOS, Pedro Hermano Menezes de. A dificuldade dos alunos na visualização de moléculas em três dimensões no ensino de geometria molecular. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 45, 24 jul. 2020. IFCE. <http://dx.doi.org/10.21439/conexoes.v14i3.1400>.

SETTI, Grazielle de Oliveira; GIBIN, Gustavo Bizarria; FERREIRA, Luiz Henrique. Ensino de geometria molecular por meio do uso de modelo físico construído com materiais recicláveis e de baixo custo. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 14, n. 2, p. 542-557, ago. 2019. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID629/v14_n2_a2019.pdf. Acesso em: 25 jul. 2021.

SILVA, Maria Antônia Moura da; GHIDINI, André Ricardo. A utilização de recursos audiovisuais no ensino de química na educação de jovens e adultos. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 2, n. 1, p. 320-336, jun./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/3586>. Acesso em: 25 ago. 2021.

SOUZA, Jéssica Itaiane Ramos de; LEITE, Bruno Silva. Utilização das Séries de TV no Ensino de Química. **Revista Virtual de Química**, Niterói, v. 10, n. 4, p. 749-766, jul./ago. 2018. Disponível em: <http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v10n4a02.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

Síntese do fulminato de mercúrio. Produção de Canal Química Integral. [S.I.]: Canal Química Integral, 2021. (07 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LcRa0dMzuPY>. Acesso em: 15 abr. 2021.



Texto completo 21

***Symmetry@otterbein*: um site de acesso aberto como recurso para o ensino de simetria molecular**

Jucileia Reinaldo da Silva^{1*} (PG), Kariny Mery Araujo Cunha¹ (PG),
Larissa Cabral de Carvalho¹ (PG). **jucileiars87@gmail.com*

¹Universidade Federal do Piauí

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), Website *Symmetry@Otterbein*, Ensino de química.

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs.

Resumo: A implementação de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), tais como *website*, para o ensino de química, tem sido apontada como uma ótima ferramenta para favorecer os processos de ensino e aprendizagem de conceitos complexos como o de simetria molecular, comumente estudado no ensino superior. Nesse sentido, a presente pesquisa apresenta a análise do *website* *Symmetry@Otterbein* que aborda, especialmente, o conteúdo de simetria molecular. A análise do *website* mostrou que ele traz importantes funcionalidades como a apresentação das operações de simetria como rotação, reflexão e inversão, indicando cada um deles na molécula analisada, projetadas de modo tridimensional, o que facilita a visualização e compreensão dessas operações. Assim, levando em consideração o contexto atual, o ensino remoto desse conteúdo pode ser favorecido com a utilização do *website* pela possibilidade de abordagem pontual dos conceitos e a compreensão das operações de simetria difíceis de serem percebidas sem o uso desta tecnologia.

Introdução

Nos últimos anos, o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino, vem crescendo consideravelmente. Isto porque, as TICs, abrangem uma série de recursos tecnológicos que potencializam o processo de comunicação, transmissão

e compartilhamento de informações e conhecimentos; aspectos esses, que podem favorecer aos processos de ensino e aprendizagem (LOCATELLI; ZOCH; TRENTIN, 2015).

No atual contexto vivenciado, ocasionado pela Covid-19, o ensino remoto tem sido uma estratégia utilizada para dar continuidade aos estudos. Desse modo, as TICs têm sido determinante nos processos de ensino e aprendizagem, pois são numerosos os recursos e estratégias que se utilizam das TICs como suporte para a construção de conhecimento (LEITE; LEÃO, 2015).

Nesse sentido, um exemplo de TICs que tem sido empregado como recurso didático, são os websites educativos, os quais apresentam novas possibilidades no que se refere às ações do professor, oferecendo múltiplos meios de abordar os conteúdos; e aos alunos, proporcionam circunstâncias favoráveis a construção de conhecimentos, dado que a Internet possibilita a utilização de ambientes apropriados para aprendizagem, ricos em recursos que proporcionam as mais diversas experiências pelo usuário (VALENTE, 2000).

Portanto, a presente pesquisa se propôs a avaliar e explorar os recursos oferecidos pelo website *Symmetry@Otterbein*, demonstrando sua aplicação como uma ferramenta didática para a abordagem do conteúdo de simetria. E com isso, apresentamos aos professores e alunos um meio facilitador e dinâmico a ser implementado nos processos de ensino e a aprendizagem do conteúdo.

Fundamentação teórica

As Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs) passaram a ter um papel de protagonistas nos processos de ensino e aprendizagem, especialmente, porque as práticas escolares e as pesquisas passaram a ser desempenhadas por intermédio da Internet, o maior veículo de potencialização do uso das TICs em diferentes campos, tais como a área educacional (ADRIÃO; ARAÚJO; PINHEIRO, 2020).

Diante dessa nova realidade, foram necessárias mudanças organizacionais que se constituem em grandes desafios, tais como a de professores e alunos na adaptação, na mudança “forçada” para a realidade

online. Para professores, coube o desafio de transposição do ensino presencial físico para os contextos digitais, que implica na necessidade de transformação e inovação, isto é, em repensar as práticas educacionais.

Em se tratando do ensino de Química, os desafios são ainda maiores, posto que a disciplina tem como peculiaridade a complexidade de diferentes conceitos, geralmente abstratos, além de sua natureza microscópica. Desse modo, os processos de ensino e aprendizagem, na modalidade remota, se tornam muito mais complexos (MONTEIRO *et al.*, 2020).

Entre os conteúdos de química, complexos no ensino superior, podemos citar a simetria molecular, que se trata de um conteúdo basicamente visual. O estudo de simetria se refere a uma série de características que se relacionam com a forma de determinada molécula, em que os elementos de simetria, reflexão, rotação e inversão, devem ser observados e compreendidos quando aplicados a uma dada molécula para que se verifique se ela manteve a forma que apresentava inicialmente após a operação realizada (MIESSLER; FISCHER; TARR, 2014).

Um exemplo de TIC implementada no ensino de química, é o uso da internet através de website, que se apresenta como uma ótima alternativa a ser utilizada no contexto atual. Dessa forma, o uso de *websites*, aliados ao ensino de simetria no ensino superior, que tragam esses elementos tracejados e/ou indicados nas moléculas, que permitam a sua movimentação e visualização em forma tridimensional, pode facilitar o ensino e a compreensão desses elementos, quando comparado ao ensino baseado na apresentação de uma imagem bidimensional de dada molécula.

Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma abordagem qualitativa, pois não houve a necessidade de representatividade numérica, mas da compreensão de um determinado fato (MINAYO, 2014). O objetivo da pesquisa se baseou no estudo e investigação as funcionalidades do *website Symmetry@Otterbein* – site de acesso gratuito – para os processos de ensino e aprendizagem de simetria.

Analisamos o *website Symmetry@Otterbein* quanto às principais funções e as quatro operações de simetria: identidade, reflexão, inversão,

rotação própria e rotação imprópria, através da escolha de uma molécula para cada operação. Vale salientar que a motivação para o desenvolvimento desse estudo surgiu a partir da experiência positiva das autoras com a utilização do *website* na disciplina de Inorgânica Avançada ministrada no programa de pós-graduação em química de uma universidade federal do estado do Piauí.

Resultados e discussão

Toda molécula simétrica possui um conjunto de operações de simetria, chamado grupo de pontos, que descrevem a simetria total da molécula (MIESSLER; FISCHER; TARR, 2014). Os grupos de pontos estão divididos em quatro categorias: alta simetria, baixa simetria, diédricos e rotação. Em vista disso, o website *Symmetry@Otterbein* dispõe de recursos que contemplam esses conceitos de simetria molecular, e se apresenta como uma importante ferramenta que os professores podem adotar para complementar suas aulas, auxiliando no engajamento dos alunos no ensino e aprendizagem dos conceitos de simetria molecular, uma forma de aprender na prática, o processo de determinação dos grupos de pontos elencados anteriormente.

Levando em consideração o contexto atual vivenciado, o ensino remoto desse conteúdo pode ser favorecido com a utilização do website pela possibilidade de abordagem pontual dos conceitos e a compreensão das operações de simetria difíceis de serem percebidas sem o uso desta tecnologia.

Nesse sentido, o uso de websites, aliados ao ensino de simetria no ensino superior, que tragam esses elementos tracejados e/ou indicados nas moléculas, que permitam a sua movimentação e visualização em forma tridimensional, pode facilitar o ensino e a compreensão desses elementos, quando comparado ao ensino baseado na apresentação de uma imagem bidimensional de dada molécula. Com isso, os alunos podem explorar diferentes características estruturais das moléculas, o que sem sua mediação, pode ser difícil para muitos estudantes tanto no ensino presencial como no remoto (CHARISTOS; TSIPIIS; SIGALAS, 2005).

O *Symmetry@Otterbein* foi desenvolvido para o curso de Química Inorgânica da Universidade de Otterbein em 2000 e apresenta três seções

principais para explorar os recursos para o ensino de simetria, os quais são: Tutorial interativo de simetria de grupo de pontos; a Galeria de simetria que conta com uma coleção de mais de 120 moléculas com exibição interativa de todos os elementos de simetria e animação de todas as operações, nesta seção as moléculas são organizadas por grupo de pontos, para que o aluno possa selecionar exemplos que demonstram elementos de simetria particulares e o Desafio de simetria que é uma maneira de praticar o processo de determinação do grupo de pontos.

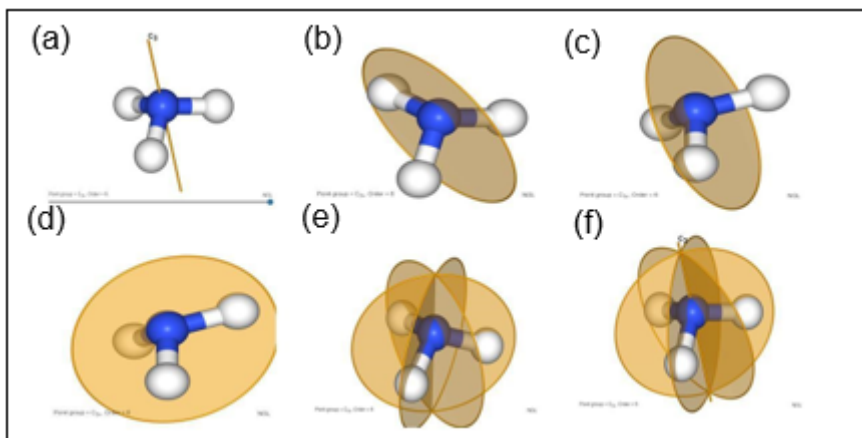
Na seção Tutorial são apresentados os elementos e operações básicas de simetria e seu uso na determinação da classificação de simetria (grupo de pontos) de diferentes moléculas, em que as operações de simetria podem ser visualizadas individualmente, além da possibilidade de visualizar exemplos de algumas moléculas com todas as operações de simetria e o tópico “Indo mais longe” que é apresentada uma breve explicação sobre a determinação dos grupos de pontos.

No website, são demonstradas as operações de simetria, sem precisar seguir as etapas que auxiliam a dedução sistemática de grupos de pontos, ao clicar em identidade, temos a operação de Identidade (E), que é característica de cada molécula. Por essa razão, todas as moléculas têm em comum o elemento identidade, e as que não têm nenhum outro tipo de simetria, tem apenas esse elemento (HOLLAS, 2004). Entre os exemplos adotados no website, cita-se as moléculas CHFCIBr e SOCIBr que possuem apenas a identidade, com esses exemplos é possível visualizar a suas geometrias moleculares em 3D, e seus diferentes ligantes, podendo movê-las em várias dimensões pressionando o cursor em cima da imagem da molécula e girá-la, podendo aumentar e/ou diminuí-la.

Muitas moléculas têm planos especulares e em algumas, um número infinito de planos especulares que incluem a linha central do objeto, embora sua evidência exista com certa dificuldade em identificá-la. A operação de reflexão (σ) muda movendo cada ponto, em direção ao plano de reflexão, da esquerda e da direita, perpendicularmente até um ponto equidistante do plano oposto e inicial. O plano quando é perpendicular ao eixo de rotação principal, é chamado σ_h (horizontal). Outros planos, que contêm o eixo de rotação principal, são denominados σ_v ou σ_d (MIESSLER; FISCHER; TARR, 2014). Nesse sentido, acessando a opção da operação de reflexão tomamos como exemplo a molécula de amônia.

A molécula de amônia apresenta o eixo de rotação principal (C_3) e, conseqüentemente, apresenta planos de reflexão idênticos, que são os planos de simetria vertical (σ_v) os quais podem ser observados na Figura 1 que apresenta as operações de simetria possíveis para a molécula.

Figura 1: Representação do eixo de rotação principal (a); planos de simetria vertical (σ_v) (b, c e d); junção de todos os planos de simetria (e); junção dos planos de simetria e o eixo principal (f) para a molécula de amônia (NH_3).



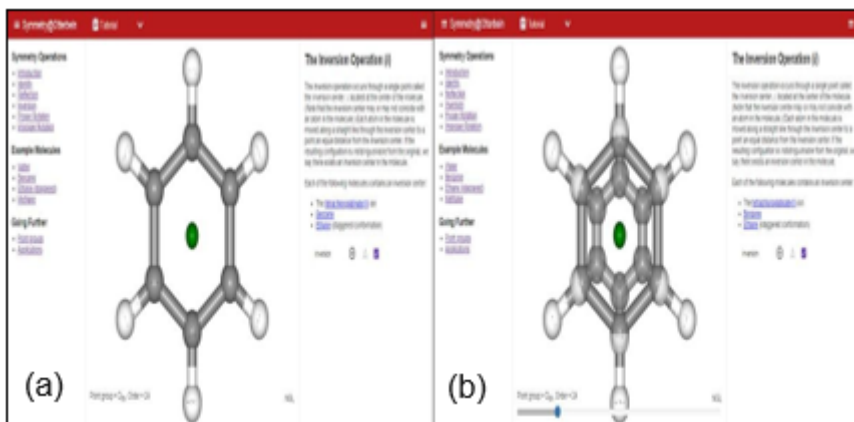
Com o website, a simulação em 3D permite a otimização da visualização dinâmica da molécula, e ao marcar com um clique a opção que indica é mostrado os três planos de reflexão, além da demarcação do eixo de rotação principal, que podem ser observados na Figura 1(e) e 1(f). Seus planos de reflexão estão representados como “anéis”, indicando seus três planos verticais da molécula NH_3 de geometria piramidal. A partir dessa simulação que demonstra todos os seus planos, bem como seu eixo de rotação, com isso é facilitada a identificação de seu grupo de pontos, C_{3v} .

A molécula do benzeno é utilizada nessa seção para abordar a operação de inversão (i). Nessa operação sua identificação é mais complexa, porque ocorre por um único ponto denominado centro de inversão, localizado no centro da molécula, que em outros casos podem ou não corresponder a um átomo na molécula.

Cada átomo na molécula se move ao longo de uma linha reta passando pelo centro inversão, para um ponto equidistante do centro

de inversão. Se for indistinguível da original, então existe um centro de inversão na molécula (MIESSLER; FISCHER; TARR, 2014). A inversão resulta no plano vertical, podendo ser visualizado através da animação, que pode ser obtida ao clicar no ícone inversão como exibido na Figura 2 em que é apresentado o centro de inversão (a) e em a movimentação da inversão da molécula de benzeno (b). Portanto, a molécula de benzeno apresenta uma operação de inversão, porque a orientação da molécula após a operação não difere da orientação original.

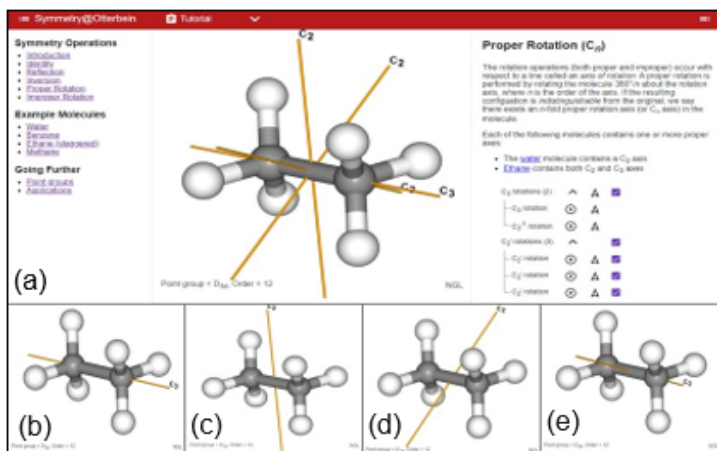
Figura 2: Representação da molécula do benzeno (C_6H_6) com o centro de inversão (a) e a animação relacionada a essa operação (b).



A operação de rotação própria (C_n) é a rotação completa de $360^\circ/n$ em torno de um eixo de rotação, onde n é a ordem do eixo e é considerada rotação positiva quando é no sentido anti-horário. Uma rotação imprópria (S_n) exige rotação de $360^\circ/n$, e ocorre seguida por reflexão através de um plano perpendicular ao eixo de rotação (MIESSLER; FISCHER; TARR, 2014).

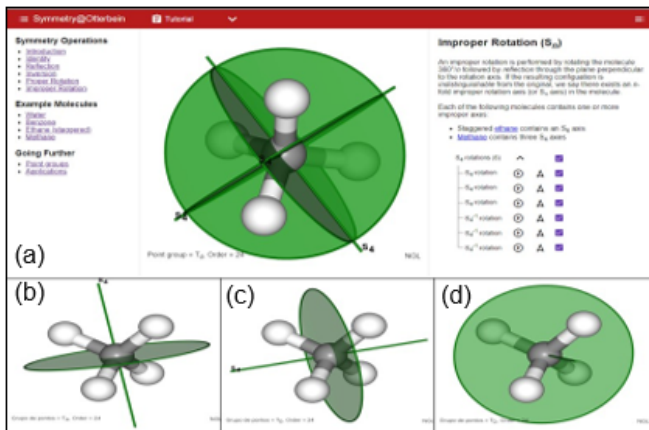
Para verificar a rotação própria, utilizaremos como exemplo a molécula de etano, em que seu ângulo de rotação é de $360^\circ/6 = 60^\circ$. Após a operação a orientação é indistinguível do original, dizemos que existe um eixo de rotação adequado n vezes (ou eixo C_n), mostrado na figura 3 representando a molécula etano.

Figura 3: Representação de todas as operações de rotação própria (a) e eixos de rotação C_3 (b) e eixos de rotação C_2 (c, d e e) para a molécula do etano (C_2H_6).



O metano foi tomado como exemplo de molécula que apresenta rotação imprópria (S_n), observada a partir da visualização de uma linha traçada no carbono e dividindo o ângulo em cada lado, contendo dois átomos de hidrogênio, temos um eixo S_4 . Clicando na seta para baixo das rotações impróprias, temos seus três eixos de rotação S_4 , representado por S_4 e S_4^{-1} na molécula em 3D. Na Figura 4 podemos observar os três eixos de rotação S_4 para a molécula de metano.

Figura 4: Representação de todos os eixos de rotação S_4 para a molécula de metano (a) e a representação dos eixos individualmente (b, c e d).



A operação requer uma rotação de 90° da molécula de metano, seguida por reflexão através do plano perpendicular ao eixo de rotação. Sabendo que duas operações S_n em sucessão geram uma operação $C_{n/2}$, o metano apresenta duas operações S_4 , que equivalem a uma C_2 (MIESSLER; FISCHER; TARR, 2014).

Como mencionado, na seção Galeria são apresentadas diferentes moléculas com possibilidade de apresentação e animação das operações de simetria. Destacamos que essas operações até aqui citadas, são exploradas para cada molécula disponível nessa seção, em que é mostrado quais os tipos de elementos de simetria possíveis para cada uma delas. Nessa seção, é possível classificar as moléculas pelo grupo de pontos, tipo de moléculas, número de átomos ou por ordem alfabética, tornando tão necessária e essencial essa ferramenta no contexto do ensino de Química, pois possibilita ao aluno uma compreensão tridimensional acerca do conteúdo estudo, facilitando assim o processo de ensino e aprendizagem.

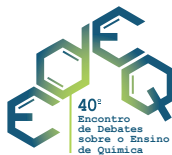
A seção Desafio é outro importante recurso disponibilizado pelo website, o qual se apresenta como um ambiente viável para exercitar os conceitos de simetria e assim, determinar o grupo de pontos na prática, a partir de perguntas sobre determinadas moléculas. Após feitas as perguntas, o aluno tem a opção de saber se as opções assinaladas foram corretas ou incorretas. Por fim, é disponibilizada a determinação do grupo de pontos, tudo isso feito de modo prático e dinâmico.

Implicações pra o ensino

A análise do website mostrou que a ferramenta se apresenta com um meio eficiente e relevante para o ensino de simetria molecular e teoria de grupo, seu uso garante uma melhor compreensão por apresentar geometria molecular em 3D e uma facilidade em seu manuseio. Diante disso, sua utilização como recurso tecnológico nos processos de ensino e aprendizagem proporcionará uma aprendizagem significativa, por atender a finalidade de uma boa otimização e visualização.

Referências

- ADRIÃO, M. A. V.; ARAÚJO, R. W. A.; PINHEIRO, C. S. Investigar/dialogar a respeito da educação básica pública em tempos de quarentena. *In: ENCONTRO NACIONAL PERSPECTIVAS DO ENSINO DE HISTÓRIA - PERSPECTIVAS WEB 2020*, 11. 2020, Ponta Grossa. **Anais** [...]. Ponta Grossa: ABEH, 2020. p. 1-11.
- CHARISTOS, N. D.; TSIPIS C.; M. SIGALAS. Teaching molecular symmetry with jce webware. **Journal of Chemical Education**, v. 82, n. 11, 2005.
- HOLLAS, J. M. **Modern Spectroscopy**. 4. ed. Nova Jersey: John Wiley & sons, 2004.
- LEITE, B. S; LEÃO, M. B. C. Contribuição da Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 8, n. 4, p. 288-315, 2015.
- MESSLER, G. L.; FISCHER, P. J.; TARR, D. A. **Química inorgânica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.
- MONTEIRO, M. M. *et al.* **Os três momentos pedagógicos e os desafios do ensino remoto**: uma proposta de sequência didática para o ensino de química abordando o tema depressão. *In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS (V CONAPESC)*, 5, 2020. Digital Edition. **Anais** [...]. Digital Edition. 2020.
- VALENTE, J. Educação a distância: uma oportunidade para mudança no ensino. *In: MAIA, C. (Org.)*. **Educação a distância no Brasil na era da Internet**. São Paulo: Anhembi Morumbi Editora, 2000. p. 97-122.



Texto completo 22

A gamificação como estratégia de aprendizagem no ensino de Química do nível médio

Lia Lima Schneider^{1*} (FM,PQ), Arlete Beatriz Becker-Ritt² (PQ).

**lialschneider@gmail.com*

¹Professora da Rede Pública Estadual no Ensino Médio no AM e Mestranda do PPG em Ensino de Ciências e Matemática – Minter – ULBRA – Canoas/RS.

²Professora do PPG em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA – Canoas/RS

Palavras-chave: Ensino, Química, Gamificação.

Área Temática: 8. Materiais didáticos e TICs;

Resumo: Ensinar química para os alunos do Nível Médio, é um desafio. Muitas vezes, os alunos demonstram certa frustração por não se acharem capazes de aprender Química, e raramente os conteúdos são relacionados com o seu cotidiano, portanto é muito importante a melhora da autoestima e a valorização dos educandos como participantes do processo ensino-aprendizagem. Desta forma o uso de diversas metodologias ativas, como o uso da gamificação, disponíveis para o ensino de Química pode tornar as aulas mais atrativas aos estudantes, pois ensiná-los não consiste em apenas explicar conceitos químicos que justificam alguns fenômenos, mas sim, incentivá-los a refletir sobre o conteúdo e utilizá-lo no seu dia-a-dia. Neste trabalho apresentamos como criar um jogo, através da plataforma *Worldwall*, abordando conteúdos de Química Orgânica, Funções Químicas, para uma turma do terceiro ano do Ensino Médio.

Introdução

O fazer educacional encontra-se constantemente em transformação, uma vez que, a sociedade caminha sempre em direção a novas descobertas. Com o avanço da tecnologia, vários obstáculos surgem para a manutenção de velhos processos educacionais. Sendo assim, a integração de novas tecnologias às práticas didático-pedagógicas torna

possível a atualização de práticas discentes em diversas frentes.

Dentro do sistema de ensino básico, a diversidade de atores envolvidos faz com que algumas estratégias mostrem maior eficácia do que outras. Nesse contexto, é válido analisar o emprego da gamificação em contextos educacionais, a fim de sanar possíveis dificuldades apresentadas no processo de ensino-aprendizagem.

Levando-se em consideração o conceito de jogos didáticos e sua importância no processo de aprendizagem, faz-se necessário definir o conceito de gamificação como metodologia de ensino. Estudos apontam que a gamificação é útil para a educação porque tem tudo a ver com o engajamento nos níveis cognitivo e emocional do aluno, por isso é uma estratégia de ensino recomendável para um bom aprendizado. Nessa perspectiva, enquanto os jogos didáticos se referem a recursos pedagógicos, a gamificação remete-se a uma Metodologia Ativa de ensino que visa promover a aprendizagem baseada em *games*, isto é, relacionar a ação de aprender aos elementos dos jogos em ambientes interativos, com a finalidade de incentivar e motivar as pessoas a atingirem suas metas e objetivos (FARDO, 2011; COSTA; VERDAUX, 2016).

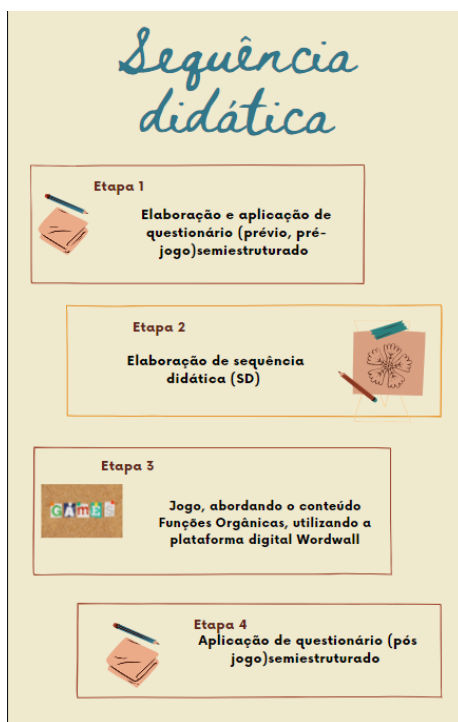
Abordar tal tema, justifica-se no próprio Plano Nacional de Educação (Brasil, 2001), no qual a necessidade dos docentes dominarem as novas tecnologias de comunicação e da informação e possuir a capacidade de integrá-las à prática do magistério, além de se pensar na infraestrutura física das escolas dando condições para a atualização das tecnologias educacionais em multimídia.

Diante dessas considerações, objetivou-se neste projeto a criação e avaliação de um jogo educativo digital com a temática “Labirinto das Funções Orgânicas”. Usando para isso a plataforma *WordWall*, que possibilita a criação de atividades e jogos digitais. Essa proposta busca tornar as aulas de Química, em especial as de Química Orgânica mais dinâmicas e interativas além de usar o recurso com o propósito de revisão, socialização, dinamização e fixação do conteúdo, para assim melhorar a aprendizagem dos alunos quanto ao tema com a inserção de recursos tecnológicos digitais visando potencializar o processo de ensino e aprendizagem.

Metodologia

A metodologia da pesquisa será caracterizada pela ação participativa dos discentes, pois estarão envolvidos trinta e sete alunos do 3º ano do Ensino Médio, de uma escola estadual no município de Manaus/AM. Esta pesquisa terá uma abordagem qualitativa, tendo como estratégia metodológica a Pesquisa-Ação. Será elaborada uma Sequência Didática (SD) (Figura 1) do conteúdo a ser trabalho na pesquisa, criando condições para que o aluno aprenda o conteúdo de forma significativa e que motivem e possibilitem o aprendizado Krasilchik (2008).

Figura 1: Sequência Didática



Conhecendo a Plataforma WordWall

O *Wordwall* é uma plataforma educacional ideal para elaborar práticas educativas, em formato de jogos, que podem ser impressas ou

executadas em aparelhos tecnológicos como computadores, tablets ou *smartphones*. Com ela, professores podem introduzir conceitos, fazer revisão de conteúdo, enriquecer o vocabulário, entre muitas outras finalidades. Na Figura 2 é possível ver a tela inicial do site, onde os jogos são elaborados.

Figura 2: Print da página inicial do site



O acesso a plataforma do *Wordwall*, pode ser realizado de duas maneiras: o modo gratuito que permite a criação de até cinco atividades distintas; e a outra modalidade paga, que permite criar e armazenar atividades ilimitadas.

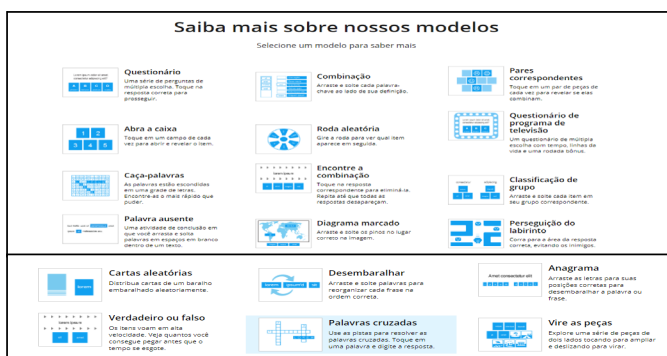
Depois de acessar a plataforma pelo site <http://wordwall.net/pt> pode-se criar uma conta, ou simplesmente acessar com uma conta *Gmail*. Assim que realizar o login, já se tem acesso aos modelos de jogos ou atividades, podendo inserir o conteúdo e gerar o *link* para enviar aos estudantes ou gerar uma versão impressa, conforme Figura 3.

Figura 3: Passo a passo de como criar um *Wordwall*.



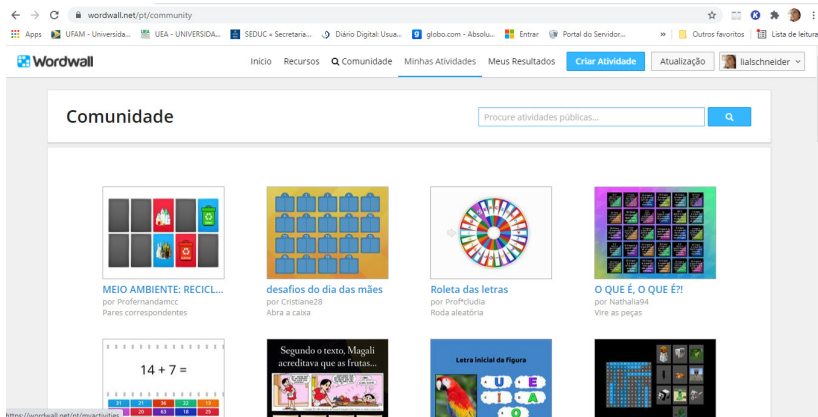
A plataforma do *Wordwall* permite a criação de recursos didáticos customizados aos conteúdos ou à proposta de trabalho do professor. É uma forma de preparar atividades personalizadas. Como mostra a Figura 4 podemos encontrar vários modelos de atividades, que podem ser *quiz*, competições, jogos de palavras, caça-palavras, palavras cruzadas, anagramas, jogos de cartas, labirinto, força, entre outros.

Figura 4: Modelo de atividade do *WordWall*.



Além de ser uma plataforma de criação, é também uma comunidade (Figura 5) que disponibiliza uma infinidade de atividades prontas e públicas criadas por outros usuários da plataforma que podem ser pesquisadas por assunto e reutilizadas, o que já confere uma visão geral de algumas possibilidades de aplicação.

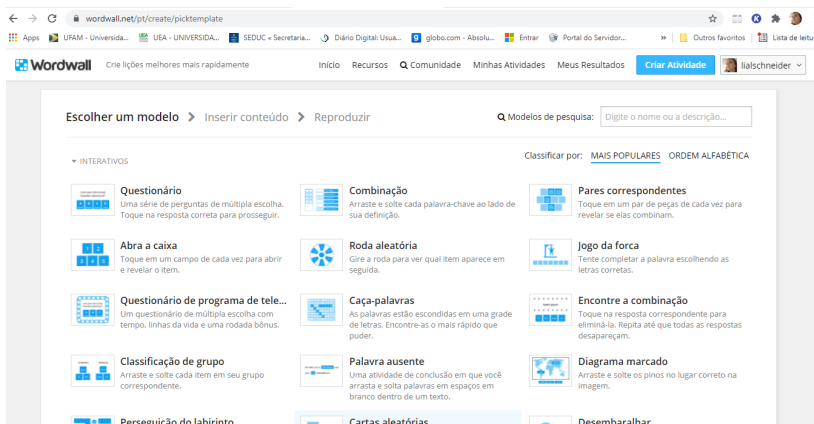
Figura 5: Print da Comunidade *Wordwall*.



Desenvolvendo o jogo

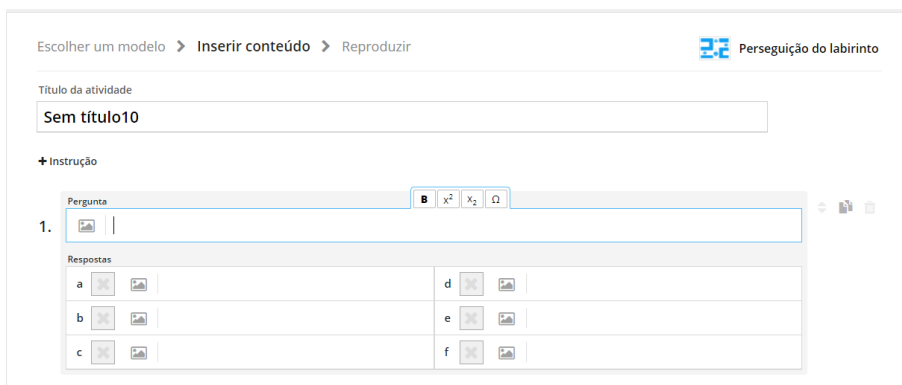
Para a construção do jogo a plataforma do WordWall deve ser acessada através do site <http://wordwall.net/pt> e, para criar a atividade ou jogo, basta clicar no botão azul “Criar atividade” (Figura 6).

Figura 6: modelos de atividades.



Após a escolha do modelo, é o momento de “inserir o conteúdo” que pode consistir em imagens, textos, símbolo especial e até equações. Conforme demonstrado na figura 7:

Figura 7: inserir conteúdo



O modelo escolhido foi “Perseguição do Labirinto”, no qual o aluno/jogador precisa correr para a resposta correta, usando para isso as setas do teclado do computador ou conduzir pela tela *touchscreen* do celular para andar pelo jogo, evitando ser “pego pelos inimigos”, os NPCs. Caso o aluno/jogador caminhe para a resposta errada ou encontre um dos inimigos pelo trajeto, perderá uma das três vidas, assim como também permanecerá na mesma questão até acertar a resposta ou perder todas as vidas.

Conforme a Figura 8, esse modelo têm a opção de selecionar quanto tempo se tem para responder, que pode ser usado como critério de desempate entre alunos, caso ocorra. Conta ainda com níveis de dificuldades, de acordo com nível aumenta-se o número de inimigos no percurso do labirinto, tornado o jogo mais emocionante e a possibilidade de inserir “vidas” ao jogo. Para o professor, o site disponibiliza um relatório completo de como foi o desempenho dos alunos de modo geral e individual, mostrando quais foram as questões com mais erros e qual a média de pontuação obtida por todos os alunos que participaram.

Figura 8: Detalhes técnicos do jogo.

wordwall.net/pt/resource/20831017/labirinto-das-funções-orgânicas

UFAM - Universida... UEA - UNIVERSIDA... SEDUC « Secretaria... Diário Digital: Usua... globo.com - Absolu... Entrar Portal do Si

Opções

CRONÔMETRO Nenhum Contagem progressiva Contagem regressiva 10 min 0 s

VIDAS 3

DIFICULDADE 3

ALEATÓRIO Embaralhar ordem das perguntas

FIM DO JOGO Exibir respostas

Aplicar a esta atividade Mais ▾

Tabela de classificação Opções ▾

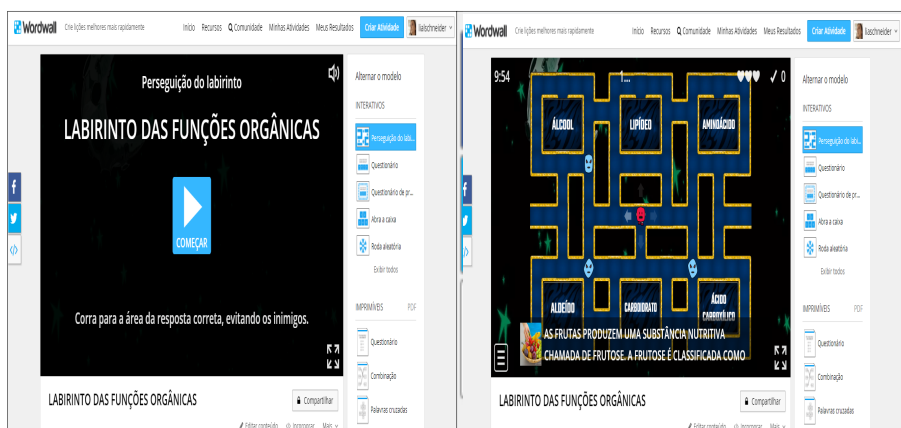
Posição	Nome	Pontuação	Tempo
1o	-	-	-
2o	-	-	-
3o	-	-	-
4o	-	-	-
5o	-	-	-
6o	-	-	-

Finalizado a construção do jogo, o professor poderá compartilhá-lo. Neste espaço ele define se a atividade/jogo será pública ou compartilhada com os alunos, e monitorada pelo professor. Como demonstra a Figura 9.

Figura 09: Compartilhamento do Jogo.

Após a conclusão da criação da atividade (Figura 10), basta clicar em “começar” e irá aparecer a entrada de um portal. E em seguida a primeira pergunta irá aparecer na tela, na parte inferior. Então é só movimentar o bonequinho em direção a resposta correta e se divertir aprendendo.

Figura 10: Modelo do Jogo – Perseguição do Labirinto



Resultado esperado

A escolha da plataforma *WordWall* deu-se pelo fato da mesma possuir uma linguagem simples, e ao mesmo tempo oferecer os recursos

necessários para que fosse desenvolvida de acordo com o que foi proposto neste projeto, que é engrandecer a aprendizagem dos alunos e ao mesmo tempo proporcionar entretenimento e diversão, assumindo um caráter facilitador e motivador nas interações compartilhadas entre eles durante as aulas. Pela plataforma possuir mais opções de ferramentas interativas, garante um melhor desempenho e participação dos alunos. Além de ser possível sua utilização em aulas presenciais ou remotas.

Logo, espera-se que ao final da execução do projeto que o aluno não veja de forma tão assustadora ou abstrata a disciplina de Química. Pretendem-se, portanto, que esta atividade seja utilizada como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem da Química Orgânica, pois o modelo utilizado tem caráter divertido e simples e com feedback instantâneo, o que ajuda muito o professor.

Consideração finais

A utilização da gamificação na educação ainda está em estado experimental, sendo necessárias mais experiências para a conclusão acerca de como esse modelo pode beneficiar o ensino. Inferimos também que quando oportunizamos aos alunos uma alternativa de jogos digitais educacionais estamos também proporcionando situações que reforça o desenvolvimento do processo criativo ampliando o universo de habilidades e competências ao potencial criativo de nossos alunos. Além de ser oferecido aos professores por meio dos jogos digitais educacionais um modo de levar o ensino de Química para suas salas de aulas, exercitando e desenvolvendo esquema de pensamentos de seus alunos, ao dar organicidade as experiências com probabilidade vivenciadas em situações adequadas de seu cotidiano. Portanto não resta dúvida que embora o uso da gamificação esteja relativamente no início no campo da educação e necessite de mais estudos, esse recurso pode vir a ser um grande aliado no aumento do engajamento e da motivação dos alunos de cursos *online* e presenciais.

Referências

ALVES, Leonardo Meirelles. **Gamificação na Educação:** Aplicando Metodologias de Jogos no Ambiente Educacional. Joinville: Clube de

Autores, 2018.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o **Plano Nacional de Educação (PNE)** e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 26 jun. 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em 25 ago.2021

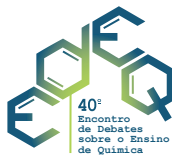
COSTA, Tiago Machado da; VERDEAUX, Maria de Fátima da Silva. Gamificação de materiais didáticos: uma proposta para a aprendizagem significativa da modelagem de problemas físicos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.11, n. 2, p. 60-105, 2016. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID311/v11_n2_a2016.pdf. Acesso em: 25 ago. 2021.

FARDO, Marcelo Luís. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-8, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629/26409>. Acesso em: 25 ago. 2021.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. Ed. São Paulo: EDUSP,2008.

FERNANDES, A. M. R.; CASTRO, F. S. **Ambiente de Ensino de Química Orgânica Baseado em Gamificação**. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, XXIV, 2013. Porto Alegre. Anais..., Porto Alegre, 2013. p. 124-133.

LEITE, B. S. **Gamificando as aulas de Química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em Química**. *Novas Tecnologias na Educação*. v. 15, n. 2. P. 1-10, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/79259/46153> . Acesso em: 25 ago. 2021.



Texto completo 23

Sugestão de Inclusão de Gamificação no Ensino de Química Orgânica, EletronBank - Funções Orgânicas

Niza Catarina Vaz Colares^{1*} (FM,PG), Arlete Beatriz Becker-Ritt² (PQ).

*nizavaz96@rede.ulbra.br

¹Professora da Rede Pública Estadual no Ensino Médio no AM e Mestranda do PPG em Ensino de Ciências e Matemática – Minter – ULBRA – Canoas/RS.

²Professora do PPG em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA – Canoas/RS

Palavras-chave: Gamificação; Funções Orgânicas; Aprendizagem.

Área Temática: Materiais didáticos e TICs

Resumo: De acordo pesquisas na área da educação uma das principais dificuldades na aprendizagem no ensino de Química é o desinteresse dos alunos, em vista disso, a busca por novas metodologias pretende reestruturar o processo de ensino aprendizagem. Este trabalho tem como objetivo a construção e aplicação de um jogo em Química Orgânicas, como revisão e socialização, que auxilie na aula de Química. O mesmo será baseado no jogo Banco Imobiliário[®], com adaptações e, será aplicado em uma turma do 3º ano do Ensino Médio. Denominado *EletronBank: Funções Orgânicas*, abordará os conteúdos de Funções Orgânicas. Espera-se que a metodologia ativa contribua e estimule a aprendizagem significativa dos alunos no ensino de funções orgânicas, bem como, sirva de exemplo para outros professores também criarem alternativas no ensino de química.

Introdução

Uma das principais preocupações entre professores e pesquisadores da área de ensino de Química são as dificuldades identificadas no processo de ensino aprendizagem, que na maioria das vezes, utiliza o

método tradicionalista, gerando assim, desinteresse por parte dos alunos pela disciplina e seus tópicos. Também, por não conseguirem contextualizar com seu cotidiano e/ou com outras disciplinas, se sentem desmotivados (ROCHA e VASCONCELOS, 2016). Em vista disso, Eichler (2000), expõe a necessidade por pesquisas, ações que pretendem reestruturar as bases metodológicas, para que se obtenha melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem.

Atividades que podem ser estruturas pelo professor, como jogos lúdicos, experimentos, didáticas que busquem estimular a criatividade e servir como mediador do processo de conhecimento, que também permitem experiências afetivas e sociais dos estudantes, contribuirão para a aprendizagem significativa (CUNHA, 2012).

O conceito de jogo, pode ser considerado complexo, visando que podemos utilizar a palavra para diversas situações, como jogo de copos, jogo de cartas, entre outros e, pensando nisso, passou-se a utilizar o termo gamificação, que foi conceituado segundo Kapp (2012), como a utilização de jogos no ensino formal, como didática para envolver os alunos, motivá-los através de alguma recompensa com o objetivo de promover a aprendizagem e resoluções de problemas.

Ao perceber as dificuldades enfrentadas pelos professores no Ensino Básico, escolheu-se uma metodologia ativa, a partir da execução de um jogo de tabuleiro para auxiliar no processo de ensino aprendizagem, no conteúdo de funções orgânicas, na medida que esse assunto é considerado complexo pelos estudantes. A Química Orgânica é a ciência que estuda os compostos do carbono, sendo esses essenciais para os seres vivos do nosso planeta. Estes compostos fazem parte da composição de várias substâncias químicas presentes no nosso cotidiano (RAMOS, SANTOS e LABURÚ, 2017). Desta forma, o jogo didático poderá servir como um facilitador de aprendizagem de conteúdos auxiliando na contextualização dos mesmos e, facilitar o processo de apropriação e compreensão do conteúdo.

O jogo de tabuleiro, tem como propósito auxiliar os alunos do Ensino Médio a explorarem e relacionarem o conteúdo Funções Orgânicas: conceitos, função, onde são encontradas, para eficácia da aprendizagem significativa; O aluno poderá ter um bom desempenho dependendo do nível de envolvimento e sendo possível rever conceitos caso não ocorra o desempenho satisfatório durante a realização do jogo. É possível que

se aprenda jogando, pois no decorrer do jogo irão surgir dúvidas, e esclarecimentos das mesmas também, o que contribui para a construção do conhecimento, tornando o professor mediador e o aluno protagonista do seu processo de ensino-aprendizagem. A BNCC, afirma que deve ocorrer a valorização e aplicação do conhecimento individual para favorecer o protagonismo dos alunos (BRASIL, 2018). O jogo educacional poderá ser esse recurso didático educativo, sendo sua intenção divertir, mas também, de prender atenção dos jogadores.

Desta forma, a pesquisa tem como objetivo, a elaboração e aplicação da gamificação com a finalidade de serem utilizados como metodologia de ensino e revisão de conteúdo em uma escola do município de Manicoré-AM. Para despertar o interesse dos alunos pelas aulas de Química e para importância da mesma no seu cotidiano e verificar o desenvolvimento e aplicação do jogo didático na assimilação dos conceitos químicos, discutindo ao longo da aplicação da atividade o modelo e a sua eficácia.

Metodologia

Este trabalho tem uma abordagem quanti qualitativa, tratando-se de um estudo de natureza aplicada e exploratória de cunho Estudo de Caso. A coleta de dados será realizada através de observação, e questionários. As questões serão objetivas, de escolha múltipla e todas obrigatórias. Serão questões lineares, utilizando a Escala Likert, onde os participantes devem selecionar apenas os pontos fixos, em um sistema de cinco categorias de respostas. E também contará com o diário de campo, elaborado pela pesquisadora, para auxiliar na observação.

Para análise dos dados coletados, a descrição dos procedimentos a serem adotados a análise quantitativa fará uso dos testes presentes no pacote no programa estatístico “R”. A análise de conteúdo, de acordo com Bardin (1977, p. 42) será utilizada para interpretação dos dados qualitativos obtidos durante a execução da pesquisa.

A gamificação foi elaborada com base no clássico Banco Imobiliário®, marca registrada pela empresa Estrela, adaptado de diversos modos ao qual foram incorporados os conteúdos relacionandos as Funções Orgânicas, mas, mantendo os mesmos objetivos: como a interação entre o grupo de pessoas e competitividade. O jogo foi intitulado *EletronBank: Funções*

Orgânicas, com o propósito de revisão, socialização e fixação do conteúdo Funções Orgânicas, abrangendo as funções: Hidrocarbonetos, Álcoois, Éteres, Ésteres, Aldeídos, Cetonas, Ácido Carboxílico, Aminas e Amidas.

A gamificação *EletronBank*: Funções Orgânicas, terá como público alvo estudantes do 3º ano do Ensino Médio, uma turma do ensino médio integral de uma Escola Estadual, situada no município de Manicoré /AM. Em que irá se dividir em duas etapas, sendo a primeira, revisão de conteúdo, a ser realizada no segundo semestre de 2021, no mês de novembro. A execução da primeira fase da pesquisa acontecerá em duas aulas de 50 minutos cada, sendo a primeira a revisão dos conteúdos, e na segunda aula, continuação da revisão, demonstrando as aplicações das funções orgânicas, explicação das regras do jogo e a disponibilização de recursos para auxiliar o estudo dirigido para execução da gamificação e o sorteio dos grupos. Em vista do conteúdo ser ministrado no início do primeiro semestre, necessita-se de revisão e desta forma acontecerá uma disponibilização de recursos para auxiliar no estudo do tema, como uso do Kahoot, resumos disponíveis e elaboradas sobre cada função orgânica, e também mapas mentais sobre o tema.

Nesta etapa também será aplicado um pré-teste (que será também aplicado como pós-teste), com questionário contendo questões de vestibulares sobre a Química Orgânica e explicação das regras da gamificação, divisão dos grupos, por sorteio de 5 grupos com 4 componentes. Cada grupo receberá um nome relacionado à funções orgânicas: Hidrocarbonetos, Álcool, Éter, Amina e Aldeído, considerando que cada grupo terá que criar seus peões para andar no tabuleiro, relacionando-o com seu grupo funcional.

A segunda etapa, que será a execução da gamificação, iniciará com apresentação dos peões, seguida pelo sorteio da ordem de jogar o dado e um momento para explicação das regras do jogo e o início da partida. Com a finalidade de avaliar o conhecimento sobre as funções orgânicas e avaliação do desempenho do jogo, serão aplicados dois questionários (pós-teste e que será também aplicado como pré-teste). O questionário de conhecimento com questões do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM e o questionário de avaliação da gamificação, adaptado Savi (2011).

A elaboração do tabuleiro do jogo consiste de modificações do original relacionando-o com o conteúdo funções orgânicas, sendo essas

alterações: a moeda do jogo será chamada de elétrons, substituindo o real, os nomes das ruas e avenidas do jogo original foram alterados por compostos orgânicos, como metanal (conhecido como formol), etanol, colesterol, naftaleno e as companhias também serão relacionadas com o tema, como Companhia Petrolífera, Indústria de Medicamentos, Indústria de Alimentos, Indústria de Cosméticos.

As cartas de sorte e revés (Figura 1) serão referentes área de ação da química, o tabuleiro conforme a figura 2, cartas serão elaboradas pelas autoras e editadas no computador e depois impressos pela gráfica.

As regras do jogo foram baseadas do jogo Banco Imobiliário, como: cada grupo inicia com 2000 elétrons, que podem ser utilizados em compras e vendas de terrenos e casas. Os grupos terão até 3 minutos para responder as questões, sendo que em cada rodada terá que ser um participante diferente para responder, visando a participação de todos os alunos. Os grupos só poderão realizar compras se acertarem as questões.

Figura 1 - Cartas Sorte e Azar, Fonte: Autora

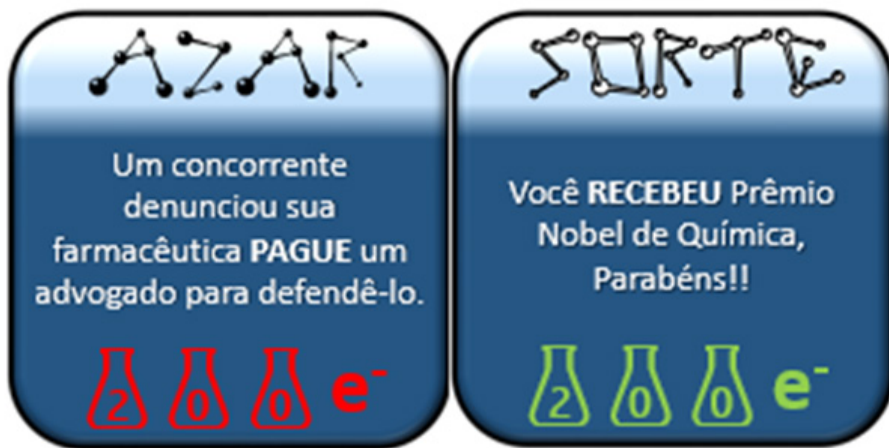


Figura 2: Tabuleiro. Fonte: Autora

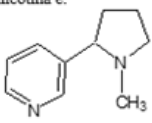


A evolução no jogo dependerá também dos conhecimentos dos alunos na disciplina. Ganhará a gamificação o grupo que eliminar os outros grupos ou o time que acumular mais elétrons até o final da aula.

O jogo possuirá 45 cartas (Figura 3), a serem respondidas pelos alunos a cada rodada, se a resposta estiver correta o grupo poderá comprar ou construir no seu terreno, caso a resposta seja incorreta, não poderá fazer nenhuma ação no jogo, nesse momento ocorre a intervenção da professora, corrigindo os conceitos não corretos. As questões são relativas as funções orgânicas e sua aplicação no cotidiano, como demonstrado na figura 3.

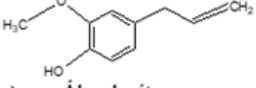
Figura 3: Questões da gamificação, Fonte: Autora

7. A nicotina, está presente no cigarro, é uma substância que estimula o sistema nervoso, alterando o ritmo cardíaco e a pressão sanguínea. A fórmula molecular da nicotina é:



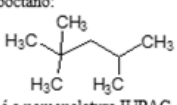
a) C₉H₂₀N₂
b) C₉H₁₄N₂
c) C₁₀H₁₄N₂
d) C₁₀H₁₉N₂
e) C₁₁H₂₁N₂

8. O eugenol, membro da família dos fenilpropanóides, é um composto orgânico aromático presente no cravo, uma especiaria utilizada desde a antiguidade. Observe a fórmula estrutural do composto e identifique as funções orgânicas presentes.



a) Álcool e éter
b) Fenol e éter
c) Álcool e éster
d) Fenol e éster
e) Álcool hidrocarboneto

9. O A qualidade uma gasolina pode ser expressa pelo seu índice de octanagem. Uma gasolina de octanagem 80 significa que ela se comporta, no motor, como uma mistura contendo 80% de isoctano e 20% de heptano. Observe a estrutura do isoctano:



Qual é a nomenclatura IUPAC, desse hidrocarboneto acima:

Resultado esperado

Acontece muitas discussões sobre a mudança das metodologias no ensino, existem diversos artigos com o objetivo de inovação dos métodos de ensino, visando a importância da contextualização dos conteúdos de química, desta forma, o jogo tem um grande potencial de contribuir o processo de ensino aprendizagem. Com o término da execução do projeto espera-se que ocorra a interação e aprendizagem dos alunos nas aulas de Química, que os alunos passem a ter um olhar diferenciado para o ensino e aplicação dos conteúdos químicos com o cotidiano, e analisar o desempenho do jogo e da aprendizagem dos alunos. Visto isso, em alguns trabalhos como a atividade lúdica dos autores Pires, Loja e Silva (2020), em que o jogo agradou e contribuiu para dinamizar as aulas de Química Orgânica.

Espera-se também que, a gamificação possa ser usada por outros professores como metodologia em suas aulas para auxiliar no processo de ensino aprendizagem nas aulas de Química Orgânica, adaptando o jogo para sua realidade.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.**

Brasília, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, Vol. 34, N° 2, p. 92-98, 2012.

EICHLER, M. e DEL PINO, J. C. Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. **Quím. Nova [online]**. 2000, vol.23, n.6, pp.835-840. ISSN 1678-7064. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422000000600019>

KAPP, K. M., **The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2012.

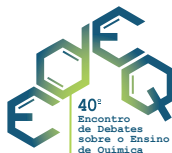
RAMOS, E. S.; SANTOS, F. A. C.; LABURÚ, C. E. O uso da ludicidade como ferramenta para o Ensino de Química Orgânica: o que pensam os alunos. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 119-136, jan./jul. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: 02/04/2021. DOI: 10.3895/actio.v2n2.6810.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016, Florianópolis-SC. Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016.

SAVI, R. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento**. 238 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, orientadora: Vânia Ribas Ulbricht, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96046>>. Acesso em: 03 maio 2021.

SILVA, E. S.; LOJA, L. F. B.; PIRES, D. A. T. QUIZ MOLECULAR: APLICATIVO LÚDICO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 172-192, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p172-

192.id550. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/550>. Acesso em: 28 set. 2021.



Texto completo 24

O uso das tics como elemento de intervenção de apoio pedagógico ao ensino da Tabela Periódica

Fernanda Karolaine Dutra da Silva¹ (IC)*, Maria Antônia Soares Coelho Fialho² (IC), Adriane da Conceição Oliveira³ (FM), Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos⁴ (PQ), Alessandro Cury Soares⁵ (PQ), Bruno dos Santos Pastoriza⁶ (PQ). *fernandadutraa5@gmail.com

¹Universidade Federal de Pelotas

Palavras-chave: Ensino de Química, TICs, Tabela Periódica

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs;

Resumo: A Tabela Periódica é um instrumento de profunda importância no ensino da Ciência Química, seu conhecimento é parte necessária no estudo e compreensão dos inúmeros conteúdos relacionados à Química. No entanto, nas escolas públicas, o conteúdo de Tabela Periódica geralmente é desenvolvido sem maior interação, aplicação e estudo dirigido entre propriedades, elementos químicos e organização periódica. Neste trabalho trazemos a proposta de uma interação de apropriação do conteúdo, por parte do aluno, via ambiente virtual, por meio da associação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), com o conteúdo a ser desenvolvido de uma forma lúdica e divertida auxiliando no processo de ensino-aprendizagem do aluno, principalmente em tempos de aulas remotas. Desta maneira, é possível se beneficiar do uso das ferramentas interativas disponíveis na internet, tornando a Tabela Periódica mais próxima do educando.

Histórico da Tabela Periódica e sua Importância no Sistema Educacional

As informações sistematizadas contidas na Tabela Periódica, a qual, leva em conta as diversas características dos elementos, mostra-se como uma ferramenta importante para a Ciência Química e seus estudos, pois possibilita a previsão do comportamento dos átomos (TOLENTINO, 1997).

Durante, e em especial nos séculos XVIII e XIX a Tabela Periódica foi originalmente desenvolvida com base em observações experimentais das propriedades físicas e química dos elementos, fato que nos eleva a atual condição da mesma, que consiste na organização a partir da estrutura atômica dos elementos químicos (NOVA et al., 2009).

Na época inicial de sua organização, com a contínua criação¹ de novos elementos e materiais, outros modos de organizar os elementos eram frequentemente desenvolvidos, com base na delimitação de alguns critérios para a sua organização (LIMA, 2019).

Inúmeros cientistas de diferentes épocas e países como Johann Wolfgang Dobereiner, Alexandre de Chancourtois e John Alexander Reina Newlands, tentaram estabelecer uma relação e/ou organização entre os elementos químicos, que atendessem aos anseios da comunidade científica, porém sem o êxito esperado.

É importante salientar que todos cientistas tiveram sua importância, pois apesar dos seus modelos de Tabela Periódica não satisfazerem as necessidades organizacionais, estes contribuíram para que o químico e físico russo - Dimitri Ivanovitch Mendeleiev, em 1869, apresentasse uma proposta de ordenação dos elementos químicos em ordem crescente de massa molar, resultando nas famílias dos elementos e em seus grupos. Nesta mesma época, Julius Lothar Meyer investigando as propriedades físicas dos elementos, constatou que valores semelhantes se repetiam periodicamente, quando a massa molar aumentava. Esta ideia foi revisada pelo cientista britânico Henry Moseley em 1913, que por meio de experiências com raios X propôs a organização dos elementos por ordem de número atômico e não mais por massa atômica (FERNANDES, 2011).

No que se refere ao contexto escolar, a importância da Tabela Periódica não deve se resumir ao seu ensino durante o Ensino Médio, ou seja, seu ensino deve ir para além de uma noção básica dos elementos químicos. Pode englobar estudos sobre sua importância, constituição dos materiais etc., e sobretudo, pode propiciar estudos que proporcionem conhecimento da Química enquanto Ciência, compreendendo os fenômenos químicos, a partir das relações possíveis entre esses elementos que sugerem diferentes

1 Entendemos como criação o ato de se falar sobre aquilo que “não existia”, ou seja, não se descobre nada (até mesmo porque não estava coberto), se cria o objeto que se fala.

reações e novas substâncias (RITTER, 2017).

O estudo da Tabela Periódica faz parte dos programas de Ensino Médio (listagens de conteúdo) e na maioria do tempo, o tratamento dado a esse conteúdo está centrado na distribuição eletrônica e na organização por famílias e grupos, deixando em segundo plano as propriedades e as características que servem para classificar os elementos químicos. Como nos sinaliza Ritter (2017)

É comum também, por parte de alguns professores, a utilização de esquemas com “regras de setas”, o que não contribui para o entendimento das propriedades periódicas dos elementos. Além disso, pela forma como o conteúdo histórico é apresentado, fica implícito que a Tabela Periódica atual foi organizada apenas por Mendeleiev, desconsiderando todas as outras contribuições que resultaram nesta organização. É de se registrar, então, que a falta da compreensão histórica da constituição da Tabela Periódica e de outras propostas para a organização dos elementos químicos têm restringido a compreensão de uma Ciência que se faz por meio de diversos autores, baseada em características de cada contexto social e cultural (RITTER, 2017, p. 361).

Assim, sem uma compreensão adequada das propriedades periódicas e de suas variações, não há o entendimento da tabela e, conseqüentemente, não haverá a compreensão epistemológica das Ciências.

Neste sentido, este trabalho vem inserir novas práticas que possam tornar mais concreto o ensino e aprendizagem da Tabela Periódica. As atividades desenvolvidas tiveram como propósito a apresentação dos elementos químicos, por meio da compreensão dos critérios de classificação desses elementos e a organização dos mesmos, de acordo com as suas semelhanças e relações.

Inserção das tics no sistema Educacional

As constantes mudanças que têm ocorrido no cenário educacional, acentuado pela pandemia de Covid-19, traz à tona um desafio constante ao ensino de Química, exigindo do educador um repensar da educação e diversificação dos métodos de ensino utilizados, oferecendo outras alternativas para os indivíduos interagirem (mantendo distanciamento social) e se expressarem (comunicarem sua ciência). Ao final, os envolvidos

têm a possibilidade de expandir as formas de agir, ensinar e de aprender, considerando a cultura e os meios de expressão que os permeiam.

Neste aspecto, o uso de recursos didáticos que envolvam as Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação TIDCs, tem sido uma opção viável e acessível para o sistema educacional público, os quais podem promover um importante elo entre o educador, o conhecimento e o educando, gerando estímulos motivadores com resultados positivos no processo de aprendizagem dos educandos (MARTINES, 2018).

Este estudo tem por fundamento associar os recursos pedagógicos tradicionais às Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs, bem como, buscar atividades que funcionem como elementos facilitadores no processo de ensino e aprendizagem, e observar a importância da atuação de profissionais capacitados.

Metodologia

A proposta desenvolvida deu-se através do programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de Pelotas, composta pela atuação direta de dois (2) graduandos de Licenciatura em Química, mediada por uma professora da disciplina de Química de uma Escola Estadual (professora titular de uma turma de segundo ano). No desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas duas ferramentas didáticas fundamentadas nas Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs.

Dentre os diversos instrumentos virtuais existentes para o Ensino da Química, os escolhidos foram ATOME HOTEL e o QUIZ DA TABELA PERIÓDICA (Figuras 1-2), pois estas ferramentas permitem explorar com maior articulação e foi a preferência do grupo de residentes.

Assim sendo, tivemos o intuito de investigar qual proporciona maior interação dos alunos, sendo que para isso, tínhamos como opções duas ferramentas: uma lúdica e uma que estimula a competição. A ferramenta ATOME HOTEL é um webdocumentário da cultura científica que trata sobre o mundo invisível dos átomos, reunindo cientistas da França e da Europa. Este site francês educacional tem a opção de navegar pelos quartos de cada elemento químico, fazendo jus ao nome da ferramenta.

Desenvolvimento da atividade

A partir do trabalho no programa Residência Pedagógica iniciamos esta interação com uma turma de segundo ano de uma Escola Estadual, orientadas pela professora titular da turma. Esta mediação da professora tem papel fundamental, visto que a figura do Preceptor, professor da escola de educação básica que acompanha os residentes na escola-campo, e do Docente Orientador, professor da instituição de ensino superior que orienta o estágio dos residentes estabelecendo a relação entre teoria e prática, atende às necessidades do que se espera na tríade aluno, professor e escola (TOMAZ, 2020). Portanto, com intuito de dar seguimento ao programa auxiliamos e intervimos de diferentes modos nas aulas da turma, com supervisão da professora.

Na semana anterior à atividade de interação com as TICs, foi enviado a uma turma de 33 estudantes de primeiro ano de Ensino Médio (turma 211), de modo virtual, através da plataforma Google Class, uma lista de exercícios enfatizando as propriedades, características, símbolos e nome dos elementos químicos, a fim de propor a interação com as ferramentas ATOME HOTEL e o QUIZ DA TABELA PERIÓDICA em uso residencial.

Por meio do modo remoto, a atividade foi proposta pelo Google Meet, onde a professora titular abriu uma sala e os graduandos projetaram as TICs. Os alunos acompanharam a aula de suas casas, através de celulares, tablets ou computadores.

Para que pudessem interagir com as TICs, de maneira síncrona, foram utilizados microfones abertos, onde os conteúdos eram lidos pelos graduandos e os alunos falavam suas respostas.

Resultados e discussões

Se exploradas de forma adequada, as TICs possibilitam maior interação dos alunos com o conteúdo (MORAN, 2008). Com base nesse pressuposto, foi realizada a aula no dia 09 de julho de 2021, que contou com a participação de 7 alunos, sendo que anteriormente a essa atividade a turma já havia estudado o conteúdo em questão.

Vale ressaltar a importância do professor e como ele irá administrar

o uso da tecnologia, atuando como um mediador, sem perder o foco, mas deixando a atividade mais livre. É de extrema importância que o aluno e o professor estejam completamente ligados a esse espaço virtual e que esse material disponibilize uma melhor compreensão do que é feito em sala de aula, ajudando a ressignificar o aprendizado (MORAN, 2008).

Começamos a atividade pelo uso da TIC ATOME HOTEL. Solicitamos que cada aluno escolhesse um elemento químico de sua preferência para visitarmos o seu “quarto”, que continha uma descrição geral de suas características, onde é encontrado, uma citação sobre o mesmo, além de um vídeo e uma entrevista sobre o elemento. O uso dos materiais audiovisuais foi prejudicado pelo fato de estarem em idioma francês. Foi possível notar que os alunos acharam interessante esse olhar mais lúdico sobre os elementos visitados, com informações complementares ao conteúdo da aula. Porém, o site demorava um pouco para realizar a tradução automática, o que ao longo da atividade causou uma certa dispersão.

Antes de começar a utilização do aplicativo QUIZ DA TABELA PERIÓDICA, tentamos empolgar a turma, no sentido que começaríamos um jogo onde todos estávamos no mesmo time e como adversário teríamos o tempo. Como era necessário jogar em equipe, pedimos para que os estudantes que pudessem ativassem seu microfone, para que as respostas fossem ditas com mais rapidez. O espírito competitivo foi estimulado a fim de gerar mais interação.

Foi possível observar que nessa atividade todos interagiram do início ao fim com bastante entusiasmo, mostraram entendimento em grande parte do conteúdo e, nas questões de maior dificuldade, pediram para que fosse explicada novamente aquela parte do conteúdo para que na próxima rodada se saíssem melhor.

Ao questionar a turma sobre qual das ferramentas haviam gostado mais, com qual haviam aprendido mais, a resposta unânime foi o QUIZ DA TABELA PERIÓDICA. Importante frisar que no uso das duas ferramentas visamos que as atividades fossem tanto educativas como de entretenimento.

Assim, os resultados obtidos indicam que dinâmicas ativas contribuem aos processos de ensino e aprendizagem. No entanto e,

infelizmente, “Atividades que inserem o aluno como agente na dinâmica de aprendizagem em sala de aula, como debates, jogos educativos e produção de materiais pelos alunos, apresentam uma frequência significativamente menor que aquelas centradas no professor e que, muitas vezes, sequer são realizadas em sala” (LEITE, 2012, p. 11). Apesar disso, levando em conta que o número de acertos dos alunos no quiz foi integral, podemos destacar através destes bons índices de aproveitamento de estudo dos alunos.

Considerações finais

As TICs foram disponibilizadas na atividade proposta para facilitar a melhor compreensão dos temas, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem. Neste trabalho, duas diferentes ferramentas foram utilizadas com os mesmos alunos, a fim de analisar como elas poderiam auxiliar no aprendizado do tema Tabela Periódica. O resultado foi positivo aos processos de ensino e aprendizagem, fazendo uso dessa dinâmica ativa em complementação ao estudo prévio do tema.

Portanto, a utilização de uma atividade não cotidiana em sala de aula, pelo uso das TICs mostrou-se válida promovendo aproximação ao conteúdo, interação e, ainda, entretenimento. Isso comprova a necessidade de incentivar estas práticas em sala de aula, com metodologias interativas e atrativas aos estudantes.

Referências

ATOME HOTEL. Disponível em: <https://education.francetv.fr/atome-hotel>. Acesso: jul./2021.

FERNANDES, M. A. M. **A abordagem da tabela periódica na formação inicial de professores de química**. 2011. 170 f. Dissertação (Ensino de Ciências) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2011.

LEITE, W. S. S.; RIBEIRO, C. A. do N. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. : problemas e desafios. Revista Internacional de Investigación En Educación, Bogotá, v. 5, n. 10, p. 173-187, jul. 2012.

LIMA, G. M. de; Luiz C. A. B.; Carlos A. L. F. Origens e consequências da tabela periódica, a mais concisa enciclopédia criada pelo ser humano. **Química Nova**, S.I, v. 42, n. 10, p. 1125-1145, nov. 2019.

MARTINES, R dos S *et al.* O uso das tics como recurso pedagógico em sala de aula. **Ciet: EnPED**, p. 1-12, 2018. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/337/672>. Acesso em: 30 abr. 2021.

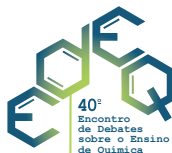
MORAN, J M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 3. ed. Campinas: Papyrus, 2008.

NOVA, A. C. F. V.; ALMEIDA, D. G.; ALMEIDA, M. A. V. Marcos histórico da construção da Tabela periódica e seu aprimoramento. **JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO JEPEX**, 9., Recife. 2009, Anais. Recife: EdUFRPE, 2009.

RITTER, O. M. Schimidt; CUNHA, M. B. da; STANZANI, E. de L. Discutindo a classificação periódica dos elementos e a elaboração de uma Tabela Periódica interativa. **Actio**, Curitiba, v. 2, n. 1, p.359-365, jun. 2017.

TOMAZ, R. EDUCAÇÃO, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em. **O PAPEL DO PROFESSOR SUPERVISOR DE ESTÁGIO DA ESCOLA NA VISÃO DE ALUNOS E PROFESSORES NO ENSINO SUPERIOR**. 2020. 132 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Linguagens e Processos Interativos, Universidade São Francisco, Itatiba, 2020.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; CHAGAS, A. P. Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos. **Química Nova**, v. 20, n. 1, p. 103-117, 1997.



Texto completo 25

“Quem Poluiu o Rio Bellone?”: Avaliação de um jogo didático para o ensino de química

Marília Macedo Sagica^{1*}(IC), Máyra Ellen Mendes da Silva¹ (IC), Ana Marcela Ribeiro Corrêa¹ (IC), Lucicléia Pereira da Silva² (PQ). **marilia.sagica@aluno.uepa.br*

¹Discentes do Curso de Licenciatura em Química, Campus XVI Barcarena,

²Departamento de Ciências Naturais, Universidade do Estado do Pará, Campus I- Belém.

Palavras-chave: Material didático, Estudo de Caso, Pibid.

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs.

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo avaliar o jogo de tabuleiro intitulado “Quem Poluiu o Rio Bellone?”, elaborado para condução de uma atividade investigativa, colaborativa e contextualizada no ensino de química no âmbito da educação básica. O material didático foi elaborado por um grupo de bolsistas durante as ações do Pibid/UEPA, Campus de Barcarena-PA. A avaliação foi realizada voluntariamente por 30 docentes de química do estado do Pará, que receberam o material para análise por meio de link do google drive e responderam um formulário elaborado no google forms, os quais foram encaminhados via WhatsApp. Para interpretação das respostas foi empregada análise de conteúdo e estatística descritiva. Os resultados apontaram que o jogo atende ao proposto, tendo clareza no problema apresentado, abordando o conteúdo de forma contextualizada, sendo capaz de despertar o interesse dos alunos e estimular a interação e colaboração entre os participantes.

Introdução

Segundo Castro e Costa (2011), os jogos são alternativas viáveis que apresentam potencial para aprimorar as relações entre professor, aprendiz e conhecimento, pois quando aplicado na forma de

exercício proporciona aos envolvidos um ambiente agradável, motivador, prazeroso e rico em possibilidades, tornando mais simples a aprendizagem de várias habilidades.

O uso do lúdico como forma de ensinar conceitos em sala de aula pode ser um modo de despertar a curiosidade do ser humano, tendo por consequência, a motivação do mesmo para buscar soluções e alternativas que resolvam e expliquem as atividades propostas. Ao fazer uso de jogos como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem, há o favorecimento do trabalho em equipe, além da motivação o aspecto intelectual e educativo. (ASSAI et al, 2018, p. 456).

No jogo didático intitulado “Quem poluiu o Rio Bellone? foi abordado por meio da estratégia estudo de caso (EC) o tema “lixo e contaminação de recursos hídricos”, seguindo a proposta de Silva, Cordeiro e Kiill (2015) no jogo *Quiminvestigação*, na qual, a referida estratégia foi aplicada, sendo concebida como:

[...] um método instrucional que aborda casos, ou seja, narrativas vivenciadas por pessoas que, diante de problemas ou dilemas, têm a necessidade de tomar decisões para solucioná-los. Nesse método, é fundamental que o aluno se familiarize com os personagens e as circunstâncias, compreenda os fatos, valores e contextos apresentados em tais narrativas, a fim de vincular o significado da história à sua própria vida (SILVA; CORDEIRO; KIILL, 2015, p. 28).

Na elaboração do material didático avaliado nesta pesquisa, adotou-se a estratégia, pois considera-se jogos fundamentados na estratégia EC, possuem potencial para promoção de um ensino de química investigativo, colaborativo e contextualizado, pois possibilitam que o aluno exercite sua aprendizagem de forma instigante e guiada. Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo apresentar a avaliação do jogo didático “Quem Poluiu o Rio Bellone?”, a qual foi realizada por professores que atuam no ensino de química na educação básica do estado do Pará.

Metodologia

Este trabalho constitui-se de uma pesquisa qualitativa, na qual, inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico sobre o tema, seguido da elaboração e aplicação de instrumento para a coleta de dados,

que consistiu em um formulário encaminhado via *google forms*, com 04 questões abertas relacionadas a formação docente e aprendizagem sobre uso de jogos, tempo de atuação no ensino médio, aplicação de jogos didáticos em aulas de química e 08 questões afirmativas sobre o jogo “ Quem poluiu o rio Bellone?”, as quais foram apresentadas em escala Likert com cinco alternativas (Quadro 1).

Quadro 1- Instrumento para avaliação do jogo.

AFIRMATIVAS	DT	DP	NC/ND	CP	CT
As regras do jogo são claras e objetivas.					
O jogo apresenta um problema claro a ser resolvido.					
Por ser investigativo, o jogo desperta o interesse dos participantes.					
O material complementar (pistas e curiosidades) auxilia na resolução do caso					
A abordagem dos conteúdos químicos é feita de forma adequada.					
O jogo estimula a interação entre os integrantes de um mesmo grupo favorecendo uma aprendizagem colaborativa.					
O jogo faz uma abordagem contextualizada dos conhecimentos químicos.					
A aplicação do jogo favorece a aprendizagem de conceitos relacionados a química ambiental.					

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Participaram desta pesquisa 30 professores, que concordaram com uso das informações prestadas, aceitando o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), apresentado no formulário. Para garantir o anonimato dos participantes foi atribuída a codificação P_n, onde *n* variou de 1 a 30.

Conforme as perguntas elaboradas, foram criadas 4 categorias a priori, sendo elas: Perfil profissional; Discussão sobre uso e elaboração de jogos durante a formação de professores; Uso de jogos didáticos na prática pedagógica e Avaliação do jogo didático. A interpretação das respostas foi realizada com aporte na análise de conteúdo (BARDIN, 2009) e estatística descritiva.

O jogo avaliado

O jogo foi elaborado visando a promoção de uma atividade lúdica de caráter investigativo, colaborativo e contextualizado, abordando conteúdos de química do 1º ano do ensino médio. O material didático foi desenvolvido por 3 (três) bolsistas do subprojeto PIBID-Química, campus XVI, Barcarena-PA, sob a orientação da coordenadora de área.

O material (Figura 1 e 2) é composto por uma ficha contendo o caso a ser investigado; as regras orientando a condução do jogo; 01 tabuleiro; 05 pinos; 16 fichas com perguntas relacionadas a conteúdos de química, 07 com pistas que ajudam na formulação de hipóteses para solucionar o caso e 10 com curiosidades sobre os assuntos abordados.

Figura 1: O tabuleiro e algumas pistas.



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Figura 2: O estudo de caso e orientações.

Estudo de caso: Quem poluiu o rio Bellone?

Pedro Sarges é presidente de uma associação ambiental em Forsaken, localizada no estado do Arizona, que visa adquirir recursos para despoluir o rio Bellone. Ele quer descobrir a causa da poluição e mortandade de peixes, avistada constantemente pela população e denunciada pela associação de pescadores da região.

Preocupado com a poluição do rio, Pedro conseguiu agendar uma reunião com o prefeito da cidade para expor o problema:

Na reunião...

- Bom dia, Sr. Prefeito! Preciso muito falar com você a respeito da contaminação do rio Bellone, já tem um tempo que vemos a mortandade de peixes e sentimos o cheiro ruim de suas águas na cidade inteira.
- Olá, Pedro! Estive me informando sobre a situação. Inicialmente o que posso fazer é ordenar que seja realizado um estudo para verificar as causas, para então, decidir quais medidas tomar.
- Como o senhor pode observar, existe uma redução da fauna aquática que está diretamente relacionada à contaminação dessas águas. E isso só pode estar acontecendo devido ao lançamento de lixo doméstico da cidade.
- Não necessariamente, Pedro. Lembra que temos um aterro sanitário que recebe o lixo produzido na cidade e é feito o tratamento de parte dos resíduos gerados?
- Verdade!!! Então, Sr. prefeito, teremos que iniciar a investigação o mais rápido possível, e a partir da descoberta, tomar medidas cabíveis para iniciar o processo de despoluição, pois vários pescadores dependem do rio para trabalhar e sustentar suas famílias.

Vocês são colegas de Pedro, e com base nas aulas de química sobre o tema lixo e poluição hídrica, ministrada pelo professor Dheangellis, ajudem a descobrir quem poluiu o Rio Bellone.



“QUEM POLUIU O RIO BELLONE?": Jogo Didático Investigativo como ferramenta para o ensino de química na educação básica.



REGRAS E ORIENTAÇÕES

01. O jogo pode ser jogado por 2 ou até 5 jogadores;
02. Todos os participantes devem se posicionar próximo do tabuleiro para saber quem iniciará o jogo lançando o dado uma única vez por participante, o jogador que tirou o maior número começará;
03. A ordem do jogo será no sentido horário a partir do primeiro;
04. O jogador a fim de solucionar o caso irá passar por diversos locais no tabuleiro para recolher as pistas, logo o jogo não segue uma ordem;
05. As movimentações dos pinos podem ser horizontais ou verticais nunca diagonais;
06. Durante a partida, alguns dos jogadores podem cair na casa de perguntas ou curiosidades e eles deverão obrigatoriamente responder à pergunta, caso não consigam responder deverão voltar 03 casas do jogo;
07. Após o jogador saber qual é a resposta do caso o mesmo deve ir até o local de início da partida e escrever em um papel o suposto causador da poluição do rio, logo depois verificará a resposta no envelope caso a resposta esteja correta o jogo termina, caso contrário o jogo continua até encontrar o causador;
08. Vence a partida o jogador que descobrir a causa e o principal responsável pela poluição do Rio Bellone.

Figura1. Modelo para passo do jogo.



Figura2. Modelo para o dado do jogo.



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Resultado e discussões

Perfil profissional

No que se refere a formação acadêmica, a maioria dos participantes são licenciados em Ciências Naturais com Habilitação em Química e possuem somente graduação. Quanto ao tempo de atuação, este apresentou maior variação, tendo 33,3% dos participantes com experiência compreendida entre 11-20 anos (Tabela 1).

Formação	%	Tempo de atuação na educação básica	%
Graduação	50,0	Não atua	13,4
Especialização	16,7	Cursinho	6,7
Mestrado	3,3	Inferior ou igual a 1 ano	10,0
Doutorado	3,3	2 - 10 anos	23,3
Pós-graduação sem especificação	10,0	11 - 20 anos	33,3
Não informou	16,7	21 - 30 anos	13,3

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Discussão sobre uso e elaboração de jogos durante a formação de professores.

Quanto a aprendizagem e discussão sobre uso de jogos como recurso pedagógico durante a formação inicial, obteve-se o seguinte resultado (Tabela 2):

Tabela 2: Produção e uso de jogos durante a formação inicial.

Subcategoria	%Sujeitos	Descrição/justificativas
Sim	56,66%	P2- “Sim, na grande parte das disciplinas didáticas pedagógicas, sempre havia discussões, confecções e elaborações de jogos didáticos, onde era levada em consideração a importância dos mesmos para um ensino dinâmico, atrativo e de qualidade”.
Não	20%	P7- “Infelizmente não”
Não informou	6,67%	P25- “Sim”
Respostas incertas	16,67%	P13- “Não sei” P6- “Acho que não. Me formei em 2001”.

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Observa-se que 56,66% dos participantes afirmam que tiveram atividades formativas relacionadas a produção e o uso dos jogos em sala de aula, na época da graduação. Esse dado é importante, pois configura uma mudança relacionada a formação de professores no contexto atual. Segundo Oliveira et al. (2010), a formação dos futuros professores deve promover diferentes aspectos ligados a construção de um bom profissional, tais como conhecimentos do conteúdo a ser abordado, conhecimento curricular, conhecimento pedagógicos, especificidade sobre ensino e a aprendizagem, entre outros.

É notório a importância das práticas pedagógicas na formação inicial dos professores de Química, através dela aprendem-se dispares recursos necessários para tornar o ensino de química mais atrativo e significativo, refletindo assim em um diferencial na metodologia de ensino de futuros docentes (FERREIRA et al, 2011).

Uso de jogos didáticos na prática pedagógica

No que se refere ao uso de jogos didáticos durante as aulas de

química, a maioria dos professores participantes da pesquisa afirmam que já fez uso do recurso em algum momento (Tabela 3).

Tabela 3: Aplicação de jogos didáticos.

Subcategoria	%Sujeitos	Descrição/justificativas
Sim	70%	P15- “Sim, sempre que havia possibilidade de inserir um jogo didático durante a abordagem de algum conteúdo relacionado a Química, pois o retorno por parte dos alunos é muito grande, tanto em relação a assimilação do conteúdo quanto a participação dos mesmos”.
Sim, porém os alunos que elaboraram.	6,67%	P18- “Sim. Alunas do IFPA realizaram apresentação de jogos utilizando a tabela periódica em minhas aulas das turmas do primeiro ano do ensino médio”.
Durante a formação inicial	3,33%	P5- “Nos estágios sim”
Não	20%	P1- “Não, mas não foi por não querer, no período de aplicação entremos em pandemia o que dificultou a aplicação”.

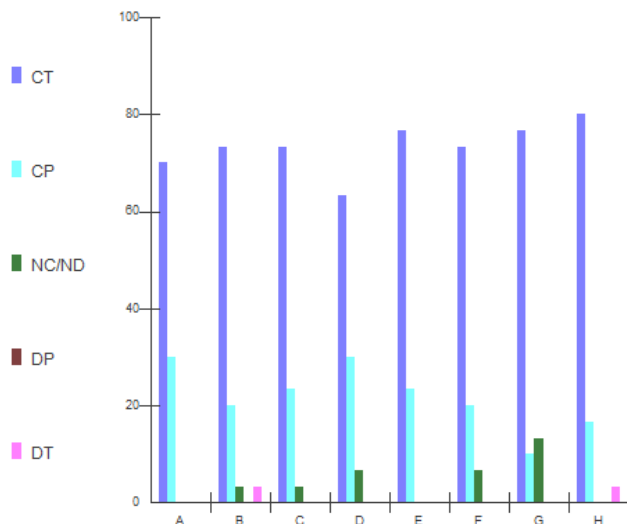
Fonte: Elaboração das autoras (2021)

É interessante destacar que 6,67% dos participantes relatam a utilização em sala, no entanto, a produção do recurso ficou por conta de estagiárias ou bolsistas de algum programa. Embora não seja fácil o acesso a jogos didáticos (GRANDO, 2011), pois seu uso e produção requer disponibilidade pessoal e material, percebe-se que os docentes já possuem uma inclinação para adoção do recurso.

Avaliação do jogo “Quem Poluiu o Rio Bellone?”

Conforme o gráfico, a maioria dos participantes avaliaram de forma positiva o material didático apresentado. No **item A** constam as avaliações relativas à seguinte afirmação “As regras do jogo são claras e objetivas”, onde não houve discordância dos professores. No **item B**, avaliou-se a problemática apresentada no que se refere a clareza. Apesar da maioria concordar, observou-se apenas a discordância total de um participante, o que motiva a reavaliar a escrita do problema.

Figura 3: Avaliação do recurso pelos professores participantes da pesquisa.



Pelo jogo apresentar caráter investigativo, no **item C** foi avaliada a proposição do material em despertar o interesse dos alunos pelo tema abordado. A maioria manifestou concordância total. No **item D** foi avaliado se o material complementar (pistas e curiosidades) auxilia na resolução do caso. A maioria dos participantes concordaram totalmente ou parcialmente com a afirmativa.

No **item E** que trata sobre abordagem dos conteúdos químicos de forma adequada, no resultado obtido, não houve discordância. Sobre o estímulo e interatividade entre os integrantes de um mesmo grupo para uma aprendizagem colaborativa, **no item F**, assim como no anterior, houve uma concordância integral entre os participantes. O **item G** foi analisada a possibilidade de contextualização dos conhecimentos químicos, notou-se a concordância da maioria e uma pequena parte que não se manifestou nesta seção. Por fim, **no item H** avaliou-se a aplicabilidade do jogo no favorecimento da aprendizagem de conceitos relacionados a química ambiental. Como observado, houve a concordância da maioria.

Mediante a avaliação apresentada, o jogo didático pode se constituir um material adequado para promoção de uma atividade de caráter investigativo e contextualizado, que contribua para construção de novos

conhecimentos sobre o tema proposto, cabendo ao professor o papel de mediador ao longo da aplicação.

Considerações finais

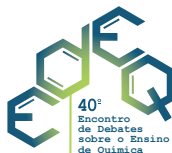
É notória a importância do uso de jogos para construção do conhecimento em aulas de química. Nessa perspectiva, os jogos investigativos apresentam um diferencial, pois eles constituem-se ferramentas no processo de apropriação do conhecimento, permitindo cooperação, colaboração, para além da competitividade entre os discentes. A implementação de novas atividades, como elaboração e uso de materiais didáticos, a exemplo do jogo avaliado, desperta o interesse e estimula a busca pelo conhecimento, tornando as aulas mais interessantes, afirmando o papel do professor enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Referências

- ASSAI, N. D. S; GALVÃO, J. C. R; DELAMUTA, B. H; BERNARDELLI, M. S. Funções químicas no 9º ano: proposta de sequência didática e UNO químico. Revista Valore, Volta Redonda, 3ª (edição especial), 454-465, 2018.
- BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Tradução de Luís A. Reto e Augusto Pinheiro. 5ed. Lisboa: Edições 70, 2009.
- CASTRO, B. J; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. Revista electrónica de investigación En educación en ciencias-REIEC, Volumen 6, Nro.2, Mês Diciembre, 2011, pp. 1-13.
- GRANDO, R. C. O jogo e a Matemática no contexto de sala de aula. São Paulo: Paulos, 2011. 115p.
- OLIVEIRA, L.M; SILVA, O.G.S.; FERREIRA, U.V.S. Desenvolvimento jogos didáticos para o ensino de Química. HOLOS, v. 5, n. 26, P.166-175, 2010.

FERREIRA, J.S; MAZEO, M. C. R. E; GUEDES, J. T. A importância das práticas pedagógicas na formação inicial dos professores de Química. GT1 – Espaços educativos, currículo e formação docente (Saberes e Práticas). 2011.

SILVA, B., CORDEIRO, M. R., KIILL, K. B. Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica. Química Nova na Escola, 37(1), 27–34, 2015.



Texto completo 26

O Uso da Plataforma Wordwall como Estratégias no Ensino de Química

Devair Oliveira Sales^{1*} (IC), Rosilaine Moraes Guilherme¹ (IC), Douglas Gonçalves Sete¹ (PQ), Eulício Oliveira Lobo Junior² (FM). *salesdevair@gmail.com

¹IFMT campus Primavera do Leste

²E.E Alda G. Scopel

Palavras-chave: Inovação, Modelo Gamificado, Jogos Educacionais

Área Temática: Materiais didáticos e TICs

Resumo: Os jogos educacionais têm a finalidade de buscar a construção de novas formas de enriquecer o conhecimento do aluno. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi utilizar a plataforma *wordwall* para elaboração de uma atividade em modelo gamificado. Participaram dos jogos os estudantes da disciplina de química que estão no primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Alda Gawlinski Scopel, que acessaram a plataforma e responderam ao questionário proposto. A plataforma *wordwall* oferece formas bastante praticas para o professor acessar os dados e tirar suas conclusões sobre o entendimento dos alunos e suas possíveis carências em relação ao conteúdo. O desempenho dos estudantes na presente atividade foi satisfatório o que demonstra o potencial da atividade gamificada produzida na plataforma *wordwall*. Com base nos resultados, pode-se concluir que a utilização dos jogos educacionais é uma metodologia educativa, envolve a construção de conhecimento, socialização e apresenta um ambiente divertido e interativo. Neste sentido a inserção desses jogos contribui para uma mudança qualitativa no processo de ensino e aprendizagem.

Introdução

A compreensão dos fenômenos relativos a transformações físicas e químicas que ocorrem com a matéria, são muitas

vezes de difícil compreensão por parte dos estudantes. Para minimizar essa complexidade foram criadas ferramentas para melhor entendimento destes conteúdos abstratos presentes nas ciências da natureza. Dentre essas ferramentas utilizadas no processo de ensino e aprendizagem estão os jogos educacionais que, de acordo com Soares (SOARES 2004), podem ser definidos pela sua função lúdica, na busca de prazer e diversão e, pela sua função educativa, no processo de ensino e aprendizagem aplicado para os alunos, como um recurso didático na educação, podendo ser aproveitado em várias ocasiões na sala de aula para auxiliar o aluno na disciplina, além de motivar na resolução de problemas.

De acordo com Cunha (CUNHA 2012) quando se utiliza os jogos educacionais, se busca a construção de novas formas de enriquecer o conhecimento do aluno e também revisar ou avaliar aprendizagem de determinados conceitos sobre determinado conteúdo. Desse modo, o uso apropriado da tecnologia para o ensino de química, propicia ao aluno uma visão mais ampla do assunto estudado e possibilita uma melhor compreensão do tema abordado. Segundo Kishimoto (KISHIMOTO 1999), a utilização do jogo no campo do ensino e aprendizagem proporciona condições para a construção do conhecimento com capacidade de iniciação ativa e motivadora. Os jogos são motivadores quando apresentam desafios, exigindo que os alunos tenham conhecimento sobre o tema abordado, estimulando assim, o raciocínio lógico e habilidade para conseguir avançar no jogo.

A utilização de jogos didáticos no aprendizado é comumente chamada de gamificação, e pode facilitar a comunicação e ainda aguçar aos alunos, que defendam seus pontos de vistas e assim, de acordo com Frizon et al., (FRIZON et al.,2015), criar possibilidades de ter relações interativas e, dessa forma, estreitar o contato entre as pessoas sem depender do local em que estejam. Considerando que os métodos tradicionais de ensino não são mais atrativos e que a sociedade está cada vez mais envolvida com o avanço tecnológico, a educação precisa avançar junto. Sendo assim se faz necessário o uso de metodologias ativas construindo novos saberes. Neste sentido, para atender as necessidades de mudanças no ensino tradicional, este trabalho foi realizado através das plataformas digitais para possibilitar a criação de um ambiente mais dinâmico nas interações on-line. O uso destas tecnologias para o ensino se tornou ainda mais necessárias pois

vivemos uma crise sanitária que já se prolonga por mais de um ano afetando diretamente a qualidade da educação brasileira.

A sociedade está passando por revoluções digitais advindas do avanço de recursos tecnológicos, e a pandemia de COVID-19 nos obrigou a acelerar a modernização de muitos processos. Nessa revolução a educação e o seu processo de ensino e aprendizagem precisam acompanhar as transformações sociais advindas dos impactos das tecnologias digitais, trazendo essa realidade para a sala de aula (SANTOS JUNIOR e MONTEIRO, 2020). Fatores que tornam necessário a busca de ferramentas digitais que revolucione o processo de aprendizagem como ferramentas pedagógicas que inovem as práticas de ensino que torne as aulas mais dinâmicas e que desperte o senso crítico e reflexivo do aluno. Neste sentido, a plataforma *Wordwall* traz uma variedade diversificada de minijogos que, de acordo com Filho, Antônio e Franco (2021), pode ser utilizada pelo professor para revisão de conteúdos e para a assimilação de conceitos, além de possibilitar ao docente o acesso aos resultados dos alunos que fizeram as atividades e o resultado pôde ser utilizado no processo de avaliação.

Desta forma, no presente trabalho, foi projetado uma atividade personalizada em modelo gamificado (formato de jogo) na plataforma *wordwall* com intuito de atender algumas das principais necessidades dos alunos em relação aos conteúdos de química. A plataforma *wordwall* possui uma variedade de minijogos que, tipo de atividade que de acordo com permite a criação de *quizzes*, jogos de palavras, palavras cruzadas, dentre outros jogos, que pode ser jogado em grupo ou individualmente, podendo auxiliar na introdução de conceitos e revisar o conteúdo proposto (FONSECA 2020). Entre os modos de jogos disponíveis está o *quiz*, presente cada vez mais em sala de aula, estimulando a criatividade, participação e interesse dos alunos. Diante disso, este trabalho tem como objetivo utilizar a plataforma *wordwall* como alternativa no processo de ensino e aprendizagem frente aos novos modelos educacionais.

Metodologia

A plataforma *wordwall* é um site educacional utilizado para criar táticas educativas em formato de jogos educacionais. A plataforma oferece

diversas opções de formato de atividades que o professor pode escolher para abordar determinado conteúdo, conforme mostrado na Figura 1. Dentre estas opções que a plataforma oferece, foi escolhido o “*quiz*”, que é uma ferramenta pedagógica de múltipla escolha em que o aluno responde ao questionário de acordo com o conteúdo ou a proposta do professor. Para compor este *quiz*, foi escolhido o conteúdo da disciplina de química que trata sobre as propriedades e transformações de matéria, que está sendo trabalhado com os alunos do primeiro ano do ensino médio da escola Alda Gawlinsk Scopel. Este conteúdo abrange o conhecimento sobre os processos físicos, químicos e organolépticos que a matéria sofre. O uso do jogo como abordagem metodológica foi escolhida devido a variedade de atividade lúdica que a plataforma oferece que permite ao aluno tomar decisões que pode se transformar em um resultado final, sendo que essa abordagem tem a capacidade de se tornar mais eficiente como ferramenta de ensino do que o modelo tradicional (SCHUYTEMA, 2008).

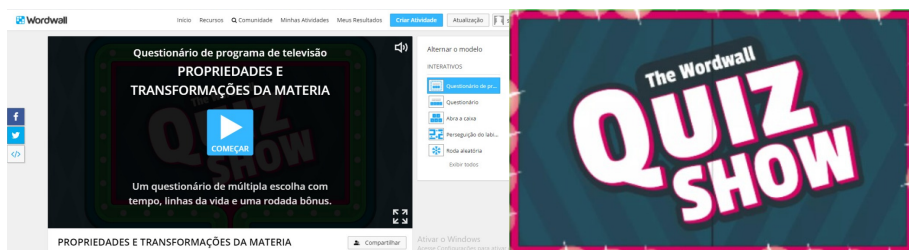
Figura 1 – modelo de atividades do *wordwall* Fonte: <https://wordwall.net/pt>



O *quiz* foi criado sobre o tema de “propriedade e transformações de matéria”, conforme mostrado na Figura 2, na plataforma *wordwall* utilizando o site <https://wordwall.net/pt>, em seguida os participantes fizeram sua inscrição e escolheram a opção. O professor regente avisou os estudantes para participarem da atividade, e que esta valeria nota. O *quiz* apresenta um formato semelhante a um programa de televisão, sendo

composto de questões de múltipla escolha, com apenas uma alternativa correta e com tempo definido de 45 segundos e uma rodada bônus, que utiliza cartas a cada três rodadas, capaz de aumentar ou diminuir a pontuação do jogador. Quanto mais rápido o participante marcar a alternativa correta tem pontos adicionais que vai depender da velocidade no momento de marcar a questão que pode influenciar na pontuação do jogador.

Figura 2: tela do quiz sobre propriedades e transformações da matéria

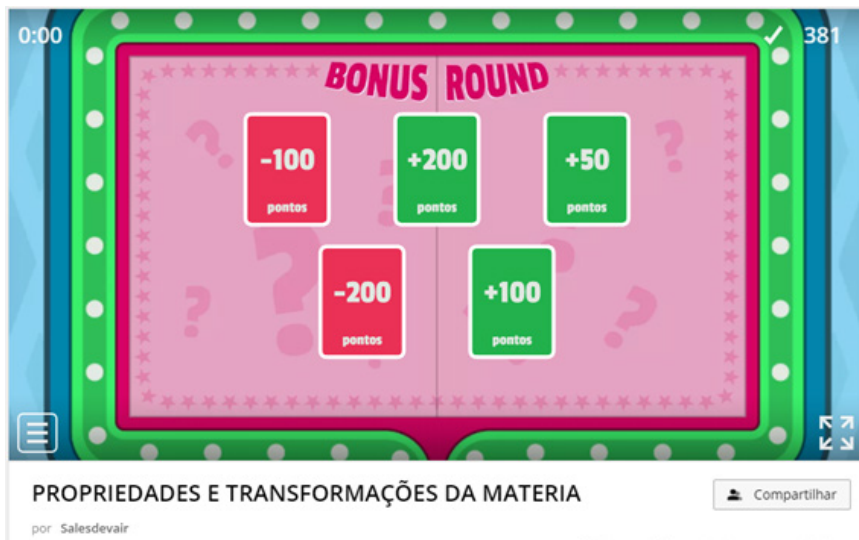


Finalizado o jogo, a plataforma disponibilizou uma tabela de classificação com a colocação dos participantes, seguido de um gráfico em barra com a quantidade de erros e acertos de cada aluno com a média dos participantes, que serão discutidos adiante.

Resultado e discussão

A pontuação total do *quiz* é de 1900 pontos, sendo necessário acertar todas as questões que valem 100 pontos, que vai ser somado com os pontos extras que corresponde a 30 pontos para cada resposta correta. Essa pontuação varia de acordo com a rapidez que o participante responde cada questão, por exemplo, se o participante demorar 2 segundos para responder à questão de número 1 ele irá ganhar como ponto extra 28 pontos, somando 128 pontos, com 10 respostas correta a pontuação será de 1280 e como tem a pontuação das cartas, como ilustrado na figura 3, o participante poderá ter até 200 extras pontos a cada 3 rodadas a pontuação poderá ser de 1880 pontos no resultado final do *quiz*.

Figura 3: Pontuação das cartas utilizadas no quiz



Participaram do estudo 23 alunos, dentre 80 alunos matriculados, dos primeiros anos do ensino médio da Escola Estadual Alda Gawlinsk Scopel. O resultado fornecido pela plataforma *Wordwall* está mostrado na Figura 4, que apresenta as questões que foram aplicadas juntamente com os respectivos números erros e acertos. Esses resultados permitem ao professor diagnosticar onde os alunos apresentaram a maior dificuldade do conteúdo ministrado.

Figura 4 - Quantidade de acertos e erros por questão

Resultados por pergunta

CLASSIFICAR POR Número Correto Incorreto

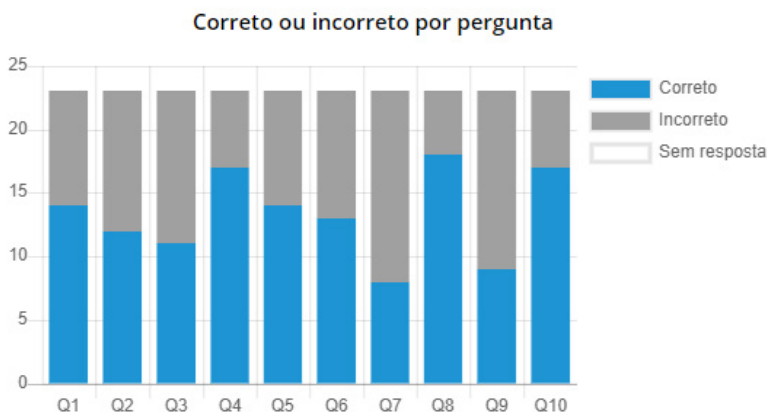
	Pergunta	Correto	Incorreto
8 ▶	O ponto de ebulição é uma mudança onde ocorre a passagem do estado ...	18	5
4 ▶	Os átomos são as maiores unidades da matéria.	17	6
10 ▶	Qual das alternativas apresentam apenas características das propriedades organolépticas:	17	6
1 ▶	Qual é o nome que se dá quando há passagem do estado gasoso para o líquido	14	9
5 ▶	São transformações químicas exceto:	14	9
6 ▶	Utilizada para diferenciar os tipos de matéria	13	10
2 ▶	Transição do estado sólido ao gasoso sem passar pelo estado líquido	12	11
3 ▶	Quando o gelo seco sublima a energia é?	11	12
9 ▶	São propriedades gerais da matéria	9	14
7 ▶	Qual das alternativas a seguir é um fenômeno químico	8	15

Fonte: do autor

Conforme representado na Figura 3. A plataforma forneceu as questões ordenadas de forma decrescente de número de acertos. Ao agrupar as questões desta maneira, a plataforma facilita a visualização do professor sobre os pontos mais fortes e mais fracos de desempenho da turma na atividade. Possibilitando a professor tomar decisões sobre atividades de recuperação mais rapidamente.

A Figura 5 apresenta os números de erros e acertos por questão na forma de um gráfico de barras que também possibilita uma rápida análise do desempenho da turma.

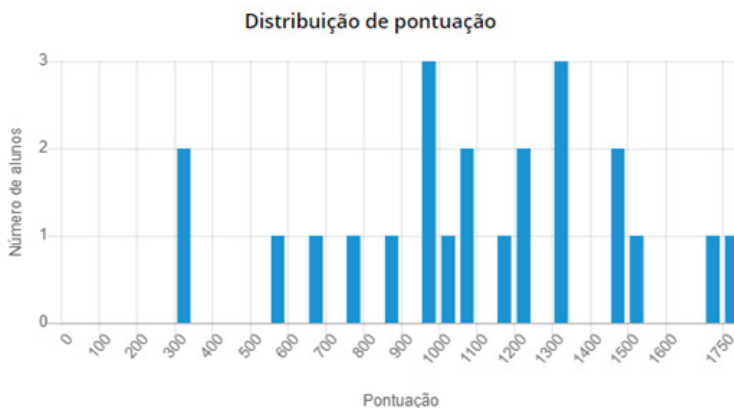
Figura 5: variação de erros e acertos de cada questão dos alunos



Como incremento para dar mais emoção, o quiz permite a utilização de cartas como rodada bônus a cada três rodadas. Porém, o uso destas cartas pode aumentar ou diminuir a pontuação de cada jogador sem relação direta com seu aprendizado como mostrado na Figura 5. O uso desta função pode interferir na avaliação do professor acerca da compreensão dos estudantes.

Diferente da Figura 5, que mostra as questões que tiveram a quantidade de acertos e erros, a Figura 6, informa a quantidade da pontuação obtida e o número de participantes que acertaram. Pode-se observar na Figura 5 que a maioria dos estudantes participantes teve pontuação acima de 900 pontos, que seria a metade da nota. Neste sentido, pode-se concluir que o desempenho dos estudantes foi satisfatório na atividade.

Figura 6: resultado da pontuação da escola Alda Scopel



Dos 23 estudantes que participaram, 17 estudantes obtiveram acertos acima de 50 % (900 pontos). Isto indica que a interação com a plataforma ocorreu de forma satisfatória para estes estudantes.

Por outro lado, dos 80 alunos matriculados no primeiro ano do ensino médio na escola Alda Scopel, apenas 23 fizeram a atividade, mesmo valendo nota, poucos alunos participaram. Neste sentido, apesar das vantagens possíveis, oriundas utilizações da plataforma *wordwall*, um fator que dificultou a realização da presente pesquisa segundo relatos de alguns estudantes foi o acesso limitado à internet e aparelhos smartphone antigos. No entanto, há atualmente nas escolas a percepção de baixa adesão às atividades escolares. Este fato vem sendo um fenômeno geral nas escolas, especialmente no primeiro semestre de 2021 quando a pandemia de covid ainda estava no auge, período em que foi desenvolvida a presente pesquisa.

Segundo Barros e Vieira (2020), a educação foi muito afetada pela falta de investimentos tecnológicos e capacitação de professores no ensino público, e a falta de acesso a tecnologia por parte de alguns alunos que necessitavam de atendimento presencial acentuaram ainda mais essa problemática. Dessa forma, tanto os professores quanto os alunos tiveram que se adaptar ao novo modelo educacional que foi imposto pela pandemia da covid 19, que foram as aulas remotas assíncrona e síncrona e com isso a internet teve importante papel no processo de ensino e aprendizagem, disponibilizando recursos tecnológicos que facilite a interação dos alunos

ao conteúdo ministrado pelo professor.

Conclusão

Pode-se concluir que a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) no ensino, com o auxílio dos jogos digitais como o *Wordwall* promove uma metodologia mais moderna, com atividades gamificadas avaliativas, tornando-as mais atraentes, divertidas e interativas, além de fornecer ao professor ferramentas para avaliar instantaneamente por meio de gráficos e tabelas em qual conteúdo que o aluno e a turma apresentam sua maior dificuldade bem como seu melhor desempenho.

Todos estes fatores podem tornar o ambiente educacional mais dinâmico e automatizar parte dos trabalhos tanto dos alunos como dos professores. Para os estudantes pode ficar mais fácil demonstrar o conhecimento por meio da resolução de jogos digitais, enquanto que para os professores as atividades são corrigidas automaticamente poupando precioso tempo e energia que podem ser utilizados para novos aprendizados. Neste sentido, ao dinamizar o processo de ensino aprendizagem, essa metodologia pode facilitar a assimilação de conteúdos complexos, o que é muito bem-vindo ao ensino de química e ciências da natureza em geral. Por outro lado, para poder usufruir de todas estas vantagens tecnológicas, o contexto da pandemia de COVID-19 deixou claro que são necessárias políticas públicas de inclusão digital, especialmente nas classes econômicas menos favorecidas.

Referências

BARROS, Fernanda; VIEIRA, Darlene. Os desafios da educação no período da pandemia. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.1, p.826-849 jan.2021.

CUNHA, Marcia Borin. Jogos no Ensino de Química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*. v. 34, p. 92-98, 2012.

DOMINGUES, Alex Torres. A interiorização da EAD nas instituições

públicas de educação no Estado do Mato Grosso do Sul: Avanços e perspectivas. **Horizontes, revista de educação**. v. 7, n.14 (2019).

Fonseca M. J., **Jogos digitais educacionais**: uma possibilidade para ensinar e aprender probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental. Uberlândia – MG,2020.

Frizon, V., Lazzari, M. de B., Schwabenland, F. P., Tibolla, F. R. C. (2015). A formação de professores e as tecnologias digitais. **In Anais do XII Congresso Nacional de Educação-EDUCERE**.

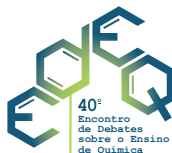
KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1999.

SANTOS JUNIOR, V. B.; MONTEIRO, J. C. S., Educação e covid-19: as tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia. **Revista Encantar**, v. 2, p. 01-15, 2020

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. O Lúdico em Química: Jogo e Atividades Aplicados ao Ensino de Química. 2004. 2019f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidades Federal de São Carlos, São Carlos, 2004

SCHUYTEMA, P. Design de Games: uma abordagem prática. São Paulo: **Cengage Learning**, 2008. 447

FILHO, Sidnei Antonio Pereira, FRANCO, Bárbara Alves Rocha. “Ensino de língua estrangeira e a tecnologia: Kahoot! Quizlet e Wordwall.” **Brazilian Journal of Development** 7.4 (2021)



Texto completo 27

Simuladores e recursos tecnológicos: caminhos para o aprender e Ensinar Ciências

Jonathan Grutzmann Fin (IC)*, Morgana Maciél Oliveira (IC), Judite Scherer Wenzel (PQ). *jonathan.fin26@gmail.com

¹ Licenciando do Curso de Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, (UFFS), Campus Cerro Largo-RS

² Licencianda do Curso de Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, (UFFS), Campus Cerro Largo-RS.

³ Doutora em Educação nas Ciências, Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul, (UFFS), Campus Cerro Largo-RS.

Palavras-chave: PhET Interactive Simulations, Laboratório virtual, Softwares.

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs

Resumo: O presente trabalho contempla a temática das tecnologias digitais para o Ensino de Ciências com atenção para simuladores virtuais. Os resultados foram construídos mediante análise de cunho qualitativo documental em trabalhos publicados nos anais do evento bianual do Encontro de Pesquisadores de Educação a Distância - EnPED. Buscamos identificar os simuladores mais utilizados no ensino de Ciências e Química, bem como, compreender possíveis relações com a experimentação virtual e seus aspectos usuais, limitações e potencialidades. Com o estudo realizado destacamos a importância do uso dos recursos tecnológicos em sala de aula uma vez que se busca despertar no aluno o interesse pelo lúdico e pela área tecnológica.

Introdução

O presente trabalho versa sobre o uso de simuladores experimentais no ensino de Ciências/Química. Tal temática decorre de uma pesquisa mais ampla realizada no Componente Curricular

de Estágio Curricular Supervisionado: Pesquisa no Ensino de Ciências de um curso de Química Licenciatura da região sul do país, cujo problema de pesquisa foi: O que apontam as pesquisas da área de Ensino de Ciências acerca do uso dos recursos online?

A delimitação da temática, uso de simuladores experimentais, emerge de um questionário realizado junto com professores que atuam na Educação Básica e que teve como finalidade identificar as necessidades e/ou curiosidades do professor frente ao uso dos recursos online. Com isso, para esse trabalho buscamos compreender o que indicam as pesquisas da área de Ensino de Ciências para o uso de simuladores experimentais, tendo em vista que essa foi uma das demandas indicadas pelo professor no questionário.

E assim, fomos delimitando nosso tema e problema de pesquisa, e nesse movimento começamos a melhor compreender as etapas de uma pesquisa, pois conforme Mário Osório Marques (1997)

[...] o problema se encontra definido da maneira mais simples, no equilíbrio do todo e das partes, naquilo que lhe é essencial: a consistência e a coerência internas. Trata-se agora de trabalhá-lo por partes, internamente, de recheá-lo com a consciência de que mexer nas partes é mexer no todo. Muita coisa se há de modificar, mesmo tudo, senão não seria uma pesquisa. Mas jamais nos podemos descuidar dessa unidade, coerência e consistência (MARQUES,1997, p. 99).

Esse olhar da nossa pesquisa para os recursos online se justifica ao processo de globalização e utilização da internet em massa, de modo especial mencionamos as necessidades emergentes devido a Pandemia da Covid-19, que, intensificou o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como recurso didático no ensino. Sobre esse aspecto, Santos et al. (2007, p. 4) mencionam que

[...] a difusão do computador na escola promove um avanço no processo de ensino e aprendizagem dos alunos uma vez que as pessoas vivem num mundo altamente dependente dos aparelhos tecnológico para sua sobrevivência e a educação não foge a regra. O uso intensivo da internet se mostrou uma obrigatoriedade para dinamizar tanto os conteúdos curriculares dos alunos em formação como a educação ao longo da vida para os profissionais recém-saídos das universidades.

Assim, apontamos os simuladores computacionais como ferramenta tecnológica que pode vir a suprir muitas vezes a falta de um

laboratório com equipamentos de alta complexidade, de acordo com Hansen *et al* (2020, p. 554) eles funcionam “[...] como laboratórios, virtuais, caracterizando-se assim, como uma alternativa para escolas que não possuem laboratórios físicos e/ou instrumentos adequados para as aulas práticas de Ciências”. Ainda, nessa direção, corroboramos com Mendes *et al* (2015) ao apontarem que uma vantagem da simulação é que ela cria uma ambientação realista na qual é apresentado ao aluno um problema para que ele tome decisões e execute ações. Além de possibilitar a reprodução dos fenômenos visualizados nos experimentos de laboratório. Brasileiro e Silva (2015, 41) discorrem que

[...] as simulações utilizam modelos computacionais que possibilitam representar ou modelar fenômenos e situações reais. Elas permitem ao usuário a manipulação de eventos com diferentes graus de interatividade, dependendo dos parâmetros que permitem selecionar.

Tendo em vista qualificar a compreensão frente ao uso de simuladores, realizamos uma busca nos trabalhos publicados nos anais do Encontro de Pesquisadores de Educação a Distância - EnPED, que tratam de simulações virtuais de Ciências/Química. Objetivamos buscar trabalhos sobre simuladores e o Ensino de Ciências/Química a fim de indicar possibilidades da sua inserção no ensino. A coleta de informações teve o propósito de contribuir para o entendimento no arcabouço do ensino de Química tendo em vista a necessidade de socializar junto aos professores recursos que estão disponíveis de forma online para apoio no ensino. Segue a metodologia da pesquisa.

Descrição metodológica

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa de cunho exploratório descritiva, que segundo Gil (2008), objetiva a maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito. Assim, buscamos classificar as buscas a fim de possibilitar um delineamento quanto ao/à conteúdo/temática abordado (a), ou seja, “ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo tanto a diagramação quanto a previsão da análise e interpretação da coleta de dados” (GIL 1991, p.48).

Os dados foram coletados mediante busca de trabalhos publicados nos anais do Encontro de Pesquisadores de Educação a Distância - EnPED,

publicados desde a primeira edição do evento que foi em 2012, sendo que o encontro ocorre bianualmente. Buscamos nos resumos, títulos e palavras-chave os descritores: simuladores, softwares, ferramentas digitais/interativas. A busca nesse evento se deu pela relevância de trabalhos desenvolvidos pensando em um contexto de aulas remotas e/ou à distância, bem como a identificação de trabalhos que tratam de aplicativos e ferramentas digitais como proposta metodológica para as aulas.

Os trabalhos resultantes da busca foram submetidos a um mapeamento buscando aspectos que contemplassem a utilização de simuladores, aplicativos e ferramentas tecnológicas como proposta de ensino nas aulas de Ciências/Química, assim, buscamos explorar suas potencialidades, que passam a ser parte da discussão que apresentamos na sequência.

Resultados e discussão

Para fins de organização apresentamos no quadro 1 os trabalhos que foram selecionados para análise e que fazem parte da nossa discussão.

Quadro 1: Trabalhos Selecionados

Ano	Título	Autores	Código
2014	A utilização das TDICs como ferramenta interativa no processo de ensino – aprendizagem da disciplina química no ensino superior	Daniela Dagostin	T1
2018	Um estudo empírico de softwares educacionais para a disciplina de Ciências do sexto ao nono ano do ensino fundamental	Toni Amorim De Oliveira Max Robert Marinho Áurea Valéria Pereira Da Silva Alexandre Manzale Macedo	T2
2020	O potencial dos softwares e dos simuladores educativos para o ensino de Ciências	Emily Ayumi Moriguchi Gabriel Miashiro Stacy Pedro Bach Vilmar Malacarne Regiane Dias Coitim	T3

2020	Simuladores em aulas de física : quando utilizar ?	Girleide Maria da Silva	T4
2020	A integração do laboratório virtual “Phet Interactive Simulations” no ensino de física	João Pedro Mardegan Ribeiro	T5
2020	O ensino de Ciências com o uso da ferramenta digital simulador Phet por meio da estratégia investigativa nos anos finais do Ensino Fundamental II	Marcos Coelho Ramos Kitawann Tayrone de Sousa Nunes Cardoso Maria do Carmo Silva Carvalho	T6

Fonte:Elaborado pelos autores

Agora passamos a descrever brevemente sobre o que trata cada trabalho, T1 busca dialogar sobre utilização de um simulador específico para as aulas de cerâmica de um curso superior, T2 outrossim faz uso de uma busca minuciosa e se interessa em classificar os trabalhos encontrados por meio de uma tabela que considera fatores como a separação por ano escolar dos simuladores. Por sua vez T3, realizou uma busca e encontrou vários softwares educacionais gratuitos que podem ser aplicados nos anos iniciais do ensino fundamental para o ensino de Ciências.

Em T4 dada a situação da pandemia da Covid-19, procurou analisar fontes bibliográficas os estudos cujas indicações nos remetesse ao uso dos simuladores computacionais, com uma melhor significância para aprendizagem. T5 e T6 têm como fator comum a utilização do simulador Phet Interactive Simulations, em T5 voltado ao ensino de física e em T6 desvela um olhar sobre o seu uso como parte de uma metodologia investigativa.

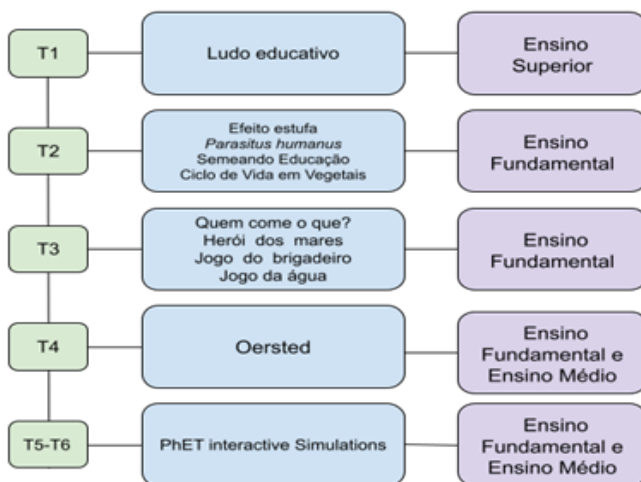
Ao analisarmos os trabalhos foi possível observar algumas diferenças entre eles, por exemplo, T1, T2, T3 e T4 realizam buscas de simuladores que venham a suprir necessidades que tem relação a sala de aula, apontam assim a necessidade de complementação às aulas tradicionais, bem como, a necessidade da facilidade no manuseio dos simuladores em comparação aos experimentos que podem ser demasiadamente difíceis, caros, consumir muito tempo. Assim, T1, T2, T3 e T4 vão de encontro ao que Santana e Castro (2019) evidenciam sobre o uso dos simuladores e a busca por seu uso em sala de aula, uma vez que

os simuladores digitais são de fácil utilização e estimulam o interesse do jovem estudante, uma vez que ele se adapta com facilidade aos dispositivos encontrados na internet, e ainda possuem a vantagem de substituir os laboratórios de Química, que muitas vezes as instituições escolares não disponibiliza de espaço físico e nem de verba para construção destes laboratórios, bem como para a compra dos materiais necessários para a realização de uma aula experimental em laboratório. (SANTANA; CASTRO, 2019, p.4)

Em T5 e T6 ao terem seus olhares voltados ao uso do simulador Phet Interactive Simulations(PhET), uma vez que, este apresenta grandes potencialidades para serem usufruídas quando se trabalha com o mesmo em sala de aula, sobre esse aspecto Mendes *et al* (2015) discorrem sobre a eficiência da utilização do software PhET em consórcio com a aula expositiva do professor.

A partir da leitura exploratória dos trabalhos elaboramos um esquema que visa apresentar o simulador que é discutido em cada trabalho, bem como, o nível de ensino em que o simulador pode ser utilizado.

Figura 1: Esquema com os simuladores abordados por cada trabalho e o nível educacional



É possível observar uma variedade significativa de opções que são apresentadas pelos trabalhos analisados, bem como, a variância significativa de possibilidade de trabalho que vão desde o Ensino Fundamental ao Ensino

Superior. Assim, corroboramos o exposto por Peruzzo e Heckler (2017) ao dialogar que a inclusão dos simuladores virtuais podem tornar as aulas de Ciências mais atrativas para os alunos e auxiliar no processo de ensinar e aprender. Apontamos ainda que as linguagens presentes nestes ambientes podem facilitar a compreensão dos conteúdos desenvolvidos uma vez que permitem visualizações em aspectos microscópicos e tridimensionais que são fundamentais para o aprender Ciências e Química.

Conclusão

A aprendizagem no contexto escolar necessita recursos que possibilitam a aproximação do aluno com os conteúdos e conceitos a serem trabalhados e dialogados em sala de aula. Por muito tempo se utilizou o livro didático como a principal e, muitas vezes, única ferramenta de ensino. Em nosso trabalho exploramos os recursos digitais e tecnológicos, a utilização de simuladores no ensino de Ciências/Química, os quais se evidenciaram com mais presença junto ao ensino por consequência da pandemia da Covid-19.

Nesse contexto, ressaltamos a importância e praticidade na utilização de simuladores como proposta de ensino e didática, uma vez que estes recursos possibilitam uma série de benefícios nos processos de ensino e aprendizagem, bem como no desenvolvimento e planejamento do professor. Ressaltamos aqui alguns pontos observados como: a possibilidade de práticas e experimentos fora do laboratório e no ensino remoto; a motivação e o interesse dos estudantes em explorar os simuladores e, conseqüentemente, os conceitos científicos; a otimização do tempo do professor quanto à realização das práticas experimentais e atividades de visuais (imagens, jogos e quizzes).

Ainda, a pesquisa nos mostrou que, com o auxílio do professor mediador é possível compreender os conceitos científicos por meio dessas práticas, que hoje se tornam “comuns” em nosso meio, tendo em vista o avanço das tecnologias. Importante destacar que parte desses simuladores ainda necessitam de instalações de softwares, o que muitas vezes dificulta o processo, porém, temos outros que são virtuais, sem necessidade de instalações, como o “PhET Interactive Simulations”, o qual tem um campo amplo de simulações, jogos e atividades a serem desenvolvidas e se

mostram mais acessíveis para uso em contexto escolar. Nessa direção, como continuidade da nossa pesquisa iremos indicar os simuladores identificados nos trabalhos como alternativa para o professor que respondeu ao nosso questionário para assim, em conjunto elaborarmos uma proposta de ensino com uso desses recursos.

Referências

BRASILEIRO, Lilian Borges; SILVA, Glenda Rodrigues da. Interatividade na Ponta do Mouse: simulações e laboratórios virtuais. **Ensino de Química Mediado pelas TICs. Belo Horizonte: UFMG, 2015.**

GIL, Antônio Carlos. “Como classificar as pesquisas?” In: **Como fazer projetos de pesquisa.** São Paulo, 1991.

HANSEN, Taís Regina et al. O uso de simuladores e a Astronomia na Educação Básica: potencializando o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 551-563, 2020.

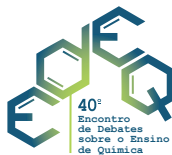
MARQUES, Mario, Osório. **Escrever é preciso: o princípio da pesquisa.** enciasIjuí: Unijui, 1997.

MENDES, Abinadabis Parentes *et al.* O uso do software PhET como ferramenta para o ensino de balanceamento de reação Química. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências: Rev. ARETÉ** |, Manaus, v. 8, n. 16, p. 52-60, 2015. Disponível em: encurtador.com.br/nquM7. Acesso em: 08 set. 2021.

PERUZZO, Katyuchia Michael; HECKLER, Valmir. Simuladores virtuais na experimentação em Ciências para além do laboratório. Trabalho de conclusão de curso – licenciatura em ciências ead - FURG, Rio Grande, 2017. Disponível em: <https://cienciasuab.furg.br/images/TCC/artigo_37.pdf>.

SANT’ANA, Camila de Fatima; CASTRO, Denise Leal de. Ensino de Química em repositórios digitais: uma análise de simuladores sob o viés da experimentação por investigação. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 1-20, 1 jan. 2019. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i2.588>.

SANTOS, José Ricardo Almeida dos et al. Utilização dos recursos da internet para o ensino de ciências na casa da física. **Revista Digital de Tecnologia Educacional e Educação à Distância**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2007.



Texto completo 28

Construção de murais virtuais colaborativos: fortalecendo o conhecimento em rede

Maiara Lenine Bakalarczyk Corrêa¹ (PG). *mai-bcorrea@hotmail.com*

¹Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul, SEDUC

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Separação de misturas, Aprendizagem em rede.

Área Temática: Materiais didáticos e TICs.

Resumo: O presente trabalho apresenta um relato de experiência de uma estratégia pedagógica realizadas com estudantes de 9º ano do ensino fundamental na disciplina de Ciências, em uma escola pública localizada no noroeste do Rio Grande do Sul, em um contexto de ensino remoto emergencial. A estratégia envolveu pesquisa, interpretação de informações e comunicação de conhecimentos em diversas linguagens na construção de murais colaborativos virtuais no App Padlet por grupos de estudantes, a partir de trechos de reportagens que tratavam de problemas ambientais relacionados a cursos d'água com objetivo de que esses estudantes conseguissem propor um método de separação de misturas para tentar solucionar o problema apresentado. Foi possível observar que a atividade proposta exigiu dos estudantes mais do que a reprodução de conhecimentos obtidos por meio de pesquisa, mas a sistematização dos mesmos para a comunicação das informações por meio de áudio, texto, vídeo, imagem.

Introdução

Nas últimas décadas a expansão dos recursos tecnológicos e a amplitude dos meios de comunicação provocados por movimentos de (re)construção e (re)significação dos equipamentos e das relações pessoais pelos indivíduos, que envolvem a divulgação e o consumo de informações estabeleceu o que pode ser chamado de cultura digital. Estamos todos imersos e constantemente engendrando essa cultura

que é, como qualquer outra cultura, construída socialmente pelos pares (BORTOLAZZO, 2016). Como parte da cultura, as formas de aprender e de ensinar também se modificam e se (auto)transformam junto do movimento cultural (POZO; CRESPO, 2009).

Nesse cenário, nota-se a relevância de que as instituições e os professores desenvolvam o potencial educativo das tecnologias na construção de aprendizagens, no desenvolvimento de uma postura mais autônoma dos estudantes e na preparação para o exercício da cidadania (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012). Esse contexto de cultura digital se encontra sempre em movimento, estabelecendo diversas redes de linguagem e de comunicação, podendo, então, ser utilizadas para fortalecer e ancorar o protagonismo escolar à medida que pode explorar espaços de criação e de autoria (CORRÊA; BOLL, 2019).

Além disso, segundo Scarpa e Silva (2013) as pesquisas em torno do ensino de Ciências têm mostrado que as metodologias utilizadas favorecem a memorização e a descrição, o que tende a promover uma desconexão dos objetos de estudo com a realidade dos estudantes. Ao entender que existe uma necessidade de superar essa realidade e construir um contexto escolar interessado em uma formação mais integral dos indivíduos, as autoras compreendem ser importante focar os objetivos do ensino no desenvolvimento de habilidades pelos estudantes (SCARPA; SILVA, 2013).

Sendo assim, esse trabalho apresenta o relato de uma experiência pedagógica vivenciada no ano de 2020, em um contexto de ensino remoto emergencial, com duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental. A atividade em questão propôs aos estudantes trabalhar de forma colaborativa no estudo e na comunicação em diferentes linguagens dos conhecimentos construídos sobre problemas ambientais e separação de misturas com auxílio do App Padlet.

Procedimentos metodológicos

O presente artigo apresenta um relato de experiência com abordagem qualitativa a partir da utilização de murais colaborativos no mês de julho de 2020 em duas turmas de ensino fundamental, respectivamente, na disciplina de Ciências em uma escola pública de Santo Antônio das Missões-RS. O contexto escolar vivenciado na época era de ensino remoto,

onde dos 50 alunos das duas turmas de 9ºs anos, cerca de 75% utilizavam a plataforma *Google Classroom*, enquanto os outros 25% realizavam as atividades remotas por meio de material impresso retirado fisicamente no colégio uma vez por mês. A realidade dessas turmas, com grande acesso à internet e às ferramentas tecnológicas permitiu a experimentação de diversos sites e Apps como recursos de apoio pedagógico ao longo do ano letivo de 2020.

Essa mesma realidade não se estende a todas as turmas, escolas e estados. Entretanto, a ideia ao compartilhar essa experiência reside na possibilidade de que outros professores possam utilizá-la em um futuro retorno presencial em escolas que ofereçam essa possibilidade, a partir da existência de acesso à internet e computadores ou celulares para uso dos estudantes.

Ambas as turmas foram desafiadas a trabalhar de forma colaborativa na construção de um mural virtual utilizando o *App Padlet* (também pode ser acessado pelo site www.padlet.com). Para tal, inicialmente precisaram explorar determinados assuntos por meio de pesquisa e seguir algumas orientações na construção de seus murais.

A proposta com as duas turmas de 9º ano do ensino fundamental foi de que formassem pequenos grupos de 3 ou 4 estudantes para receber um texto, sendo que haviam quatro textos diferentes tratando de questões ambientais envolvendo a água (rios/mares). Cada grupo deveria ler o texto recebido, interpretá-lo, refletir sobre o problema ambiental ali exposto e conseguir identificar algum tipo de separação de misturas que pudesse ser aplicado àquela situação. Posterior a isso, cada grupo foi orientado a criar um mural virtual colaborativo com auxílio do *App Padlet* seguindo alguns critérios previamente informados aos estudantes. Desse modo, cada grupo criou um mural, onde todos os integrantes conseguiam interagir e contribuir com a inserção de materiais. Os textos em questão abordavam os temas: lixo nas águas, poluição nos manguezais, derramamento de óleo/petróleo e a lama no Rio Doce.

Imagem 1: Textos utilizados na relação problema ambiental e método de separação de misturas.

TEXTO 1: Vazamento de óleo na baía de Campos destrói toda a vida marinha, dizem ambientalistas

O vazamento de óleo na baía de Campos, no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, provocou uma mancha de 162 km² no mar, o equivalente a metade da baía de Guanabara. Essa situação preocupa ambientalistas, que alertam para o risco de morte dos animais.

Segundo a Chevron (uma das maiores empresas de energia do mundo), a mancha, localizada a cerca de 120 km do litoral de Campos, está se afastando da costa na direção Sudeste, ou seja, em direção ao continente africano. O volume de óleo acumulado na área é de 521 a 882 barris - até 140 mil litros.

A multinacional americana Chevron, responsável pelo campo do Frade, situado a 370 km a nordeste da costa do Rio, e pelo combate ao vazamento, informou que a situação está controlada e que não há indícios de fluxos de fluido no poço.

Fonte: NOTÍCIA R7. Vazamento de óleo na baía de Campos destrói toda a vida marinha, dizem ambientalistas, de 16 de novembro de 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2lznCuD>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

TEXTO 2: "Mas é uma garrafinha só!" Será mesmo, verdade?

Quantas vezes já se ouviu essa pergunta, ou mesmo se pensou nela, ao comprar ou jogar fora um pet? Pois é, os números mostram que essa "coisica de nada", essa garrafinha, tem causado muito estrago, em todos os cantos do planeta.

Reciclando-se 51% do volume total tem-se nada menos que 263 kton (49%) sendo descartado todo ano em qualquer lugar, literalmente "pesando" nos mares, rios, terrenos, sarjetas. Continuando nas contas, kton são 1000 toneladas. Se 1 tonelada tem 1000 quilos, e se uma garrafa pet de 2 litros, vazia, pesa em torno de 50 gramas... já imaginou o volume gigantesco desse lixo que tem sido espalhado em nossas cidades?

E nos oceanos? Há uma "ilha", de dimensões quase continentais de cerca de 1000 km², localizada no Oceano Pacífico entre as costas da Califórnia e o Havaí com cerca de 4 milhões de toneladas de todo tipo de objeto plástico (2013). Mídia e governos não têm dado atenção por não estar em rotas comerciais ou de turismo. Sem impedimentos, ela cresce ano a ano e é uma ameaça real à toda vida, marítima ou humana.

Fonte: JUNDIAÍ AGORA. "Mas é uma garrafinha só!" Será mesmo, verdade?. 30 de abril de 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2kcSj0D>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

TEXTO 3: Poluição em mangues reduz peixes em rios

A quantidade de peixes nos rios de João Pessoa e Cabedelo tem caído nos últimos anos e, segundo os pescadores da região, a causa da escassez é a poluição nos manguezais, que teria afetado a biodiversidade.

Segundo o biólogo, a poluição dos rios nas áreas urbanas tem feito com que o lixo jogado acabe ficando preso no mangue e com isso prejudicando a biodiversidade no mangue, o que reflete na queda da reprodução dos peixes.

De acordo com França (pescador), o problema da falta de peixes se deve a poluição do rio, que tem feito a cor da água mudar e o mau cheiro aumentar. "Tem dias que a água está o mesmo que piche, de tão escuro. Preta, preta mesmo. E o mau cheiro aqui [...] ninguém aguenta", comenta.

O secretário de Meio Ambiente e Turismo de Cabedelo, Walber Farias, informou que nas áreas de mangue da cidade é feita a catação manual do lixo jogado, e que equipes da prefeitura fiscalizam o derrame de esgoto e lixo na maré, quando recebem denúncias. Ele informou também que, por causa da falta de moradia, existem muitas ocupações irregulares na cidade, e que elas são difíceis de combater.

Fonte: G1 - GLOBO. Poluição em mangues reduz peixes em rios, reclamam pescadores da PB. 24 de maio de 2016. Disponível em: <<https://glo.bo/2KEzAA>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

TEXTO 4: Lama afeta Rio Doce e os moradores dois anos após tragédia em Mariana

Cinco de novembro de 2015. O rompimento da barragem da Samarco, em Mariana, provocou a morte de dezenove pessoas e arrasou distritos inteiros. A lama atingiu os principais rios da região.

Dois anos depois da tragédia, o Jornal Hoje percorreu o caminho da lama e mostra que a água e o solo ainda estão contaminados, falta vida no Rio Doce e a população ribeirinha sofre com a falta de vida ao redor.

Novembro 2017

O mata cresceu e se entranhou pelas ruínas.

Na roça do Seu José, a lama passou destruindo tudo. Foram 247 propriedades rurais atingidas.

Na margem do rio dá para ver o nível que a lama chegou quando passou por lá. Está bem marcado nas árvores.

Desde a tragédia, a SOS Mata Atlântica analisa a qualidade da água dos rios atingidos. Em 72% das análises, a qualidade é ruim e em 16%, péssimo. Isso torna o rio impróprio até para a irrigação.

"O tipo de rejeito que caiu no rio não decanta. É um material muito fino que continua na água. Isso dificulta a entrada de luz, que dificulta a realização de fotossíntese, que dificulta a vida e a produção de oxigênio. Só que as pessoas vivem desse rio", diz a bióloga Marta Marcondes [...].

Fonte: G1 - GLOBO. Lama afeta Rio Doce e os moradores dois anos após tragédia em Mariana. Disponível em: <<https://glo.bo/2xQV85U>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

Dentre os critérios estabelecidos para a construção dos murais estavam: a simulação do rio/mar retratado no texto do grupo utilizando materiais que os estudantes tivessem em casa cuja foto deveria ser inserida no mural, a inserção de gravação de um áudio abordando as consequências do problema ambiental relatado do texto, a inserção de um texto curto e autoral expondo algum tipo de separação de mistura que poderia ser utilizado para despoluir o rio/mar descrito no texto, a inserção de um link (vídeo, reportagem podcast, etc) que encaminhasse para algum material que trouxesse informações extras sobre o processo de separação ou sobre o problema ambiental em questão. Ao final da construção dos murais informativos dos colaboradores dos alunos com acesso à internet cada grupo, foi orientado a compartilhar sua produção por meio da geração de QR code permitida pelo App utilizado.

A atividade proposta objetivou relacionar o conteúdo estudado no período (separação de misturas) com temas socioambientais (poluição)

por meio de uma metodologia de ensino que estimulassem a colaboração entre os alunos em uma construção conjunta utilizando, quando possível, recursos tecnológicos. Além disso, desejou-se motivar a pesquisa e a comunicação de conhecimentos por diversas linguagens, passando por texto, áudio, imagem, desenho, reconstrução de um rio, entre outros.

Considerando que uma parcela da turma realizava atividades de forma impressa, e que, uma parcela destas tivesse acesso à internet, a atividade também precisou ser adaptada. A esses alunos a construção do mural proposto foi em forma de cartaz ou mural físico, havendo ou não, a possibilidade de o trabalho ser realizado por meio de trocas com outros colegas via mensagens em comunicadores instantâneos. Nesse cenário, um dos objetivos principais – o de trabalho colaborativo – ficou comprometido.

Entretanto, optou-se por compartilhar essa experiência pedagógica no sentido de conhecer suas potencialidades e seus desafios, refletindo sobre formas de adaptá-la para outros contextos e podendo servir como sugestão de trabalho para um futuro onde todos possam novamente estar compartilhando a sala de aula.

Resultados e discussões

Através da observação da ação dos estudantes, suas dúvidas e dificuldades, e as formas de comunicação que construíram em seus murais virtuais, é possível refletir e discutir sobre os potenciais imersos na atividade pedagógica realizadas com os estudantes do 9º ano do ensino fundamental.

Observou-se que a construção dos murais colaborativos pelos 9ºs anos exigiu dos estudantes mais do que um conhecimento ou familiaridade com recursos tecnológicos. Isso porque, o trabalho em grupos sempre apresenta o desafio de organização coletiva daquilo que será explorado, a construção de um caminho de pesquisa e determinação de critérios estéticos para a apresentação das descobertas.

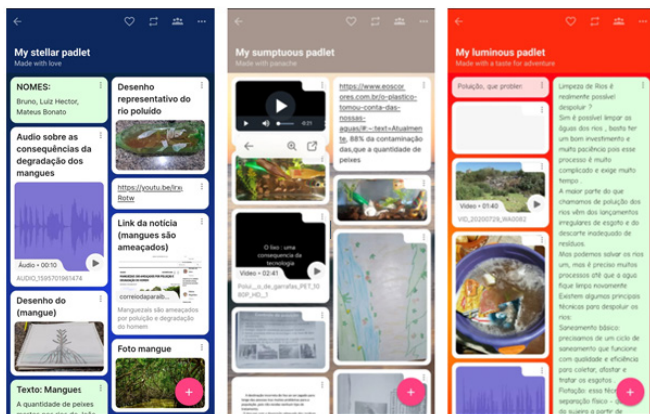
A proposta desse trabalho tinha como um de seus focos principais o trabalho colaborativo. Vygotsky (1984) já trazia ao debate educacional a importância de uma mediação social na construção das aprendizagens, sendo que, seus escritos ampliaram a colaboração no contexto escolar (MILL, 2018). Com a imposição inevitável de um ensino remoto provocado

pela pandemia decorrente da Sars-Cov-19, o trabalho colaborativo ganhou novos delineamentos e alguns recursos digitais puderam ser explorados para criar um espaço de construção conjunta e colaborativa de aprendizagens. Essas formas de colaboração podem ser construídas espontaneamente, como ocorrem em larga escala nas redes sociais, ou podem ser estruturadas pelo professor com orientações detalhadas que contribuem na organização dos grupos de estudantes e permitindo que eles percebam o que deles se espera (TELES apud MILL, 2018).

Nesse sentido, ao propor a comunicação dos conhecimentos construídos pela pesquisa em diversas linguagens (áudio, imagem, simulação) se entende que ocorreu a motivação de um aprendizado por meio da organização de ideias, explorando formas para tornar as informações compreensíveis nessas distintas linguagens, que não exclusivamente se deram em forma de texto. Percebe-se que isso também se constituiu como um desafio aos estudantes uma vez que, na maior parte das vezes, são orientados a representar seus aprendizados apenas pela comunicação escrita ou oral. Nessa construção, é possível notar a incorporação e a manifestação de uma estética digital, uma estética própria das individualidades que se contrapõem em um processo coletivo (CORRÊA; BOLL, 2019)

Com isso, se potencializa a construção de um aprendizado mais autônomo fornecendo um maior espaço para a autoria dos estudantes, sendo que, quando da comunicação exclusivamente escrita, muitos deles apenas copiam informações prontas.

Imagem 2: Recortes de alguns dos murais construídos no App Padlet.



Ao serem desafiados a comunicar em áudio e a reproduzir o rio descrito em um texto, inevitavelmente, isso acabou exigindo uma ação diferente daquela ‘zona de conforto’ conhecida pelos estudantes. Dessa forma, eles precisaram se movimentar para construir esse rio e sistematizar, bem como, sintetizar as informações para a gravação do áudio. Essas ações tendem a colocar os estudantes em confronto com o conhecimento, movimentando estruturas internas de uma forma distinta, podendo contribuir com o aprendizado, enriquecendo-o.

Após construídos os murais virtuais, uma aula síncrona via Google Meet foi realizada para que as produções dos grupos fossem compartilhadas e os conhecimentos ali apresentados pudessem ser discutidos, possibilitando um espaço para questionamentos que pudessem existir em torno dos assuntos abordados. Nessa aula síncrona a maior parte dos diálogos girou em torno dos problemas ambientais apresentados nos textos, possibilitando conexões com outros conceitos e incorporando relatos pessoais por parte dos estudantes.

Ao analisar os áudios gravados, alguns grupos foram mais sucintos enquanto outros conseguiram elaborar áudios com boas informações sobre o assunto, conseguindo comunicar o desejado de forma clara ao ouvinte. Uma parcela dos estudantes relatou que sentiu vergonha de gravar o áudio, sendo que alguns ficaram nervosos e acabaram gaguejando, falando muito baixo ou falando pouco. Ao analisar a reprodução do rio apresentados nos quatro textos se incorpora um valor artístico e imaginativo ao conhecimento teórico, o que favorece habilidades de alguns estudantes que não têm tanta facilidade com a linguagem escrita ou oral de formas isoladas.

Ao analisar os métodos de separação de misturas escolhido para solucionar o problema do rio apresentado em cada texto, foi possível observar que os estudantes conseguiram, em sua grande maioria, propor métodos adequados com a situação exposta. Assim, acredita-se que o conhecimento teórico abordado foi compreendido de uma forma satisfatória pelos estudantes.

Longe de crer na utilização das tecnologias como meio de revolucionar a educação por si só, Almeida (2008) entende que essa utilização pode gerar mudanças no ambiente escolar, mas exigem do professor a consciência de uma atuação que possibilite a coautoria na relação aluno/professor. Assim, a tecnologia pode potencializar espaços de

autonomia do estudante quando utilizada para a geração de informações significativas na sua relação com o mundo num sentido de desenvolver um pensamento autorreflexivo. Isso porque, as mídias já transcenderam a ideia de suporte, pois “criaram suas próprias lógicas, sua linguagem e maneiras particulares de comunicar-se com as capacidades perceptivas, emocionais, cognitivas, intuitivas e comunicativas das pessoas” (KENSKI, 2004, p.22).

Podemos perceber que propostas pedagógicas que fornecem esses espaços para a manifestação das potências criadoras são capazes de produzir sentidos nos processos de aprendizagem. Criam, portanto, possibilidades multidirecionais e flexíveis que interconectam as várias vozes participantes “impelindo-as a produzir sentidos em variação, ampliando horizontes de compreensão e de possibilidades dialógicas no encontro com o outro” (BOLL; AXT; MULLER, 2019, p. 230).

Por fim, é possível perceber o alinhamento da atividade aqui apresentada com o que tem sido orientado através da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, que entre as dez competências gerais para a educação básica que compõem o documento, incorpora o trabalho com a cultura digital, citando a utilização de diferentes linguagens (incluindo a digital) e a valorização dos conhecimentos construídos por diversos meios sobre o mundo físico, social, cultural e digital. O documento também aborda a compreensão, a utilização e a criação de tecnologias digitais de informação e comunicação, indicando seu uso de forma crítica, ética e reflexiva dessas nas práticas sociais (BRASIL, 2018).

Considerações finais

Apesar da atividade apresenta ter sido realizada em um contexto de ensino remoto emergencial se entende que seus potenciais na construção de aprendizagens mais autônomas, colaborativas e com exploração de linguagens distintas ultrapassam esse contexto, atravessando-o. Tanto no contexto cultural pré quanto no pós pandemia, habilidades como a interpretação de informações, a comunicação dessas informações de forma compreensível e em diversas linguagens, bem como, a capacidade de desenvolver um trabalho colaborativo são importantes para a vida em sociedade, para a atuação profissional e para uma atuação consciente e cidadã nos espaços sociais.

No contexto de cultura digital em que estamos imersos - do qual somos agentes de (re)criação e de (re)significação – se revela um espaço de comunicação em rede, de aprendizagem ubíqua e móvel, engendrando reflexões sobre os sentidos da aprendizagem diante desse e de outros contextos. Desse modo, estratégias de ensino que consigam aliar conhecimentos teóricos e científicos com o estímulo ao desenvolvimento dessas habilidades podem contribuir com uma formação mais integral dos estudantes (LIMBERGER, 2013). Ao construir seu próprio mural os estudantes precisaram sistematizar informações e criar forma de fazê-la compreensível aos outros através de diferentes tipos de linguagem. Assim como, ao acessarem os murais construídos pelos colegas foram estimulados na interpretação dessas diversas linguagens.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos**. 2008.

BOLL, Cintia Inês; AXT, Margarete; MULLER, Daniel Nehme. Aplicativos Mobile Pedagógicos para a Educação Básica: da possibilidade dialógica para uma inteligência conectiva. In: Sara Dias-Trindade e Daniel Mill. (Org.). **Educação e humanidades digitais: aprendizagens, tecnologias e cibercultura**. Coimbra - Portugal: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2019, v. 1, p. 207-234.

BORTOLAZZO, Sandro Faccin. O imperativo da cultura digital: entre novas tecnologias e estudos culturais. **Revista Cadernos de Comunicação**, Santa Maria, v.20, n.1, art 1, p.1 de 24, jan/abr. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/ccomunicacao/article/view/22133/pdf> Acesso em 20 set 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. 600 p. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf> Acesso em 25 set 2021.

CORRÊA, M. L.; BOLL, C. I. Perspectivas sobre o uso de metodologias ativas no contexto da cultura digital. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 8, n. 2, 2019. Disponível em: <https://>

periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3498. Acesso em: 22 set. 2021

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2004. (Série Prática Pedagógica).

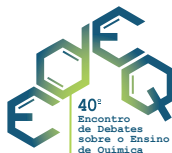
POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução Naila Freitas. 5a edição. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Máira Batistoni e. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para**

implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

TELES, Lúcio. Aprendizagem colaborativa on-line. In: MILL, Daniel. (org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância** - Campinas, SP: Papyrus, 2018, p. 34-37.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, [s. l], v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012.



Texto completo 29

A importância dos simuladores de experimentos virtuais para o Ensino de Ciências

Gabrielle dos Santos Leite (IC)^{1*}, Ana Lires Oliveira da Silva (IC)²,
Rosângela Inês Matos Uhmman (PQ). * *santosleitegabrielle@gmail.com*

¹Licencianda do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo

²Licencianda do Curso de Química Licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo

³Doutora em Educação nas Ciências, Professora da UFFS e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Campus Cerro Largo- RS

Palavras-chave: Tecnologia Digital, Simuladores, ENPEC, Inovação.

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs

Resumo: As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é uma proposta que precisa ser mais utilizada no sistema básico de ensino, visto que a utilização desses recursos digitais para o ensino de Ciências gera possibilidades para desenvolver a aprendizagem. A presente pesquisa de abordagem qualitativa de cunho bibliográfico teve como objetivo investigar em trabalhos que integram o XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e no *Google Acadêmico* usando os descritores: “tecnologias” “ensino de ciências” “simuladores” “experimento virtual” e “virtuais” respectivamente, a respeito dos simuladores de experimentos virtuais disponíveis na *web*, com o intuito de entender as possibilidades de estratégias usadas para o ensino de Ciências. Após a seleção, os trabalhos foram analisados por meio da Análise de Conteúdo, visando compreender as possibilidades de estratégias usadas para o ensino de Ciências. Dos resultados emergiu uma categoria focada nos recursos virtuais, a qual mostrou a utilização de laboratórios virtuais e simuladores de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem.

Introdução

A partir dos avanços tecnológicos a sociedade atual vivencia um processo de transformação e intensificação do acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Contudo, com tantas possibilidades da utilização das TIC para a aprendizagem nos espaços educacionais, “[...] de um modo particular, tem sido cada vez mais demandado na perspectiva de se experienciar novas formas de construção e difusão do conhecimento” (VIEIRA, 2011, p.66). A Tecnologia Digital (TD): “surge das necessidades do ser humano e é aperfeiçoada de acordo com os recursos disponíveis. As tecnologias digitais são consequências de todo o processo e se renovam a cada dia” (GONÇALVES; KANAANE, 2021, p. 257).

Sendo assim, considera-se as TD um artifício fundamental para superar a falta de equipamentos e/ou espaço adequado para a realização de atividades experimentais, visto a utilização de simulações computacionais (MACHADO; CRUZ, 2020). Dentre as possibilidades que podem ser exploradas, são os experimentos virtuais, segundo Silva e Mercado (2011, p.71):

Os experimentos virtuais permitem a visualização de conceitos abstratos; a redução do tempo necessário para a preparação, coleta de dados e execução dos experimentos; possibilitam repetir o mesmo experimento várias vezes; ampliar o número de sujeitos que podem manipular o experimento; realizar experimentos que não podem ser executados em laboratórios convencionais; manipular parâmetros físicos; garantir um feedback imediato; abordar um número maior de fenômenos num intervalo de tempo menor; comumente são interativos, flexíveis, reutilizáveis e interoperáveis; não há restrições de acesso no que diz respeito ao tempo e nem lugar; permitem o desenvolvimento de novas competências; evitam que o aparato experimental seja danificado por mau uso; e favorecem a realização de trabalhos colaborativos a distância, que dificilmente seriam possíveis fora do cenário da experimentação virtual.

Neste sentido, é necessário contribuir com o ensino de Ciências usando diferentes dinâmicas para o desenvolvimento do conteúdo em espaço educativo, visto que os simuladores de experimentos virtuais, por meio dos laboratórios virtuais no sentido de auxiliar as escolas que não possuem um ambiente próprio para as práticas, assim como a ferramenta

Wikis (ferramenta usada em textos) na construção de textos coletivos como forma de avaliar. Assim, o uso das TD no ensino de Ciências precisa gerar possibilidades para desenvolver uma aprendizagem atrelada aos objetivos e conceitos da prática pedagógica.

Para tanto, em nosso estudo foi possível investigar a respeito dos simuladores de experimentos virtuais disponíveis na web do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e no *Google Acadêmico*, no sentido de entender as possibilidades de estratégias usadas para o ensino de Ciências.

Metodologia

A presente pesquisa apresenta um estudo de abordagem qualitativa de acordo com Lüdke e André (1986), sendo caracterizada como uma revisão bibliográfica nos trabalhos que integram o XII ENPEC, ano de 2020. A busca pelos trabalhos foi realizada com o uso do descritor: virtual¹, nos 1.254 trabalhos na edição, sendo encontrados os trabalhos que estão no Quadro 1, nomeadas de PE1 a PE3 para os trabalhos analisados no ENPEC.

Também fizemos uma busca no *Google Acadêmico*, usando-se os descritores entre aspas: “tecnologias” “ensino de ciências” “simuladores” “experimento virtual”² (Separados em forma de uma estrutura de busca), visto que no filtro de pesquisa Período Específico, colocamos 2020. Foram encontradas 13 pesquisas e, nestas, analisamos os títulos com o referido objetivo referenciadas no Quadro 1, nomeados de PG4 a PG10 para os trabalhos analisados no banco de dados do *Google Acadêmico*.

Os trabalhos/pesquisas foram analisados por meio da Análise de Conteúdo de Bardin (1977, p.31), sendo: “um conjunto de técnicas de análise das comunicações”. A qual é composta por três fases: A pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Para tanto, os dados depois de analisados deram consistência para a formação de uma categoria em discussão a seguir.

1 http://www.abrapeconet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=virtual

2 <https://scholar.google.com.br/>

Recursos virtuais e suas contribuições para o ensino de Ciências

A imersão das TIC no contexto atual é uma realidade intrínseca, talvez, na maioria das esferas sociais e locais da sociedade. Neste sentido, no ambiente escolar não seria diferente, o que vem chamando atenção dos docentes a repensarem suas práticas, visando incluir as TIC no ensino de Ciências. Para tanto, a partir da revisão nas pesquisas, apresentamos no Quadro 1, as principais ideias organizadas. Essa organização nos possibilitou agrupar e categorizar esses trabalhos e, desse movimento emergiu a apresentação dos recursos virtuais.

Quadro 1: Identificação (ID) dos trabalhos e pesquisas selecionados para este estudo.

ID	Título	Recursos virtuais
PE1	Análise de simulações do tipo laboratório virtual no ensino de Química	Apresenta um levantamento e análise de simulações do tipo laboratório virtual e simulações.
PE2	Uso da Ferramenta Virtual pbworks na Avaliação da Aprendizagem	Utilização das <i>Wikis</i> , como ferramentas de construção coletiva de textos, na avaliação formativa.
PE3	Exposição itinerante “ <i>aedes</i> : que mosquito é esse?” Enquanto difusora no uso de aparatos tecnológicos	Investigou a contribuição de tecnologias para a discussão sobre arboviroses durante visita escolar na exposição “ <i>Aedes</i> : que mosquito é esse?”.
PG4	Objeto digital de aprendizagem como proposta pedagógica para o ensino de química	Atividades com o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) para a prática pedagógica de professores de Química em um curso de formação continuada.
PG5	Estudo do Decaimento Radioativo com o Uso da Plataforma phet: uma Proposta para EAD	Compreensão de conceitos de um material radioativo, através de análise virtual utilizando a simulação.
P6G	Análise de discursos de professores de física do ensino médio sobre o uso de simuladores	Concepções de profissionais atuantes no EM e suas práticas de ensino com simuladores.

PG7	O desenvolvimento de um laboratório virtual para o ensino da 1ª Lei de Ohm utilizando o GeoGebra	Utilização do Laboratório Virtuais de Aprendizagem (LVA), utilizando o software GeoGebra e 5 roteiros de aplicações para o estudo das temáticas da 1ª Lei de Ohm e associações de resistores.
PG8	Física moderna e contemporânea no ensino médio: tecendo conexões com os recursos da cultura digital	Contribuições dos recursos da Cultura Digital para atualização curricular de física no Ensino Médio.
PG9	Sequências diáticas investigativas com o uso de laboratórios remotos e virtuais: proposta para aulas de física no ensino médio	Utilização dos laboratórios virtuais e remotos para auxiliar o ensino e a aprendizagem nas aulas de Física no Ensino Médio.
PG10	Laboratórios reais e virtuais no aprendizado de circuitos elétricos: uma investigação dos diferentes mecanismos externos de cognição por meio da análise dos discursos verbal e gestual	Comparação de como quatro tipos de ferramentas diferentes podem contribuir na geração de imagens mentais no conteúdo de circuitos elétricos.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

Argumentar a relação das TIC como um recurso na atividade docente é de fundamental importância, porém o uso das mesmas precisa fazer parte do planejamento continuamente do professor (caso ele optar por usar essa metodologia), junto ao planejamento dos conteúdos. “O uso de tecnologias, já faz parte do cotidiano dos alunos, a escola tem que se aproximar desse cotidiano, para avançar na sua missão. Utilizar as TDIC na sala de aula é uma forma de aproximar os alunos da escola” (SILVA *et al.*, 2015, p.10).

Sendo assim, as TD não vão resolver todos os problemas da escola, o que exige um trabalho integrado com as TD para a construção dos conceitos no ensino de Ciências, por exemplo em PG5 ao utilizar a simulação “Decaimento Alfa”, presente do portal *PhET Interactive Simulations* da Universidade do Colorado para o elemento Polônio-211 (^{211}Po), permite que o aluno através da análise virtual de tal material radioativo compreenda os conceitos básicos, perceba as características do decaimento e a determinação do tempo de meia vida ($T_{1/2}$) e a obtenção

do gráfico de decaimento alfa a partir de diferentes quantidades iniciais de núcleos de ^{211}Po (MACHADO; CRUZ, 2020).

Em PG4, também foi utilizado a simulação: “O efeito estufa” disponível no portal PhET com base em simulações e conceitos científicos acerca do fenômeno do efeito estufa. Também o *PhET Interactive Simulation* simula um fenômeno ambiental, que dificilmente poderia ser reproduzido em sala de aula com tanta riqueza de detalhes.

Outro exemplo é o caso da PG7, com a utilização de um LVA, utilizando o software GeoGebra, visto os cinco roteiros de aplicações para o estudo das temáticas da 1ª Lei de Ohm e associações de resistores, que além de apresentar o LVA, propõe roteiros de como se trabalhar esses objetos de conhecimento.

Em PG9 foi utilizado sequências didáticas investigativas sobre o uso dos laboratórios virtuais e remotos para auxiliar no ensino e a aprendizagem nas aulas de Física com a utilização dos experimentos on-line propostos pelo RExLab. Para os alunos notou-se que manipular um experimento utilizando o celular ou o computador foi uma experiência inovadora. Como resultados, a utilização das TIC já se incorporou ao dia a dia dos alunos de modo irreversível e percebeu-se um aumento do interesse e do engajamento durante as aulas de Física.

Segundo os autores Krause, Felber, Venquiaruto (2018), o uso das TD auxilia nas relações com os processos de aprendizagem proporcionando um marco no modo de comunicação e interação da sociedade. No entanto, com essa mudança é preciso revolucionar também o ensino. Com esse objetivo, a pesquisa de P6, elencou análises das entrevistas das concepções dos profissionais e suas práticas de ensino com simuladores (PAULA, 2020). Para tanto, as entrevistas são indicativos dos impactos das TD nas estratégias docentes e a influência desses instrumentos a partir de práticas pedagógicas já estabelecidas.

Da mesma forma que as inovações tecnológicas revolucionam a interação entre as pessoas é preciso adequar os métodos de aprendizagem para a nova geração de alunos que cresce em meio a essas mudanças. “As instituições de ensino buscam o uso da tecnologia para oferecer aos alunos mídias interativas que possam enriquecer as aulas” (FELBER; KRAUSE; VENQUIARUTO, 2018, p. 2.). No entanto em PE1, uma alternativa

para as escolas que não possuem estrutura física para a realização de atividades experimentais é a utilização de laboratórios virtuais. Sendo assim: “a proposta central visa evidenciar a utilização de simulações do tipo laboratórios virtuais, de forma gratuita, no ensino de Química, e simulações que propiciem ações específicas que podem ser desempenhadas em laboratório, evidenciando possíveis forma de uso em sala de aula” (OLIVEIRA et al., 2019, p.3).

“O uso das tecnologias de comunicação e informação estimulam a formação e alteração dos padrões neurais promovendo o desenvolvimento de funções cognitivas mais elaboradas” (KRAUSE; FELBER; VENQUIARUTO, 2018, p. 5), tendo como exemplo P8, que apresenta os recursos da Cultura Digital como ferramenta pedagógica, permitindo a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento individual e coletivo, possibilitando a utilização de recursos com mais estímulo visual. para atualização curricular.

Machado e Cruz (2020, p.3) apresentam possibilidades para o uso de simuladores, como: “Um artifício interessante para contornar a falta de equipamentos e/ou espaço adequado para a realização de atividades experimentais é a utilização de simulações computacionais”.

Cabe destacar, que em PE2, a Wiki do PBWorks se distingue por proporcionar um espaço de discussão, reflexão e interação. Sendo, o ambiente planejado pelos Workplaces que simulam a sala de aula. Neste caso o professor cria Wikis correspondentes aos grupos de alunos. Ou seja, a ferramenta permite que os docentes façam as produções em coletivo para facilitar a interação com os alunos.

Em PG10, comparou-se a utilização de quatro tipos diferentes de ferramentas como: (lápiz e papel e protoboards) e hiperculturais (simulações e modelagem computacionais) identificando de que forma cada uma pode contribuir na geração de imagens mentais em estudantes no conteúdo de circuitos elétricos. Enfim, os resultados apontados ajudaram na aquisição de conceitos dentro do estudo proposto em circuitos elétricos. Assim, concluímos que, com as imagens mentais construídas foram mais ricas as aprendizagens, com as explicações dos estudantes, visto a modelagem computacional construída.

Considerações finais

Por meio da análise das pesquisas (P1 a P10) concluimos que o uso de simuladores de experimentos virtuais disponíveis na *web* permite novas possibilidades para a construção de estratégias que ajudam no trabalho docente no ensino de Ciências, para assim criarmos novas maneiras de trabalhar a experimentação de forma virtual, de modo que o objeto de conhecimento seja significado. Enfim, por meio de simuladores, *softwares*, os professores podem desenvolver uma aula experimental no sentido de não abandonar o laboratório, mesmo que não seja físico, trabalhando conceitos por vezes abstratos, muito comuns no ensino de Ciências.

Em relação a PG4, por exemplo, utilizou-se a simulação: “O efeito estufa” disponível no portal PhET com base em simulações e conceitos científicos do fenômeno do efeito estufa. Também em PE2, a Wiki do PBWorkse um ambiente que proporciona um espaço de discussão, reflexão e interação foi planejado pelos Workplaces que simulam a sala de aula. Neste caso o professor cria Wikis correspondentes aos grupos de alunos. Ou seja, a ferramenta permite que os docentes façam as produções em coletivo para facilitar a interação com os alunos.

Portanto, neste sentido visamos promover uma aprendizagem efetiva com conteúdo complexo compreensão para os alunos quando abstratos, visto o uso de simuladores de experimentos virtuais disponíveis na *web*, desde que analisados e planejados previamente pelo professor. O que permite refletirmos suas possibilidades na construção de estratégias usadas para melhorar o ensino de Ciências com a inclusão das TD na educação, possibilitando ao aluno estabelecer relações na construção e significação do objeto de conhecimento. Enfim, é preciso entender que o emprego das TD por si só não vai dar conta de todos os problemas da escola, o que requer o planejamento integrado ao conteúdo pelo professor em sua prática docente.

Referências

ARAUJO, Ione dos Santos Canabarro. **Física moderna e contemporânea no ensino médio: tecendo conexões com os recursos da cultura digital**. 2020. 205 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação

em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde., Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/210788>. Acesso em: 12 set. de 2020.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

FELBER, Deise; KRAUSE, João Carlos; VENQUIARUTO, Luciana Dornelles. O uso de jogos digitais como ferramenta de auxílio para o ensino de Física. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 1, n. 2, p.1-25, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/8152>. Acesso em: 18 set. 2021.

GONÇALVES, Adriana de Marchi; KANAANE, Roberto. A prática docente e as tecnologias digitais. **Revista eletrônica pesquiseduca**, v. 13, n. 29, p. 256-265, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/issue/view/104>. Acesso em: 27 set. 2021.

GUERREIRO, Luis Gustavo Jayme. **O desenvolvimento de um laboratório virtual para o ensino da 1ª Lei de Ohm utilizando o GeoGebra**. 2020. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (Mnpef), Departamento de Física, Química e Matemática, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12862>. Acesso em: 12 set. 2021.

HANSEN, Taís Regina *et al.* O uso de simuladores e a Astronomia na Educação Básica: potencializando o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 551-563. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11356>. Acesso em: 25 ago. 2021.

MACHADO, Natália Alves. CRUZ Frederico Alan de Oliveira. O Estudo do Decaimento Radioativo com o Uso da Plataforma PhET: uma Proposta para EaD. **EaD em Foco**, v. 10, n. 1, p. 1-10. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/925>. Acesso em: 12 set. 2021.

MOREIRA, Luis Paulo Basgalupe. Laboratórios reais e virtuais no aprendizado de circuitos elétricos: Uma investigação dos diferentes mecanismos externos de cognição por meio da análise dos discursos

verbal e gestual.2020. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil. Disponível em:<http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/361/351>. Acesso em: 12 set. 2021.

MOZZATO, Anelise. Rebelato.; GRZYBOVSKI, Denize. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 15, p. 731-747, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/YDnWhSkP3tzfXdb9YRLCPjn/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 05 set. 2021.

Encontro Nacional De Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, 12., 2019, Natal. Exposição itinerante “Aedes: que mosquito é esse?” enquanto difusora no uso de aparatos tecnológicos. Natal: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec), 2019. Disponível em:<http://abrapecnet.org.br/enpec/xii/enpec/anais/+Enquanto+difusora+no+uso+de+aparatos+tecnol%C3%B3gicos>. Acesso em: 28 set. 2021.

PASCOIN, Alessandro Felix.; CARVALHO, José Wilson Pires. Objeto digital de aprendizagem como proposta pedagógica para o ensino de química. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 6, n. 17, p.4328-452 2020. Disponível em:<http://natal.uern.br/periodicos/index.php/RECEI/article/view/2293>. Acesso em: 04 set. 2021.

PAULA, Gustavo Affonso de. Análise de discursos de professores de física do ensino médio sobre o uso de simuladores. 2020. Tese (doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://portal.estacio.br/media/4683840/tese-gustavo-affonso-de-paula.pdf>. Acesso em: 02 set. de 2021.

SCHEFFER, Schirley Aparecida de Alano. Sequências didáticas investigativas com o uso de laboratórios remotos e virtuais: proposta para aulas de física no ensino médio. 2020. Dissertação (mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá. **Teses e Dissertações UFRGS**, 2020. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/210788>. Acesso em: 01 set. de 2021.

Encontro Nacional De Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, 12., 2019, Natal. **Análise de simulações do tipo laboratório virtual no ensino de química**. Natal: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec), 2019. Disponível: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=virtual. Acesso em: 28 set. de 2021.

SILVA, Gerla Myrcea Lima da; NETTO, José Francisco; SOUZA, Renato. A Abordagem Didática da Simulação Virtual no Ensino da Química: um olhar para os novos paradigmas da educação. **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (Wie 2016)**, [S.L.], p. 339-349, 7 nov. 2016. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.339>. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6840>. Acesso em: 27 set. de 2021.

SILVA, J. B. da. *et al.* Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para ramificar a sala de aula. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 780-791, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/838>. Acesso em: 28 set. 2021.

SILVA, Ivanderson Pereira da; MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. Revisão sistemática de literatura acerca da experimentação virtual no ensino de Física. **Ensino & Pesquisa**, v. 17, n. 1, p. 49-77, 2019. Disponível em: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/2381/1756>. Acesso em: 12 set. 2021.

SILVA, Gerla Myrcea Lima da; NETTO, José Francisco; SOUZA, Renato. A Abordagem Didática da Simulação Virtual no Ensino da Química: um olhar para os novos paradigmas da educação. **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (Wie 2016)**, [S.L.], p. 339-349, 7 nov. 2016. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.339>. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6840>. Acesso em: 27 set. de 2021.

SILVA, João da *et al.* Mudança Conceitual em Óptica Geométrica Facilitada Pelo Uso de TDIC. In: XXI WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21., 2015, [S.I.]. **Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015)**. [S.L.]: Sociedade Brasileira de Computação - Sbc, 2015. p. 385-394. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5060>. Acesso em: 28 set. 2021.

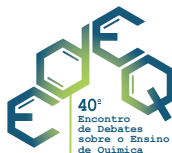
RAMOS, Marli; COPPOLA, Neusa Coppola. O uso do computador e da internet como ferramentas pedagógicas. **Dia a Dia Educação**, v. [S.I.], n. [S.I.], p. 25551-25558, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2551-8.pdf>. Acesso em: 09 set. 2021.

VIEIRA, Rosângela Souza. O Papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: um estudo sobre a percepção do professor/tutor. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 10, n. [S.I.], p. 65-70, 2011. Disponível em: <http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/233>. Acesso em: 15 set. 2021.

SILVEIRA, Luis Felipe *et al.* Simulações virtuais em química. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**. Editora Unila Salle, Canoas, v. 18, n. 2, p.132-148, 2013. Disponível: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/955/1025>. Acesso em: 27 set. 2021.

SCHÄFER, Patrícia Behling *et al.* Escrita colaborativa na cultura digital: ferramentas e possibilidades de construção do conhecimento em rede. **RENOTE**, v. 7, n. 1, p.01-08, 2009. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/14012>. Acesso em: 24 set. 2021.

Encontro Nacional De Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, 12., 2019, Natal. **Uso da Ferramenta Virtual PBWorks na Avaliação da Aprendizagem**. Natal: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec), 2019. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=virtual. Acesso em: 25 set. 2021.



Texto completo 30

Quiz: química na palma da mão

Rosilaine Moraes Guilherme¹ (IC)*, Devair Oliveira Sales^{1*} (IC),
Douglas Gonçalves Sete¹ (PQ), Eulício Oliveira Lobo Junior² (FM).

**rosilainemg17@gmail.com*

¹Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT campus Primavera do Leste

²E.E Alda G. Scopel

Palavras-chave: Aprendizagem Gamificada. Prática Virtual. Inovação.

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs

Resumo: A fim de oportunizar aprendizagem na disciplina de química, os professores procuram maneiras inovadoras de promover a interação aluno-professor e modernizar a classe. A aplicação das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), surgiu para fornecer uma aprendizagem mais dinâmica. Ao considerar a sala de aula e descobrir momentos de ensino, buscamos um aplicativo que poderia orientar educadores e educadores a refletir sobre o processo de aprendizagem. Neste estudo se propõe uma abordagem gamificada do ensino através da utilização de um jogo que é totalmente on-line, podendo cada participante interagir de sua própria casa. Por isso, com o uso do quiz, foi criado um jogo no aplicativo Kahoot, que continha perguntas e respostas sobre química para proporcionar companheirismo, competição amigável e confiança no conhecimento. Ao proporcionar um ambiente seguro, os alunos tendem a aprender mais, acreditar em seu próprio potencial e refletir diretamente sobre seu aprendizado.

Introdução

A química existe na vida humana e a interação com este universo é a base para melhorar a vida e o desenvolvimento da sociedade. Vivemos em um mundo interconectado e a tecnologia faz parte dessa convenção. Os educadores precisam continuar a se desenvolver nesse

processo e levar a aplicação da tecnologia para a sala de aula. A Química desempenha um papel fundamental nas atividades sociais e a inovação no ensino desta disciplina é vital para o desenvolvimento humano. A grande dificuldade hoje é desenvolver cidadãos ativos com pensamento crítico e compromisso cívico. Muitos métodos ficaram aquém do atual progresso tecnológico, interferindo diretamente nessa formação. Resolver que os métodos tradicionais de ensino podem não ser capazes de formar efetivamente uma existência crítica, porque coloca o aluno na posição de um ouvinte puro, e o aprendizado mecânico não é adequado para a nova geração que está intimamente ligada à vida. O uso de tecnologias digitais na educação surgem para melhorar o ensino química, tem o intuito de auxiliar os estudantes nos conteúdos mais complexos

Alguns estudos tendem a desencorajar os alunos das metodologias tradicionais, e é difícil para os professores levar os alunos a tirar suas próprias conclusões e compreender a sociedade em que vivem. Portanto, os professores precisam exercer o papel de facilitadores do conhecimento e buscar uma interação entre a metodologia tradicional e a metodologia de gamificação, usando os elementos do jogo para motivar os usuários a concluir as tarefas propostas. Os elementos mais comuns são desafios, feedback, medalhas, conquistas, etc., portanto, a gamificação da aula é criada, e a interação entre a aula tradicional e a aula gamificada é promovida.

A Química é considerada uma teoria que se concentra apenas em fórmulas e nomenclatura complexas, mas é muito mais do que isso, faz parte da vida pessoal desde o nascimento, por isso precisa e deve estar integrada ao dia do aluno. Por ser uma ciência que estuda a matéria e suas mudanças, e muitos processos ocorridos sob um microscópio, os alunos têm dificuldade em imaginar esse processo em sua vida. O papel do professor é trazer um pouco da realidade da química para a sala de aula e abrir as portas para novos conhecimentos. Para Murr e Ferrari (2020), o uso de gamificação ajuda a motivar os indivíduos a completar tarefas, e o uso de elementos do jogo expande a motivação de aprendizagem dos alunos conectando-os com a vida real.

Partindo dessa premissa e buscando trabalhar de forma divertida, foi criado um questionário para interação dos alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Profª ALDA GAWLINSKI SCOPEL, que estão realizando atividades escolares de forma remota devido à pandemia

COVID-19, que obrigou a população do planeta a se isolar para evitar a proliferação do vírus e que forçou as escolas a se adaptarem para conseguir atender os seus alunos através de metodologia que buscasse o interesse dos alunos, sendo através de jogos como o Kahoot que foi aplicado como um jogo para entreter os estudantes. O site Kahoot é um modelo potencial para o uso de gamificação no ensino, que pode ser usado em salas de aula, atividades e até mesmo na criação de grupos de estudos. Usando este aplicativo, os alunos se tornarão jogadores e interagirão com questionários criados por professores. Os professores podem criar e customizar de acordo com o conteúdo da lição de casa, o aplicativo é compatível com vários dispositivos e o relato de experiência na utilização da plataforma costuma ser positivo.

O aprendizado é feito na prática, a qualificação se faz necessário para uma educação contínua e não para uma aprendizagem padronizadas, uma interação pessoal com a tecnologia é essencial (SENA et al. 2016). Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é ajudar os professores a encontrar novas técnicas de ensino de química em uma plataforma gratuita e promover o processo de aprendizagem dos alunos. Procuramos aplicativos obtidos que podem ser usados em sala de aula e em casa, para que os alunos tenham mais tempo para interagir e construir uma ponte entre a casa e a escola. Para Leite (2020), o uso da tecnologia contribui de forma inovadora, atrativa e dinâmica, o uso da tecnologia em sala de aula traz boas mudanças no ambiente escolar, rompendo assim com a metodologia tradicional.

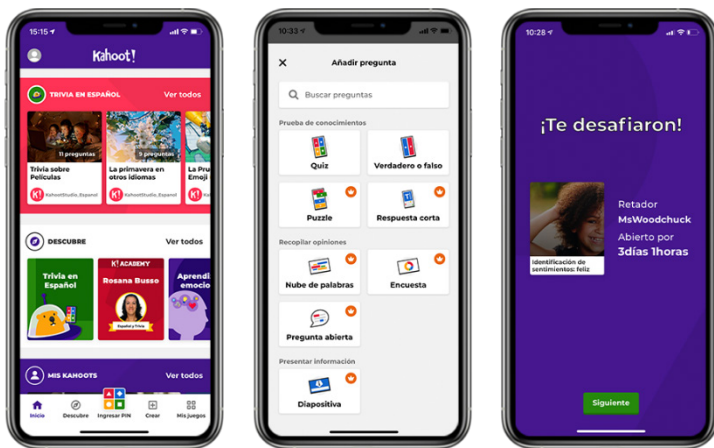
Metodologia

Ao considerarmos as dificuldades da sala de aula e dos alunos, procuramos um aplicativo que possa orientar os alunos a refletir sobre a própria aprendizagem e torna – lo como protagonista da própria de aprendizagem, e pontos que podem e devem ser superados. Este trabalho propõe um estudo qualitativo relacionado ao uso da tecnologia em sala de aula, com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa dos alunos. Porém, na data desta proposta, estamos diante de um grande desafio global, a crise sanitária “COVID-19” O uso da tecnologia no processo de aprendizagem é o principal aliado da educação. Por isso, por meio da utilização de questionários online, foi criado um jogo no aplicativo

Kahoot, que contém perguntas e respostas sobre química, com o objetivo de proporcionar companheirismo, competição amigável e confiança no próprio conhecimento. Para aprender mais e confiar plenamente em seu potencial, cada participante pode interagir em sua própria casa.

O Kahoot é um serviço gratuito para PCs, telefones Android e iPhone (iOS) que permite que você aprenda com os testes de perguntas e respostas. O formato do aplicativo é semelhante a um jogo de perguntas, onde as perguntas corretas valem pontos extras. Você pode responder a questionários de conhecimentos gerais criados pela comunidade ou fazer perguntas específicas sobre um tópico para compartilhar com seus amigos. Como mostra a figura 1

Figura 1 - Imagem Ilustrativa



Foi desenvolvido um questionário na plataforma Kahoot, para motivar a participação dos alunos nas aulas remotas, por meio da utilização da tecnologia no processo de ensino, aprimorar e enriquecer o conteúdo teórico da disciplina, além de promover a compreensão do conteúdo. Primeiro, foi criada uma liga de estudos no kahoot com questionários, e o conteúdo exposto estava relacionado à química geral. Os alunos do primeiro ano do ensino médio têm a oportunidade de interagir com o jogo e construir seus próprios conhecimentos, com a temática “Química do perto de você”, permitindo que ganhem autonomia em seus estudos que está disponível em: <https://create.kahoot.it/groups/app/b5f9bed5-44eb-462a-8571-8e972ba6ninviteCode=av7uteik8h2gfcgv4fnesqk14j5j29kcf4u>

l2hn5t7mtfjdm3pklt8d7lt6gs44hldmoub9hanu19. E um quiz “Química na palma da mão” disponível em: <https://create.kahoot.it/share/quimica-na-palma-da-mao/b256c3ab-7b94-4465-a44a5a5afd635c6d> conforme mostrado na figura 2.

Figura 2 - Página inicial da liga de estudos Química na Escola



Após os alunos interagirem com a liga de estudos, foi proposto um jogo, e os alunos (jogadores) podem interagir com o aplicativo em tempo real durante as aulas remotas. O kahoot disponibilizou uma interação em tempo real, fornecendo um pódio com os três melhores jogadores que receberam um certificado de 1º, 2º e 3º lugar, os demais alunos também receberam um certificado de participação, os certificados foram simbólicos, apenas para incentivar a participação dos alunos nas interações remotas.

O ensino de química pode trazer grandes desafios, mas podemos encontrar novas possibilidades de formas inovadoras, que vão mudar a vida

dos alunos, que transforme a vida do educando partindo do pressuposto que todos carregam consigo uma bagagem, seja ela cultural, religiosa, étnica..., Novas propostas pedagógicas facilitadoras podem estreitar o ensino e aprendizagem significativa na vida de seus alunos.

Resultado e discussão

A participação dos alunos no jogo é boa, mesmo na educação a distância, temos o empenho de jogadores que participam do quiz e se divertem com ele. A Figura 2 mostra o desempenho dos alunos em 10 questões. Vale ressaltar que a pontuação de 5 questões (4, 5, 7, 9, 10) é igual ou superior a 50%. Não há questões não resolvidas, e foi fornecido um feedback de cada questão uma a uma para esclarecer suas dúvidas sobre questões de baixa pontuação.

Para Bottentuit Junior (2017) a tecnologia se tornou uma aliada poderosa porque ambos professor e aluno têm fontes inesgotáveis de informação, que pode ser acessado rapidamente e é usado principalmente na própria sala de aula. Os telefones celulares de hoje têm uma variedade de funções e App, mais fácil de executar tarefas e trazê-las para a sala de aula Múltiplas possibilidades

Figura 3 – Página das questões elaboradas e da porcentagem de acerto

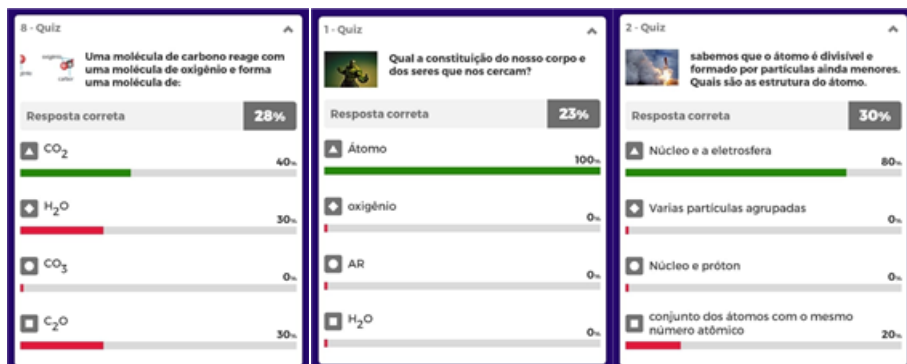
Question	Type	Correct/Incorrect
1 Qual a constituição do nosso corpo e dos seres que nos cercam?	Quiz	21%
2 sabemos que o átomo é divisível e formado por partículas ainda menores. Quais são as estrutura ...	Quiz	29%
3 O que é verdade quando se compara a massa de Hulk na Terra com sua massa na Lua?	Quiz	36%
4 Substâncias compostas são aquelas que apresentam átomos de um só tipo de elemento.	True or false	50%
5 Qual exemplo abaixo representa a energia cinética do traje do Pantera Negra?	Quiz	64%
6 A água é uma substância composta identifique os atomos presentes nesta substância.	Quiz	43%
7 Transformação da matéria é qualquer processo pelo qual as propriedades de determinado mater...	True or false	64%
8 Uma molécula de carbono reage com uma molécula de oxigênio e forma uma molécula de:	Quiz	29%
9 As transformações físicas compreendem mudanças que não alteram a composição das substânci...	Quiz	64%
10 o aquecimento de certas substâncias pode desencadear o surgimento de novas substâncias. Ess...	Quiz	64%

Conforme mostrado na Figura 3, uma grande vantagem da utilização de uma plataforma digital é que os professores podem acessar

os dados com mais facilidade, de forma a ter uma compreensão mais clara dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, desta forma, o professor pode ver onde os alunos acham mais difícil, e intervir diretamente nos pontos a serem compensados, no ensino.

Se usada corretamente, a tecnologia pode ajudar os professores a atingir esses objetivos educacionais, porque permitem todas as possibilidades, e dá aos alunos a oportunidade de ver e exercitar seus conhecimentos, principalmente com a ajuda de recursos multimídia (som, imagem, texto, vídeo, Animação, etc.)

Figura 4 – Página das Perguntas Difíceis e da porcentagem de acerto



Como podemos observar na Figura 4, O aplicativo selecionará perguntas com uma alta taxa de erro para ajudar os professores a revisar alguns dos conceitos que foram aprendidos, e os alunos poderiam entender melhor nos quais estão com mais dificuldades de aprendizagem.

A Figura 5 mostra a classificação dos melhores jogadores. Percebe-se que o desempenho dos 6 jogadores está na faixa de 90% a 100%, evidenciando assim uma interação positiva com o aplicativo, o que nos leva a concluir que o aplicativo pode ser uma ponte entre alunos e professores, uma ótima ferramenta para se utilizar em sala de aula, pois proporciona um trabalho comum e torna a educação mais significativa em suas vidas.

Figura 5 - Página de classificação dos 10 primeiros alunos.

Classificação	Respostas corretas	Sem resposta	Pontuação final
1	100%	—	9 391
2	100%	—	9 310
3	90%	—	8 692
4	90%	—	8 690
5	90%	—	8 335
6	90%	—	8 154
7	80%	—	7 612
8	70%	—	6 093
9	70%	—	5 989
10	60%	—	5 767

Por desempenharem um papel importante na educação, os professores devem atentar ao papel de mediador e facilitadores do ensino, prestando atenção e compreendendo os alunos, ajudando-os a explicar, questionar e superar desafios que possam apoiar seu desenvolvimento. A aplicação de jogos digitais no ensino de química tem sido proposta por diversos autores em diversos tópicos de pesquisa, mostrando a eficácia em atrair a atenção de alunos e professores (LEITE 2019). Por meio da diversão, o interesse tem um aspecto positivo na vida acadêmica do aluno.

Na verdade, para garantir que a aprendizagem móvel seja realizada de forma produtiva, é necessário primeiro se integrar à cultura digital dos professores que utilizam esses recursos. É necessário ter recursos e ferramentas adequadas (telefones, tablets, laptops e equipamentos técnicos) para explorar cada item para promover uma aplicação futura em sala de aula. A aprendizagem precisa realmente acontecer na vida dos alunos. Nesse processo, o professor precisa observar seu público. Os jovens do século XXI são uma geração interconectada. Para atender a essa geração, o mecanismo de inserção de tecnologia precisa fazer parte do planejamento da aula.

Conclusão

O uso de recursos tecnológicos é essencial, principalmente quando o professor busca alternativas através de jogos para conseguir atrair a atenção do aluno na aquisição de conhecimento. Neste cenário, a escola precisa orientar os alunos a reconhecerem seu papel na sociedade e serem criativos, produtivo e crítico, protagonizar o seu conhecimento e para que isso aconteça é necessário que as escolas estejam cada vez mais equipadas com recursos modernos que proporcione aos alunos a oportunidade de estarem a cada dia mais conectados ao mundo digital, cabendo ao professor a busca de alternativa que combine seu currículo com esta realidade. O uso de dispositivos móveis e qualquer outra tecnologia contém uma certa quantidade de trabalho inicial que o professor poderá aproveitar essas experiências em suas aulas e despertar um maior interesse de seus alunos na construção do conhecimento, colocando-os no centro do processo, garantindo assim a autonomia e capacidade de trabalho em equipe e integrando recursos de tecnologia de informação e comunicação em aprender.

Considerando que a aprendizagem baseada em jogos está crescendo substancialmente, precisamos nos adaptar a essa situação e buscar formas de interagir com qualidade, a fim de aprender de forma criativa e inovadora no processo de ensino/aprendizagem. O progresso tecnológico está se desenvolvendo rapidamente. A educação precisa acompanhar o ritmo dessa tecnologia. A sociedade em que vivemos sempre mostrou a importância dessa tecnologia no processo de aprendizagem, pois sem ela a educação ficará estagnada nesta pandemia global, incapaz de interagir durante o processo de ensino.

Referências

Sena, Samara de. Schmiegelow, Sarah; Schmithausen. Prado, Gladys M. B. C. do. et. al. **Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos** v. 14, n. 1 (2016).

Leite, Bruno, S. **Kahoot! e Socrative como recursos para uma Aprendizagem Tecnológica Ativa gamificada no ensino de Química**

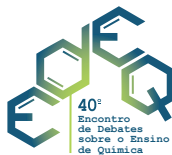
Vol. 42, N° 2, p. 147-156, MAIO 2020.

Murr, Caroline Elisa. Ferrari, Gabriel. **Entendendo e aplicando a gamificação: o que é, para que serve, potencialidades e desafios** [recurso eletrônico] / Florianópolis: UFSC: UAB: 2020

Nichele; Aline Grunewald, Canto; Letícia Zielinski do. **Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química Orgânica** Vol. 16 N° 1, Julho de 2018.

Bacich; Lilian, Moran; José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico] / Porto Alegre: Penso, 2018 e-PUB.

Junior, J. B. B. (2017). **O aplicativo Kahoot na educação: verificando os conhecimentos dos alunos em tempo real**. X Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação Na Educação - Challenges 2017, 1587–1602.



Texto completo 31

O uso de *QR Codes* em aulas remotas no Ensino de Ciências

Rafaela Bieger Muenchen¹ (IC)*, Lucas Eliezer Perin Diniz² (IC),
Rosângela Inês Matos Uhmman³ (PQ). *rafaelabmuenchen@gmail.com

¹Licencianda do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo

²Licenciando do Curso de Química Licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo.

³Doutora em Educação nas Ciências, Professora da UFFS e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Campus Cerro Largo- RS.

Palavras-chave: QR Codes, Tecnologia Digital, Ensino de Ciências.

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs

Resumo: Este trabalho trata de um estudo sobre as Tecnologias Digitais (TD), em especial o uso de QR Codes no Ensino de Ciências. A pesquisa de abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico tem por princípio investigar no Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) e no Google Acadêmico a respeito do uso de QR Code em sala de aula, importante para facilitar o ensino de Ciências. E tem por objetivo entender que materiais didáticos virtuais podem ser acessados por meio de *QR codes* no ENPEC e no Google Acadêmico. Portanto, salientamos que as TD têm potencial para ajudar no desenvolvimento do conhecimento escolar em contexto escolar, tendo em vista o cenário atual, porém urge integrar o planejamento do professor. E que os *QR Codes* servem como instrumento facilitador nas aulas remotas, uma vez que, podem ser usados em todos os níveis de ensino.

Introdução

Nos dias de hoje, o uso das Tecnologias Digitais (TD) vêm se tornando a melhor saída para encontros e atividades. O avanço tecnológico que se vê no mundo todo tem grande influência sobre

o desenvolvimento de todos os setores e na educação não é diferente, uma vez que essa ferramenta auxilia alguns modos de ensino.

Diante disso, Silva (2002, p. 3) definiu TD como: “[...] um sistema através do qual a sociedade satisfaz as necessidades e desejos de seus membros”. Esse sistema contém equipamentos, programas, pessoas, processos e organização com finalidade e propósito. Quando se trata da educação, as TD são as mais utilizadas nos processos de Ensino, em que para Sousa, Moita e Carvalho (2011), é essencial que o professor se aproprie da gama de saberes advindos com a presença das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) para que estes possam ser usados na prática pedagógica.

Assim dizer que os *QR Codes* podem ser grandes aliados em aulas remotas, no Ensino de Ciências, e, por exemplo, eles podem ser um meio para resolver problemas (TELLER, DELFINO, 2020) e ampliar interações entre os alunos (FELCHER; PINTO; ALVES, 2020). Ao analisar o Encontro Nacional de Ensino de Ciências (ENPEC) no qual são abordadas várias metodologias e ferramentas de ensino, pode-se perceber que nos últimos anos houve um número crescente de trabalhos direcionados as TD.

Com isso, esse trabalho tem como objetivo entender que materiais didáticos virtuais podem ser acessados por meio de *QR codes*, nas aulas remotas no evento do ENPEC e no Google Acadêmico. Além disso, será respondido o seguinte problema: quais são as possibilidades de uso de *QR codes* em aulas remotas, no Ensino de Ciências?

Metodologia

A pesquisa desenvolvida é qualitativa (LÜDKE; ANDRE, 1986) e de cunho bibliográfico. Para tanto, foi feita uma pesquisa no XII ENPEC de 2019, no qual os anais possuíam 1.035 trabalhos. Destes foram encontrados 16 que continham no título o descritor tecnologia e nenhum trabalho possuía no título *QR code*. Destes 16 trabalhos foram selecionados quatro, conforme consta no Quadro 1, nomeados por T1 ao T4.

Também foi feita uma busca no Google Acadêmico, usando-se os descritores entre aspas: “Tecnologias” “QR code” “ciências” “ensino

remoto”, visto que no filtro de pesquisa período específico, colocamos 2020, conforme consta no Quadro 2, nomeados por P1 ao P4. No momento da busca no Google Acadêmico apareceram 21 resultados, no qual tais pesquisas estão apresentadas no Quadro 2 na ordem em que foram encontradas, das quais ficaram quatro que atenderam ao objetivo da pesquisa, visto apresentarem um estudo a respeito do *QR Code*. Neste sentido, a seguir apresentamos a categoria emergida dos dados nesta pesquisa.

Um olhar para as tecnologias digitais em especial o qr code

As TD são importantes para a inovação do ensino e da aprendizagem em sala de aula, visto que as mesmas: “ampliam as possibilidades de ensinar e aprender” de acordo com Felcher, Pinto e Alves (2020, p. 4). Para tanto, o uso da TD nas escolas é necessário, no entanto, não vai resolver os problemas enfrentados pela mesma. Urge junto ao uso das TD a atenção ao planejamento do conteúdo intrínseco as TD, bem como a formação continuada de professores. Neste sentido, ao fazermos uma busca no ENPEC, observamos, por exemplo, que o *QR Code* não foi encontrado. Cabe destacar que o uso ainda é preliminar. Mas, ao usarmos os outros descritores foram encontrados quatro trabalhos, conforme consta no Quadro 1, o título e um excerto.

Quadro 1: ENPEC (Ciências e/ou tecnologias)¹

Nº	Título	Excerto
T1	Contribuição das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.	“É preciso uma educação científica e tecnológica, em que os sujeitos saibam se posicionar e intervir no seu cotidiano, agindo de forma democrática e cidadã, de tal forma que desenvolvam atitudes investigativas em busca de soluções, sendo capazes de refletir sobre temas que envolvem ciências e tecnologias” (MERLO; RESSTEL; SONDERMANN, 2019, p. 2)
T2	Territorialização das tecnologias digitais no ensino de ciências para uma aprendizagem rizomática.	“A utilização das tecnologias digitais é importante não só para aprendizagem e interação dos(as) alunos(as), como também para a territorialização da cultura digital, no qual toda sociedade vive” (PERREIRA; LOPES, 2019, p. 5)

¹ http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=tecnologias

T3	Formação de professores e tecnologias da informação e da comunicação: revisão sistemática.	“Entre as tecnologias, as TIC, especialmente por suas características, modificaram completamente a maneira de estar no mundo” (FAVERO; VERMELHO, 2019, p. 2)
T4	Aprendizagem mediada por tecnologias: Abordagem da temática “Princípio de Arquimedes”.	“Percebe-se que ao utilizar as tecnologias no contexto educacional busca-se propiciar uma modernização no processo de ensino transformando o ensinar e o aprender em um momento mais prazeroso” (HABERMANN; COELHO, 2019, p. 2)

Fonte: os autores (2021).

Neste sentido, em relação ao T1 destacamos mais um excerto: “[...] a inserção das novas tecnologias em sala de aula pode trazer contribuições significativas para o processo de ensino-aprendizagem e requer principalmente mudança no papel do professor, deixando para o aluno o protagonismo de sua aprendizagem” (MERLO, RESSEL, SONDERMANN, 2019, p.3).

Para tanto, observamos nos trabalhos que estão no Quadro 1, a necessidade do uso das TD, a exemplo, do T2. Os autores do T2 assumem ser “necessárias as perspectivas diferenciadas sobre uma aprendizagem contextualizada utilizando as tecnologias digitais, visando auxiliar os docentes na compreensão de temas que permeiam a movimentação do conhecimento na sociedade tecnológica atual” (PERREIRA; LOPES, 2019, p.2). Para que houvesse um aprofundamento das TD, realizamos ainda uma pesquisa no Google Acadêmico pensando no instrumento *QR Code*.

Quadro 2: Google acadêmico (“Tecnologias” “QR Code” “ciências” “ensino remoto”)²

Nº	Títulos	Excerto
P1	Os desafios do uso do Qr code encontrados por professores no ensino remoto	“A leitura de QR Code pode desempenhar importantes papéis na educação, possibilitando acesso à informação e ampliando a interação” (FELCHER; PINTO; ALVES, 2020, p. 3).

2 https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&cas_sdt=0%2C5&cas_ylo=2020&cas_yhi=2020&q=%2

P2	As tecnologias móveis digitais da informação e comunicação presentes na formação inicial docente em ciências biológicas	“[...] um código de barras bidimensional, que dar acesso à versão final do questionário, validado e aplicado na pesquisa” (ALVES; FERRETE; SANTOS, 2020).
P3	Conectados para aprender: <i>Whatsapp, Facebook, QR Code e Google</i> sala de aula	“[...] utilizamos o aplicativo QR CODE como recurso, com a finalidade de incentivar os alunos a buscarem diferentes formas de solucionar e compreender conteúdos básicos da gradecurricular” (TELLES; DELFINO, 2020, p. 358).
P4	Ensino à distância de anáfora em inglês e espanhol como línguas estrangeiras: relato de experiência	“A leitura do QR CODE pode feita por meio de um aplicativo leitor de códigos QR ou até mesmo só por meio da câmera de um celular ou webcam em que é preciso apontar a câmera para um QR CODE para que se redirecione para o link designado contendo as informações armazenadas no código” (BRUSCATO; BAPTISTA, 2020, p.239).

Fonte: os autores (2021).

Ao apresentarmos a importância das TD para o ensino de Ciências é possível destacarmos os *QR Codes*, os quais podem ser usados em todos os níveis de ensino. *QR Codes* ou *Quick Responses Codes* são códigos de barras bidimensionais que podem permitir acesso a determinados links da internet (ALVES; FERRETE; SANTOS, 2020).

A leitura de QR Code pode desempenhar importantes papéis na educação, possibilitando acesso à informação e ampliando a interação. [...]. A criação de QR Codes representa uma interessante estratégia de ensino e de aprendizagem, cujos objetivos podem ser a produção e socialização de materiais, o desenvolvimento da autoria, da autonomia e do trabalho colaborativo (FELCHER; PINTO; ALVES, 2020, p. 3).

Os referidos autores da P1 e também autores da citação anterior descreveram a prática de um professor com seus acadêmicos. Ele deixou, na forma de *QR codes*, alguns conceitos de sua disciplina e espalhou por algumas partes do *campus*. E os alunos tinham que procurar e escanear o código e saber, posteriormente, o que ele estava se referindo. Alguns códigos tinham textos, outros geravam *links* para vídeos ou imagens pertinentes ao conteúdo trabalhado em sala.

Destacamos que o uso de *QR Code* é um meio novo que desperta curiosidade nos alunos. Assim, tendo em vista que o papel do professor é buscar metodologias que prendam a atenção dos alunos, podemos afirmar que o uso de tal recurso é interessante para o Ensino na contemporaneidade.

Considerações finais

Com esse estudo podemos destacar que o uso de *QR Code* não é amplamente usado em contexto educativo, visto a observação nos trabalhos do ENPEC (T1 ao T4) e nas pesquisas (P1 ao P4), uma vez que a oferta de trabalhos relacionados a esse assunto é mínima. Quando se trata das TD, o cenário é diferente visto ter um número maior relacionados.

Portanto, ao observar os trabalhos citados nos quadros notamos que ambos apresentam aspectos em comum. Um desses aspectos é a grande importância descrita relacionada ao uso das TD em aula e, como essas podem servir de instrumento facilitador no processo de Ensino e aprendizado dos alunos.

Referências

ALVES, Manoel Messias Santos; FERRETE, Anne Alilma Silva Souza; SANTOS, Willian Lima. As tecnologias móveis digitais da informação e comunicação presentes na formação inicial docente em ciências biológicas. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2020.

BRUSCATO, Amanda Maraschin; BAPTISTA, Jorge. Ensino à distância de anáfora em inglês e espanhol como línguas estrangeiras: relato de experiência. Língua Inglesa e Ensino Remoto: desafios e desafios. In: SILVA, Marília Gabriella; SILVA, Márcia Aparecida. **Alternativas para o Ensino Remoto de Línguas Estrangeiras**: Reflexões sobre o QR Code. Cajazeiras, PB: IDEIA, p. 234-244, 2020.

FÁVERO, Rutinelli da Penha; VERMELHO, Sonia Cristina Soares Dias. **FORMAÇÃO DE PROFESSORES E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO**:

REVISÃO SISTEMÁTICA. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019.

FELCHER, Carla Denize Ott; PINTO, Ana Cristina Medina; ALVES, Rozane da Silveira. Os desafios do uso do Qr code encontrados por professores no ensino remoto. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, Ed.Esp. Desafios e avanços educacionais em tempo da COVID-19, 2020.

HABERMANN, Diovana Santos dos Santos; COELHO, Franciele Braz de Oliveira. Aprendizagem mediada por Tecnologias: Abordagem da temática “Princípio de Arquimedes”. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

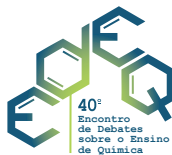
MERLO, Solange Aparecida Bolsanelo; RESSTEL, Renata; SONDERMANN, Danielli Veiga Carneiro. Contribuição das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências nos iniciais do ensino fundamental. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019.

PEREIRA, Elenise da Silva; LOPES, Leticia Azambuja. Territorialização das tecnologias digitais no ensino de ciências para uma aprendizagem rizomática. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019.

TELLES, Fabio Togneri; DELFINO, Lais Pavani. Conectados para aprender: Whatsapp, Facebook, QR Code e Google sala de aula. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 9, 2020.

SILVA, João Carlos Teixeira da. **Tecnologia: conceitos e dimensões. XII Encontro Nacional de Engenharia da Produção**. p.01-08, 2002.

SOUZA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena da M. C da S. C; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (Organizadores). **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.



Texto completo 32

Uso de mapas conceituais: uma análise dos trabalhos publicados nos anais do ENPEC

Rafaela Rossana Scheid^{1*} (IC), Fabiana da Veiga¹ (IC), Judite Scherer Wenzel¹ (PQ). *rafasrossana@gmail.com

¹Universidade Federal da Fronteira Sul.

Palavras-chave: Ciências, Estágio, Mapa conceitual.

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs.

Resumo: O presente trabalho trata de uma atividade realizada no componente curricular de Estágio Curricular Supervisionado II: Pesquisa na educação, com a finalidade de responder a seguinte pergunta: O que apontam as pesquisas da área de Ensino de Ciências acerca do uso dos recursos online?, para auxiliar a compreensão, de professores de Ciências da Natureza, acerca desses recursos. O recurso em questão foi o mapa conceitual, indicado por meio de um questionário. Dando sequência à nossa proposta de pesquisa, realizamos uma revisão bibliográfica, nas quatro últimas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), chegamos ao total de 33 trabalhos. Ao analisarmos os trabalhos, percebemos que os Mapas Conceituais são em sua grande maioria usados como ferramenta didática e tecnológica. Auxiliam tanto alunos como professores no processo de ensino e de aprendizagem, principalmente pela sua versatilidade, podendo ser usado nas escolas com muita facilidade.

Introdução

O aumento dos recursos tecnológicos para o ensino de Ciências da Natureza e a demanda pelo seu uso, de modo especial no contexto da Pandemia do Covid-19, tem desafiado os professores ao uso de tais recursos. E é nesse contexto que está inserida a presente investigação, buscamos no âmbito da pesquisa que está sendo realizada por licenciandos de um curso de Química Licenciatura de uma Universidade Federal da

região sul do país, respostas para o seguinte questionamento: O que apontam as pesquisas da área de Ensino de Ciências acerca do uso dos recursos online? Tal problema foi elaborado no componente curricular de Estágio Curricular Supervisionado II: Pesquisa na Educação, com a finalidade de auxiliar a compreensão acerca desses recursos tendo em vista a crescente disponibilidade dos mesmos.

Ainda importante ressaltar que vivemos um momento no qual somos desafiados a lidar com uma maior quantidade de informação que nos chega com mais velocidade a cada dia que passa. Essa grande quantidade de informações desafia também cotidianamente professores que precisam estar se atualizando a fim de melhor preparar os seus alunos frente a essas demandas, auxiliando-os numa compreensão mais próxima ao conhecimento científico escolar e é nessa direção que os recursos tecnológicos podem ser uma boa alternativa.

Esse movimento de iniciação à pesquisa oportunizou a nós licenciandos uma melhor compreensão sobre as etapas de uma pesquisa, desde a elaboração de um problema que foi coletivo ao grupo, até a sua delimitação por meio do questionário realizado com os professores. Com isso fomos nos apropriando das etapas do fazer pesquisa que consistem em trabalhar com ética e responsabilidade, fazer leituras e dialogar com as mesmas na escrita, a fim de organizar as ideias trabalhadas no âmbito da pesquisa. Pensar e repensar hipóteses e possíveis resoluções para o problema, entre outros aspectos. E, com as leituras e estudos realizados foi possível compreender mais sobre as perspectivas acerca do uso dos recursos tecnológicos junto ao Ensino de Ciências.

Os trabalhos em grupo proporcionam o desenvolvimento da qualidade de argumentação, através do questionamento mútuo e irrestrito. É no argumento do outro que o sujeito é capaz de perceber a fragilidade do próprio argumento. Esse momento é fundamental para gerar a quebra de estabilidade, e conseqüentemente a busca de mais conhecimentos (BARREIRO, 2012 p. 139).

Tendo em vista auxiliar os professores que atuam nas escolas próximas à Universidade elaboramos um questionário a fim de identificar as suas necessidades e/ou curiosidades frente ao uso dos recursos online. Para isso, cada dupla de estagiário contatou com um professor de escola e aplicou um questionário o qual contemplava perguntas acerca dos

recursos mais utilizados pelo professor e solicitava que o mesmo indicasse possíveis demandas. Com isso, obtivemos alguns indicativos de recursos e/ou necessidades do professor e assim, seguimos na delimitação do tema e do problema da nossa pesquisa. Sendo que, para esse trabalho buscamos compreender o que indicam as pesquisas da área de Ensino de Ciências para o uso de mapas conceituais, tendo em vista que essa foi uma das demandas de um professor.

Machado e Carvalho (2020) apresentam os mapas conceituais como um instrumento que possibilita aos estudantes desenvolver a autonomia, corresponsabilidade, permitindo que eles atuem de forma crítica e aprendam de uma forma significativa. Este recurso didático pode ser considerado importante ferramenta para o acompanhamento da aprendizagem, uma vez que os mapas possibilitam uma prática docente diferenciada, tornando o ensino atraente e significativo.

Uma boa alternativa para a organização do conhecimento é o mapa conceitual. Organizar as ideias no papel com relações claramente apresentadas, contribui para que o mesmo ocorra em nossa memória, ou seja, fazer relações entre as ideias em nossa mente, enquanto elaboramos um mapa conceitual pode contribuir para o estabelecimento, revisão e fortalecimento das mesmas relações no nível da memória.

A produção de um mapa metaconceitual pode considerar-se um instrumento de pesquisa do pesquisador ou dos professores com a intenção de refletir sobre as significações conceituais realizadas pelos estudantes e com isso avaliar o nível de aprendizagem significativa (interrelacional) atingido. [...] A realização de processos metacognitivos, ao investigar a respeito do processo de significação conceitual, é uma importante operação mental na medida em que os indivíduos afastam-se do mundo da experiência e vão em direção ao pensamento cada vez mais abstrato devido à intencionalidade e sistematicidade que passam a ser atribuídas aos processos cognitivos (MALDANER; COSTA-BEBER; MACHADO, 2012, p. 94).

Nessa direção, na presente investigação buscamos identificar modos de uso de mapas conceituais junto ao ensino de Ciências. Segue um diálogo mais detalhado da metodologia da pesquisa.

Metodologia

A realização da pesquisa está dividida em quatro etapas, na primeira etapa houve a construção de um projeto coletivo com toda a turma de Estágio e, a elaboração e encaminhamento de um questionário aos professores que atuam na Educação Básica a fim de identificarmos limitações e/ou necessidades frente aos recursos tecnológicos. Na segunda etapa, realizamos a análise das respostas deste questionário para identificar qual a necessidade do professor frente às ferramentas tecnológicas ou qual destas ferramentas ele gostaria de entender melhor e, na terceira etapa, realizamos uma revisão bibliográfica contemplando a demanda indicada pelo professor, e é essa revisão que apresentamos neste trabalho. A quarta etapa consistirá no retorno ao professor que respondeu ao questionário tendo em vista auxiliá-lo na necessidade indicada.

Ao analisarmos as respostas dos questionários, cada grupo de estágio tinha um professor específico para acompanhar e, o nosso, indicou o uso de mapas conceituais como sendo uma ferramenta que utilizava em suas aulas, mas que gostaria de compreender melhor como um recurso tecnológico. Vejamos algumas das questões do questionário que nos conduziram à escolha da temática: Nas suas aulas ao ensinar Ciências/Biologia/Física/Química você faz uso de materiais didáticos e/ou recursos tecnológicos disponíveis online? Resposta da professora: *Sim*, após, se a resposta fosse positiva foi pedido para indicar quais eram os materiais didáticos ou recursos tecnológicos que eram utilizados em sala de aula, Resposta da professora: *Vídeos, esquemas, mapas conceituais, filmes, textos para leitura e produção de resenhas críticas*; e como última pergunta: Desses materiais didáticos e/ou recursos tecnológicos, teria algum que você gostaria de conhecer melhor? Resposta da professora: *Sim, gostaria de conhecer melhor os mapas conceituais*.

Para tanto, dando sequência à nossa proposta de pesquisa, realizamos uma revisão bibliográfica nas quatro últimas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), que compreenderam os anos de 2013, 2015, 2017 e 2019. Para a busca usamos como descritor a palavra “mapa conceitual” e selecionamos os trabalhos que continham a palavra mapa conceitual no título e/ou nas palavras chaves, com isso chegamos ao total de 33 trabalhos, de um total de 4.702 trabalhos

publicados no evento neste período. Após a seleção, foi feita a leitura dos resumos destes trabalhos, a fim de identificar qual era finalidade do uso dos mapas conceituais, em qual eixo temático estavam inseridos, qual o nível de ensino e também quais as ferramentas usadas para a elaboração desses mapas. Esses tópicos serão discutidos a seguir.

Resultados e discussões

Ao analisarmos os trabalhos, percebemos que os Mapas Conceituais são em sua grande maioria usados como ferramenta didática e tecnológica. Auxiliam tanto alunos como professores no processo de ensino e de aprendizagem, principalmente pela sua versatilidade, podendo ser usado nas escolas com muita facilidade. Segue um quadro (Quadro 01) apresentando os 33 trabalhos que foram selecionados na busca que realizamos.

Quadro 01: Trabalhos Selecionados para Análise¹

Cód.	Título	Ano	Eixo temático
T1	Mapa Conceitual como ferramenta de análise da concepção prévia de alunos do ensino médio sobre conteúdos de botânica	2013	PMT
T2	Avaliação da proficiência na elaboração de mapas conceituais a partir da estrutura da rede proposicional: Estudo de caso na disciplina ciências da natureza	2013	PMT
T3	Estudo sobre a estrutura gráfica dos mapas conceituais: em busca da aprendizagem significativa no ensino de ciências	2013	AVL
T4	Mapas conceituais e aprendizagem significativa: uma experiência com alunos do Ensino Técnico	2013	EA
T5	A história da ciência e o uso de mapas conceituais: uma proposta para a formação de professores de física	2013	HFS
T6	Mapas conceituais no ensino de ciências: avaliando como os alunos articulam diferentes materiais institucionais	2013	PMT

¹ Legenda quadro 1: EA- Ensino e Aprendizagem de conceitos e processos científicos. PMT- Processos, recursos e materiais educativos. AVL- Avaliação na educação em ciências. DVM- Diversidade, multiculturalismo e educação em ciências. HFS- História, filosofia e sociologia da ciência na educação em ciências. ENF- Educação em espaços não-formais e divulgação científica. ACT- Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS e CTSA e educação em ciências. LIN- Linguagens, discurso e educação em ciências

T7	Um estudo sobre transposição museográfica em um museu de ciências através de mapas conceituais	2013	ENF
T8	Uso de mapas conceituais para avaliar a compreensão dos alunos sobre sistema digestório	2013	AVL
T9	Estratégias para elaborar mapas conceituais: em busca do pensamento crítico no contexto da educação para sustentabilidade	2013	ACT
T10	Mapas Conceituais: uma estratégia para verificar a aprendizagem dos conceitos de funções inorgânicas	2013	EA
T11	O que os calouros e veteranos do curso licenciatura em química do campus de Itabaiana falam sobre os conceitos de calor e temperatura	2013	EA
T12	Diagnóstico de aprendizagem de aluno surdo através de mapas conceituais: dificuldades e limitações	2015	DVM
T13	Mapas conceituais como forma de verificar a aprendizagem significativa de uma sequência didática de química	2015	AVL
T14	O uso de mapas conceituais no ensino e aprendizagem de interações intermoleculares em um curso preparatório para o ENEM	2015	EA
T15	A autonomia na elaboração de experimentos sobre dengue e a mudança conceitual sobre o tema em alunos do Ensino Fundamental	2015	EA
T16	Mapas conceituais em perspectiva histórico-cultural	2015	EA
T17	O ensino do conceito de energia com uso de mapas conceituais associados com a atividade prática elevador eólico	2015	EA
T18	Por que os fogos de artifícios têm cores? Um estudo sobre o uso de mapas conceituais para potencializar a aprendizagem de conceitos químicos	2015	EA
T19	A música como ferramenta potencialmente significativa no processo de aprendizagem dos conceitos de eletroquímica	2015	PMT
T20	Automedicação no ensino da química orgânica	2015	EA
T21	Mapa conceitual semiestruturado no ensino de conceitos químicos para alunos surdos	2017	DVM
T22	Um estudo sobre a potencialidade do mapa conceitual para a aprendizagem significativa dos conceitos científicos no ensino fundamental	2017	EA
T23	O processo argumentativo na construção de mapas conceituais e suas relações como aprendizagem significativa crítica no ensino de ciências	2017	LIN
T24	Mapas conceituais para avaliação da aprendizagem: explorando a relação entre a tarefa e as características estruturais	2017	AVL

T25	Modelos concretos e mapeamento conceitual: avaliando a compreensão de estudantes sobre células	2017	EA
T26	Os mapas conceituais como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da zoologia	2017	PMT
T27	Mapa conceitual no ensino de química: a concepção do professor em formação inicial	2019	EA
T28	Estudo sobre o efeito da elaboração de mapa conceitual preparatório sobre o desempenho dos alunos em uma tarefa avaliativa	2019	EA
T29	Um mapa conceitual para o princípio da incerteza	2019	EA
T30	Um sistema conceitual para ligação covalente na perspectiva da teoria histórico-cultural	2019	EA
T31	Guia didático para o ensino de ciências nos anos iniciais: Uma experiência envolvendo mapas conceituais	2019	EA
T32	Mapas conceituais como método para avaliar conhecimentos adquiridos sobre radioatividade na estratégia de rotação por estações	2019	PMT
T33	Da semiótica às ilhas de racionalidade: uma possibilidade interdisciplinar entre a matemática, a química e a física	2019	EA

Fonte: as autoras.

De um modo geral, quanto aos níveis de ensino que contemplaram o uso de mapas conceituais, houve uma maior concentração de trabalhos voltados ao Ensino Médio e ao Ensino Superior, que juntos somaram 22 trabalhos. Ainda apareceram outros níveis de ensino, são eles: Ensino Fundamental (com 5 trabalhos) e Técnico (com 3 trabalhos). Em três trabalhos (T7, T16 e T30) não foi possível identificar o nível de ensino. Sobre as finalidades do uso dos mapas identificamos que, em sua grande maioria, são utilizados como ferramentas de ensino, de aprendizagem, de estudo e de avaliação. Assim, estão descritos como recurso didático e como instrumento de planejamento do ensino.

Também analisamos se nos trabalhos estava explícito se houve dificuldade do uso dos mapas ou não, e encontramos um total de 5 trabalhos que apresentaram dificuldades na elaboração e/ou entendimento do seu uso. Sobre a ferramenta utilizada nos trabalhos para construção dos mapas conceituais obtivemos uma variedade de modos de elaboração, desde mapas conceituais feitos a mão, outros que não indicaram a forma de elaboração, e também houve trabalhos como T14, T15 e T33 nos quais

foi indicado o uso do CmapTools, um software de acesso gratuito que auxilia na elaboração de mapas conceituais.

Tivemos uma atenção especial para os trabalhos publicados no eixo PMT (Processos, Recursos e Materiais Educativos) cujo foco se aproxima mais do objetivo da nossa pesquisa (T1, T2, T6, T19, T26 e T32). Sobre estes trabalhos apresentamos alguns recortes que nos mostram que o uso dos mapas como recurso pode ajudar na aprendizagem de conceitos.

Nas análises dos mapas obtidos antes e após a aplicação da sequência didática, foi observado que os 13 estudantes que participaram da pesquisa, sentiram dificuldades nas colocações das proposições, porém, com relação aos conceitos, houve um aumento significativo, evidenciando o domínio do assunto ministrado (T19) (COUTINHO; GHEDIN; LIMA, 2015, p. 6).

Ressaltamos que apesar das contribuições, o próprio recorte apresentado indica que há limitações quanto ao uso desse recurso. Muitas vezes, não há tempo para que os professores acompanhem ou entendam como utilizá-los, seja pela sobrecarga de horas ou por não conhecer muito sobre o mesmo. E ainda, pode se mostrar como um desafio para os estudantes, por ser uma ferramenta nova. Nessa direção apontamos a importância de trabalhar em diferentes contextos formativos para dialogar sobre como os mapas conceituais estão sendo utilizados e com isso aproximar tal recurso junto ao Ensino de Ciências. Os mapas conceituais podem ser utilizados com diversas finalidades, e como verificamos em T32 um objeto de interdisciplinaridade.

Considerações finais

Com essa pesquisa podemos observar que o mapa conceitual é um recurso didático que é utilizado em sala de aula para realizar várias funções, podendo ser usado como ferramenta avaliativa, de ensino, de aprendizagem, de estudo, entre outras. O importante aqui é percebermos que este instrumento é usado de maneiras diferentes, mas que sempre tem um mesmo objetivo: apresentar os conceitos de uma maneira mais simples e interligada, a fim de facilitar a aprendizagem e o ensino, para o aluno e para o professor.

Devido ao crescente número de novos recursos, sabemos que é necessário estar atento para entender como melhor usá-los. Assim, ao final desta pesquisa, pretendemos compilar alguns dados acerca dos mapas conceituais, a fim de atender as necessidades dos professores, em conhecer melhor essa ferramenta. Na sequência iremos elaborar um material a ser disponibilizado para os professores acerca do uso dos mapas conceituais junto ao Ensino de Ciências, socializando a ferramenta como o Cmap Tools que foi a que mais se destacou na nossa revisão, e assim, auxiliar o professor para a compreensão acerca do uso desse recurso.

Referências

BARREIRO, Cristhianny Bento. Questionamento sistemático: alicerce na reconstrução dos conhecimentos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p. 127-140.

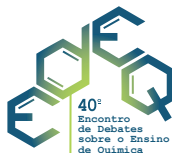
BELLAS, Renata Rosa Dotto; GONZALEZ, Isadora Melo; SILVA, José Luís de Paula Barros. Mapas conceituais em perspectiva histórico-cultural. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia - SP, 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0643-1.PDF>. Acesso em: 25 set. 2021.

COUTINHO, Luana Cássia de Souza; GHEDIN, Evandro Luiz; LIMA, Régia Chacon Pessoa de. A música como ferramenta potencialmente significativa no processo de aprendizagem dos conceitos de eletroquímica. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia - SP, 2015. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/lista_area_13.htm. Acesso em: 23 set. 2021.

MACHADO, Cristiane Tolentino; CARVALHO, Ana Amélia. MAPA CONCEITUAL COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí - Rs, v. 35, n. 110, p. 187-201, 2 jan. 2020. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/9071>. Acesso em: 16 set. 2021.

MALDANER, Otavio Aloísio; COSTA-BEBER, Laís Basso;
MACHADO, Anira Ribeiro. Desenvolvimento e Aprendizagem
de Conceitos Biofísicoquímicos em Uma Situação de Estudo: mapa
conceitual e metaconceitual como instrumentos de investigação.

Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, [s. l.], v. 5,
n. 1, p. 85-111, maio 2012. Disponível em: [https://periodicos.ufsc.br/
index.php/alexandria/article/view/37698](https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37698). Acesso em: 16 set. 2021.



Texto completo 33

Os conceitos químicos nos documentos curriculares da atualidade: uma análise na Base Nacional Comum Curricular

Thaís Ruas Viegas¹(PG)*, Vitória Schiavon da Silva²(PG), Camila Litchina Brasil³(PG), Bruno dos Santos Pastoriza⁴. **thaisruasviegas@gmail.com*

1,2,3,4Laboratório de Ensino de Química (LABEQ). Programa de Pós-graduação em Química (PPGQ), Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. CEP: 96160-000.

Palavras-chave: Conteúdos curriculares, Reforma do currículo, Currículo no ensino médio.

Área Temática: Políticas educacionais e currículo

Resumo: Este trabalho emerge de uma pesquisa inicial de mestrado no Programa de Pós-graduação em Química, na linha de Ensino de Química, cujo tema de pesquisa é analisar o conhecimento químico nos documentos curriculares oficiais. O objetivo deste estudo é analisar a BNCC no sentido de identificar quais são os conteúdos conceituais da Química declarados na mesma. Buscando atender aos objetivos aqui propostos, o presente trabalho trata-se de uma análise documental. Para tal, analisamos a BNCC na seção voltada ao Ensino Médio, com foco nas Ciências Naturais e, especificamente, na Química. No trecho analisado, foram identificadas e criadas unidades a partir das quais surgiam conceitos químicos. Desta análise podemos evidenciar que sendo a BNCC, uma proposta de uma base comum no espaço escolar, as sugestões de conteúdos presentes nesse documento podem ser uma implicação para os docentes, visto que, não estão indicados os conceitos que podem ser abordados nos conteúdos sugeridos.

Introdução

Este trabalho emerge de uma pesquisa inicial de mestrado no Programa de Pós-graduação em Química, na linha de Ensino de Química, cujo tema de pesquisa é analisar o conhecimento químico nos documentos curriculares oficiais. Nesse sentido, uma vez que a pesquisa nesse campo está relacionada aos estudos em currículo, destaca-se a importância desta no sentido de pensar a ação docente, assim como, refletir sobre o andamento da educação brasileira.

De modo geral, o currículo pode ser entendido de várias formas. Desde as discussões de Bobbit (1918) sobre o currículo, o qual afirmava que este documento tinha por finalidade preparar o aluno para a vida adulta, propondo um currículo direto com experiências indiretas, ou pelas discussões de John Dewey (1899), que sustentam a relação entre a escola e o interesse dos alunos e considera aspectos sociais e vivências destes educandos (LOPES; MACEDO, 2011, p. 1078). Passando pelas discussões de Paulo Freire (1968) e sua fenomenologia, que, por exemplo, em sua obra “Pedagogia do Oprimido” versa sobre a possibilidade de relacionar o cotidiano dos alunos para as decisões a serem tomadas no currículo (SILVA, 2005). Todas essas perspectivas (e outras mais) tensionam o que se entende por currículo e colocam em voga entendimentos de mundo, de sociedade e, por conseguinte, de escola e da formação desejada.

Independentemente de cada um desses interesses, existe uma forma de pensar o currículo de modo oficial. Sendo assim, surgem os documentos oficiais e, neste caso, estas discussões acerca destes documentos deliberativos, como uma base comum, já vem ocorrendo há algum tempo. Neste sentido, a análise de documentos oficiais também é tema de vários autores. Entre eles, Macedo (2015, p. 892), por exemplo, afirma que os debates sobre a criação de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil não são recentes. Iniciando com a Constituição de 1988, e sendo promulgada em 1996 na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), permite então a compreensão de que a BNCC é constituída pelo que segue estabelecido em seu próprio documento.

As discussões sobre as bases comuns e currículo foram resgatadas em 2009 através do Programa Currículo em Movimento lançado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC). Incluindo pesquisadores do

campo do currículo para atualizar as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) a níveis da educação infantil, Ensino Fundamental e Médio, objetivou-se desenvolver um documento oficial que oriente a organização escolar e sugestione conteúdos, a fim de garantir uma formação comum em nível de educação básica brasileira (MACEDO, 2014, p. 1534).

Corroborando estas afirmativas, Lopes (2014), reitera o desejo de que as escolas sigam um currículo comum. Composto-se de uma mesma orientação pedagógica a fim de alcançar as mesmas metas de aprendizagem, tratando de forma velada as desigualdades sociais associadas à educação e que estão relacionadas as condições de trabalho no espaço escolar, nas situações socioeconômicas das famílias, bem como, as condições de estudo dos alunos. Partindo dessa premissa, a autora alega não ser necessário e nem possível, um currículo comum para todas as escolas, visto que este deve fazer parte de uma construção que vise atender as demandas daquela comunidade, pois, indivíduos diferentes possuem saberes e vivências diferentes. Tais elementos nos levam a problematizar, por meio do campo do Ensino de Química, os documentos oficiais que promovem essa proposta de “currículo comum”, sendo um deles a BNCC, que passa a ser o foco de discussão deste texto.

Dado este contexto, neste trabalho temos como objetivo analisar a BNCC no sentido de identificar quais são os conteúdos conceituais da Química declarados na mesma. Para alcançar este estudo, teremos como metodologia a análise da BNCC com a construção de categorias que posteriormente foram analisadas pelos autores.

Dessa análise pudemos evidenciar que sendo a BNCC uma proposta de uma base comum no espaço escolar, as sugestões de conteúdos presentes nesse documento podem ser uma implicação propositiva à liberdade ou de manutenção ao já dado para os docentes, visto que não estão indicados os conceitos que podem ser abordados nos conteúdos sugeridos, e tal generalidade é tanto produtiva quanto perigosa.

Metodologia

Buscando atender aos objetivos aqui propostos, o presente trabalho trata-se de uma análise documental. Para tal, realizou-se uma análise sobre a BNCC na seção voltada ao Ensino Médio, com foco nas Ciências Naturais

e, especificamente, na Química. No trecho analisado, foram identificadas e criadas unidades a partir das quais surgiam conceitos químicos. As unidades foram elencadas em duas categorias, e estão listadas no Quadro 1.

Quadro 1: Categorização dos conteúdos indicados na BNCC

Conteúdo específicos	Conteúdo geral
Estrutura da matéria	Espectro eletromagnético
Transformações Químicas	Obtenção do etanol
Modelos atômicos	Processo produtivo: Cal virgem, soda cáustica, hipoclorito de sódio, ferro-gusa, alumínio e cobre
Leis ponderais	Radiação Ionizante
Cálculo estequiométrico	Ciclo da água
Cinética	Ciclo biogeoquímico
Equilíbrio Químico	Camada de ozônio, desmatamento, efeito estufa
Propriedades de compostos orgânicos	Agroquímicos
Isolantes e condutores térmicos	Conservante de alimentos

No sentido de explicitar as categorizações feitas, na próxima seção discutiremos essa análise.

Resultados e discussões

Na análise realizada, a partir das unidades construídas, foi possível elaborar duas categorias. Uma versa sobre o conteúdo químico conceitual objetivamente expresso na BNCC, entendendo esse objetivamente expresso como aqueles conteúdos que usualmente fazem parte de conceitos gerais da química e estão declarados de forma escrita direta no corpo do texto do documento. A segunda categoria disserta sobre conteúdos que são caracteristicamente mais gerais e menos específicos para o campo da Química, mas que podem ter uma abordagem através de conceitos ou temáticas recorrentemente atribuídos a essa área. Deste modo, a seguir serão apresentadas as duas subseções cada uma explicitando essas categorias.

Conteúdos específicos

Na primeira categoria foram elencados os conteúdos específicos diretamente relacionados à Química. Dessa maneira, percebemos que nas sugestões de conteúdos não estão presentes de forma clara os conceitos característicos de cada tópico. Nesse sentido, podemos nos atentar a uma dupla possibilidade: ao esperar que a BNCC apresente os conteúdos de forma detalhada, entendemos que isto pode ser tanto uma limitação para os professores, quanto apresentar uma proposta de consenso sobre determinados conceitos fundamentais a uma área; ou a ausência deste detalhamento pode conferir uma ideia de maior liberdade sobre as possíveis abordagens destes pelos docentes, mas também implicam em uma perigosa generalidade que, em termos de uma relação tradição x intencionalidade pedagógica, mostra-se como colaboração ao status quo de determinado foco de trabalho criticado pela área de Ensino de Química (SILVA, 2005; SCERRI, 2019; CAMPOS e SILVA, 1999).

Identificamos na BNCC um recorte sobre o incentivo à realização de práticas de investigação objetivando que os alunos se tornem questionadores, testem hipóteses e realizem atividades experimentais com base nas temáticas sugeridas. Desse modo, destacamos o relato de Fernandes e Silva (2021, p.4), sobre a realização de práticas experimentais em aula. Esses autores apontam atividades relacionadas a conceitos presentes na BNCC como, “equações químicas, número de oxidação, reações químicas e catalisadores” indicando a outras possíveis articulações teóricas e práticas com a base. Tendo em vista que a base é um documento oficial e comum entre os espaços escolares, percebemos que as atividades realizadas englobam conceitos que não estão expostos nas sugestões de conteúdos na BNCC e com isso, levantamos a seguinte questão: se estes conceitos não estão especificados na BNCC, estariam os professores fazendo uso de outros documentos curriculares para complementar a base? Seria viável essa especificação? Se a Base é sobre um Currículo Comum, e mesmo que haja questões afetas aos diferentes currículos, quando se fala de uma área e seus conceitos, seria um trabalho da BNCC elencá-los?

No campo da especificação conceitual, percebemos em “modelos atômicos”, assim como nos demais conceitos citados no Quadro 1, uma indicação de forma geral, ou seja, sem sugestões de quais modelos

devem ser ensinados aos alunos. Fato este que pode levar a diferentes interpretações por parte dos docentes. O que se problematiza na análise realizada é que essa generalidade, se por um lado é positiva, por outro seu perigo é a manutenção de abordagens já consolidadas, como aquelas que retratam as criações dos “modelos atômicos” num avanço cronológico não problematizado (MELO; NETO, 2012, p. 114). Em concordância, Mortimer (1995, p. 24) alega que no Ensino Médio a introdução sobre modelos atômicos se inicia no “modelo de Dalton” e a partir desta definição se entende que a matéria é composta por átomos indivisíveis e indestrutíveis e esses conceitos poderiam ser contextualizados, com o significado de matéria e a presença de partículas nos espaços vazios. Logo, significamos que situações como estas podem ocorrer, tendo em vista que a BNCC não especifica os tópicos que devem ser abordados dentro deste conteúdo, dando margem a uma reprodução errônea e equivocada deste determinado conceito.

Nesse sentido, compreendemos a relevância dos temas sugeridos na BNCC. No entanto, refletimos sobre os possíveis desafios que podem ser encontrados pelos docentes que fazem uso deste documento, no espaço educacional como um guia das temáticas serem abordadas em aula, destacando que a amplitude dos tópicos mencionados pode ser interpretada de diferentes formas pelos professores, implicando não no estabelecimento de uma base comum sobre conceitos de Química entre os espaços escolares, mas recaindo numa generalidade que os estudos disciplinares ainda necessitam desenvolver para analisar suas potencialidades de limitações.

Conteúdos gerais

Na segunda categoria foram identificados os conteúdos considerados mais gerais e que viabilizam a proposta de conceitos químicos diversificados imbuídos em processos presente no cotidiano dos educandos. Compreendemos a partir da análise da primeira categoria que, os conteúdos mencionados e considerados específicos se tratam de um campo conceitual e assim, os professores podem abordar conceitos relacionados a estes campos. Entretanto, aqui nos conteúdos gerais não são sugeridos conceitos e sim, processos produtivos. Esse, que apesar de ser um tema de grande possibilidade de contextualização não indicam

que conceitos podem ser trabalhados neste processo e isto, pode ser uma implicação para os professores, visto que, demandará da capacidade de cada docente em abordar conceitos químicos em um tema tão amplo.

Além dos processos produtivos, a BNCC sugere de forma isolada a abordagem de temáticas como “ciclo da água” e “ciclo biogeoquímico” que na verdade são processos que não podem ser considerados campos conceituais, mas podem ser definidos através de conceitos. Assim como, ocorre com os demais processos e fenômenos sugeridos nesta categoria.

Entendemos que, no Ensino de Química, abordagens voltadas ao cotidiano dos educandos são consideradas uma importante estratégia, principalmente para alunos do Ensino Médio. Tendo em vista que, este termo está relacionado à aprendizagem de conceitos que venham a desvendar fenômenos presentes no cotidiano destes educandos. Por outro lado, Chassot (2001, p. 35), evidencia o uso deste termo como uma tendência, sendo usada apenas para abordar conhecimentos científicos.

Nesse sentido, a partir dos estudos realizados por Wartha et al. (2013, p. 84), significamos que, a maioria dos professores compreende a contextualização de temáticas como uma estratégia para abordar conceitos. Fato este que nos remete ao seguinte questionamento: se os docentes, em sua maioria, entendem que abordagens referentes a situações do cotidiano dos alunos são na verdade para introduzir conceitos científicos, como os professores estariam direcionando estes tópicos em sala de aula sem a indicação destes conceitos na BNCC? Sendo os conteúdos disciplinares um dos componentes do currículo e sendo eles mais factíveis de organização do que questões regionais, locais, globais etc., como a BNCC contribui com essa organização às escolas?

Considerações finais

De acordo com a análise realizada, destacamos a importância em compreender os desafios encontrados pelos professores ao fazerem uso da BNCC como um documento de “base comum” entre as escolas. Bem como, a reflexão acerca do “currículo comum” a ser promovido entre todas as escolas, visto que, indivíduos diferentes possuem saberes e vivências diferentes.

Neste sentido, torna-se essencial um olhar crítico e reflexivo para a realidade da educação, pois o professor reflexivo reconhece a realidade em que atua, e com isso, busca metodologias que se enquadram de acordo com a situação. Mas tais elementos foram um aspecto do currículo. Seja numa organização por áreas de conhecimento, seja pela via das disciplinas que organizam essas áreas, é fundamental se compreender que no campo das Ciências Naturais existem conceitos, definições, organizações e sistematizações que nos permitem compreender os fenômenos com os quais nos deparamos diuturnamente. Sendo tais conceitos e sistematizações integrantes do currículo e não havendo maiores encaminhamentos deles na BNCC, sua generalidade se apresenta tanto produtiva de uma flexibilidade quanto perigosa no sentido da manutenção de situações tradicionalmente criticadas pelas áreas de Ensino.

Dessa forma, tais elementos nos levam a problematizar, por meio do campo do Ensino de Química, os documentos oficiais que promovem essa proposta de “currículo comum”, sendo um deles a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Se as potencialidades de sua abertura não são discutidas ou apresentadas no texto e se seus perigos remontam à manutenção de situações atualmente já criticadas pela área, poderíamos problematizar: a BNCC colabora para um apagamento das áreas disciplinares? Se no aspecto das especificidades culturais, sociais e subjetivos o limite de um currículo comum está posto, talvez o mesmo limite não seja vislumbrado, pelo menos numa extensão tão acentuada, no que tange aos conteúdos que conformam as disciplinas. Se, por um lado, a BNCC pode ser problematizada por não considerar tais diferenças e, por outro, ela não contribui na organização e constituição de elementos básicos do conhecimento humano de determinada área e/ou disciplina, quais contribuições que ela nos traz? Suas contribuições superariam os limites que ela impõe e os problemas que traz? Ainda que já estabelecida oficialmente, assumindo a dinâmica dos estudos em currículo e compreendo esse campo como sendo um território em disputa (SILVA, 2005, p. 23), tais reflexões que emergem dos estudos iniciais desta pesquisa de mestrado encaminham a necessidade de seguirem as problematizações desses documentos e seus efeitos, principalmente quando focados num campo específico como o Ensino de Química.

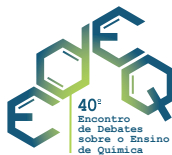
Referências

- BOBBITT, John Franklin. **The Curriculum**. Cambridge Massachusetts. The Riverside Press, 1918.
- CHASSOT, Attico. Outro marco zero para uma história da ciência latino-americana. **Química Nova na Escola**, ano 7, 2001, p. 34-37
- DEWEY, John. **The school and society**, 1899. In: SOUTHERN ILLINOIS UNIVERSITY. Early works of John Dewey, v. 1. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1976. (Collected works of John Dewey). p. 1-109.
- FERNANDES, Lucas; SILVA, Arenaldo. Tintura de Iodo como Potencial Reagente para a experimentação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, 2021, p. 1-5.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 1968.
- LOPES, A. C. **Apostando na produção contextual do currículo. A BNCC na contramão do PNE**, v. 2024, p. 23-27, 2014.
- LOPES, A. MACEDO, E. **Teorias de currículo**. São Paulo. Cortez, 2011.
- MACEDO, Elizabeth. Base Nacional Curricular Comum: novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para educação. **Revista e-Curriculum** 2014, p. 1530-1555.
- MACEDO, Elizabeth. Base Nacional Comum para Currículos: direitos de aprendizagem e desenvolvimento para quem? **Educação & Sociedade**, v. 36, p. 891-908, 2015.
- MELO, Marlene Rios; NETO, Edmilson Gomes de Lima. Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química. **Química Nova na Escola**. v. 35, p. 112-122, 2012.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. Concepções atomistas dos estudantes. **Química Nova na Escola**. v. 1, p. 23-26, 1995.
- SCERRI, Eric. Five ideas in chemical education that must die. **Foundations of Chemistry**, v. 21, n. 1, pág. 61-69, 2019.

SILVA, José Luis de Paula Barros. Por que não estudar entalpia no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**. nº 22, pág. 22-25, 2005.

DA SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Autêntica, 2005.

WARTHA, Edson; SILVA, Erivanildo; BEJARANO, Nelson. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.



Texto completo 34

Feira de Ciências em tempos de pandemia: desafios e perspectivas

Wolmar Alipio Severo Filho¹ (PQ), Ana Lúcia Becker Rohlfs¹ (PQ), Cláudia Mendes Mahlmann¹ (PQ), Hélio Afonso Etges¹ (PQ), Nádia de Monte Baccar¹ (PQ). **wolmar@unisc.br*

¹Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul-RS-Brasil

Palavras-chave: Ciências, pandemia, inovação

Área Temática: Temas Contemporâneos (educação em espaços não-formais e divulgação Científica).

Resumo: Este trabalho objetiva descrever o desafio de realizar uma Feira de Ciências em tempo de pandemia. A epidemia Covid-19 se espalhou pelo planeta e, num período curto, mudou radicalmente as atividades das pessoas. Nas escolas e universidades, atividades que normalmente envolvem reuniões de pessoas, os efeitos da pandemia se multiplicaram. A Unisc aproveitando sua trajetória de disseminar as ciências, por mais de três décadas, através das ações do Centro de Ciências da Universidade de Santa Cruz do Sul, obteve a aprovação de recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico / Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Nº 11/2019 para realizar a Feira de Ciências - Inovação e Sustentabilidade, programada como evento presencial, se reinventou e está promovendo-a de forma remota. Montou-se uma estrutura com ferramentas de tecnologias de informação como *lives, site, facebook, instagram*, capacitações, divulgação, inscrições, submissões e as comunicações dos trabalhos de forma virtual. Além dessa reinvenção, procurou-se superar desafios para o desenvolvimento do espírito científico e criatividade, alcançando novas perspectivas de aprendizagem com olhares da Base Nacional Comum Curricular.

Introdução

A “Feira de Ciências - Inovação e Sustentabilidade”, coordenada por uma equipe de professores e bolsistas da Universidade de

Santa Cruz do Sul em conjunto com várias parcerias, se propõe a disseminar a ciência, visando o estímulo de vocações científicas e tecnológicas em jovens estudantes, nos níveis fundamental e médio. Impulsiona, também, o compartilhamento de conhecimentos, a divulgação e a produção de propostas e ideias que contribuam para o desenvolvimento de inovações e a identificação e promoção de grupos interessados em pesquisa, incentivando-os a seguirem carreiras científico-tecnológicas.

As principais atividades científicas que compõem esta proposta começam na interação com as Coordenadorias Regionais de Educação (3ª CRE, 6ª CRE e 24ª CRE), com a Secretaria Municipal de Educação de Santa Cruz do Sul e escolas públicas e privadas situadas nessa região de abrangência. A partir destas interações, por meio de reuniões com as entidades envolvidas, a organização, o acompanhamento e a avaliação da “Feira de Ciências – Inovação e Sustentabilidade” encontram-se em processo. Um dos desafios para sua realização é a pandemia que influi em todas as atividades, incluindo a educação.

O evento objetiva incentivar a difusão e divulgação dos trabalhos desenvolvidos pelos professores com os alunos das escolas participantes, a partir da realização das feiras internas dos estabelecimentos de ensino, culminando com a feira estadual, no âmbito dos municípios envolvidos, em outubro de 2021, junto à Universidade de Santa Cruz do Sul. Levando em conta o desafio que a pandemia vem impondo, a perspectiva é que a adesão ao evento mostre a capacidade de superação a que todos foram acometidos nesses longos meses de distanciamento social.

O histórico de Feira de Ciências, no entanto, não é novidade na região e existiu entre os anos 1970/2000.

Na década de 80, por exemplo, o Centro de Ciências da Universidade de Santa Cruz do Sul (CECIUNISC) realizou a II Feira Nacional de Ciências (II FENACI) e a VI Feira Estadual de Ciências (VI FECIRS), tornando-se a partir deste momento, referência nacional sobre Feiras de Ciências. Também, aprovou-se, junto à CAPES/PADCT, o projeto “Expansão do Centro de Ciências através da criação de Clubes de Ciências em escolas da 6ª Região Escolar” do Rio Grande do Sul, que ocorreu a partir da necessidade de criação de mecanismos para uma constante integração com a comunidade, no que se refere ao estímulo e à formação de lideranças nos mais diversos setores do sistema de ensino, bem

como realizou-se o IV Simpósio Sul-Brasileiro do Ensino de Ciências (IV SSBEC), em Santa Cruz do Sul, financiado pela CAPES/PADCT.

Na década de 90 realizou-se ações como a Educação Continuada de professores e Clubes de Ciências, estratégias veiculadoras do CECIUNISC culminando sempre com a realização de um grande evento. Entre eles pode-se citar a IV Feira Nacional de Ciências (IV FENACI), a X Feira Estadual de Ciências (X FECIRS) e IV Encontro Nacional de Clubes de Ciências, que ocorreu em Caxias do Sul, a I Jornada Gaúcha de Debates Sobre Educação Científica (I JORGDEC) abrangendo a V Feira Nacional de Ciências (V FENACI), a XI Feira Estadual de Ciências (XI FECIRS), o V Encontro Nacional de Clubes de Ciências e o V Encontro Nacional de Centros de Ciências do Brasil (V ENACC). Também, firmou-se convênio com o Ministério del Educación del Uruguay (MEC/ROU), visando o intercâmbio técnico-científico e cultural no que se refere a atividades e projetos de pesquisa, seminários, encontros, cursos, estágios, consultorias e outros serviços correlatos julgados necessários pelas partes convenientes, que culminou na realização da I Semana de Integração Científica e Tecnológica Juvenil do Cone Sul, ocorrida em Quaraí – RS, com os seguintes eventos: I Encontro Binacional em Educação Científica e Tecnológica; 7ma Feira Internacional de Ciências y Tecnologia Juvenil; 8va Feira Nacional de Ciências y Tecnologia Juvenil (Uruguay); VI Feira Nacional de Ciências (VI FENACI, Brasil); e XII Feira Estadual de Ciências (XII FECIRS).

O CECIUNISC desenvolveu projetos de estudo e produção de materiais didáticos para o ensino de Ciências Naturais e Exatas, promovendo o apoio didático-científico às escolas e educação continuada de professores de Educação Básica. Consta, desde 1998, no catálogo de Centro de Divulgação Científica, realizado pela Casa de Ciência da Universidade Federal do Rio de Janeiro, o qual relaciona dados dos principais Centros de Divulgação Científica nacionais e estrangeiros.

O Programa Unisc-Escola, que aproxima a universidade de instituições de ensino fundamental e médio, possibilita que alunos e professores aproveitem diversas ações e atividades voltadas ao conhecimento e à troca de experiências. Este programa objetiva potencializar ações de extensão para a comunidade escolar através do estabelecimento de parcerias internas e externas à Universidade, bem como planejar e desenvolver atividades que estimulem os estudantes a

“significar” o conhecimento como meio para o exercício da cidadania, através de ações práticas, que disseminem informações sobre temáticas pertinentes aos contextos identificados no ambiente escolar. Além disso, objetiva fomentar e operacionalizar atividades de intervenção de todas as áreas do conhecimento voltadas para a qualificação da educação básica e ensino superior, otimizando ações e fluxos de interação. Cria também estratégias de aproximação e interação com as escolas de ensino médio da rede pública da região de abrangência da Unisc, visando a promoção e o acesso dos alunos ao ensino superior, que pode ser cursado através da concessão de bolsas de estudo, instrumentalizando-os sobre a importância da qualificação continuada e do protagonismo social.

O Unisc-Escola, além da recepção e agendamento de visitas das escolas das Regiões dos Vales do Taquari, Rio Pardo e Jacuí-Centro, realiza atividades anuais como o *Palco do Saber*, a *Maratona de Ciências*, atualmente denominada de *Maratona do Saber*, e presta apoio a outras atividades desenvolvidas pela Unisc junto às escolas da região.

Adicionalmente, os cursos de licenciatura (Física, Química e Ciências Biológicas) da Universidade de Santa Cruz do Sul participam, todos os anos, da organização de mostras científicas, bem como da avaliação dos trabalhos apresentados em eventos desta natureza, através da atuação de seus bolsistas de iniciação à docência (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID/CAPES) ou de convites para participar de Comissões Avaliadoras de eventos específicos como a Mostra Científica Regional do Projeto Verde é Vida - Afubra, que em julho de 2019 teve sua décima primeira edição.

Desenvolvimento

No ano de 2019 ocorreu a aprovação do projeto “Feira de Ciências - Inovação e Sustentabilidade” na Chamada CNPq/MCTIC N° 11/2019, obtendo recursos para ser realizada de forma remota em 2020, mas com o agravante da pandemia foi postergado para 2021.

Montou-se uma equipe de professores e estudantes, juntamente com a 6ª Coordenadoria Regional de Educação – 6ª CRE que planejaram ações que estão sendo realizadas.

De forma inédita, a UNISC e a 6ª CRE estruturaram a Feira em um Portal (<http://www.unisc.br/site/feira-ciencias/>), como mostra a figura 1, para divulgar as ações: palestras, *lives*, capacitações para professores, avaliadores e estudantes, tudo divulgado na íntegra na página da UNISC.

Figura 1: Página da Feira de Ciências no Portal Unisc.



Fonte: Autor

O portal não se apresenta totalmente de forma interativa, mas viabilizou os Cursos de Capacitação de docentes e avaliadores através de trilhas de aprendizagens e *lives*. Mas foi fundamental para veicular *templates*, formas de avaliação, submissão de trabalhos entre outras ações.

A Feira de Ciências tem entre outras peculiaridades ser aberta para todas as disciplinas o Ensino Fundamental, Médio, EJA, Ensino Técnico de todas as escolas municipais, estaduais e particulares.

Trata-se de um evento interdisciplinar com abrangência em todas as áreas do saber, como mostra a figura 2.

Figura 2: Cronograma Evento. Página da Feira de Ciências no Portal Unisc.

DATA	ATIVIDADES
04/09/2022	Dia de Início das Atividades de Apoio, Dia de Início das Atividades de Trabalho
05/09/2022	Atividade de Apoio, Apresentação de trabalhos científicos, Dia de Início das Atividades de Trabalho, Dia de Início das Atividades de Trabalho
06/09/2022	Atividade de Apoio, Apresentação de trabalhos científicos, Dia de Início das Atividades de Trabalho, Dia de Início das Atividades de Trabalho
07/09/2022	Atividade de Apoio, Apresentação de trabalhos científicos, Dia de Início das Atividades de Trabalho, Dia de Início das Atividades de Trabalho
08/09/2022	Atividade de Apoio, Apresentação de trabalhos científicos, Dia de Início das Atividades de Trabalho, Dia de Início das Atividades de Trabalho
09/09/2022	Atividade de Apoio, Apresentação de trabalhos científicos, Dia de Início das Atividades de Trabalho, Dia de Início das Atividades de Trabalho
10/09/2022	Atividade de Apoio, Apresentação de trabalhos científicos, Dia de Início das Atividades de Trabalho, Dia de Início das Atividades de Trabalho
11/09/2022	Atividade de Apoio, Apresentação de trabalhos científicos, Dia de Início das Atividades de Trabalho, Dia de Início das Atividades de Trabalho
12/09/2022	Atividade de Apoio, Apresentação de trabalhos científicos, Dia de Início das Atividades de Trabalho, Dia de Início das Atividades de Trabalho

Fonte: Autor

Ressalta-se que para avaliar os trabalhos, mais coerentemente, foram estabelecidos *rankings* dos estudantes por categorias: Ensino Fundamental Anos iniciais I (1º, 2º, 3º ano), Ensino Fundamental Anos iniciais II (4º e 5º ano), Ensino Fundamental Anos finais (6º ao 9º ano), Ensino Médio (Regular), Educação de Jovens e Adultos, Curso Normal, Ensino Técnico

Todos eles foram pensados e estruturados em fichas de avaliação de acordo com desenvolvimento escolar do estudante.

Um dos grandes diferenciais dessa edição foi reunir os vários segmentos administrativos da educação, coordenadorias, secretarias municipais, escolas de Ensino Fundamental, Médio e Técnico, públicas e particulares, com o aporte financeiro do CNPq, como mostra a figura 3.

Figura 3: Parceiros envolvidos. Página da Feira de Ciências no Portal Unisc.



Fonte: Autor

Indicadores quantitativos do evento

A Feira de Ciências, Inovação e Sustentabilidade da Unisc, iniciou no dia 30 de abril, com a *live* de abertura, que teve a participação da coordenadora do projeto, professora Cláudia Mendes Mählmann, o secretário municipal de Educação de Santa Cruz do Sul, João Miguel Wenzel, o coordenador da 6ª CRE, Luiz Ricardo Pinho de Moura, a secretária Estadual de Educação, Raquel Figueiredo Alessandri Teixeira e a reitora da Unisc, Carmen Lúcia de Lima Helfer, que falaram para um público estimado de 80 pessoas, entre professores e estudantes das redes estadual e municipal, que assistiram a transmissão de abertura pelo YouTube e interagiram pelo chat de mensagem.

As capacitações para os professores inscritos no evento ocorreram entre os meses de maio e junho, contemplando 149 participantes, que interagiram satisfatoriamente com os ministrantes, cujos temas abordados foram: “Trilhas: ferramentas para o desenvolvimento de projetos escolares”, “Trilhas: o que é pesquisar”, “Metodologia de Projetos”, “Inovação e Sustentabilidade”. Sendo que a participação foi disponibilizada a todos inscritos, acesso ao material e *lives* complementares, mas obviamente alguns inscritos não participaram integralmente da mesma, mas entendemos que foi uma capacitação inédita que qualificou os docentes das regiões envolvidas.

Gráfico1: Índice de participantes no evento



Através das redes sociais, *Facebook*, *Instagram*, *Twitter*, a visualização da Feira de Ciências ocorreu com 1025 acessos.

O Evento também foi divulgado em emissoras de rádio, de

abrangência regional, sob forma de entrevistas, em horário nobre.

Foram ministrados três minicursos de forma online, sendo: “Desenvolvimento de projetos escolares - Feira de Ciências - Inovação e Sustentabilidade” finalidade instrumentar o professor dos requisitos mínimos necessários para orientação dos estudantes na montagem dos projetos, “Curso de capacitação de avaliadores de trabalhos científicos”, objetivo de preparar estudantes de graduação e pós graduação, professores para avaliar adequadamente, os projetos de acordo com os objetivos propostos pela Feira de Ciências, “Curso para apresentação dos trabalhos” este direcionado para facilitar os alunos a apresentar seus trabalhos, haja visto a necessidade de ser assíncrona, forma remota. Foi direcionado para os estudantes de nível fundamental e médio, totalizando um público de 257 pessoas. Ainda foram capacitados 46 professores de ensino fundamental e médio e bolsistas de graduação e pós-graduação, para avaliação dos trabalhos. A submissão de trabalhos, para o evento, atingiu 127 submissões que estão em período de avaliação para apresentação de forma online entre os dias 20 e 22 de outubro de 2021, conforme gráfico 1. O gráfico permite inferir dentro do possível, sobre o número de pessoas que acessaram os canais do evento, este número foi bom dada a inúmeras peculiaridades do momento, superou nossa meta de 100 trabalhos, mas entendemos que este número poderia ser maior, mas a proposta alcançou outros indicadores de formação de caráter singular.

Considerações finais

Com todo esse cenário apresentado verifica-se que a Feira de Ciências, não importando sua forma e amplitude, foi, ao longo dos anos, um componente instigador e provocador para a construção do conhecimento onde quer que ela fosse realizada e reconhecemos que a sua abrangência foi de municipal até internacional, em virtude do trabalho realizado pelo pesquisador Edson Roberto Oaigen (1996), que foi protagonista e organizou diversas feiras de Ciências, onde foi árduo defensor de que a Educação Científica, reconhecidamente, tem por finalidade o preparo do indivíduo para atuar na sociedade, em que está inserido, exercendo o domínio científico e tecnológico que lhe permite utilizar as possibilidades, para vencer as adversidades do meio, ou seja, os desafios diários, pois, além

dos conhecimentos, experiências, habilidades e capacidades inerentes às Ciências, necessita levar o estudante ao desenvolvimento da lógica e da vivência real dos diferentes métodos científicos.

Em 2021, mesmo com a pandemia, a UNISC, Coordenadorias Regionais e Secretaria Municipal de Educação – SCS se propuseram a levar em frente essa ideia. Isso porque a ciência se constrói em qualquer lugar, em qualquer tempo e, principalmente, quando os desafios parecem querer vencê-la.

Não há dúvidas de que a Feira de Ciências que ora está sendo organizada na região de abrangência da UNISC e das Coordenadorias Regionais de Educação ganha ainda mais importância por causa dos desafios estabelecidos. A ciência procura responder as perguntas que assolam os indivíduos e a humanidade como coletivo. Daí nada mais relevante do que estimular crianças e adolescentes, através de projetos e trabalhos em sala de aula, a darem os primeiros passos nessa direção.

A Feira de Ciências é o coroamento desse processo iniciado em cada turma, em cada sala de aula, quando o professor lança o desafio aos aprendizes e suas descobertas vão para além dos muros da escola e são compartilhadas com o público em geral. O principal objetivo da Feira de Ciências - Inovação e Sustentabilidade é: construir e compartilhar conhecimentos. Ao chegar nessa etapa, o evento cumpriu com seu principal propósito e a ciência segue seu processo de renovação com novos adeptos e novas respostas às dúvidas que acometem as pessoas no seu tempo.

Considerando o esforço de toda a equipe organizadora, imaginávamos um número mais expressivo em todos os indicadores, mas analisando o contexto acreditamos que os objetivos foram atingidos, não em termos numéricos, mas sim na premissa de criarmos espaço para capacitação de professores e oportunizar aos estudantes, de ensino fundamental e médio, o desenvolvimento da criatividade e a vivenciar formas de estudar.

Homenagem póstuma

Dedicamos esse trabalho à professora Tania Bernhard (*in memoriam*) com muita gratidão pelo seu legado em favor das Feiras de Ciências.

Referências

Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – MEC-8 de ago. de 2019.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 23 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 16 out. 2017.

Destaques Acadêmicos, Lajeado 37 Edeq, v. 10, n. 3, p. 15-26, 2018. ISSN 2176-3070.

MARQUES, A. L.; OAIGEN, E. R. Análise do diagnóstico das práticas ambientais utilizadas na região sul do Estado de Roraima: uma proposta participativa. RGSN - Revista Gestão, Sustentabilidade e Negócios, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 22-30, jun. 2016.

OAIGEN, E. R., BERNARD, Tania, SOUZA, Claudia Alves. Avaliação do evento feiras de ciências: aspectos científicos, educacionais, socioculturais e ambientais. V. 5, n.5, p. 85-94.

PEDRINI, Camila Rocha Damiani. A Educação Química no Rio Grande do Sul: os Edeqs como instância de formação, inovação e qualificação de professores. Porto Alegre, 2012.

ISSN: 2318-8316



ANAIS

do 40° Encontro de Debates
sobre o Ensino de Química

Volume II



PUCRS



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL**
CAMPUS CERRO LARGO

