

Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

4

Atena
Editora

Ano 2020

Jéssica Verger Nardeli
(Organizadora)



Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

4

Atena
Editora

Ano 2020

Jéssica Verger Nardeli
(Organizadora)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Luiza Batista

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A872	Atividades de ensino e de pesquisa em química 4 [recurso eletrônico] / Organizadora Jéssica Verger Nardeli. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.
	Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-111-4 DOI 10.22533/at.ed.114202206
	1. Química – Pesquisa – Brasil. I. Nardeli, Jéssica Verger. CDD 540
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química” é uma obra que tem um conjunto fundamental de conhecimentos direcionados a industriais, pesquisadores, engenheiros, técnicos, acadêmicos e, é claro, estudantes. A coleção abordará de forma categorizada pesquisas que transitam nos vários caminhos da química de forma aplicada, inovadora, contextualizada e didática objetivando a divulgação científica por meio de trabalhos com diferentes funcionalidades que compõem seus capítulos.

O objetivo central foi apresentar de forma categorizada e clara estudos relacionados ao desenvolvimento de protótipo de baixo custo, análise do perfil químico de extratos, degradação de resinas, quantificação de flavonoides, estudo de substâncias antioxidantes e avaliação do grau de contaminação das águas. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado ao desenvolvimento, otimização e aplicação, entre outras abordagens importantes na área de química, ensino e engenharia química. Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química 4 tem sido um fator importante para a contribuição em diferentes áreas de ensino e pesquisa.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área de química. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes metodologias, abordagens, aplicações de processos, caracterização substanciais é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse tanto no meio acadêmico como social.

Portanto, esta obra é oportuna e visa fornecer uma infinidade de estudos fundamentados nos resultados experimentais obtidos pelos diversos pesquisadores, professores e acadêmicos que desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática.

Jéssica Verger Nardeli

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

CLASSIFICAÇÃO E PROPRIEDADES DOS COLOIDES

Rayane Erika Galeno Oliveira
Raiane de Brito Sousa
Karynna Emanuele da Silva Brito
Jaíne Mendes de Sousa
Marciele Gomes Rodrigues
Thalita Brenda dos Santos Vieira
Letícia de Andrade Ferreira
Paulo Sérgio de Araujo Sousa
Thaís Alves Carvalho
Matheus Ladislau Gomes de Oliveira
Creiton de Sousa Brito
Marcos Jadiel Alves

DOI 10.22533/at.ed.1142022061

CAPÍTULO 2 11

ENTROPIA EM UMA PERSPECTIVA EXPERIMENTAL NA QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Tiago de Souza e Silva
Luciano de Azevedo Soares Neto

DOI 10.22533/at.ed.1142022062

CAPÍTULO 3 27

APERFEIÇOANDO O PROCESSO DE APRENDIZAGEM COM A UTILIZAÇÃO DE UM JORNAL DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Luís Presley Serejo dos Santos
Maria Tereza Fabbro
Fabiana Cristina Corrêa Rodrigues
Silvana Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.1142022063

CAPÍTULO 4 38

CINÉTICA QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE AULA CONTEXTUALIZADA PARA MOTIVAR O SABER CIENTÍFICO

Alessandra Stevanato
Danielle Mucin
Marcio Pereira Junior
Thaila Milena Oliveira de Jesus
Marcelo José dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1142022064

CAPÍTULO 5 53

MUSEU DA TABELA PERIÓDICA: ALUNO COMO PROTAGONISTA E OS BENEFÍCIOS PARA A APRENDIZAGEM

Ana Karoline Rocha de Oliveira
Breno Kelison da Silva Braga
Lee Marx Gomes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.1142022065

CAPÍTULO 6	65
A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE QUÍMICA POR ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II NO ENSINO HÍBRIDO	
Carlos Eduardo Pereira Aguiar	
DOI 10.22533/at.ed.1142022066	
CAPÍTULO 7	78
AS PERSPECTIVAS DE DOCÊNCIA INSERIDAS NOS PPC DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DO IF GOIANO E SUAS IMPLICAÇÕES NA IDENTIDADE DOCENTE	
Dylan Ávila Alves	
Nyuara Araújo da Silva Mesquita	
Thaís Prado Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.1142022067	
CAPÍTULO 8	92
ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA GERAL VIA PROJETO DE ENSINO	
Suzana Maria Loures de Oliveira Marcionilio	
Patrícia Gouvêa Nunes	
Rosenilde Nogueira Paniago	
Mariana Chaves Santos	
Gislene Sepulber Santos	
DOI 10.22533/at.ed.1142022068	
CAPÍTULO 9	107
INVESTIGAÇÃO DOS HÁBITOS DE LEITURA EM AULAS DE QUÍMICA	
Drielly Campos da Silva	
Anelise Maria Regiani	
DOI 10.22533/at.ed.1142022069	
CAPÍTULO 10	116
O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM CRIANÇAS DO FUNDAMENTAL I EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DO ALTO SERTÃO PARAIBANO	
Francisco Antonio Vieira Lins	
Francisco Mateus Alves de Sousa	
Elwis Gonçalves de Oliveira	
Maria Solange Martins da Silva	
Pedro Nogueira da Silva Neto	
Polyana de Brito Januário	
DOI 10.22533/at.ed.11420220610	
CAPÍTULO 11	128
OXIDAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS: DESVENDANDO UM CRIME COM A QUÍMICA	
Thereza Cristina Fraga Pimentel	
Daniela Kubota	
Josevânia Teixeira Guedes	
Tatiana Kubota	
Márcia Valéria Gaspar de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.11420220611	

CAPÍTULO 12	139
POSSIBILIDADES DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL	
Heloísa Canato Affonso Maria Vitória Guidorzi Douglas da Hora Oliveira Joana de Jesus de Andrade Daniela Gonçalves de Abreu Favacho	
DOI 10.22533/at.ed.11420220612	
CAPÍTULO 13	150
PROJETO PENSE VERDE: EDUCAR COM RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	
Geisila Patricia da Silva Saar Roseli Maria de Jesus Soares Queila Barbosa Alvez Druzian Renata Ramos Rocha de Mattos	
DOI 10.22533/at.ed.11420220613	
CAPÍTULO 14	156
RESSIGNIFICAÇÃO DOS CONCEITOS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO, ATRAVÉS DO ASSUNTO ELETRONEGATIVIDADE	
Marco Antônio Moreira de Oliveira Marcelo Vieira Migliorini	
DOI 10.22533/at.ed.11420220614	
CAPÍTULO 15	171
WEBQUEST COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA: ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE WEBQUEST NO CURSO TÉCNICO DE NUTRIÇÃO E DIETÉTICA	
Elenildo Gonçalves de Sousa Antonio de Santana Santos	
DOI 10.22533/at.ed.11420220615	
CAPÍTULO 16	178
O USO DO APP NEARPOD NO ENSINO SUPERIOR	
Graciele Fernanda de Souza Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.11420220616	
SOBRE A ORGANIZADORA	180
ÍNDICE REMISSIVO	181

CLASSIFICAÇÃO E PROPRIEDADES DOS COLOIDES

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 14/04/2020

Rayane Erika Galeno Oliveira

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Raiane de Brito Sousa

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Karynna Emanuele da Silva Brito

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Jaíne Mendes de Sousa

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Marciele Gomes Rodrigues

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Thalita Brenda dos Santos Vieira

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Letícia de Andrade Ferreira

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Paulo Sérgio de Araujo Sousa

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Thaís Alves Carvalho

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Matheus Ladislau Gomes de Oliveira

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Creiton de Sousa Brito

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

Marcos Jadiel Alves

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Cocal
Cocal-PI

RESUMO: Sistemas coloidais compreendem atualmente uma das áreas de maior interesse em alguns campos da Físico-Química, tanto pelos seus conceitos como pelo cotidiano, uma vez que ela está inserida no dia-a-dia das pessoas e na maioria das indústrias, assumindo um teor significativo devido ao uso diversificado no cotidiano. Os coloides são misturas heterogêneas que possuem pelo menos duas

fases diferentes, porém, as misturas homogêneas também podem ser classificadas como coloides por possuir características semelhantes e está dentro dos padrões de tamanho de partículas, podendo ser classificados a partir de três critérios distintos: os estados físicos em que se encontram o dispersante e o disperso; a natureza das partículas da fase dispersa ou o comportamento termodinâmico da mistura. Desta forma, esta revisão tem por finalidade identificar as classificações de sistemas coloidais e suas propriedades em diferentes superfícies, além de aprofundar toda a temática discutida no decorrer do artigo como material capaz de auxiliar disciplinas acerca do tema. A partir disso, buscou-se realizar um estudo preliminar sobre o conhecimento teórico acerca da funcionalidade de sistemas coloidais e suas propriedades físico-químicas, como a cinética química dos sistemas e demais tópicos. Tal trabalho apresenta um estudo qualitativo relacionando diversos sistemas coloidais, como também desenvolvendo expressões e conceitos equivalentes a cada propriedade específica, possibilitando ao estudante uma melhor compreensão dos conteúdos abordados no decorrer do trabalho, como forma de construir um material auxiliar para as disciplinas que envolvam coloides.

PALAVRAS-CHAVE: Superfície. Natureza. Indústria.

CLASSIFICATION AND PROPERTIES OF COLLOIDS

ABSTRACT: Colloidal systems currently comprise one of the areas of greatest interest in some fields of physical chemistry, both for their concepts and for their daily lives, since it is inserted in the daily lives of people and in most industries, assuming a content significant due to diversified daily use. Colloids are heterogeneous mixtures that have at least two different phases, however, homogeneous mixtures can also be classified as colloids because they have similar characteristics and are within the particle size standards, and can be classified based on 3 distinct criteria: the physical states in which the dispersed and the dispersed are found; the nature of the particles in the dispersed phase or the thermodynamic behavior of the mixture. Thus, this review aims to identify the classifications of colloidal systems and their properties on different surfaces, in addition to deepening the entire theme discussed throughout the article as material capable of assisting disciplines on the topic. From this, we sought to carry out a preliminary study on the theoretical knowledge about the functionality of colloidal systems and their physical-chemical properties, such as the chemical kinetics of the systems and other topics. Such work presents a qualitative study relating several colloidal systems, as well as developing expressions and concepts equivalent to each specific property thus enabling, give the student a better understanding of the contents covered during the work, as a way to build auxiliary material for subjects involving colloids.

KEYWORDS: Surface. Nature. Industry.

1 | INTRODUÇÃO

Desde muito tempo o ser humano vem utilizando os coloides, pode-se mencionar o uso deles nas cavernas, como por exemplo, os pigmentos nas paredes. Os primeiros exemplos de partículas coloidais foram descritas por Francesco Semi, em 1850, o qual utilizou algumas soluções aquosas dispersas de cloreto de prata e azul de Prússia. Nos anos posteriores, Michael Faraday fez estudos sobre dispersões de ouro e notou que elas eram termodinamicamente instáveis (DESTEFANI, 2017).

Os coloides são misturas heterogêneas que possuem pelo menos duas fases diferentes, vale ressaltar que a fase que tiver em maior quantidade é denominada de dispersante, enquanto a que estiver em menor quantidade será o disperso. As misturas homogêneas podem ser também classificadas como coloides, uma vez que elas estão dentro das dimensões coloidais, isto é, apresentam um intervalo entre 1 a 1000 nanômetros (JAFELICCI JUNIOR; VARANDA, 1999).

Os fenômenos coloidais podem ser encontrados em vários processos industriais, tais como: plásticos, borracha, tintas, detergentes, papel, análise do solo, produtos alimentícios, tecidos, sendo que as técnicas utilizadas são precipitação, cromatografia, troca iônica, flotação e catalise heterogênea (SHAW, 1975). Sabe-se ainda, que vários sistemas coloidais estão presentes no cotidiano das pessoas, seja durante a alimentação, banho, bem como outras atividade realizada diariamente. Com isso, pode-se mencionar como exemplo os seguintes produtos: sabonete, xampu, pasta de dente, espuma, creme de barbear, maquiagem, cosméticos, leite, café, manteiga, cremes vegetais e geleias de frutas (JAFELICCI JUNIOR; VARANDA, 1999).

Os coloides podem ser classificados a partir de 3 critérios distintos: os estados físicos em que se encontram o dispersante e o disperso, a natureza das partículas da fase dispersa e o comportamento termodinâmico da mistura. Estas classificações são estabelecidas a partir de conceitos fundamentais dos comportamentos de coloides, que se complementam na descrição de um sistema, pois é fundamental para se entender o sistema trabalhado e, conseqüentemente, poder aplicá-lo da forma mais rentável e segura em um processo Químico (CARVALHO et al., 2019).

As diferentes interações entre a fase dispersa e a de dispersão constituem um dos pontos críticos no estudo do comportamento e da estabilidade dos coloides. As propriedades físicas e químicas de ambas as fases controlam essas interações, como as de superfície que incluem as forças coulombianas de repulsão eletrostática, as de atração de Van der Waals, as de repulsão estérica e as de solvatação (PANDOCHI, 2009).

De acordo com os estados físicos em que se apresentam a fase dispersa e o meio de dispersão, várias classificações podem ser mencionadas. De forma geral, todas as combinações binárias entre fases (sólida, líquida e gasosa), com exceção de mistura gás-gás, possuem uma denominação específica (Tabela 1). O sistema coloidal pode ser

formado por partículas dispersas com tamanhos diferentes, denominado polidisperso ou por partículas de um mesmo tamanho, denominado monodisperso (LIMA, E. 2014).

Coloide	Fase dispersa	Fase de dispersão	Exemplo
Aerossol líquido	Líquido	Gás	Neblina, desodorante,
Aerossol sólido	Sólido	Gás	Fumaça, poeira
Espuma	Gás	Líquido	Espuma de sabão e de combate a incêndio
Espuma sólida	Gás	Sólido	Isopor, poliuretana
Emulsão	Líquido	Líquido	Leite, maionese, manteiga
Emulsão sólida	Líquido	Sólido	Margarina, opala, pérola
Sol	Sólido	Líquido	Tinta, pasta de dente
Sol sólido	Sólido	Sólido	Vidro e plástico pigmentado

Tabela 1 - Classificação dos coloides de acordo com as fases dispersas e de dispersão

Fonte: Jafelicci Junior e Varanda (1999)

Sabe-se que existem diversas natureza das partículas que compõem a fase dispersa de uma mistura coloidal, no qual podemos mencionar três delas; coloide micelar, coloide iônico e coloide molecular, sendo que o coloide micelar ocorre quando a fase dispersa é composta por agregados de átomos, moléculas ou íons (denominados micelas). Já o coloide iônico é quando a fase dispersa é composta por espécies que apresentam densidade superficial de carga elétrica, tal qual em proteínas, por fim, o coloide molecular ocorre quando a fase dispersa é composta por macromoléculas unidas por meio de ligações covalentes (CARVALHO *et al.*, 2019).

Os coloides podem ainda ser classificados em duas maneiras, tais quais pode-se mencionar coloides liofílicos e liofóbicos. Os coloides que apresentam afinidade com o solvente, mantém a dispersão mais estável e minimiza a agregação é denominado liofílicos; já os coloides liofóbicos são aqueles que as partículas tem maior interação entre si, isto é, apresentam baixa estabilidade entre as fases, o que ocasiona o aglutinamento e a irreversibilidade do sistema formado (DESTEFANI, 2017).

De acordo com Abreu (2011), os sistemas coloidais apresentam certas propriedades particulares, tais quais opalescência, instabilidade, pode ser submetido a eletroforese, partículas separadas por dialise e baixa difusão. Vale ressaltar que o sistema coloidal depende dessas propriedades, ou seja, ele deve estar diretamente ligado tanto as propriedades do meio quanto as propriedades das partículas dispersas, que são elas: Dimensões, flexibilidade, interações entre as partículas do meio, interações entre as partículas dispersas, propriedades elétricas de sua superfície entre outras.

Com isso, o referente artigo objetiva revisar alguns conceitos, propriedades e

classificações de processos físico-químicos dos coloides, destacando seu comportamento e fases compostas pelo mesmo.

2 | CLASSIFICAÇÃO DOS COLOIDES

Os coloides se classificam como aerossol líquido e sólido, espuma, espuma sólida, emulsão, emulsão sólida, sol e sol sólido.

Sol é um coloide constituído de partículas sólidas dispersas em um meio de dispersão líquido, em que predomina a fase líquida e o sistema não tem forma definida. O sol também é conhecido como hidrossol, organossol ou aerossol. São atribuídas segundo o meio de dispersão utilizado: água, solvente orgânico ou ar (ALVES, 2003).

O gel é um coloide em que a interação do líquido com partículas muito finas induz o aumento da viscosidade. É formado por líquido disperso em sólido, no qual predomina a fase sólida e o sistema adquire forma definida. Esses coloides formam uma espessura elástica e gelatinosa, como gelatina ou geleias de frutas (IZIDORO, 2007).

O gel por meio da viscosidade, torna-se uma massa com partículas organizadas no meio de dispersão formando uma rede de partículas enfileiradas como um colar, assim como formam coloides elásticos e gelatinosos, formam também um sólido rígido tipo sílica gel (COELHO, 2017).

As emulsões são misturas homogêneas que consistem em uma fase líquida dispersa, em forma de pequenas gotas em outra fase líquida imiscível. As duas fases imiscível geralmente são água e óleo. A interface que estabiliza este sistema é a membrana que sustenta as gotas (MOTTA *et al.*, 2013).

As emulsões são estabilizadas geralmente por tensoativos (ou surfactantes). As emulsões tornam-se termodinamicamente instáveis, pelo fato da mudança na energia livre durante a formação da emulsão ser usualmente positiva. As emulsões podem ser denominadas como: emulsão óleo-em-água (o/a), que é quando as gotas de óleo estão dispersas numa fase aquosa, por exemplo, leite, cremes e sopas. E inversamente, uma emulsão água-em-óleo (a/o), que é formada por gotas de água dispersas numa fase lipídica, por exemplo, a manteiga e margarinas (NASCIMENTO, 2018).

As espumas são um sistema coloidal de bolhas de gás muito pequenas, geralmente ar, dispersas em um meio líquido ou em um meio sólido. As espumas sólidas são materiais plásticos ou elásticos, no qual o seu comportamento depende das propriedades físicas da fase sólida e da densidade do material. As espumas líquidas, em geral constituem de uma fase de ar descontínua que se dispersa em uma fase contínua de líquido (BAPTESTINI, 2015).

As espumas podem se formar também quando há redução de pressão ou aumento de temperatura em soluções supersaturadas de gás. As características das espumas podem

ser influenciadas pelo processo de dispersão do gás, que pode ser desencadeado por agitação ou batimento do líquido e por borbulhamento do gás no líquido (FIGUEREDO; RIBEIRO; SABADINI, 1999).

3 | PROPRIEDADES DOS SISTEMAS COLOIDAIS

3.1 Propriedades Cinéticas

A notável contribuição de diversos cientistas no estudo das propriedades cinéticas que atuam sobre os sistemas coloidais foi de fundamental importância para a compreensão da natureza desses compostos. O estudo do movimento de moléculas ou partículas coloidais, causados por influência de um campo gravitacional ou por uma influência térmica, ajudaram na elaboração de técnicas para medir algumas dessas propriedades, facilitando o entendimento a respeito das leis e da influência do movimento de partículas em um líquido, que são características inerentes de um coloide (SALINAS, 2005).

3.1.1 Movimento Browniano

Em 1828, o botânico inglês Robert Brown observou pela primeira vez o movimento irregular de pequenas partículas imersas em solução e concluiu que elas apresentavam um movimento aleatório, esse fenômeno ficou conhecido como Movimento Browniano, em sua homenagem (SILVA; LIMA, 2007).

No movimento individual das partículas em suspensão, há uma constante mudança de direção nas suas trajetórias, devido ao choque com as partículas do meio de suspensão ou entre as paredes do recipiente, isso acaba contribuindo com a irregularidade do movimento dessas partículas, causando o Movimento Browniano (SHAW, 1995).

O estudo desse movimento ajuda a entender o comportamento de substâncias no estado coloidal ou em polímeros em solução, uma vez que o tamanho das moléculas favorece a observação do fenômeno. Atualmente, o movimento browniano tem um papel fundamental em diversas áreas da ciência permanecendo na fronteira da pesquisa, podendo contribuir desde estudos de sistemas físicos de não equilíbrio, ou na difusão de partículas num solvente, até estudos de escalas de ordem astronômica, como na observação do movimento de sistemas estelares (SILVA; LIMA, 2007).

3.2 Propriedades Ópticas

Os coloides apresentam como propriedade a capacidade de interagir com a radiação eletromagnética, uma vez que uma substância coloidal ao ser atingida por um feixe de luz a radiação pode ser absorvida, ou sofrer espalhamento, ou ainda ser transmitida através da substância (SHAW, 1975).

3.2.1 Efeito Tyndall

Quando um feixe de luz atravessa partículas em suspensão e sofre espalhamento, acontece o fenômeno denominado de Efeito Tyndall, onde é possível visualizar o trajeto realizado pela luz, pois as partículas presentes na suspensão espalham a radiação eletromagnética ao entrarem em contato com ela (LIMA, L. 2013).

Nesse sentido, o tamanho e a forma das partículas que provocam o espalhamento na suspensão, bem como as interações entre essas partículas e a diferença dos índices de refração das partículas e do meio, são os responsáveis diretos pela intensidade, polarização e distribuição angular da luz espalhada por uma dispersão coloidal (SHAW, 1975).

Diante do exposto, pode-se afirmar que as medidas do espalhamento da luz são de fundamental importância, tanto para a determinação de tamanho, quanto para a compreensão de como essas partículas interagem entre si, por isso, muitas técnicas que partem desse princípio são aplicadas no estudo de substâncias macromoleculares em solução, como no caso de coloides (PAPINI, 2003).

3.2.2 Espalhamento Rayleigh

Como já foi visto, a luz pode ser absorvida ou espalhada quando em contato com partículas, porém o tamanho dessas partículas tem total influência sobre os fenômenos observados a partir dessa interação. O Espalhamento Rayleigh é a dispersão da luz ou de qualquer outra radiação eletromagnética por partículas muito menores que o comprimento de onda dos fótons que se encontram dispersados, ocorrendo quando a luz viaja por sólidos e líquidos transparentes, mas se observa com maior frequência nos gases (KRAPAS; SANTOS, 2002).

Dependendo do tamanho das partículas, o espalhamento de radiação eletromagnética pode ter diferentes abordagens, e o espalhamento Rayleigh é o que equaciona os problemas para partículas menores do que $0,05 \mu\text{m}$ (KERR, 2013). A partir dos estudos dessa dispersão, é que foi possível compreender que a cor azul do céu é o resultado do espalhamento da luz solar que entra em contato com os gases presentes na atmosfera terrestre (ORTIZ; LABURÚ; SILVA, 2010).

Partindo dos fundamentos da teoria do espalhamento da luz de Reyleigh, para a emissão de radiações espalhadas de mesmo comprimento de onda que a luz incidente a partícula que interage com o feixe funciona como uma fonte secundária dessa radiação (SHAW, 1975).

3.2.3 Espalhamento Mie

Ao refletir um pouco sobre os conceitos do espalhamento Rayleigh, quando em contato com partículas, a luz pode ser absorvida ou espalhada em forma de radiação, e o que difere algumas propriedades ópticas pode ser o tamanho das partículas (KRAPAS; SANTOS, 2002).

O que caracteriza o espalhamento Mie são as partículas em suspensão consideravelmente maior que os tamanhos moleculares citados no espalhamento Rayleigh, nesse contexto, enquadra-se o aerossol atmosférico, como fumaça ou poeira. E todo esse processo óptico é destacado pela dimensão, índice de refração ou concentração das partículas (KERR, 2013).

O espalhamento Mie é definido pelo espalhamento em suspensão atmosférica quando a luz de um determinado comprimento de ondas é espalhado por partículas maiores que tal comprimento, desse modo, este espalhamento reage como um sinal de uma antena, e é dirigido na mesma direção da luz incidente, no qual é consideravelmente definido pelo tamanho da partícula espalhadora (KERR, 2013).

4 | CONCLUSÃO

Ao analisar os colóides de forma geral, nota-se que o tema é bastante presente no dia-a-dia das pessoas, seja na natureza como em produtos sintetizados pelo homem em processos industriais. Os sistemas coloidais também representam uma grande esfera de aplicação na indústria, tanto alimentícia quanto na indústria de cosméticos, e diante de tal revisão, nota-se que a mesma é presente em suas diversas formas na natureza.

Dessa forma, esse trabalho apresenta um estudo qualitativo relacionando diversos sistemas coloidais, como também desenvolvendo expressões e conceitos equivalentes a cada propriedade específica, possibilitando ao estudante uma melhor compreensão dos conteúdos abordados no decorrer do trabalho, como forma de construir um material auxiliar para as disciplinas que envolvam colóides.

REFERÊNCIAS

ABREU, S. L. **Caracterização e dispersão em meio aquoso da α -alumina com tamanho de partículas submicrométrico e nanométrico**. 2011. 80 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) – Universidade Federal do Ouro Preto, 2011. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2813/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_%20Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20e%20dispers%C3%A3oMeio.PDF. Acesso em: 12. Dez. 2019.

ALVES, A. K. **Solgel: obtenção e caracterização de aluminas**. 2003. 48 p. Graduação (Graduação em Engenharia de Materiais) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia. Curso de Engenharia de Materiais, 2003. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/198638/000365978.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 dez 2019.

BAPTESTINI, F. M. **Parâmetros físico-químicos na obtenção do pó de graviola pelo método de secagem em leito de espuma.** 2015. 119 p. Tese (Doutor em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa - Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, 20015. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/7361/texto%20completo.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 dez 2019.

CARVALHO, A. L. S.; COURA, C. A. C.; SILVA, D. M. Z.; BARROSO FILHO, D. B. T.; SANTOS, D. M. D.; SÁ, J. M. G.; TRIFFONI, L. Z. **Sistemas Coloidais: Características, Obtenção e Propriedades Cinéticas.** Lorena, Universidade de São Paulo, 2019. Disponível em: <http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/1488970/LOQ4058/T5%20Coloides%20%20Caracteristicas,%20Obtencao%20e%20Propriedades%20Cineticas.pdf>. Acesso em: 11. Dez. 2019.

COELHO, D. M. A. **Novos géis metal-orgânicos (MOG) contendo íons lantanídeos: da síntese às propriedades luminescentes e reológicas.** 2017. 92 p. Dissertação (Mestrado em Química Inorgânica) – Universidade Federal de Pernambuco - Programa de Pós-Graduação em Química, 2017. Disponível em: <https://attenu.ufpe.br/bitstream/123456789/31818/1/DISSERTA%20c3%87%20O%20Dhiego%20Maradona%20Arruda%20Coelho.pdf>. Acesso em: 17 dez 2019.

DESTEFANI, T. A. **Estabilidade Coloidal de Nanopartículas de Oxihidróxido de Ferro(III) em soluções de micelas gigantes,** 2017. 1001 p. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Estadual de Campinas disponível em: file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/Destefani_ThalitaAngelica_M.pdf. Acesso em: 10. dez. 2019.

FIGUEREDO, R. C. R.; RIBEIRO, F. A. L.; SABADINI, E. Ciência de espumas - aplicação na extinção de incêndios. **Química nova**, v. 22, n. 1, p. 126-130, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n1/1146.pdf>. Acesso em: 17 dez 2019.

JAFELICCI JUNIOR, M.; VARANDA, L. C. O mundo dos coloides. **Química nova na escola.** n. 9, 1999. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc09/quimsoc.pdf>. Acesso em: 08. dez. 2019.

IZIDORO, D. R. **Influência da polpa de banana (musa cavendishii) verde no comportamento reológico, sensorial e físico-químico de emulsão.** 2007. 167 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná Setor de Tecnologia – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, 2007. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/8456/disserta?sequence=1>. Acesso em: 17 dez 2019.

KRAPAS, S.; SANTOS, P. A. M. Modelagem do Espalhamento Reyleigh da Luz Como Propósitos de Ensino e de Aprendizagem. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 19, n. 3, p. 341-350. Niterói, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6609/6101>. Acesso em: 16 dez. 2019.

KERR, A. S. Espalhamento de Luz na Atmosfera. **Para o Curso de Física da Poluição do Ar.** 2013. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/132351/mod_resource/content/1/POLU_luz_2013.pdf. Acesso em: 15 dez. 2019.

LIMA, E. O. **Propriedades estruturais de sistemas coloidais isotropicamente confinados.** 2014. 68 p. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Federal de Pernambuco Departamento de Física – CCEN Programa de Pós-graduação em Física, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/12714/1/DISSERTA%20c3%87%20Everton%20Oliveira%20Lima.pdf>. Acesso em: 08. dez. 2019.

LIMA, L. S. *Efeito Tyndall.* **Rev. Ciência Elem.**, v. 2, n. 3, p. 223, 2014. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2014/233/>. Acesso em: 14 Dez. 2019.

MOTTA, A. R. P.; BORGES, C. P.; KIPERSTOK, A.; ESQUERRE, K. P.; ARAUJO, P. M.; BRANCO, L. P. N. Tratamento de água produzida de petróleo para remoção de óleo por processos de separação por membranas: revisão. **Eng. Sanit. Ambient**, v. 18, n. 1, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141341522013000100003&script=sci_arttext&tlng=es. Acesso em: 17 dez 2019.

NASCIMENTO, W. B. L. **Nanolátices poliméricos com baixa concentração de surfactante para**

liberação controlada de fármaco. 2018. 47 p. Monografia (Graduação em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Curso de Química Bacharelado, 2018. Disponível em: https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/8405/6/NonolaticesPolimericosBaixaConcentracaoSurfactante_Nascimento_2018.pdf. Acesso em: 17 dez 2019.

ORTIZ, A. J.; LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. Proposta simples para o experimento de espalhamento Rayleigh. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 27, n. 3, p. 599-608. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/17840>. Acesso em: 16 dez. 2019.

PANDOCHI, L.; **Estudo do Comportamento Coloidal de Suspensão de Fibra de Celulose, Carbonato de Cálcio, Amido Catiônico: Variação da Força Iônica e do pH.** 2009. 58 p. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Estadual Paulista, 2009. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/92067/pandochi_l_me_araiq.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 05. dez. 2019.

PAPINI, C. J. **Estudo Comparativo de Métodos de Determinação do Tamanho de Partículas.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear-Materiais) Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo, 2003. Disponível em: http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Claudemir%20Jose%20Papini_M.pdf. Acesso em: 14 Dez. 2019.

SALINAS, S. R. A. Einstein e a Teoria do Movimento Browniano. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 27, n. 2, p. 263 - 269, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v27n2/a13v27n2.pdf>. Acesso em: 14 Dez. 2019.

SILVA, J. M.; LIMA, J. A. S. Quatro Abordagens para o Movimento Browniano. **Revista Brasileira do Estudo de Física**, v. 29, n. 1, p. 25-35, 2007. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/060808.pdf>. Acesso em: 14 Dez. 2019.

SHAW, D. J. **Introdução à Química dos Colóides e Superfícies** (Tradução de J. H. Maar). Editora Edgard Blucher Ltda. Editora da Universidade de São Paulo, 1975.

ENTROPIA EM UMA PERSPECTIVA EXPERIMENTAL NA QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Data de aceite: 01/06/2020

Tiago de Souza e Silva

Licenciado em Química pela UFRPE
Especialista em Ensino de Ciência pelo IFPE
Mestre em Química pela UFRPE
tiagodessilva@hotmail.com

Luciano de Azevedo Soares Neto

Doutor em Físico-Química pelo Instituto de
Química de São Carlos-USP
Professor associado, Área de Físico-Química do
DQ-UFRPE
lucianoazevedo.ufrpe@gmail.com

RESUMO: Nesse trabalho apresentamos uma proposta de discussão da entropia para turmas de Química do Ensino Médio dentro de uma perspectiva experimental fazendo uso da formulação de Boltzmann e sua relação com a espontaneidade dos processos, chegando até o caso das reações oscilantes.

PALAVRAS- CHAVE: Entropia; Boltzmann; Espontaneidade.

ABSTRACT: In this work, we present a proposal to discuss entropy for high school chemistry classes from an experimental perspective using Boltzmann's formulation and its relationship with the spontaneity of processes, even in the

case of oscillating reactions.

KEYWORDS: Entropy; Boltzmann; Spontaneity.

1 | INTRODUÇÃO

O conceito de Entropia como encontrado na 2ª lei da termodinâmica foi proposto por Rudolf Clausius em 1867. Na definição de Clausius a entropia está diretamente relacionada com a reversibilidade e a irreversibilidade dos processos. Em 1877 a entropia foi relacionada com o número de estados possíveis para um determinado sistema através da formulação estatística de Ludwig Boltzmann. Dessa forma a entropia passou a ser descrita como uma medida da “desordem” de um sistema.

Por conseguinte, a relação do aumento da entropia em processos espontâneos é fundamental no estudo dos processos químicos, daí a importância de se discutir a entropia na formulação estatística de Boltzmann, mesmo que de forma qualitativa, através de experimentos voltados para turmas de química no ensino médio. Entendemos que trazendo uma discussão sobre a entropia para a sala de aula fazendo uso dos fundamentos da formulação de Boltzmann, fortaleceremos

o aprendizado dos alunos em um tema que sempre foi considerado complexo e abstrato para quem se inicia no estudo dos processos químicos.

Para não deixar a discussão sobre a entropia incompleta, não seria justo relacionar o aumento da entropia com a espontaneidade dos processos químicos e não discutir o que ocorre em uma reação oscilante. Por isso, finalizamos o nosso trabalho fazendo uma breve descrição de uma reação química oscilante e do trabalho de Ilya Prigogine com suas “estruturas dissipativas”.

2 | OS FUNDAMENTOS

2.1 Carnot e as máquinas térmicas

Na primeira metade do século XIX, as máquinas térmicas que inicialmente teriam a função de transformar o calor em trabalho (ou força motriz), esbarravam em um problema muito sério de rendimento na transformação do calor em energia mecânica (movimento). O problema seria realizar essa conversão de forma mais eficiente, pois do ponto de vista da conservação de energia, não haveria nem um tipo de restrição para transformar integralmente o calor em trabalho.

As máquinas térmicas se “recusavam” a funcionar de forma idealizada, e além do mais, será que uma máquina térmica operando no sentido contrário, seria um refrigerador ideal? E porque existiria uma preferência espontânea para um fluxo ir de um corpo quente para o corpo frio, e não o sentido contrário? Esses e outros questionamentos eram colocados em discussão, porém sem ter uma resposta clara para tais perguntas, mesmo porque, até então não se conhecia a natureza do calor.

Foi buscando responder esses questionamentos que o engenheiro e militar francês Nicolas Leonard Sadi Carnot em 1824 escreveu o livro intitulado *Refléxions sur la Puissance Motrice du Feu et sur les Machines Propres à Développer Cette Puissance*. Carnot era adepto da teoria do calórico, teoria essa que postulava ser o calor (ou calórico) um fluido imponderável e substancial. Em seu livro Carnot sugeriu que existiria mais “potência motriz” na fonte quente do que na fonte fria, e que quando o calor “caía” da fonte quente para a fonte fria, a “potência motriz” era transformada em trabalho mecânico.

Carnot fez uma observação importante na época que foi comparar a queda da água de um moinho com uma máquina térmica, dizendo que o volume de queda de água e a diferença de altura, assim como o calórico e a diferença de temperatura entre uma fonte quente e uma fonte fria são relevantes. Carnot em suas reflexões sobre o funcionamento das máquinas térmicas, e comparando-as com o funcionamento de um moinho, chegou à seguinte conclusão: “A potência motriz do calor é independente dos agentes que trabalham para realizá-lo; sua quantidade é fixada unicamente pelas temperaturas dos corpos entre os quais se faz o transporte do calórico” (QUADROS, 1996, pg.54).

O que Carnot descreveu em seu trabalho foi a possibilidade de se maximizar a eficiência de máquinas térmicas, utilizando um sistema cíclico e reversível, ou seja, poderia funcionar como um refrigerador se fosse operado de forma inversa, realizado por um gás perfeito, passando por quatro etapas de transformações, duas isotérmicas e duas adiabáticas, porém não haveria desperdício de calórico nas etapas adiabáticas, e nem de potência motriz nas etapas isotérmicas.

Carnot continuou com o conceito de calórico (calor) como sendo um fluido material, assim como já era defendido por Lavoisier no século XVIII. Sua teoria previa apenas o fluxo do calórico da fonte quente, à fonte fria e não explicava a criação e nem a distribuição do calórico, contudo trouxe inúmeras contribuições para a termodinâmica clássica mesmo tendo uma concepção equivocada sobre o calor. Devemos também a Carnot a influência direta sobre o trabalho de Lord Kelvin que definiu a escala absoluta de temperatura em 1848. Foi nesse trabalho que Kelvin levando em consideração a teoria do calórico e a da máquina ideal elaborada por Carnot, propôs o conceito de temperatura absoluta.

2.2 Clausius e a definição da entropia

Por volta de 1850, Rudolf Clausius retoma a discussão sobre a teoria do calórico e o problema do rendimento das máquinas térmicas. Em seu primeiro trabalho publicado em 1850 "*On the moving force of heat and the laws of heat which may be deduced there from*", Clausius concluiu que o calor seria uma forma de energia e estabeleceu a sua relação com o trabalho, daí então a primeira lei da termodinâmica passou a expressar um princípio de conservação para essas duas formas de energia (PÁDUA, 2009, pg. 96).

Apesar da primeira lei da termodinâmica conseguir explicar as transformações de energia em termos de calor e trabalho, a mesma não era suficiente para explicar a espontaneidade dos processos. Foi que Clausius deu um passo importante nesse sentido quando afirmou: "É impossível que uma máquina térmica que trabalhe ciclicamente transfira a energia como calor de um corpo frio para outro quente, sem que um agente externo realize trabalho".

A partir dessa afirmativa de Clausius ficou evidente a ideia de que um processo não espontâneo seria aquele que necessita de um trabalho externo para ocorrer. Já no tocante à reversibilidade Clausius em 1854 publicou o trabalho *On a modified form of the second fundamental the order in the mechanical theory of heat*, onde ele determinou que para que um processo fosse reversível o valor de equivalência (número ao qual era obtido quando se somava o quociente do calor reversível dividido pela temperatura absoluta da fonte de calor) deveria ser maior que zero nas transformações em que o calor fluía do corpo quente para o corpo frio (PÁDUA, 2009, pg. 96).

No ano de 1867 em seu trabalho intitulado *on different forms of the fundamental equations of the mechanical theory of heat and their convenience for application*, Clausius afirmou que "a variação de entropia do universo aumenta numa mudança espontânea",

essa afirmação ficou conhecida como a segunda lei da termodinâmica, trazendo assim a sua grande contribuição para a elaboração do conceito de entropia (PÁDUA, 2009, pg 97).

2.3 Ludwig Boltzmann e a interpretação probabilística da entropia.

Coube ao físico austríaco Ludwig Boltzmann dar uma interpretação mecânico-molecular para a segunda lei da termodinâmica, utilizando elementos estatísticos para representar a dinâmica das partículas. Boltzmann incorporou assim um caráter probabilístico à segunda lei da termodinâmica (PEREIRA, 1997), introduzindo uma nova abordagem, que passou a ser conhecida como Termodinâmica Estatística.

A abordagem da termodinâmica clássica (Clausius-Carnot) sobre o conceito de entropia já tinha indicado que a mesma seria uma medida da dispersão da energia, ou seja, a energia em um sistema tenderia de uma forma mais concentrada para uma forma mais dispersa nos processos irreversíveis, porém ainda não tinha explicado o porquê dessa dispersão (KOTZ, 2016, pag. 834).

A estratégia de Boltzmann para explicar o porquê da dispersão da energia foi adotar a ideia de que seriam permitidos vários estados possíveis de energia para as partículas de um sistema de forma que a energia total do sistema permaneça constante. Assim, Boltzmann estabeleceu uma distribuição de probabilidade para esses vários estados, indicando que algumas distribuições seriam mais prováveis à medida que elas tivessem mais “maneiras de ocorrer”, cada estado possível seria chamado de “microestado” de energia.

Sendo assim, o sistema evoluiria dos estados menos prováveis aos estados mais prováveis, permitindo então a relação da entropia com a probabilidade dos estados possíveis. Dessa forma, segundo Boltzmann, os sistemas seguiriam um caminho natural, determinado pelas probabilidades dos estados até que o equilíbrio fosse atingido (KOTZ, 2016, pag. 834).

A interpretação probabilística de Boltzmann e o princípio dela decorrente, conhecido como o princípio da ordem de Boltzmann, permite prever a formação de estruturas físicas ordenadas e descrever a coexistência de fases num sistema em equilíbrio. A termodinâmica do equilíbrio oferece uma resposta satisfatória para um número enorme de fenômenos físico-químicos, mais é insuficiente para descrever sistemas abertos, os quais não se sujeitam ao formalismo dos sistemas fechados por alimentarem-se do fluxo de matéria e de energia que lhes vem do mundo externo, por isso pode-se até se isolar um cristal perfeito, mas uma célula não sobreviveria separada do seu meio (CONCEIÇÃO, 2010).

2.4 A contribuição de Ilya Prigogine.

Prêmio Nobel de Química de 1977, o russo naturalizado belga Ilya Prigogine trouxe grandes contribuições para o estudo da entropia quando o sistema encontra-se fora do

equilíbrio. Prigogine introduziu o conceito das “estruturas dissipativas” que seria uma situação em que aconteceria ordem dentro da desordem, essa ordem se sustentaria através do fornecimento de energia de Gibbs e de outros fatores que levariam a uma situação de auto-organização.

A contribuição de Prigogine veio esclarecer que só definir a irreversibilidade como aumento da desordem não explica a ordem natural das coisas, não explica a existência de tantos sistemas “organizados” como as células, ponto fundamental no entendimento da vida como a conhecemos. Entretanto em relação ao universo temos dois elementos importantes em termos de energia: um elemento criador da desordem associado ao sistema com a dissipação de energia, e um elemento criador da ordem associado à entrada de energia da vizinhança para o sistema, ambos interligados.

Esta ideia de uma entropia construtiva longe do equilíbrio delineia um desvio e anuncia uma ruptura com a termodinâmica clássica, onde quanto mais um sistema se afasta do equilíbrio, mais as causas dos fenômenos que nele se desenrolam têm a tendência de gerar efeitos inéditos e, por consequência, imprevisíveis.

De maneira simplificada, a geração de entropia é obtida a partir da entropia total numa separação linear entre a entropia oriunda dos processos que ocorrem de maneira reversível e aqueles relacionados aos processos irreversíveis, ou de maneira similar associando-se a variação total de entropia ao fluxo de entropia entre o entorno e o sistema e a um termo interno ao sistema, dessa forma se controla o quanto o sistema se afasta do equilíbrio (CHAUI-BERLINCK E MARTINS).

Quando Carnot disse que existia uma restrição para que o calor não fosse integralmente transformado em trabalho pelas máquinas térmicas, e Clausius no enunciado da primeira lei fala de um princípio de conservação de energia, mas na segunda lei da termodinâmica diz que nem toda energia transferida num processo poderia ser recuperada, não se tinha até então uma compreensão de como seria a organização espacial e temporal dessas duas manifestações de energia.

Ao passo que hoje nós sabemos muito bem essa diferença, sendo assim quando a energia é transferida na forma de calor, não há uma organização espacial e temporal no movimento das moléculas, e quando a manifestação de energia se dá na forma de trabalho, existe certa organização e direcionamento das moléculas, sendo essa a origem da “energia não recuperada” e da irreversibilidade do processo, causando os chamados *fenômenos dissipativos*.

Em 1967, Prigogine apresentou pela primeira vez sua concepção de estruturas dissipativas em uma conferência proferida em um Simpósio do prêmio Nobel em Estocolmo, e publicou a teoria completa, juntamente com Paul Gransdorff, em 1971 (SPIRE, 1999), afirmando que estas estruturas não apenas se mantêm num estado estável longe do equilíbrio, como são passíveis de evoluir e de se auto organizarem.

As estruturas dissipativas correspondem, portanto a uma forma de organização

longe do equilíbrio. Tais estruturas constituem uma das mais influentes e ricas descrições de sistemas dotados de auto-organização.

3 | EXPERIMENTOS

3.1 Experimento 1: O efeito da Temperatura

Em um pequeno aquário adiciona-se água na temperatura ambiente até metade do seu volume. Com cuidado colocamos imersos na água dois pequenos recipientes de vidro (erlenmeyer ou garrafa de vidro bem pequena). Em um dos recipientes usa-se água morna com um corante solúvel em água (laranja na imagem 1) e no outro recipiente coloca-se água gelada com outro corante solúvel em água (azul na imagem1). Os dois recipientes devem ter a boca coberta com filme plástico (pvc) para evitar que os líquidos se misturem. Uma vez imersos na água do aquário, os plásticos que cobrem a boca dos recipientes devem ser retirados de forma que os recipientes fiquem sem tampa.

Observa-se que o líquido laranja se dispersa rapidamente, se posicionando na parte superior. O líquido azul permanece dentro do recipiente sem que aja a dispersão do seu conteúdo.

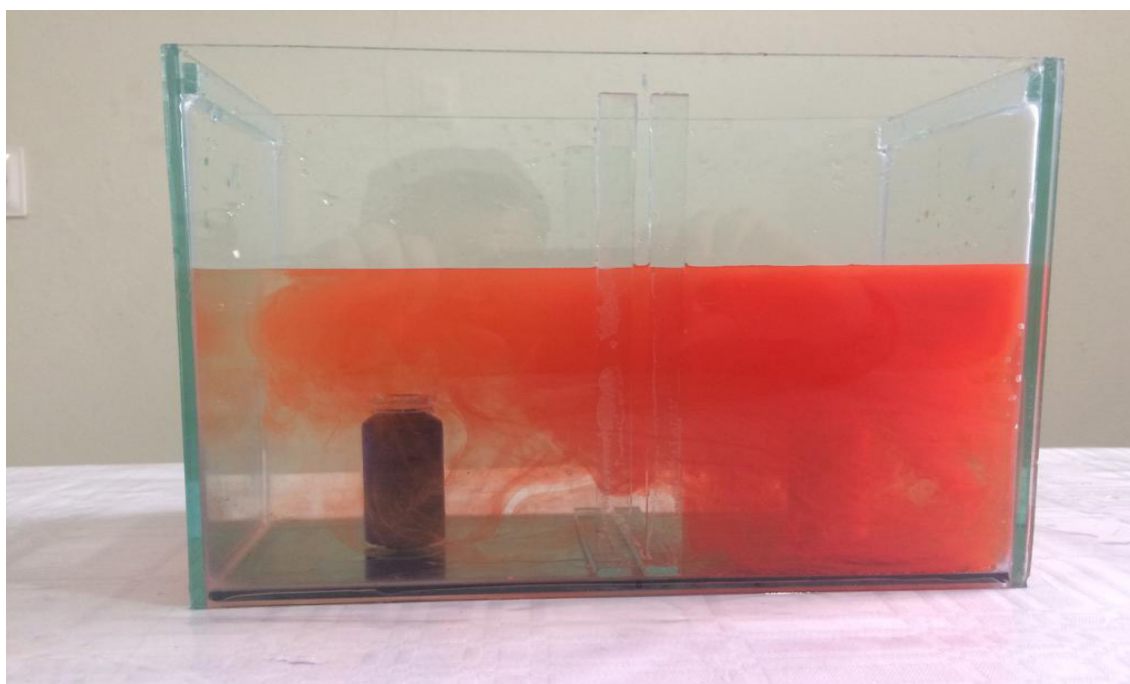


Imagem1: mistura contendo água, líquido quente (laranja) e frio (em azul) não se misturando.

Fonte: própria do autor.

COMENTÁRIO

Foram utilizadas soluções de água com corantes, moléculas semelhantes em suas estruturas e polaridades. Um ponto importante é que a água mais quente (laranja) é menos densa e por isso se posiciona na parte superior e a água fria é mais densa, ficando dentro

do recipiente. Porém, um aspecto importante está no efeito causado pela temperatura na movimentação das partículas de forma que visualmente o aluno percebe claramente a influência da temperatura na movimentação das partículas e conseqüentemente no aumento da desordem.

3.2 Experimento 2: Será só a temperatura a causadora da “desordem”?

No seguinte experimento teremos as duas misturas (água + corante) que foram utilizados nos frascos do experimento 1, ambas na mesma temperatura. As duas misturas são colocadas no aquário que agora possui uma parede móvel separando os líquidos. A parede móvel é retirada lentamente para evitar turbulência nos líquidos.

Na imagem 2, verificamos que ao levantarmos a parede, os dois líquidos que se encontravam na mesma temperatura, se misturam facilmente, gerando uma solução de coloração violeta ao centro do recipiente. Porém fica no ar a seguinte pergunta: porque estando na mesma temperatura os líquidos se misturaram?

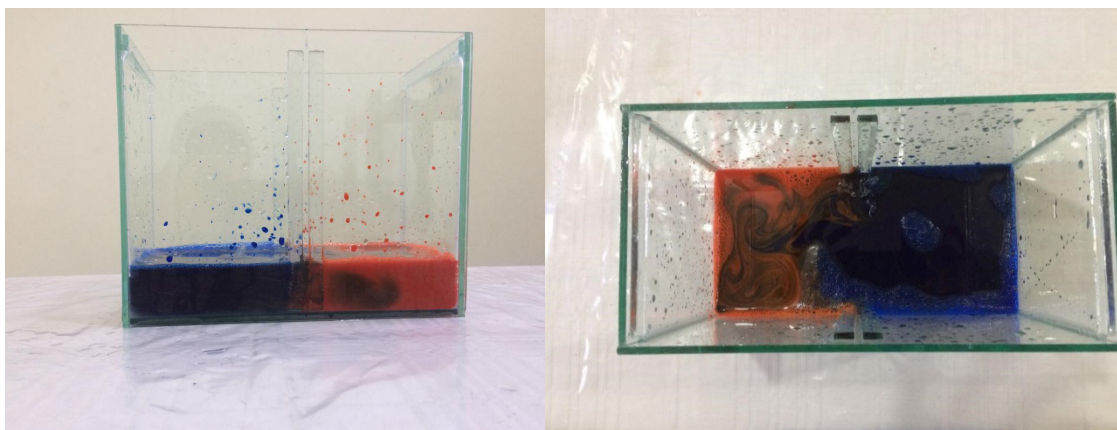


Imagem2: mistura contendo água, líquido quente (laranja) e frio (em azul) se misturando.

Fonte: própria do autor.

COMENTÁRIO

Esse experimento foi idealizado teoricamente pelo físico norte-americano Richard Feynman em seu livro “Sobre as leis da física” (Feynman, 2012), adaptamos suas ideias sobre a irreversibilidade nesse experimento. Nesse caso o experimento nos traz uma discussão que foi iniciada no experimento anterior, sobre a questão da diferença de temperatura ser a grande responsável pela mistura dos líquidos. Agora, com as misturas dos corantes na mesma temperatura os alunos vão ter que imaginar outros fatores que possam explicar a mistura dos líquidos.

Aproveitamos esse experimento para introduzir de forma qualitativa noções acerca da distribuição de energia que as moléculas apresentam, dessa forma mostraremos aos alunos de Química do ensino médio as bases conceituais da Termodinâmica Estatística, ponto fundamental para o entendimento da irreversibilidade dos processos químicos.

Não vamos discutir a diferença da natureza entre as moléculas de água e dos

corantes, na verdade porque esse aspecto não assume real importância na discussão da mistura que acontece.

A discussão é feita em cima do aspecto estatístico da energia apresentada pelas moléculas, ou seja, a distribuição de energia. A mistura ocorre lentamente porque embora a temperatura das misturas sejam a mesma, o que ocorre é que a temperatura a que nos referimos na verdade representa uma “média” da temperatura que cada partícula apresentaria. A temperatura é uma grandeza que mede indiretamente a energia das partículas, temperatura alta, mais energia, temperatura baixa, menos energia.

Como a temperatura representa uma média, isso significa que a energia das partículas também possui uma média e conseqüentemente existe um número de moléculas com energia acima da média e são essas moléculas que se movem com mais frequência, se chocando com as moléculas vizinhas, dessa forma a mistura dos líquidos vai acontecendo. Com esta explicação estamos fazendo uso da interpretação molecular da segunda lei da termodinâmica, introduzida por Boltzmann.

Segundo Boltzmann, a distribuição das moléculas nos diversos valores (níveis) de energia está diretamente relacionada com a entropia, pois foi através de sua famosa expressão $S = K \cdot \ln W$, que ele propôs que a entropia de um sistema S seria uma função do número de microestados de energia, ou seja, o número de maneiras pelas quais, as moléculas de um sistema podem ser distribuídas, mantendo-se a energia total do sistema constante.

Em verdade, quando dizemos que um sistema está “desordenado”, a nível microscópico, estamos nos referindo a um sistema com um número maior de microestados associados à mesma energia total, e que levaria a uma maior distribuição das partículas nos diferentes valores da energia.

No caso do primeiro experimento, as moléculas de água no líquido em laranja, ou seja, com maior temperatura estão distribuídas em um número maior de microestados de energia maior do que as moléculas de água no líquido em azul, por isso a água com corante laranja se mistura com maior velocidade, diferentemente da água com corante azul.

3.3 Experimento 3: Analisando a relação da temperatura com a solubilidade, investigando o caso do Iodeto de Chumbo II

Imagine que se tenha uma mistura contendo uma solução incolor de iodeto de potássio com outra solução incolor contendo nitrato de chumbo (II), formando uma mistura reacional amarelada como mostrado na imagem 3:

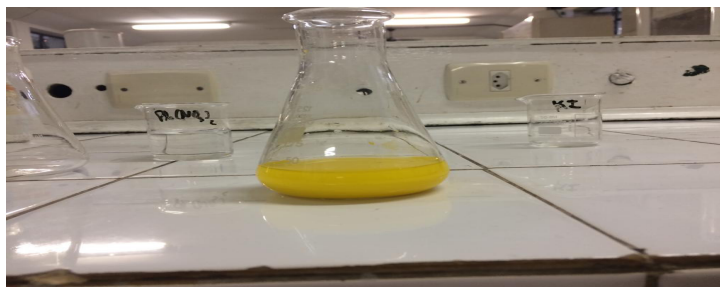


Imagem 3: Mistura contendo iodeto de potássio e nitrato de chumbo

Fonte: própria do autor.

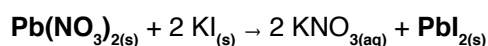
Logo de início iremos verificar a formação de um precipitado de cor amarelada se formando ao fundo do Erlenmeyer, como mostrado na figura 4 abaixo:



Imagem 4: Formação do precipitado de iodeto de chumbo (II)

Fonte: própria do autor.

A equação química a seguir mostra o resultado dessa reação é:



O composto formado por precipitação nesta reação é iodeto de chumbo (II), que após ser filtrado e colocado em meio aquoso, torna-se é um composto pouco solúvel em água fria, e um pouco mais solúvel em água quente, produzindo uma solução amarelo escuro quando aquecido. Quando a mistura é resfriada, adquire uma coloração amarelo claro, com a formação de uma “chuva de prata” como mostrado na imagem 5 a baixo. Se aquecermos a mistura e novamente esfriar o efeito torna a acontecer.

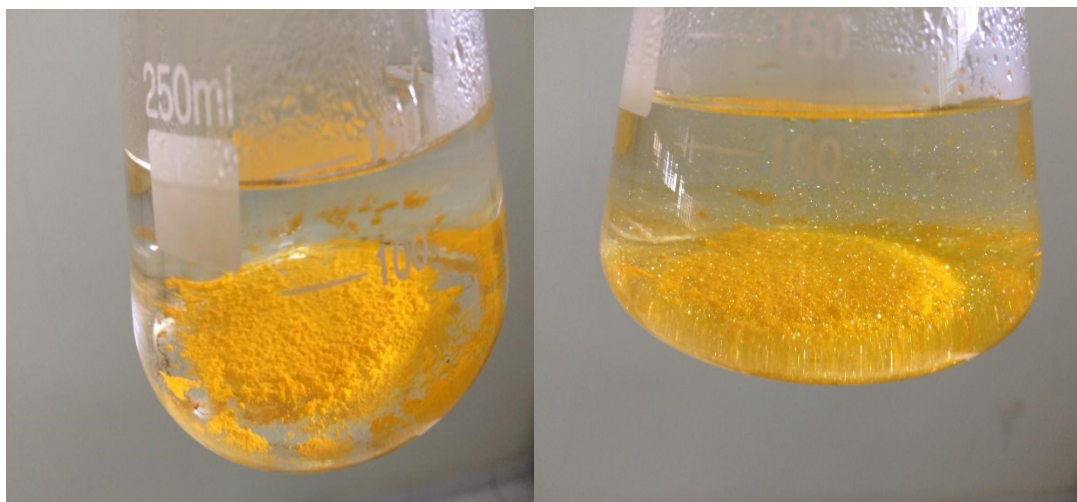


Imagem 5: iodeto de chumbo aquecido e iodeto de chumbo resfriado formando a “chuva de prata”

Fonte: própria do autor

Após a observação desse efeito, podemos fazer a seguinte pergunta norteadora: por que o iodeto de chumbo (II) apresenta essa mudança de coloração por conta do resfriamento da solução? Ou ainda, fazemos o seguinte questionamento: temos aí um processo reversível?

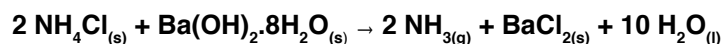
COMENTÁRIO

O PbI_2 formado na reação precipita porque seu K_{ps} na temperatura de 25°C é de $9,8 \cdot 10^{-9}$, resultando em uma solubilidade de $0,0790\text{g}/100\text{ ml}$ de água, que é muito baixa. Ou seja, poucas moléculas de PbI_2 passam para a fase aquosa. Quando aquecemos a mistura, a solubilidade aumenta, ou seja, com o aumento da temperatura uma fração maior de moléculas de PbI_2 adquirem mais energia e passam para a fase aquosa se solubilizando, esse fato é comprovado com o resfriamento. Quando a mistura é resfriada às moléculas que tinham passado para a fase aquosa retornam para a fase sólida precipitando novamente, a tal “chuva de prata”. Mais uma vez vemos o efeito da distribuição de energia pelas partículas (moléculas).

3.4 Experimento 4: Espontaneidade com reagentes sólidos?

Grande parte dos processos químicos que encontramos na natureza ocorre em meio aquoso ou gasoso. Nesse experimento iremos observar um caso curioso, uma reação química que ocorre de forma espontânea, mesmo com os reagentes no estado sólido, daí vem um questionamento interessante, qual seria essa “força propulsora” que levaria uma reação no estado sólido a ser espontânea?

Foram colocados para reagir em um béquer, uma quantidade de cloreto de amônio e igual quantidade de hidróxido de bário octahidratado em cima de um pedaço de madeira seca que por sua vez continha um pouco de álcool gel, como mostrado na imagem 3 abaixo. A reação química que ocorre é:



Misturamos os reagentes com um bastão de vidro e logo em seguida observamos que o béquer contendo a mistura reacional praticamente está “colado” na madeira, como se estivesse “congelado”, mais afinal de contas, o que realmente deve ter acontecido com o béquer contendo a mistura reacional?



Imagem 3: Reação com reagentes sólidos: cloreto de amônio com hidróxido de bário octahidratado

Fonte: própria do autor.

Ao realizarmos este experimento com os alunos em sala de aula, podemos lançar algumas perguntas norteadoras, ou também chamadas de questionamentos de investigação, tais como:

1. O que justifica uma reação entre dois reagentes sólidos ser espontânea?
2. O que pode ter sido determinante na espontaneidade nesse caso?

COMENTÁRIO

Se formos analisar o meio em que as reações químicas acontecem veremos que a maioria desses processos ocorre em fase líquida e gasosa, uma minoria acontece na fase sólida. Esse fato é perfeitamente justificado pelo argumento de que nas fases líquida e gasosa a mobilidade das partículas é bem maior, sendo o contrário na fase sólida.

A espontaneidade de um processo é determinada pela diminuição da energia de Gibbs segundo a equação: $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$, onde o ΔG é a variação da energia de Gibbs, ΔH é a variação da entalpia, ΔS a variação da entropia, e T a temperatura absoluta (Kelvin). Portanto, para que a variação da energia de Gibbs seja negativa, determinando a espontaneidade do processo, teremos que avaliar os valores do ΔH e do ΔS . No caso da reação em questão temos os seguintes dados termodinâmicos na Tabela 1:

Substâncias	Entalpia padrão de formação (KJ/mol)	Entropia padrão (J/mol.K)
BaCl _{2(s)}	-858,60	123,68
NH _{3(g)}	-46,11	192,45
H ₂ O _(l)	-285,83	69,91
NH ₄ Cl _(s)	-314,43	94,60
Ba(OH) ₂ ·8H ₂ O _(s)	-3347,00	302,01

Tabela 1: Valores de Entalpia e Entropia em (KJ/mol) e (J/mol. K) das substâncias a 298K.

Fonte: Seção de dados termodinâmicos do livro Físico-Química, Peter Atkins e Júlio de Paula, 8ªed, LTC.

Começamos investigando o quanto de energia térmica entra no sistema através do cálculo do ΔH da reação. Sendo a entalpia uma função de estado, podemos calcular da seguinte forma:

$$\Delta H^{\circ}_{\text{reação}} = \sum n_p \Delta H^{\circ}_{f(\text{produtos})} - \sum n_r \Delta H^{\circ}_{f(\text{reagentes})}$$

$$\Delta H^{\circ}_{\text{reação}} = (\Delta H^{\circ}_{f, \text{BaCl}_{2(s)}} + 10\Delta H^{\circ}_{f, \text{H}_2\text{O}_{(l)}} + 2\Delta H^{\circ}_{f, \text{NH}_{3(g)}}) - (\Delta H^{\circ}_{f, \text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}_{(s)}} + 2\Delta H^{\circ}_{f, \text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}})$$

$$\Delta H^{\circ}_{\text{reação}} = (-858,60 + 10 \cdot -285,83 + 2 \cdot -46,11) - (-3347 + 2 \cdot -314,43)$$

$$\Delta H^{\circ}_{\text{reação}} = 166 \text{ KJ/mol}$$

Façamos o cálculo da ΔS° da reação, sendo a entropia também uma função de estado, podemos calculá-la da seguinte forma:

$$\Delta S^{\circ}_{\text{reação}} = \sum n_p S^{\circ}_{(\text{produtos})} - \sum n_r S^{\circ}_{(\text{reagentes})}$$

$$\Delta S^{\circ}_{\text{reação}} = (S^{\circ}_{\text{BaCl}_{2(s)}} + 10S^{\circ}_{\text{H}_2\text{O}_{(l)}} + 2S^{\circ}_{\text{NH}_{3(g)}}) - (S^{\circ}_{\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}_{(s)}} + S^{\circ}_{\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}})$$

$$\Delta S^{\circ}_{\text{reação}} = (123,68 + 10 \cdot 69,91 + 2 \cdot 192,45) - (302,01 + 94,60)$$

$$\Delta S^{\circ}_{\text{reação}} = 989,68 \text{ J/mol.K} = 0,989 \text{ KJ/mol}$$

Quando colocamos esses valores na expressão da energia livre de Gibbs, e consideramos que a temperatura e a pressão do sistema são constantes, sendo da ordem de 298 K, e 1 atm, temos:

$$\Delta G^{\circ}_{\text{reação}} = \Delta H^{\circ}_{\text{reação}} - T \cdot \Delta S^{\circ}_{\text{reação}}$$

$$\Delta G^{\circ}_{\text{reação}} = 166 - 298 \cdot 0,989$$

$$\Delta G^{\circ}_{\text{reação}} = 166 - 294 = -128 \text{ KJ}$$

Como a variação da energia livre da reação é negativa, podemos concluir que a reação

Etapa 2: Adicionou-se a solução C a mistura da solução A com B.

Etapa 3: Adicionou-se 20 gotas do indicador ferroína 0,05 M.

Ao realizarmos este experimento com os alunos em sala de aula, podemos lançar as nossas perguntas norteadoras tais como:

1. As reações oscilantes seguem ou não a segunda lei da termodinâmica?
2. Essa reação seria reversível ou irreversível?

COMENTÁRIO

Segundo Prigogine (1967) a reação em questão acontece em um número muito grande de etapas, dependendo da sequência das reações químicas, uma etapa produz um intermediário que por sua vez vai participar como reagente em outra etapa química, dessa forma um percurso é favorecido porque a energia de Gibbs depende da concentração dos reagentes participantes, então um “caminho” é favorecido.

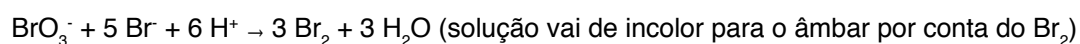
Prigogine chamou de “estrutura dissipativa” a esse emaranhado de reações químicas que ficam oscilando e sempre acontecendo em “ciclos” até que o consumo de determinado reagente determine o final do processo. Todo o processo ocorre em uma condição distante do equilíbrio termodinâmico. A oscilação indica que o sistema se comporta como se existisse uma “ordem dentro da desordem”.

Em 1951 na Rússia um químico chamado Boris Belousov descobriu que durante a oxidação do ácido cítrico pelo íon bromato catalisado pelo íon cério, ocorriam oscilações temporais quando o íon Ce^{+4} passava do estado de oxidação (IV) para o íon Ce^{+3} no estado de oxidação (III), provocando uma mudança na coloração de amarelo para incolor.

Anos depois, em 1961 outro químico chamado Anatol Zhabotinsky, substituiu o ácido cítrico pelo ácido malônico, e o íon cério pela ferroína, dando origem a um tipo de oscilador chamado “oscilador BZ” (para fazer menção a Belousov- Zhabotinsky) (COUTINHO, 2018).

Mecanismo da reação.

Processo 1: Redução do íon bromato pelo íon brometo



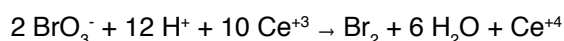
Processo 2: Consumo do Br_2 pelo ácido malônico



O consumo do Br_2 faz com que perca a coloração âmbar e a presença do indicador

ferroína torna a solução azulada.

A reação global fica assim:



Uma vez que o processo 1 fornece uma quantidade suficiente de intermediários e consome a maior parte de Br^- , o processo 2 começa a dominar. O processo 2 produz o íon Ce^{+4} e Br_2 e ambos oxidam a matéria orgânica, gerando íons brometo, como a concentração deste íon volta a aumentar, o processo 1 volta a dominar, acarretando num sistema oscilatório, esse comportamento oscilatório de espécies intermediárias é acompanhado pelo decréscimo da energia livre de Gibbs da reação global (COUTINHO,2018).

Para reações oscilantes, tanto para sistemas abertos como para sistemas fechados, o sistema poderá oscilar se apresentar as seguintes características:

1- Quando a oscilação ocorre, o sistema está longe do equilíbrio e o ciclo se repete conforme a energia livre diminui.

2- A queda de energia pode se dar por, pelo menos, dois caminhos diferentes, e a reação procede alternando periodicamente um caminho e outro.

3- Um desses caminhos produz um intermediário que o outro caminho consome.

Quando a concentração desse intermediário é baixa, a reação segue o caminho que o produz. Se a concentração é alta, a reação segue o outro caminho. Assim, a reação repetidamente muda de um caminho para outro. Essas reações são ditas auto catalíticas. Para um sistema fechado e homogêneo, as oscilações seriam amortecidas ao longo de uma trajetória descendente e tendendo ao equilíbrio.

Resumindo, a oscilação química é o resultado do controle da variação da energia de Gibbs total por conta das etapas que são favorecidas. A grande quantidade de etapas apresentando uma quantidade grande de componentes químicos faz com que o aumento da entropia seja significativo, fazendo com que a variação da energia de Gibbs permaneça negativa. O processo vai oscilar até que as substâncias que funcionam como os reagentes e que determinam o início do ciclo sejam consumidas parando o processo. O fato de o processo ser cíclico induz à falsa ideia de que o processo seja reversível quando na verdade ele funciona com a diminuição da energia de Gibbs e com o controle no aumento da entropia.

Em um sistema aberto, onde reagentes são introduzidos e produtos retirados constantemente, oscilações sustentáveis poderiam ser mantidas indefinidamente. As oscilações não dependeriam se o reagente é introduzido por transporte de massa ou é formado por reações químicas (COUTINHO, 2018).

COMENTÁRIO

Apresentar para os alunos do ensino médio um caso atípico como o de uma reação

oscilante tem a tendência de aguçar a curiosidade dos mesmos. E este é um ponto fundamental para despertar a aptidão para o estudo científico, usando uma propriedade termodinâmica fundamental para o entendimento dos processos químicos: a entropia. Ao observar uma reação oscilante o aluno verá que pode existir uma “ordem dentro da desordem”, é claro que o aprofundamento no nível do ensino médio nos fundamentos deixados por Prigogine é inviável, mas a simples observação do fenômeno com o repasse de um mínimo de informação induzirá o aluno a novas concepções sobre os aspectos termodinâmicos dos processos.

REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; De Paula, Júlio. **Físico-Química**, Vol 1, 8ª ed, Editora LTC, Rio de Janeiro, 2006.

AURANI, Katya. **As origens da segunda lei da termodinâmica: entropia e probabilidade de estado**, Editora UFABC, São Bernardo do Campo - SP, 2015.

CONCEIÇÃO, Maria. R.S **Ilya Prigogine: Estabilidade afastada do equilíbrio e irreversibilidade temporal**. Goiânia-GO 2010.

COUTINHO DE JESUS, Honerio. **Show de Química: aprendendo química de forma lúdica e experimental**, LF Editorial, Espírito santo – ES, 2018.

FEYNMAN, R. P., **Sobre as leis da Física**, Tradução Marcel Novais, Rio de Janeiro, 2012.

NUNES, Djalma. **A termodinâmica no ensino médio: ênfase nos processos irreversíveis**. São Paulo: 2009.

PÁDUA, Antônio; PÁDUA, Cléa; SILVA, João. **A história da termodinâmica clássica: Uma ciência fundamental**, Editora Estadual de Londrina, Londrina-PR, 2009.

PEREIRA Jr, Alfredo. **Irreversibilidade física e ordem temporal na tradição Boltzmanniana**, Editora UNESP, São Paulo-SP, 1997.

PRIGOGINE, Ilya. **O nascimento do tempo**, Edições 70, Lisboa-PT, 2008.

QUADROS, Sérgio. **A termodinâmica e a invenção das máquinas térmicas**, Editora Scipione. São Paulo-SP 1996.

KOTZ, John C. **Química geral e reações químicas**, Vol 2, Editora CENGAGE, São Paulo- SP, 2016.

SPIRE, Arnaud. **O pensamento Prigogine**. Coleção Epistemologia e Sociedade, Lisboa-PT 1999.

APERFEIÇOANDO O PROCESSO DE APRENDIZAGEM COM A UTILIZAÇÃO DE UM JORNAL DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Data de aceite: 01/06/2020

Data da submissão: 19/05/2020

Luís Presley Serejo dos Santos

Instituto Federal do Maranhão

São Luís – MA

<http://lattes.cnpq.br/7569445393485879>

Maria Tereza Fabbro

Instituto Federal de São Paulo

São José dos Campos – SP

<http://lattes.cnpq.br/8372790425351428>

Fabiana Cristina Corrêa Rodrigues

Instituto Federal de São Paulo

São José dos Campos – SP

<http://lattes.cnpq.br/7212299185067249>

Silvana Rodrigues

Instituto Federal de São Paulo

São José dos Campos – SP

<http://lattes.cnpq.br/8304645737157673>

RESUMO: Na busca de um currículo mais motivador, de informações para saber se a explanação que está sendo passada é verdadeira, na identificação de fontes seguras para pesquisa e desenvolvimento dos conhecimentos aprendidos em sala de aula e como aplicá-los na vida prática, traz

o uso de jornais para o ensino de química como uma ferramenta motivadora, desperta o desenvolvimento da criticidade, aprimora a capacidade de saber perguntar e saber interpretar aqueles dados que lhes foram passados, possibilita o uso de investigações sobre a realidade, habilidades de formular hipóteses, executar essas ideias e claramente coloca-las em prática. A BNCC oferece uma grande inovação ao colocar as competências gerais para nortear as áreas de conhecimento e seus componentes curriculares, no qual demonstra claramente a importância de um ensino integrador, interdisciplinar e presente na contextualização dos conteúdos abordados. A produção do jornal de química é considerada como uma estratégia positiva no estímulo ao estudo de química e da CTSA. Além disso, o jornal, também objetiva auxiliar os professores de química quanto a curiosidades nesta área do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem interativa; Ensino de Química; Jornal.

IMPROVING THE LEARNING PROCESS WITH THE USE OF A TEACHING NEWSPAPER IN CHEMISTRY TEACHING

ABSTRACT: In the search for a more

motivating curriculum, information to know if the explanation that is being given is true, in the identification of safe sources for research and development of the knowledge learned in the classroom and how to apply them in practical life, brings the use of newspapers for teaching chemistry as a motivating tool, awakens the development of criticality, improves the ability to ask questions and to know how to interpret those data that were given to them, enables the use of investigations about reality, abilities to formulate hypotheses, execute these ideas and clearly put them into practice. BNCC offers a great innovation when placing the general competences to guide the areas of knowledge and its curricular components, in which it clearly demonstrates the importance of an integrative, interdisciplinary teaching and present in the context of the contents covered. The production of the chemistry journal is considered as a positive strategy in stimulating the study of chemistry and CTSA. In addition, the newspaper also aims to help chemistry teachers with curiosities in this area of knowledge.

KEYWORDS: Interactive learning; Chemistry teaching; Newspaper.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo Chassot (Chassot et al., 1993), ensinar Química de forma contextualizada seria “abrir as janelas da sala de aula para o mundo, promovendo relação entre o que se aprende e o que é preciso para a vida”.

O ensino de Química deve oferecer meios para interpretar o mundo e para intervir na realidade. Para tal, deve ser apresentada como ciência, ensinando seus conceitos, seus métodos e sua linguagem própria, e como construtor histórico, relacionando-a ao desenvolvimento tecnológico e aos aspectos da vida cotidiana (BRASIL, 2002).

O entendimento nos estudos do cotidiano escolar e a maneira como os sujeitos se relacionam, agem e lidam com o contexto de produção de textos enfatizam formas de ação docente que valorizam as possibilidades de articulação entre ensino e pesquisa (Ball, S.; Bowe, R.; Gold, 1992; Rosa, 2004).

O ensino CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) visa ao preparo dos jovens para o mundo do trabalho, tornando-os aptos a utilizarem a ciência e a tecnologia de modo consciente e a compreenderem os aspectos sociais e humanistas envolvidos no processo (Ricardo, 2007).

Entre os educadores tem-se verificado o surgimento de novos desafios assim como de questionamentos, tais como: Como promover o interesse e a aproximação dos alunos aos conteúdos de Química? Como tornar o ensino nas escolas de forma mais interessante e articulado? (Trevisan, T. S.; Martins, 2006).

Para Maciel e Lima (2011), melhorar o processo de ensino-aprendizagem de Química o docente pode desenvolver novas metodologias e/ou traçar novas estratégias de ensino que envolvam a participação efetiva dos alunos de tal maneira que eles possam desenvolver suas habilidades, agucem a criatividade e cresçam em nível cognitivo.

Faria (2013) aborda o desenvolvimento do senso crítico dos alunos no ambiente escolar em virtude do incentivo à leitura de jornais, o qual serve de elo entre os conteúdos dos programas escolares e a realidade do mundo ao seu redor. Desta forma, a possibilidade do aluno em ler um texto relacionado ao assunto apresentado em sala de aula pode despertar a importância de tal assunto para a sua vida. Por outro lado, se a leitura não se fizer de forma natural, tal deficiência vai levar o aluno ao desânimo pela aprendizagem de qualquer assunto.

Nesse sentido, como se fosse uma estratégia de ensino ou uma metodologia a mais, faz do uso de jornais um recurso didático facilitador à compreensão de conceitos químicos, além de ser um instrumento de fonte de informações é bastante adequado para resgatar o prazer pela leitura (Souza, 2008).

O objetivo de criar o jornal “Coisas da Química” surgiu na observação da dificuldade nas aulas de química para o Ensino Médio e da resistência dos alunos do Curso de Licenciatura em Química, em buscar a contextualização dos conceitos e conteúdos nos trabalhos apresentados para que eles como futuros professores pudessem trabalhar de forma articulada do conhecimento aprendido em sala de aula e como aplicá-los na vida prática.

Principalmente os alunos do primeiro ano do ensino médio, o qual demonstram muito desinteresse nas aulas, relatam a dificuldade da aprendizagem e de relacionar os conteúdos estudados com fenômenos e transformações que ocorrem em nosso dia a dia. Isso muitas vezes acontece devido à falta de informação e de conteúdos estudados nos anos finais do ensino fundamental. Muitas das vezes, os professores que lecionam a disciplina de Ciências não têm formação adequada ou habilidades desenvolvidas para administrarem os conteúdos de Química e assim constroem nos alunos um obstáculo para o ensino de Química de forma contextualizada.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Freire (1989), o ato de ler tem que ir além do reconhecimento e da manipulação mecânica das palavras, pois é pela leitura que se alcança o poder de compreender e analisar os acontecimentos de forma crítica. A utilização do jornal como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem data desde a metade do século XX (Rodrigues, 2006). A ampliação do uso de jornais como prática pedagógica e recurso didático, vem crescendo devido ao fato deste instrumento ser avaliado como uma vasta fonte de informações e apropriado para resgatar o prazer pela leitura (Souza, 2008). Ainda, segundo Souza (2008) o jornal como suporte do ensino e da aprendizagem na escola e na universidade, pode oportunizar aos estudantes e aos professores o desenvolvimento de competências de leitura e de escrita, assim como fornecer conhecimento científico da área de química e da CTSA.

O jornal possibilita a reflexão acerca dos valores, da ética, da cidadania, por meio de inúmeras temáticas que se tornam, desta forma, uma ferramenta essencial para o educando se colocar e se inserir na vida social, através desse instrumento de comunicação. A utilização do jornal na escola/universidade acolhe a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Currículo da Matriz de Avaliação Processual do Estado de São Paulo, uma vez que as matérias abordadas servem de embasamento para o desenvolvimento dos temas transversais, como exemplo, no trabalho sobre a ética e a cidadania nas abordagens e tendências, que dão suporte aos acontecimentos e notícias. Um fator importante é o fato de que a maioria dos textos jornalísticos desperta o interesse do leitor por oferecerem novidades em todos os seus segmentos sociais.

3 | METODOLOGIA

Primeiramente, a produção do jornal iniciou-se com um projeto de extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São José dos Campos (IFSP-SJC) onde foram selecionados dois bolsistas do curso de Licenciatura em Química. Esses discentes já haviam tido experiência na construção e aplicação de um jornal didático como trabalho na disciplina de Instrumentação do Ensino de Química II.

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico para um melhor entendimento da utilização e a importância do uso de jornal didático como ferramenta de ensino e aprendizagem. Contudo, foi observado a dificuldade dos alunos em geral na leitura e interpretação dos textos abordados, os quais continham informações que ligavam os conceitos de química com assuntos do nosso cotidiano.

Em um segundo momento, foi realizada uma sondagem dos assuntos estudados na química referente aos três anos do ensino médio para a seleção dos temas que seriam abordados, tais como, análise de fatos e datas importantes referentes aos conteúdos de química. Para correção dos textos produzidos tivemos o apoio de um docente da área de Português.

O design gráfico do jornal foi produzido utilizando a plataforma Canva (“Modelos de Design – Canva”, [s.d.]), de forma que a construção do layout do jornal didático propiciasse uma leitura prazerosa e dinâmica.

As edições foram impressas em uma folha de tamanho A3 dobradas ao meio para que os leitores tivessem a possibilidade de estarem bem próximos da realidade de um jornal. Os conteúdos eram estudados em cada edição para discutir um tema gerador. Selecionado o tema, como por exemplo “A Química dos Cosméticos”, o conteúdo presente no jornal mostrava a importância de conhecer as diversas áreas da Química, como a Química Orgânica. Uma outra notícia abordava diversos questionamentos “O que são os

cosméticos?”, “Que substâncias estão presentes nos cosméticos?”, “Por que devemos utilizar protetor solar?”, “Você sabia que existe dois tipos de protetor solar?”, “A Química dos esmaltes”. Na última parte do jornal sempre estava presente um momento de lúdico e divertido como Caça-Palavras, uma informação do campus do IFSP-SJC e um Código Qr para acesso do jornal na versão online, conforme mostra a Figura 1.



Figura 1: Layout do jornal didático. Fonte: Autoria própria.

Após a produção do jornal, eles foram divulgados em uma escola estadual de ensino médio integral de São José dos Campos.

Os alunos da escola estadual de ensino médio integral ficaram tão interessados que foi realizado oficinas onde foi discutido a importância da utilização de um jornal didático para a construção mais efetiva de um processo de ensino e aprendizagem, desenvolvimento de habilidades e competências com a participação de um professor de química e um professor de português da própria escola e ao final destas oficinas os alunos construíram seu próprio jornal.

Foi aplicado também dois questionários com os alunos envolvidos nas oficinas. Um questionário no início das atividades e um no final. O objetivo desse questionário era saber como os alunos relacionavam a utilização e a importância dessa ferramenta no processo de ensino e aprendizagem e quais os resultados alcançados.

4 | PROCEDIMENTOS ADOTADOS E RESULTADOS ALCANÇADOS

Os quatro editoriais desenvolvidos tiveram o propósito de serem um objeto que auxiliassem os professores utilizando temas geradores da química presente no cotidiano do aluno.

Buscando a criticidade e criatividade os conteúdos abordados no jornal foram colocados de forma expositiva, distinta e educativa para tornar o jornal mais pedagógico e informativo favorecendo a leitura. Pretendendo assim, fazer com que os alunos assimilassem a química presente no seu cotidiano e pudessem eliminar as dificuldades

na aprendizagem de química.

Na Figura 2 abaixo, observa-se os 4 editoriais desenvolvidos.



Figura 2: Editoriais do jornal que foram desenvolvidos. Fonte: Autoria própria.

4.1 Oficinas pedagógicas

Para um aperfeiçoamento didático mais efetivo, trazendo uma situação de aprendizagem aberta e dinâmica, com a possibilidade de inovação, troca de experiências e a construção participativa do conhecimento, foi realizado diversas oficinas pedagógicas durante o horário da disciplina eletiva na escola estadual de ensino médio integral.

Essa convivência de interação possibilitou a construção de um espaço coletivo de aprendizagem, uma oportunidade de interação com o grupo de alunos, professores da escola do ensino médio e das discentes do curso de Licenciatura em Química do IFSP-SJC, tornando essa experiência transformadora e enriquecedora para todos. Mostrando que diferentemente de um modelo mais engessado e baseado na mera transmissão de informações, o estudo de um tema em oficinas pedagógicas permite a comparação entre experiências diversificadas, o que propicia uma abordagem reflexiva dos desafios que são enfrentados pelos docentes.

Um questionário avaliativo dessas atividades foi aplicado no início e no final das oficinas pedagógicas. Participaram dessas atividades sessenta 60 alunos.

Na Figura 3 podemos observar as respostas dos alunos quanto ao interesse pela leitura dos conteúdos abordados no jornal.



Figura 3: Gráfico das respostas dos alunos quanto ao interesse pela leitura do jornal.

Analisando as respostas dos alunos, observamos que 73% demonstraram interesse pela leitura e informações que o jornal didático abordava. Porém observamos também que 4% dos alunos participantes da pesquisa, relataram o não interesse pela leitura do jornal. Isso faz parte, pois sabemos que temos uma grande parcela de alunos os quais não tem interesse em estudar e aprender conteúdos de química.

Já na seguinte pergunta foi abordado se eles teriam interesse em ler as próximas edições do jornal “Coisas da Química”.

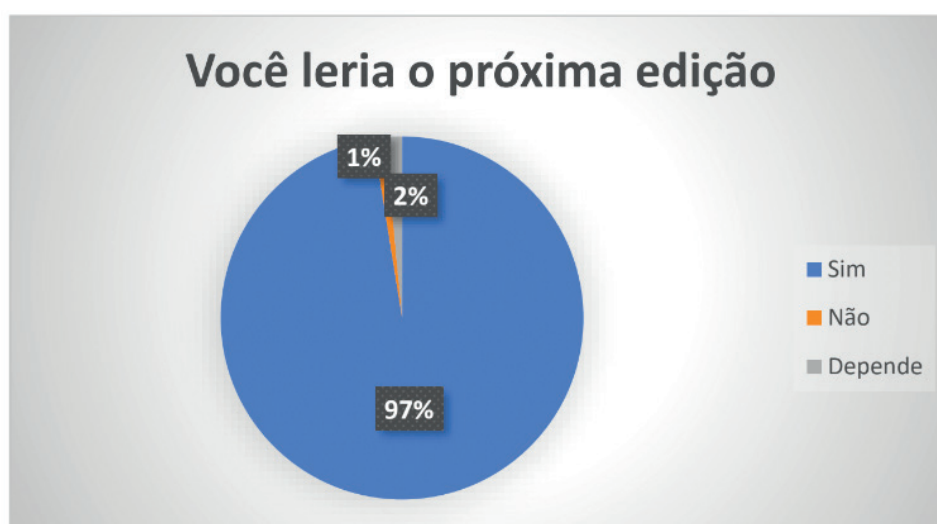


Figura 4: Gráfico sobre o interesse pelas próximas edições do jornal.

Observando a Figura 4, concluímos que a grande maioria dos alunos teriam interesse em ler as próximas edições.

No decorrer das atividades propostas dentro das oficinas pedagógicas o seguinte passo foi mostrar para os alunos a importância da utilização de um jornal didático para se informar, aprender e saber mais os conteúdos da química relacionados com o nosso cotidiano.

Propiciando uma abordagem mais reflexiva dos desafios e buscando uma estratégia eficiente observamos que uma das principais características das oficinas pedagógicas foi a realização de um diálogo aberto, buscando a construção coletiva do conhecimento de um espaço amplo para as vivências e a partilha.

Essas oficinas nos permitiram verificar que a participação dos alunos em uma atividade ativa e não passiva consegue atingir o resultado esperado com uma maior satisfação. Como é ilustrado na Figura 5.



Figura 5: Imagens da participação ativa dos alunos nas Oficinas pedagógicas.

O jornal confeccionado apresentou aos leitores as transformações e inovações que vem acontecendo na área da química, já que muitas vezes está presente no dia a dia de forma oculta. As informações estavam dispostas de forma clara e sucinta, com intuito de promover o conhecimento e aproximação com a química.

Ao término das oficinas pedagógicas, os alunos participantes construíram seu próprio jornal realizando um levantamento do tema gerador de interesse de todos, como por exemplo, lixo e o meio ambiente.

Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios com a aplicação dos jornais ao longo das oficinas, onde os alunos da escola estadual de ensino integral utilizaram o jornal como material complementar no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de química.

Como descrito acima, para finalizar o processo de ensino e aprendizagem sobre a importância da utilização do jornal didático em sala de aula, a Figura 6 demonstra o que os alunos relataram acerca do interesse pelas matérias publicadas no jornal.

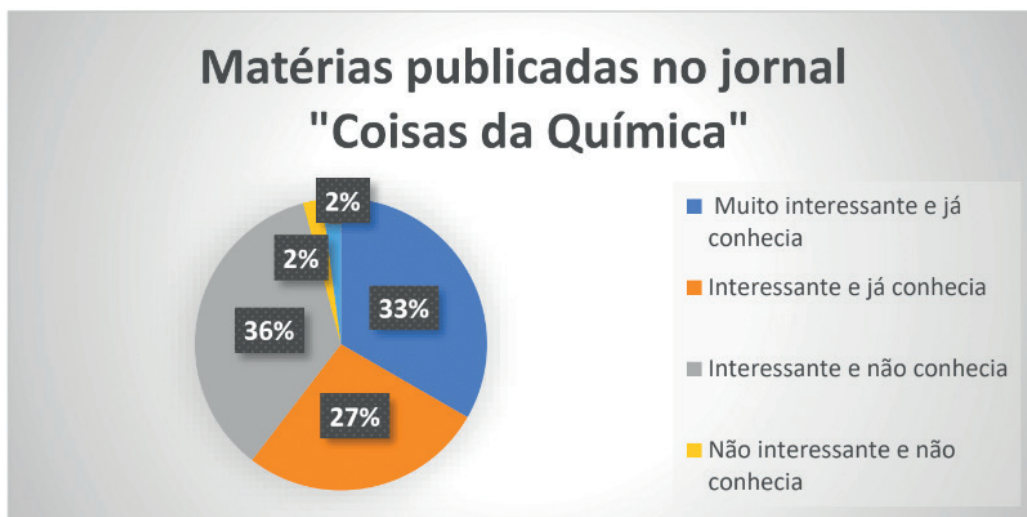


Figura 6: Gráfico sobre o interesse dos alunos pelas matérias publicadas no jornal.

Como ilustrado 33% dos alunos demonstram muito interesse nas matérias publicadas no jornal e relatam que já tinham conhecimento sobre os assuntos apresentados. Por conseguinte, 36% dos alunos afirmam que as matérias apresentadas são interessantes e que não conheciam os assuntos abordados no jornal. A elevada porcentagem de interesse pela leitura dos assuntos publicados comprova que o jornal é uma ferramenta muito válida para que os alunos despertem o interesse pelo aprendizado em Química.

Na Figura 7, é demonstrado se os alunos indicariam o jornal aos seus colegas como forma de leitura. Como podemos observar 96% relataram que indicariam o jornal Coisas da Química para os colegas. Isso corrobora o êxito obtido na aplicação do jornal como material complementar no estudo da disciplina química.



Figura 7: Gráfico da indicação do jornal como fonte de leitura para um colega.

A Figura 8 ilustra as respostas obtidas sobre se os alunos gostaram de trabalhar com

o jornal didático e se aprenderam coisas novas. Podemos observar que 61% dos alunos relataram a satisfação com a ferramenta metodológica aplicada, isso é devido aos alunos que participaram ativamente da construção do seu conhecimento traçando objetivos e alcançando resultados para desempenhar habilidades e conseguir atingir competências antes mesmo inalcançáveis.



Figura 8: Gráfico sobre aprendizagem de assuntos novos pelos alunos e o gosto por ter trabalhado com o jornal.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O despertar do interesse pelo conhecimento, faz com que sejamos capazes de buscar de forma ativa o desenvolvimento do conteúdo abordado a ponto de promover um ensino e uma aprendizagem buscando potencializar a confiança, autonomia, uma maior satisfação dos alunos com o ambiente da sala de aula, tornando o aluno, protagonista do seu aprendizado, iniciando nele um despertar para o conhecimento científico a criticidade e a criatividade.

O Jornal Coisas da Química pode auxiliar no aprendizado diferenciado, onde os alunos puderem desenvolver seus desafios com o trabalho em grupo e o benefício maior foi na busca pelo conhecimento, na aprendizagem mútua, no poder aprender e ensinar ao mesmo tempo.

Uma das dificuldades encontradas para execução da pesquisa desenvolvida foi a confecção do material nos moldes de um jornal, bem como a adaptação da linguagem, tornando os termos científicos em notícias e curiosidade, com pequenos textos, pois os jovens possuem uma certa resistência com a leitura. Outra dificuldade encontrada foi fazer com que os editoriais publicados mensalmente estivessem de acordo com o conteúdo programático da organização da matriz curricular e já buscando uma ligação com a BNCC.

Com a intensa polarização e de muitos questionamentos sobre o modelo tradicional, que falha em preparar os estudantes para os desafios da vida contemporânea, as atividades aqui desenvolvidas pretendem formar cidadãos críticos, com valores sólidos e conhecedores do seu papel na sociedade.

O projeto de extensão proporcionou uma melhor integração entre os discentes das licenciaturas, professores e os estudantes do ensino médio que tiveram contato com o jornal. Mostrou ser uma ferramenta muito poderosa para o aprendizado e ensino, fazendo com que os alunos exercitassem sua curiosidade, proporcionou uma leitura leve e mais simples. Despertou uma busca pelo conhecimento científico e ativou o interesse da aprendizagem dos conteúdos de química com a tecnologia, sociedade e meio ambiente em relação ao cotidiano.

REFERÊNCIAS

BALL, S.; BOWE, R.; GOLD, A. **Reforming education & changing schools: case studies in policy sociology**. London: Routledge, 1992.

BRASIL. **Secretaria da Educação Média e Tecnológica. PCN+: Ensino Médio- orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, Ministério da Educação, 2002.

CHASSOT, ATTICO; DEL PINO, J. C.; SCHROEDER, E. O.; SALGADO, T. D. M.; KRUGER, V. Química do cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo. **Espaços da Escola**, n. 10, p. 47–53, 1993.

FARIA, M. A. O. **Como usar o jornal em sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2013.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 1989.

MACIEL, A. P.; LIMA, J. B. **Alternativas para o ensino de química na educação básica: a experiência no cotidiano da docência em química**. São Luís: EDUFMA, 2011.

Modelos de Design — Canva. Disponível em: <https://www.canva.com/pt_br/modelos/>. Acesso em: 13 maio. 2020.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para a sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

RODRIGUES, M. DE O. **A integração do recurso-jornal na prática pedagógica do professor: estudo de uma proposta de formação continuada**. 2006. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.

ROSA, M. I. P. **Investigação e ensino: articulações e possibilidades na formação de professores de ciências**. Ijuí: Editora Ijuí, 2004.

SOUZA, M. D. **Práticas de trabalho com jornal impresso: como acontece em sala de aula?** In: IV Seminário Nacional “O professor e a leitura do jornal”. **Anais...**Campinas: 2008

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNIrevista**, v. 1, n. 2, 2006.

CINÉTICA QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE AULA CONTEXTUALIZADA PARA MOTIVAR O SABER CIENTÍFICO

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 15/05/2020

Alessandra Stevanato

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Campus Londrina Departamento Acadêmico de
Química
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/9881117368267928>

Danielle Mucin

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Campus Londrina Departamento Acadêmico de
Química
Londrina - PR
<http://lattes.cnpq.br/3259453015697096>

Marcio Pereira Junior

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Campus Londrina Departamento Acadêmico de
Química
Londrina - PR
<http://lattes.cnpq.br/4963654340749945>

Thaila Milena Oliveira de Jesus

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Campus Londrina Departamento Acadêmico de
Química
Londrina - PR
<http://lattes.cnpq.br/2407721470628558>

Marcelo José dos Santos

Colégio Estadual Hugo Simas
Londrina – PR
<https://orcid.org/0000-0001-6456-2553>

RESUMO: A não contextualização nas aulas de química é um dos fatores para ter um alto nível de rejeição do estudo desta disciplina pelos alunos, dificultando o processo de ensino-aprendizagem. A contextualização do ensino, por outro lado, não impede que o aluno resolva “questões clássicas de química, principalmente se elas forem elaboradas buscando avaliar não a evocação de fatos, fórmulas ou dados, mas sim a capacidade de trabalhar o conhecimento” (Chassot, 1993, p. 39). Considerando especificamente o ensino de cinética química, constatamos que as atividades didáticas, muitas vezes, são baseadas em aulas expositivas, que não levam em conta os conhecimentos prévios nem o conhecimento do cotidiano dos alunos, tornando o ensino desmotivante. Este trabalho foi desenvolvido com duas turmas de segunda série do ensino médio de um colégio estadual da região central da cidade de Londrina – PR, totalizando 60 alunos. No primeiro momento foi utilizado um questionário para o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Em seguida, os alunos foram distribuídos em grupos de quatro componentes para realização da intervenção-didática. Na primeira etapa, buscou-se investigar os fatores que influenciavam as velocidades das reações. Em seguida os grupos prepararam amostras para

a realização do experimento, de acordo com o roteiro. Os grupos discutiram os resultados e escreveram suas conclusões. Posteriormente, a sala participou de uma discussão para sistematizar o conteúdo trabalhado. O trabalho foi finalizado com a leitura de um texto elaborado pelos bolsistas sobre as instruções que acompanham as embalagens dos medicamentos, seguida de discussões e explicações. Por fim, foi aplicado um questionário semelhante às da sondagem inicial, acrescentando algumas questões, com o intuito de avaliar a compreensão dos alunos sobre os conceitos apresentados após a abordagem supracitada. Os resultados obtidos evidenciaram que a oficina temática, além de motivar os discentes, foi uma ferramenta relevante para a evolução da aprendizagem dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Cinética Química. Medicamentos. Cotidiano.

CHEMICAL KINETICS: A CONTEXTUALIZED CLASSROOM PROPOSAL TO MOTIVATE SCIENTIFIC KNOWLEDGE

ABSTRACT: The non contextualization in chemistry classes is one of the factors to have a high level of rejection of the study of this discipline by students, making the teaching-learning process difficult. The contextualization of teaching, on the other hand, does not prevent the student from resolving “classic chemistry issues, specially if they are designed to evaluate not the evocation of facts, formulas or data, but the ability to work with knowledge”(Chassot, 1993, p. 39). Specifically considering the teaching of chemical kinetics, we found that didactic activities are often based on expository classes, which do not take into account previous knowledge or knowledge of students daily lives, making teaching demotivating. This work was developed with two classes of second grade of high school of a state school of the central region of the city of Londrina – PR, totaling 60 students. At first, a questionnaire was used to survey students previous knowledge. Then, the students were distributed in groups of four components to carry out the didactic intervention. In the first stage, we sought to investigate the factors that influenced the speed of the reactions. Then the groups prepared samples for the experiment, according to the script The groups discussed the results and wrote their conclusions. Subsequently, the room participated in a discussion to systematize the content worked on. The work ended with the reading of aa text prepared by the scholarship holders on the instructions that accompany the medication packaging, followed by discussionsand explanations. Finally, a questionnaire similar to the initial survey was applied, adding some questions, in order to assess students understanding of the concepts presented after the aforementioned approach. The results obtained showed that the thematic workshop in addition to motivating students, was a relevant tool for the evolution of their learning.

KEYWORDS: Chemical kinects. Medicines. Daily.

INTRODUÇÃO

Desde a chamada batalha espacial, proposta pelos Estados Unidos, em meados

da década de 60, durante a guerra fria, apresenta os primeiros indícios históricos de investimento em recursos humanos para o desenvolvimento dos primeiros projetos da 1ª geração do ensino de química, física e biologia, que buscou ao longo dos tempos incentivar a geração de novos jovens a seguir carreiras científicas, com participação ativa da comunidade científica e de universidades apoiadas pelo governo, uma vez reconhecida pelo mundo toda, pelas siglas Chemical Bond Approach (CBA), Physical Science Study Committee (PSSC), Biological Science Curriculum Study (BSCS), Science Mathematics Study Group (SMSG) (KRASILCHIK, 2000).

No Brasil esse incentivo passou a ganhar destaque durante o processo de industrialização, diante da grande demanda de investidores cujo principal objetivo era impulsionar o avanço da tecnologia e da ciência, buscando superar o déficit da falta de matéria-prima, causado pela segunda guerra mundial, tornando o país mais independente, acarretando na esfera educacional, grandes reformas como a promulgação das leis de diretrizes e bases da educação, aumentando de forma significativa a participação das ciências no currículo escolar, partindo desde o primeiro ano do curso ginásial, com o objetivo de desenvolver o espírito crítico, com práticas metodológicas baseadas no método científico, preparando os alunos para pensar de forma crítica, tornando-os aptos na tomada de decisões e na interpretação de informações e dados (KRASILCHIK, 2000).

Uma das formas adotadas é por meio de uma abordagem investigativa, que parte desde as mais simples (em que é dado o problema e a solução e se pede ao aluno a conclusão) até as investigações mais complexas (nas quais os alunos são os responsáveis por todo o processo de investigação: desde a elaboração do problema até a conclusão) que implica dentre outros aspectos em planejar investigações, usar montagens experimentais para coletar dados seguidos da respectiva interpretação e análise, além de comunicar os resultados. É importante mencionar que nenhuma investigação parte do zero, ou seja, necessitam de conhecimentos que orientem a observação, e que o seu progresso tanto no desempenho dos alunos, como no desenvolvimento de características como a autonomia e outras habilidades não são imediatas (BORGES, 2002).

Nesse contexto, o professor se coloca como um agente facilitador e mediador, diante do processo de desenvolvimento do aluno enquanto pesquisador, além de buscar desenvolver no mesmo, suas habilidades cognitivas como citado anteriormente, de forma a incentivar a raciocinar diante do contexto do problema proposto e apresentar argumentos contextualizados, sendo capaz de concluir de forma aceitável, aprendendo os conceitos relevantes acerca do objeto de estudo, atingindo assim o objetivo principal da metodologia que envolve aulas experimentais investigativas (STUART; MARCONDES, 2009).

Para muitos alunos a química se torna uma disciplina abstrata por não conseguirem relacioná-la com o cotidiano. Neste contexto é importante que o professor seja um mediador destas discussões, de forma que considere os conhecimentos científicos, porém não menosprezando os conhecimentos prévios vivenciados pelos alunos, “pois

não necessariamente se deve transmitir o ensino de Química de forma única e exclusiva, mas sim vincular o que está sendo trabalhado com a realidade do próprio aluno, [...], desenvolvendo no aluno a capacidade de tomada de decisões” (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

Mediante ao citado anteriormente, é importante ressaltar que nem sempre uma abordagem será a única durante as aulas. Com as limitações que são impostas, arrumam-se caminhos alternativos onde busca-se a melhor maneira para facilitar o ensino e aprendizagem do aluno.

A abordagem investigativa na oficina realizada, não foi 100% investigativa, visto que tempo e recursos foram fatores limitadores do processo, mas, não interferiu nos resultados alcançados, pelo contrário, mostrou-se eficiente e inovador. Com a experimentação e o instigar nos alunos conhecimentos prévios, já observados e vividos em seu cotidiano, a abordagem do tema ficou mais simples, facilitando o entendimento da matéria, como Queiroz mesmo diz: “A Química é uma ciência experimental; fica por isso muito difícil aprendê-la sem a realização de atividades práticas” (QUEIROZ, 2004).

Para Hodson (1994), uma das heranças da aprendizagem por investigação é o conhecimento dos alunos sobre a natureza da investigação científica, amplamente apontado pelos resultados das pesquisas na área, sinalizando para a importância do método científico, pelo qual, a partir da experimentação, o cientista faz observações, coleta dados fazendo o registro sobre os mesmos e os divulga na comunidade. Dentre estas atividades, estão os experimentos para confirmação de informações já dadas, cuja interpretação leva à elaboração de conceitos entre outros (MALDANER, 1999).

Hodson (1994), comenta que em uma aula prática o importante é o desafio cognitivo que o experimento oferece e não o manuseio de equipamentos e vidrarias. Para isso, deve-se evitar o excessivo tempo destinado para metodologia e o curto período de tempo destinado à reflexão. Portanto, o único modo eficaz de aprender ciência é praticando a mesma de maneira crítica e não seguindo uma “receita” que pode ser aplicada em todas as situações. Assim, os alunos podem e devem estabelecer conexões entre a atividade realizada e os conhecimentos conceituais correlacionados ao tema. Embora, as limitações que são colocadas, não permitam a total conclusão com caráter investigativo, mas o instigar nos alunos o porquê de tal fenômeno acontecer, já causa uma reflexão acerca do conteúdo a ser transmitido, causando assim um desvio da tradicionalidade.

Por fim, as atividades de experimentação investigativa com o uso de material alternativo têm um grande avanço no ensino de ciências da natureza. Não que tal aspecto não tenha sido detectado por vários professores do ensino médio e alguns pesquisadores, no entanto, nesta oficina, conseguiu-se relacionar efetivamente algumas características dessa atividade com propriedades eminentemente pertencentes ao investigativo, o que pode levar a inferir que um dos grandes atrativos da atividade de experimentação por parte dos alunos, fazendo com que ela, desperte nos mesmos para o conhecimento químico

esteja no fato de que ela é diferente do tradicional, uma forma inovadora de aprender.

A proposta central deste trabalho é apresentar a construção de conceitos de cinética química, a partir da análise da ingestão de medicamentos e a velocidade de ação dos mesmos no organismo, além de verificar a viabilidade dessa proposta como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

METODOLOGIA

Partindo do princípio de que o ensino de química na maioria das vezes, é tido como desmotivante por parte dos alunos, pois os mesmos o consideram como uma disciplina abstrata e complicada, assim como a maioria das disciplinas da área de exatas (física, química e matemática), ofertadas na educação básica, pelo simples fato de que o conteúdo é transmitido de maneira tradicional e descontextualizada, não relacionado com a realidade do aluno (ROCHA; VASCONCELOS, 2016), tampouco, relacionando as disciplinas, de modo que os alunos não vejam as disciplinas estudadas de forma compartimentada e sim, tentem associá-las para melhor compreendê-las.

No início do primeiro semestre de 2017, a coordenadora do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), apresentou uma proposta para o desenvolvimento de um projeto metodológico alternativo para a disciplina de química no ensino médio, com base nos princípios de uma aula investigativa experimental, para ser elaborada e aplicada no colégio Estadual Hugo Simas, localizado na região central de Londrina no Paraná.

A elaboração deste, baseou-se nos princípios de um experimento investigativo, cujo seu principal objetivo não é apenas uma aula experimental trabalhada de maneira lúdica, mas sim algo que contribui de maneira significativa durante o processo de ensino aprendizagem dos alunos, no sentido de um estratégia pedagógica em que a capacidade de despertar o interesse e a fascinação por parte dos mesmos, não é apenas no aspecto visual, mas na capacidade do docente enquanto mediador desse processo, em trabalhar a situação cotidiana de forma a problematizá-la, explorando os resultados obtidos e os relacionando com o conteúdo científico e a situação cotidiana (SOUZA, et. al, 2013).

Para tanto, a abordagem utilizada para a elaboração da presente oficina foi pautada nos 3 princípios de Vieira & Volquind (2002) apud Kovalski & Obara (2016, p. 7869) que são: i) a metodologia pedagógica de intervenção didática em que o professor é o coordenador do processo de construção do conhecimento; ii) a reflexão teórico-prática, que possibilita a concretização da teoria na prática; iii) a relação interdisciplinar, objetivando a unidade do saber.

Refletindo sobre os conceitos supracitados, decidiu-se desenvolver um experimento utilizando materiais de baixo de custo, visto que o projeto seria desenvolvido em uma escola pública, que não dispõem de muitos recursos, tornando-se necessário previamente

realizar uma consulta com o professor da disciplina (quantos aos materiais disponíveis na escola que poderíamos utilizar durante o desenvolvimento da atividade, além do número de aulas que seriam ofertadas, quais e quantas turmas seriam trabalhadas, quantidade de alunos, preferência quanto ao conteúdo, o conteúdo que até o momento teria sido trabalhado, para ter um conhecimento a respeito do que poderia ser desenvolvido, entre outros aspectos que foram levados em consideração).

O conteúdo determinado pelo professor supervisor do colégio, foi cinética química, conteúdo a ser trabalhado em seu cronograma. O assunto a ser ministrado foi aplicado para duas turmas de segundo ano do ensino médio, com aproximadamente 30 alunos por sala de aula, sendo a primeira turma nas duas primeiras aulas e a segunda turma, nas duas últimas aulas, logo após o intervalo.

Uma abordagem bastante consistente para transmissão do conhecimento é a utilização da contextualização. O tema de “Cinética Química” pôde ser abordado visando correlacionar o uso de fármacos, visto que em todas as residências, as pessoas fazem uso de algum medicamento no cotidiano. Para tal, foi considerada uma situação bastante corriqueira, como uma simples dissolução de um comprimido efervescente em água, comprimido utilizado para o alívio da sensação de azia e má digestão.

Neste sentido, o princípio básico ilustrado foi apresentar a reação de neutralização entre o princípio ativo presente no comprimido quando em contato com o ácido clorídrico liberado pelo no estômago (MENDES, et. al 2014) e assim, associá-lo a velocidade com que esta reação pode ocorrer em diferentes ambientes. Além de apresentar que durante esse processo, vários fatores podem interferir de forma significativa no tempo de dissolução do comprimido em água, como temperatura, concentração, superfície de contato, catalisador e a pressão (fatores que influenciam a cinética de uma reação química).

Mediante a isso, foi realizado uma contextualização quanto a ação do fármaco no organismo, esclarecendo o que é uma sensação de azia, como ela é ocasionada, demonstração geral de como o estômago trabalha para digestão dos alimentos, enfatizando a importância de mastigação adequada, visto que esta relaciona-se à superfície de contato, além das variações de pH que podem acarretar após a ingestão do medicamento, juntamente com uma retomada do conteúdo de cinética química, destacando os fatores que influenciam na velocidade de uma reação química.

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

A elaboração do minicurso exigiu a preparação de materiais, tanto para a parte investigativa quanto para a verificação dos conhecimentos prévios dos alunos. Foi estabelecido que seria necessário um questionário prévio, contemplando uma situação problema, conforme ilustrado no Quadro 1.

Imagine que você precise tomar um comprimido para azia “queimação no estômago” e as instruções dizem para dissolver o comprimido em 200 mL de água. No entanto, muitas pessoas ignoram as instruções. Descreva em qual situação abaixo, para cada item, o comprimido se dissolveria mais rápido. Por que isso acontece?

- a) Água Quente/Água Fria;
- b) Água/Refrigerante;
- c) Copo de Água Cheio/Copo de Água pela Metade;
- d) Comprimido Inteiro/Comprimido Partido/Comprimido Triturado.

Quadro 1. Questionário prévio apresentado aos alunos.

Fonte: Autoria Própria.

Neste questionário, abordamos algumas condições para a dissolução do comprimido efervescente, desta forma, visamos investigar os conhecimentos e/ou observações trazidas do cotidiano do aluno, de modo a fazer analogia sobre a forma mais rápida em que o comprimido se dissolveria.

Esta atividade foi utilizada como um instrumento de coleta de dados, seguido de um roteiro determinado, em que foi dividido em introdução, materiais e métodos, procedimento experimental, resultados e análise, e um espaço para as considerações dos alunos, como uma forma de orientá-los durante a execução do experimento. Além disso considerou-se necessário a elaboração de um material de apoio (Anexo), cuja confecção considerou as seguintes definições: o que é cinética química; os fatores que influenciam na velocidade de uma reação química, além de uma escala de pH, já que a abordagem se inicia com a reação de neutralização do estômago.

Posteriormente os alunos foram organizados em grupos no laboratório para a análise do conteúdo ministrado, em que foram distribuídos kits contendo 9 copos descartáveis, 4 comprimidos efervescentes, recipientes contendo água morna, água à temperatura ambiente, água gelada, vinagre, bicarbonato de sódio, além de alguns utensílios para auxiliar o desenvolvimento da aula, como colher, cronômetro em que foi utilizado o próprio celular dos alunos, além da entrega dos roteiros e um material de apoio.

Foi determinado a forma de organização dos integrantes quanto a ordem de apresentação e desenvolvimento de atividades que seriam realizadas na escola: um dos integrantes foi responsável pela contextualização da situação problema tratada, descrevendo o que acontece em uma situação de azia e má digestão. Outro integrante foi o responsável pela retomada do conteúdo de cinética química, destacando os principais fatores que influenciam na velocidade de uma reação química. Os demais membros do grupo se dividiram em realizar a leitura do roteiro e auxiliar, quando necessário, no desenvolvimento da atividade prática experimental.

Após a realização da atividade prática experimental, os estudantes do colégio, responderam novamente o Questionário que fora entregue previamente, agora embasados nas conclusões trazidas pela atividade de laboratório.

Para finalizar a atividade, um dos integrantes ficou responsável por corrigir o questionário e sintetizar tudo que havia sido realizado durante o minicurso.

RESULTADOS

Como o professor já havia ministrado sua aula teórica sobre “Cinética Química” e os fatores que afetam a cinética de uma reação: temperatura, pressão, catalisador e superfície de contato de maneira tradicional, seguindo a linha de Johann Friedrich Herbart (1776-1884), os pibidianos optaram por uma outra metodologia. Esta proposta apoia-se nas ideias do educador John Dewey (1859-1952), em que o aluno é o centro do ensino, sendo considerado um ser ativo e que deve ter liberdade, iniciativa e autonomia no processo de ensino.

Segundo Suart e Marcondes, a participação dos alunos em todas as etapas da investigação pode contribuir para uma maior autonomia e responsabilidade dos estudantes. Elaborar um procedimento e testar hipóteses exige espírito crítico e habilidades de reflexão. Sendo assim, visando a contribuição dos alunos estabeleceu-se uma liberdade e confiança nos alunos.

No decorrer da atividade, verificou-se o grande interesse dos discentes, sempre que surgiam as dúvidas, observou-se que perguntavam e dialogavam entre si e com os docentes, além da maior colaboração entre os alunos, já que alguns seguiram o roteiro com mais rapidez e auxiliavam os colegas de sala. Também foram empregados certos estímulos que viabilizaram a movimentação de ideias e sugestões para as respostas, averiguou-se que no início desse processo mostraram-se receosos em responder algo errado, mas com o incentivo por parte dos docentes eles começaram a debater e questionar as possibilidades que eram dadas ao longo do processo.

Questões	Porcentagem de Acertos/Erros (%)			
	Antes da Oficina		Depois da Oficina	
	Certa	Errada	Certa	Errada
a	50	50	82	18
b	10,7	89,3	25	75
c	21,4	78,6	67,9	32,1
d	57,1	42,9	60,7	39,3

Tabela 1. Levantamento de dados correspondente ao questionário diagnóstico.

Fonte: Autoria própria.

Essa dinâmica de discussão e debate ao longo da atividade experimental, foi bastante relevante e o fato que comprova isso, são os dados obtidos (Tabela 1) após o desenvolvimento da oficina temática. Neste contexto, pode-se verificar que em quase todas as alternativas houve uma evolução dos percentuais de acertos pós a oficina, o que evidencia a eficácia da mesma para a aprendizagem dos estudantes.

A única ressalva encontra-se na alternativa b, que apresentou um percentual de acertos abaixo da média em ambas as situações. Isso pode ser justificado por vários motivos, como por exemplo: desatenção dos alunos, falta de clareza dos docentes ao explicar o tópico, o tempo insuficiente para maiores explicações, assunto de difícil similaridade. Existem muitas hipóteses, mas nenhuma nos dá subsídios para de fato, confirmar tal incidência. É verdade, que nem sempre o professor consegue obter um desempenho cem por cento eficaz, contudo o docente deve suprir essa lacuna buscando meios de progredir na profissão e de instigar e estimular a participação do aluno em aula, a fim de torná-lo um cidadão crítico (BRASIL, 2006) que saiba usar dos erros para vencer os desafios educacionais e sociais que lhes forem propostos.

Nas questões aplicadas ao final da aula, ficou visível que após as aulas teórica e experimental, a dificuldade de compreender o referido conteúdo foi minimizado devido a abordagem que foi empregada, onde o cotidiano do aluno se tornou um instrumento do ensino, pois os mesmos avaliavam as questões de modo crítico e levantavam hipóteses que resultavam em uma produtiva discussão que acarretava no enriquecimento da aula.

Além do questionário para estabelecer um parâmetro sobre o desenvolvimento do aluno perante uma nova metodologia empregada na sala de aula, também foi solicitado que os alunos escrevessem sobre o que achavam do PIBID e sobre o novo modelo de aula, um dos depoimentos segue abaixo:

“Com o PIBID, ficou muito mais fácil entender a matéria, pois saímos só da teoria e fomos para a prática. Teve uma boa interação dos alunos do projeto com a gente, eles falam claramente sem perder o controle da sala e conseguem trazer diversão pra mesma aula.”

O projeto me fez ter outros olhos para a química, fez com que eu realmente gostasse de resolver os exercícios e tivesse mais perguntas para fazer, deixando a vergonha de lado.

Adorei os experimentos, e queria que tivessem sempre; em toda matéria nova.

Como mostra o depoimento à presença do PIBID na sala de aula foi significativa para a maioria dos alunos do segundo ano. Sendo assim, Silva reforça que:

[...] A experimentação se mostra como uma forma de melhorar a compreensão dos alunos sobre os fenômenos, que muitas vezes se explicados em uma aula convencional, não surtiria o mesmo efeito. Ou seja, a utilização de modelos nos remete ao abstrato para entender o concreto, o que se torna um desafio muito grande, tanto para o professor quanto para o aluno (SILVA, 2016, p. 36).

Assim, fica visível que a experimentação em sala de aula é um instrumento válido para ampliar o desenvolvimento do aluno, visto que a aplicação do mesmo trouxe

resultados satisfatórios com base nos questionários de antes e depois, mostrando que os discentes conseguiram assimilar melhor o conteúdo dessa maneira, sendo assim, o docente consegue estabelecer a relação professor-aluno que Dewey elaborou, onde o professor também aprende com o aluno e é um guia para eles, sempre buscando formas de tornar o aluno um ser autônomo dentro e fora de sala.

CONCLUSÕES

A não contextualização da química pode ser responsável pelo alto nível de rejeição do estudo desta ciência pelos alunos, dificultando o processo de ensino e aprendizagem. Especificamente para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de química, temos uma formação ineficiente já que não prepara os professores para a contextualização dos conteúdos trabalhados.

Considerando o tema de cinética química, observamos que as atividades didáticas apresentadas, são baseadas em aulas expositivas tradicionais e desconsideram os conhecimentos prévios e a vivência do cotidiano dos alunos. Estas são algumas das causas que tornam o ensino de química desmotivante.

Por esta razão propusemos uma atividade didática baseada em uma contextualização com atividades experimentais através do uso de fármacos, especificamente, comprimidos efervescentes utilizados como antiácidos. Este tipo de atividade pode contribuir para a melhoria do ensino de química, sem haver a segregação da atividade experimental do processo de desenvolvimento dos conceitos químicos relevantes ao tema abordado.

Visto que a realidade das escolas públicas de um modo geral, carece de uma infraestrutura adequada e falta de recursos para a compra de materiais para o desenvolvimento de aulas práticas (mas é interessante destacar que isso não seja um indicativo que para desenvolver aulas práticas se torna necessário aparelhos de alta tecnologia ou até mesmo materiais de alto custo), além da falta de tempo hábil dos professores para o planejamento das aulas experimentais, tempo insuficiente das aulas para as atividades, dentre outros aspectos que se torna um grande problema em meio a realidade escolar (BORGES, 2002).

Buscando trabalhar a interdisciplinaridade, visto que o ensino de química além das outras áreas do conhecimento na educação básica, muitas vezes é trabalhado de forma fragmentada pelos professores, cabendo ao mesmo enquanto mediador do processo de ensino aprendizagem, buscar propor um problema cotidiano, de forma a resolvê-lo abordando as diversas áreas do conhecimento, proporcionando uma aprendizagem significativa, no sentido de o aluno identificar o problema e se identificar com a situação, tornando a integração dos diferentes conhecimentos algo motivador tanto para o professor quanto para a aprendizagem dos alunos (PCN, 1999).

Além de que pode-se considerar a interdisciplinaridade, enquanto um suporte organizador, para o desenvolvimento atividades interativas, o que torna o processo de aprendizagem mais criativo e eficiente sendo primordial para a construção da cidadania permitindo que os alunos possam intervir de maneira positiva no meio social em que se estão inseridos (SILVA; WATANABE; FERREIRA, 2011).

Por meio dessa alternativa, busca-se suprir os altos índices de déficits da aprendizagem, apresentando uma nova proposta metodológica de ensino, sendo extremamente importante que o primeiro passo ainda seja dado no processo de formação dos futuros profissionais licenciados ainda enquanto discentes, permitindo que os mesmos adquiram a experiência enquanto futuros docentes (CONDE; LIMA; BAY, 2013).

REFERÊNCIAS

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. v. 2. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BORGES, A. T. Novos Rumos Para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 9, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Secretária de Educação Média e Tecnológica – Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CONDE, T. T.; LIMA, M. M.; BAY, M. Utilização de Metodologias Alternativas na Formação dos Professores de Biologia no IFRO- Campus Ariquemes. **Labirinto**, n. 18, p. 139-147, 2013.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R; DE OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química nova na escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

GALIAZZI, M. D. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

KOVALSKI, M. L; OBARA, A. T. A perspectiva de ensino por pesquisa por meio de oficinas pedagógicas na formação inicial professores de ciências da natureza: a bacia hidrográfica como tema de estudo. **Revista da SBEnBio**, n. 9, p. 7866 – 7877, 2016.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade o Caso do Ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, v. 22, n. 2, p. 289-292, 1999.

MENDES, A. M. V. et. al. **Investigando a Influência da Temperatura nas Reações Químicas no Ensino Médio a partir da Dissolução de um Comprimido Efervescente**. CBQ. Disponível em: <www.abq.org.br>. Acesso em: 01 abr. 2018.

QUEIROZ, S. L. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. **Dificuldades de Aprendizagem no Ensino de Química**: Algumas Reflexões. In. Encontro Nacional de Ensino de Química, 18, 2016, Florianópolis (SC).

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. *Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão?* **Química Nova na Escola**, n. 4, 1996.

SILVA, A. D. L.; WATANABE, L. A.; FERREIRA, W. P. A. **Importância da Interdisciplinaridade no Ensino de Química**. In. Congresso Brasileiro de Química, 51, 2011, São Luiz (MA).

SILVA, V. G. A importância da experimentação no ensino de química e ciências. 2016. **Tese (trabalho de conclusão de curso)** - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R. CARMO, M. P. **Atividades Experimentais Investigativas no Ensino de Química**. São Paulo, CETEC, 2013.

STUART, R. C. MARCONDES, M. C. R. A Manifestação de Habilidades Cognitivas em Atividades Experimentais Investigativas no Médio de Química. **Ciência e Cognição** v. 14, p. 50-74, 2009.

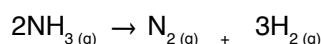
ZANATTA, B. A. O legado de Pestalozzi, Herbart e Dewey para as práticas pedagógicas escolares. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v. 15, n. 1, p. 105-112, 2012.

ANEXO

Texto de apoio entregue aos alunos, assim que os mesmos responderam ao questionário prévio.

CINÉTICA QUÍMICA

Cinética química vem do grego *kinetiké* que significa “movimento”, ciência que se preocupa em estudar a rapidez das reações químicas e os fatores que a influenciam. Toda reação química necessita de um certo tempo para se completar. Algumas reações são extremamente rápidas, como por exemplo, a neutralização entre um ácido e uma base em solução aquosa. Existem, por outro lado, reações extremamente lentas. Por exemplo, uma experiência em que se coloca dentro de um recipiente fechado amônia gasosa (NH₃), com uma concentração inicial de 8,0 mol/L. Com o passar do tempo ocorre a reação assim equacionada:



Um pesquisador, utilizando métodos adequados, pode verificar, à medida que o tempo passa, o quanto resta de NH₃, como apresentado abaixo:

Concentração de NH₃ (mol/L)	8,0	4,0	2,0	1,0
Tempo (h)	0	1,0	2,0	3,0

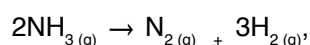
Construa um gráfico do tipo xy, em que x refere-se ao tempo da reação (h) e y refere-se a concentração (mol/L) de NH₃.

Pode-se notar que o gráfico apresentou uma curva decrescente, evidenciando que com o passar do tempo, a concentração de amônia diminui, ou seja, que ela foi consumida. A partir desses dados experimentais, pôde-se compreender o conceito de **rapidez da reação**, que nada mais é do que uma grandeza que indica como as quantidades de reagentes e produtos dessa reação variam com o passar do tempo.

Cabe contudo ressaltar que, ao empregar a denominação **velocidade da reação**, se trata da velocidade com que um reagente está sendo consumido ou com que um produto está sendo formado, e nada tem a ver com o deslocamento de um móvel sobre uma trajetória, estudado em física.

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO SOBRE A VELOCIDADE

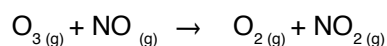
A velocidade de consumo da amônia na reação:



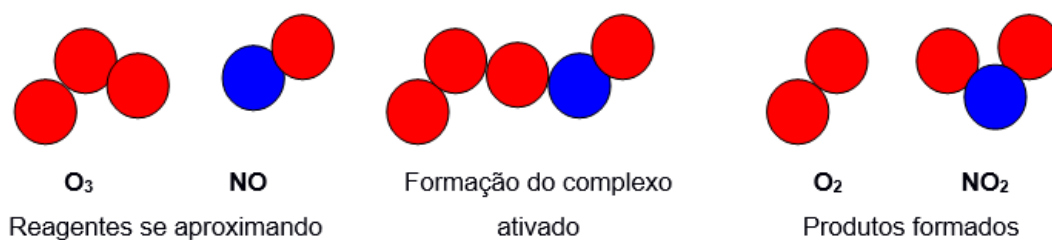
como visto anteriormente, pode-se perceber que com o tempo a velocidade da reação diminuiu. Uma vez que pôde-se evidenciar que a velocidade da reação está relacionada com a concentração do reagente, assim concluiu-se que a velocidade das reações químicas depende da concentração dos reagentes. Essa conclusão permite explicar alguns acontecimentos cotidianos, como por exemplo, quando “abanamos” o carvão em brasa que está numa churrasqueira, notamos que ele fica mais incandescente. Isso ocorre porque, ao abanarmos, aumentamos a concentração de gás oxigênio (O_2 que é reagente na combustão), aumentando a velocidade da reação. Um outro exemplo, o oxigênio (O_2) do ar é um dos responsáveis pela deterioração do suco de laranja, porque dentro de uma laranja intacta, a concentração de O_2 é muito baixa, assim o suco dura alguns dias. No suco obtido espremendo-se a laranja passa haver uma concentração bem maior de O_2 e esse suco estraga muito mais rapidamente.

Por que a velocidade depende da concentração?

Para que uma reação química ocorra, é necessário que haja uma colisão entre as moléculas dos reagentes. Considere, por exemplo, a reação:



Para que ela aconteça, é necessário que uma molécula de O_3 colida com uma molécula de NO . Nessa colisão é quebrada a ligação entre dois átomos de oxigênio, enquanto é formada uma ligação entre um átomo de oxigênio e um de nitrogênio.



Como sabemos, as moléculas possuem um movimento de agitação térmica que faz com que estejam continuamente sofrendo colisões. Quanto maior for a concentração dos reagentes. Maior será a frequência com que acontecerão as colisões moleculares, e portanto maior a velocidade de uma reação, ou seja, **quanto maior a concentração dos reagentes, maior será a velocidade de uma reação.**

Mas vale ressaltar que nem toda colisão é eficaz, que somos levados a concluir que nem todas as colisões entre as moléculas dos reagentes são eficazes!!

Como citado anteriormente existe uma barreira a ser vencida para que as moléculas de reagentes se transformem em moléculas de produto. A energia necessária para vencer essa barreira é chamada de **energia de ativação.**

Energia de ativação é o valor mínimo de energia que as moléculas de reagentes devem possuir para que uma colisão entre elas seja eficaz. Pode-se considerar que quanto maior for a energia de ativação, mais lenta será a reação.

EFEITO DA TEMPERATURA SOBRE A VELOCIDADE

Os alimentos estragam cerca de quatro vezes mais rápido a temperatura ambiente de 25 °C do que quando guardados na geladeira a 5 °C. As temperaturas mais baixas, podem ser conservadas ainda por mais tempo. O cozimento dos alimentos em panela de pressão (110 °C) é mais rápido do que em panela em aberta (100 °C). Vinhos azedam mais rapidamente se guardados em locais aquecidos.

Esses fatos revelam que há uma relação entre a temperatura e a velocidade de uma reação química. Quando elevamos a temperatura, provocamos um aumento da energia cinética das moléculas, fazendo com que haja maior quantidade de moléculas com energia suficientemente para reagir, ou seja, quanto maior a temperatura, maior será a velocidade de uma reação.

EFEITO DA SUPERFÍCIE DE CONTATO SOBRE A VELOCIDADE

O ferro na presença de oxigênio do ar e umidade, sofre um processo de corrosão, formando a ferrugem. Se submetermos um prego de ferro é um pedaço de aço as mesmas condições de umidade, temperatura e exposição ao oxigênio do ar, pode-se notar que a palha de aço ira enferrujar muito mais rápido do que o prego.

Isso é fácil de ser explicado, se percebemos que a reação de corrosão ocorre na superfície de contato entre o ferro e os outros reagentes. A palha de aço, devido ao seu formato, apresenta maior superfície de contato para possibilitar a reação.

Um caso comum é o das reações das quais participa um sólido, sendo os demais reagentes gasosos ou aquosos. A velocidade será tanto maior quanto maior for a superfície de contato entre o sólido e a fase gasosa ou líquida.

EFEITO DO CATALISADOR SOBRE A VELOCIDADE

Catalisador é uma substância que aumenta a velocidade de uma reação química sem ser efetivamente consumida no processo. Já a catalise é o nome dado ao aumento de velocidade provocado pelo catalisador. Um catalisador propicia a reação um mecanismo alternativo, aumentando a velocidade de uma reação, pois abaixa a energia de ativação. Em algumas situações em que a energia do reagente é menor que a dos produtos, não ocorre a formação da reação, como observado na figura.

Diante do exposto, em seus grupos, pesquise e represente graficamente o efeito do catalisador na velocidade da reação.

MUSEU DA TABELA PERIÓDICA: ALUNO COMO PROTAGONISTA E OS BENEFÍCIOS PARA A APRENDIZAGEM

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 28/04/2020

Ana Karoline Rocha de Oliveira

Graduanda em Licenciatura em Química pelo
IFCE

Aracati – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/3151660495833565>

Breno Kelison da Silva Braga

Graduando em Licenciatura em Química pelo
IFCE

Aracati – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/7612325279283373>

Lee Marx Gomes de Carvalho

Professor do IFCE

Aracati – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/7367298043215777>

RESUMO: O presente trabalho apresenta um relato sobre a atividade realizada dentro da II Semana da Química no IFCE – *Campus* Aracati, desenvolvida sob a organização dos bolsistas do PIBID – QUÍMICA e realizada juntamente com alunos do Técnico Integrado em Petroquímica, onde deu-se a transformação de uma sala de aula em um museu, a fim de desenvolver o caráter investigativo, a criatividade e a relevância do trabalho científico em produções

de estudantes de ensino médio, através da exposição “Museu da Tabela Periódica”, na qual abordava a contextualização do histórico da tabela periódica durante os seus 150 anos. Após execução da atividade aplicou-se um questionário com o intuito de buscar levantar informações acerca dos benefícios causado na aprendizagem desses alunos. Desta forma, a atividade tendo o aluno como protagonista, mostrou-se eficaz nos benefícios trazidos para a aprendizagem de forma significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem. Aluno. Metodologias.

MUSEUM OF THE PERIODIC TABLE: STUDENT AS PROTAGONIST AND THE BENEFITS FOR LEARNING

ABSTRACT: The present work presents a report on the activity carried out within the 2nd Chemistry Week at IFCE - Campus Aracati, developed under the organization of PIBID - QUÍMICA scholarship holders and carried out together with students of the Integrated Technician in Petrochemicals, where the transformation of a classroom in a museum, in order to develop the investigative character, creativity and relevance of scientific work in high

school students' productions, through the exhibition "Museum of the Periodic Table", in which it addressed the contextualization of the history of periodic table during its 150 years. After carrying out the activity, a questionnaire was applied in order to seek information about the benefits caused in the learning of these students. Thus, the activity with the student as the protagonist, proved to be effective in the benefits brought to learning in a significant way.

KEYWORDS: Learning. Student. Methodologies.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente os professores inseridos nas escolas brasileiras encaram desafios nas salas de aula com alunos dispersos, não obtendo aprendizagem. Conseqüentemente, buscam implantar cada vez mais metodologias diferenciadas para deter a atenção do estudante, fazendo com que alcance o aprendizado significativo no processo. Porém, elaborar uma aula diferenciada e com metodologias ativas, que capture a atenção do discente, não é tão simples.

As metodologias ativas de aprendizagem vêm ganhando espaço nas instituições escolares como uma nova técnica no processo de ensino-aprendizagem, tendo como objetivo o aluno ser o principal responsável por sua aprendizagem, encarregando-se de seus conhecimentos.

Levando em consideração que devem ser compreendidas e desenvolvidas na escola a sensibilização, a inteligência e a criatividade, proporcionando ao aluno sua exteriorização por intermédio de comportamentos de autonomia, reflexão e análise, essenciais a sua formação. Logo, a produção de trabalhos beneficia o desenvolvimento dessas competências, ao mesmo tempo em que instiga o aluno a sair da passividade, passando a ser construtor de seu próprio conhecimento (MEZZARI *et al.*, 2011).

As competências gerais da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (LDB, Lei nº 9394/1996) tem como alvo colaborar para a elaboração de uma sociedade mais ética, democrática, responsável, inclusiva, sustentável e solidária, que respeite e incentive a diversidade e os direitos humanos, sem preconceitos de qualquer natureza. A BNCC possui um conjunto de 10 competências, sendo elas: conhecimento; pensamento científico, crítico e criativo; repertório cultural; comunicação; cultura digital; trabalho e projeto de vida; argumentação; autoconhecimento e autocuidado; empatia e cooperação; responsabilidade e cidadania (BNCC, 2020).

Desta forma, a execução de trabalhos e sua exposição são eventos no qual os estudantes são autores através da comunicação de trabalhos elaborados e concretizado pelos mesmos. Os trabalhos apresentados por alunos, em um evento de exposição, a que se convencionou chamar de Mostra Científica, lhes tomaram várias horas de estudo e investigação, em que buscaram informações, reuniram dados e os interpretaram, arranjando-os para informá-los a outros. À vista disso, os alunos experimentam a

iniciação científica Júnior de maneira técnica, procurando respostas científicas para questionamentos em que se empenham resolver (HARTMANN *et al.*, 2009).

Tendo conhecimento das metodologias ativas, juntamente com a produção de mostra científica, na qual ambos são processos amplos e possuem como principal característica a inserção do aluno, viu-se uma junção destas técnicas para desenvolvimento de aprendizagem do estudante. Neste sentido, o presente trabalho tem como finalidade discorrer sobre a exposição “Museu da Tabela Periódica”, realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID – QUÍMICA), *campus* Aracati, com o intuito da elaboração e exposição de trabalhos, onde os discentes serão os principais protagonistas desde a ideia até a realização da atividade, evidenciando o benefício para a aprendizagem dos mesmos.

2 | PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de uma atividade realizada durante a II Semana da Química no IFCE – Campus Aracati, desenvolvida com bolsistas do PIBID – QUÍMICA, juntamente com vinte e cinco (25) alunos do quinto período do curso Técnico Integrado em Petroquímica da mesma instituição. Na oportunidade, foi criado um “Museu da Tabela Periódica”, a fim de homenagear a tabela pelos seus 150 anos de história, abordando diversas temáticas que constituíram a sua trajetória.

O trabalho este realizado no espaço da sala de aula, adaptada pelos alunos, dividiu-se a sala em seis (06) grupos, onde cada grupo ficou responsável por um *stand* e um ponto referente ao histórico da temática. Os alunos divididos em grupos tiveram assistência dos bolsistas de iniciação à docência e do professor supervisor, dando suporte na contextualização da produção dos estudantes do ensino médio.

Com isso, foram abordados temas muito importantes como a criação da tabela periódica e as descobertas atuais. Os assuntos abordados em cada *stand* pelas equipes foram: Alquimia; modelos da tabela periódica; contribuição de Dmitri Mendeleiev para a tabela periódica; linha do tempo; distribuição dos grupos da tabela periódica; União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) juntamente com as pesquisas atuais acerca da tabela periódica; e práticas em forma de experimentação enfatizando os elementos químicos existentes. Na Figura 1, pode-se observar a produção, nas quais exemplifica a exposição no evento.

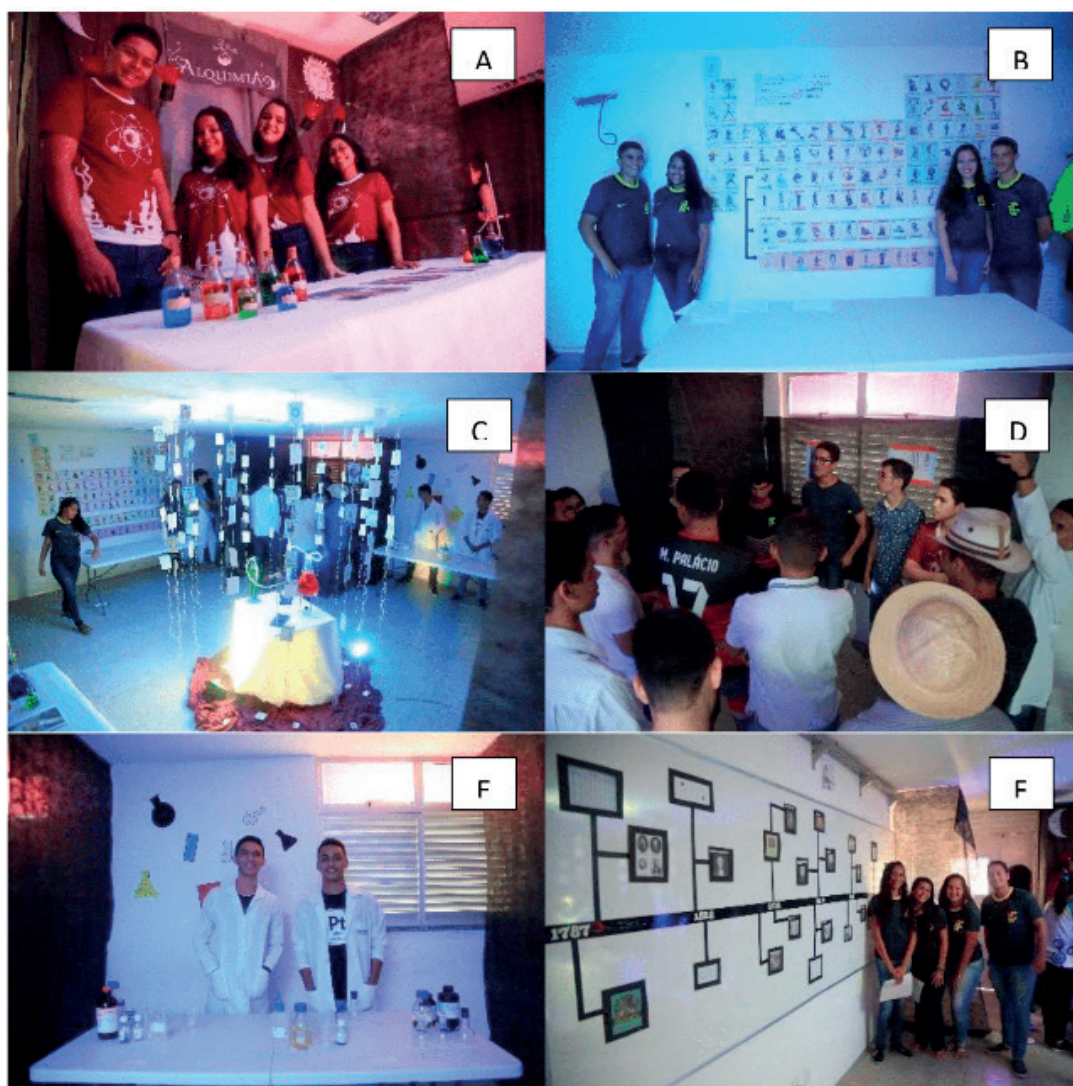


Figura 01. Imagens da exposição do Museu da Tabela Periódica. (a) Stand da exposição sobre Alquimia; (b) Stand da exposição sobre distribuição dos grupos da tabela periódica; (c) Museu da Tabela Periódica; (d) Stand sobre as contribuições de Dmitri Mendeleev para a tabela periódica; (e) Stand da exposição de práticas em forma de experimentação enfatizando os elementos químicos; (f) Stand da exposição da linha do tempo.

Os alunos apresentam a produção para o público interno e externo da instituição, por meio da mostra visual e oral. Em seguida, os pibidianos aplicaram um questionário quantitativo aos protagonistas da obra, com a finalidade de buscar levantar informações acerca dos benefícios causados na aprendizagem desses alunos. A pesquisa quantitativa possuía dez (10) questões, sendo apenas uma delas dissertativa, na qual enfoca o apontamento do entrevistado sobre a temática abordada.

3 | EMBASAMENTO TEÓRICO

A forma de educação formal encontra obstáculos perante as transformações na sociedade, do modo que, busca progredir com a finalidade de torna-se significativo e alcançar o aprendizado de forma competente que todos aprendam, a arquitetar suas concepções de vida e a viver com os outros. Portanto, os métodos de organizar o currículo,

as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos (MORÁN, 2015).

As metodologias tradicionais que têm as informações passadas somente pelos professores estão ficando em segundo plano, de modo que, era a única maneira do aluno obter conhecimento. Com os novos meios tecnológicos, a sociedade se vê com facilidade de acesso as informações constantes, conseqüentemente os alunos são bombardeados com uma série de conteúdo, os professores por outro lado têm que acompanhar o cenário atual modificando suas metodologias de ensino para que o aluno obtenha aprendizado significativo em uma sociedade altamente conectada (ALMEIDA, 2010; VALENTE, 2014).

Vale ressaltar que nem todas as metodologias serão eficazes para os alunos, por isso deve-se estabelecer um objetivo de aprendizagem para assim aplicar a metodologia. Morán (2015, p.17) destaca que:

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

As novas metodologias implantadas nas salas de aula são as metodologias ativas, que se caracteriza por estimular o interesse, à medida que os estudantes se põem na teorização e portam novos elementos, muitas vezes ainda não consideradas nas aulas pelo professor. No momento em que a instituição escolar consente as contribuições dos discentes, reconhecendo-as, são entusiasmadas as sensações de envolvimento, compreensão de habilidades e de pertencimento ao ambiente escolar. Com a finalidade de exercer o ajuntamento entre estes estudos para a elevação da autonomia do estudante e a potencialidade da área pedagógica na mesma linha, faz-se necessário aplicar esta metodologia (BERBEL, 2011).

É necessário o envolvimento dos profissionais da educação no processo de repensar a estruturação do conhecimento, na qual são os responsáveis pela mediação e interação que são presunções fundamentais para que aconteça a aprendizagem. Todavia, a modificação da prática pedagógica deve partir do docente, sendo adotada de forma consciente, analisada e organizada para que o sinta encantado em ensinar, evitando um transtorno ao impor mudança na sua metodologia. Por isso a importância de rever novas práticas pedagógicas durante o curso de licenciatura, para que não se forme profissionais rotulados como “cópias”, sem produzir metodologias novas para acrescentar (BORGES & ALENCAR, 2014).

A elaboração e exposição de trabalhos em uma instituição de ensino ou comunidade trazem benefícios para os discentes e docentes resultando em mudanças significativas no trabalho em ciências. Segundo Hartmann *et al.* (2009, p. 2 apud Mancuso 2000 e Lima 2008) a Mostra evidencia:

[...] o crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos, a ampliação da capacidade comunicativa, mudanças de hábitos e atitudes, o desenvolvimento da criticidade, maior envolvimento e interesse, o exercício da criatividade conduz à apresentação de inovações e uma maior politização dos participantes [...]

O docente deve ter um olhar diferenciado para a aplicação de projetos na instituição de ensino que envolva os alunos a contextualizar produções ainda cursando o ensino médio, abrindo a intelectualidade dos discentes e melhorando seu rendimento escolar. De acordo com Barcelos (2010 p. 218 apud Barcelos 2001), o ensino por meio de projetos envolve planejar, desenvolver e avaliar a(s) atividade(s), condições essas que podem ser contextualizadas em três fases:

1 Problematização e Sensibilização - Nessa fase, os alunos e professores percebem, de forma conjunta, que existe algo no cotidiano que pode ser explorado, e, dessa forma, discutem sobre as necessidades e os motivos para a realização de um projeto. Ocorre a definição do tema geral do projeto - e dos subtemas quando couber -, dos objetivos, das disciplinas e dos professores que devem estar envolvidos no projeto, além das datas para preparação e apresentação das atividades previstas. **2 Viabilização e Implementação** - Nessa etapa, os problemas a serem estudados pelos grupos ou pela classe são definidos. Há uma busca pela metodologia de trabalho mais adequada para resolver o problema do tema proposto, com definição de procedimentos e estratégias viáveis. **3 Consolidação e Avaliação** - Nessa fase ocorre o desenvolvimento das ações planejadas e de outras que não foram inicialmente planejadas, a organização dos dados para apresentação à comunidade escolar, e, finalmente, a elaboração de um relatório final que deve contemplar a autoavaliação dos envolvidos e a avaliação do projeto pelos alunos, professores e demais participantes.

Os alunos desenvolvedores da produção mostraram-se evidenciar o crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos, pois alunos, Bolsistas ID e professores estimulam-se para investigar e pesquisar assuntos científicos que na maioria das vezes não são abordados em sala de aula. Destarte, obtendo o desenvolvimento da capacidade comunicativa, por meio da troca de ideias. Durante a produção foi notório o desenvolvimento da criticidade, com o olhar avaliativo se tornando capaz de analisar o próprio trabalho e o dos outros. Teve-se maior envolvimento e interesse praticando a criatividade conduzindo à apresentação de inovações e maior politização dos envolvidos (HARTMANN *et al.*, 2009).

Contudo posto, uma sugestão construtivista para os alunos do ensino médio do IFCE – Campus Aracati, se deu com a consistência em desenvolver a autonomia, por meio de metodologias inovadoras, para a descoberta, empregando-se a pesquisa, participação dos alunos, trabalhos em grupos, como um recurso de aprendizagem significativa para os alunos sendo os próprios protagonistas da mesma.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atual pesquisa foi efetivada com um total de 25 alunos, correspondendo a 100% dos estudantes do quinto período do curso Técnico Integrado em Petroquímica do IFCE – *campus* Aracati. Os alunos participaram da elaboração da atividade “Museu da Tabela

Periódica”, com o intuito de uma junção de técnicas, metodologias ativas e produção de mostra científica, para desenvolvimento de aprendizagem dos alunos e logo em seguida foram entrevistados sobre a significância da atividade realizada.

Indagados acerca da obtenção da aprendizagem de forma significativa acerca da prática “Museu da Tabela Periódica” como forma da aplicação de metodologias ativas, 64% dos alunos afirmaram ser excelente o aprendizado, 28% afirmaram ser bom e 8% asseguraram ter um aprendizado regular. É um fator a ser levado a cabo, uma vez que tal atividade se mostrou eficiente pelo retorno dos alunos. Estudiosos como Dewey (1950), Rogers (1973), Novack (1999) e Freire (2009), realçam, a relevância de superar a forma de educação habitual, e mirar em uma aprendizagem significativa do aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele.

A investigação, os desafios criados, atividades diferentes, jogos didáticos, são atuações que motivam o aluno a exercitar o seu instinto investigativo em busca do novo e diferente, fazendo com que saia da aula tradicional muitas vezes considerada monótona pelos discentes. Logo, as implementações de Metodologias Ativas de Aprendizado se tornaram eficaz no que diz respeito a um processo amplo que possui como principal característica a inserção do aluno/estudante como agente principal responsável pela sua aprendizagem, comprometendo-se com seu aprendizado (MORÁN, 2015).

Dos entrevistados, mais da metade (56%) considerou o trabalho desenvolvido em equipe excelente para sua aprendizagem, sendo que 32% afirmaram ser bom e 12% alegaram ter um impacto regular para sua aprendizagem. Sabe-se da dificuldade que é a realização de trabalhos desenvolvidos em equipes nas salas de aula, porém é importante a execução para que o aluno aprenda a pensar, articular e desenvolver atividade em equipe. Antes de um grupo de alunos realizar uma atividade em equipe é necessário o estudo individual para o trabalho em grupo, proporcionando o diálogo em torno da percepção de cada um sobre o tema estudado (BOLLELA *et al.*, 2014).

De acordo com Mezzari *et al.* (2011, p.108), os trabalhos em equipe são importantes para formação do discente:

Os trabalhos em equipe favorecem a formação de valores éticos, além de possibilitar a aceitação das diferenças (culturais, políticas, econômicas, sociais e religiosas), tornando-os sujeitos críticos, reflexivos e atuantes na comunidade. Isso contribui para o aprendizado significativo, uma vez que os alunos trocam informações entre si, testam experimentações e discutem os resultados, de modo a elaborar conclusões, mostrando, por meio da prática, o conteúdo aprendido, ao mesmo tempo em que constroem referências para a vida.

O professor precisa ser um agente mediador do processo de aprendizagem do aluno, apresentando desafios aos seus discentes e auxiliando-os a solucioná-los, ou oportunizar práticas em grupo, fazendo com que os alunos mais adiantados possam contribuir com o desenvolvimento de aprendizagem dos que tiverem mais dificuldades (VIGOTSKY, 1988).

Questionados acerca de sua formação sobre os comportamentos de autonomia,

reflexão e análise, 56% opinaram que os comportamentos citados são excelentes para sua formação, 36% afirmaram ser bom os comportamentos e 8% apresentaram ser comportamentos regular. Os resultados apontam a consideração relevante para os alunos sobre o desenvolvimento de competências e habilidades ao longo de sua formação, fazendo com que adquiram os comportamentos ressaltado anteriormente na execução de eventos que possibilitam o desenvolvimento dessas capacidades, além da integração da escola com a comunidade.

Algumas das competências gerais da educação básica nos proporcionam a visualização da aplicação destes comportamentos:

[...] **5.** Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. [...] **7.** Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. [...] **10.** Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BNCC, 2020, p. 9).

Abordados sobre a pesquisa, participação dos alunos, trabalhos em grupo, como um recurso de aprendizagem significativa, 48% classificou como excelente o emprego desses fatores, 44% afirmaram ser bom a utilização desses métodos e 8% asseguraram regular o uso desses recursos para obtenção de aprendizagem. Os elementos aplicados aos alunos se tornaram competentes de acordo com os mesmos, de modo que os alunos atuaram como protagonista beneficiando a sua aprendizagem.

De acordo com Barros (2014), a mutação da metodologia fazendo com que o aluno construa seu próprio conhecimento, juntamente com a aprendizagem, estas capacidades de autonomia são avaliadas como uma atividade de desenvolvimento importante. Morán (2015, p. 26) ressalta que *“na educação formal uns projetos pedagógicos dão mais ênfase à aprendizagem colaborativa, enquanto outros à aprendizagem individualizada”*. Tanto as aprendizagens colaborativas e individualizadas são importantes, porém elas não devem ser aplicadas de maneiras distintas e sim de maneira simultânea, fazendo com que os alunos adquiram conhecimento socialmente.

Interrogados acerca da elaboração e exposição de trabalhos em uma instituição de ensino acarretando em benefícios para os discentes e docentes resultando em mudanças significativas no trabalho em ciências, cerca de 68% consideraram excelente a significância da atividade, 24% apontaram ser bom e 8% admitiram beneficiar de forma regular. O aluno e o professor devem caminhar juntos no processo de aprendizagem, fazendo com que ambos se beneficiem no desenvolvimento intelectual. O ato docente é o suporte de uma boa formação e colabora para a constituição de uma sociedade pensante (Freire, 2007).

Borges & Alencar (2014, p. 123) menciona:

A ideia de um professor com formação reflexiva, e que siga as bases de ensino reflexivo, nos remete aos conceitos de dois autores relevantes no discurso sobre a reflexão no ensino, são eles John Dewey e Donald Schön. Para Dewey, o pensamento reflexivo tem uma função instrumental, origina-se no confronto com situações problemáticas, e sua finalidade é prover o professor de meios mais adequados de comportamento para enfrentar essas situações. (Romanowsky e Dorigon 2008).

Mediante a aplicação de metodologias ativas com apoio de materiais relevantes, que venham a desempenhar um papel de engajar os alunos em atividades com uma maior complexibilidade, que proporcione a incentivar o aluno a tomar decisões e a avaliar seus resultados são de uma importância significativa, onde 52% dos alunos afirmaram que muitas vezes é necessário adotar esse tipo metodologias juntamente com o apoio desses materiais, 28% afirmaram que sempre deve-se realizar essa unificação, 16% afirmaram que as vezes e 4% afirmaram que nunca. É um fator a ser observado, mediante os resultados obtidos com esse tipo de metodologia, onde são um ponto de partida para se buscar algo mais avançado, reelaborando novas práticas, onde teóricos como Freire (2009) enfatizam de superar a educação tradicional nas escolas, pela educação que encaminham-se a desenvolvesse a criatividade desses alunos.

Tomando como referência a afirmação dos alunos que 60% dos professores utilizam esse tipo de metodologia em sala de aula, 24% afirmaram que raramente isso acontece, 12% às vezes os professores utilizam esse tipo de metodologia e 4% afirmaram que os professores nunca aplicam esse tipo de metodologia em sala de aula com a turma. Com base nos dados obtidos, pode-se observar que na grande maioria das vezes os professores aplicam esse tipo de metodologia ativa, sendo de grande relevância para os alunos.

Onde autores como Bastos (2006) enfatizam que as metodologias são processos do conhecimento que se interagem, tais como análises, estudo, tomar decisões, com o objetivo de construção de determinadas soluções para um determinado problema. Sendo um processo em que a aprendizagem depende somente do próprio aluno. O professor atua na forma de orientador ou facilitador, para que os alunos reflitam, pesquisem, e venha a tomar suas decisões e buscar seus resultados.

Conforme os dados obtidos sobre a frequência da instituição de ensino aceitar contribuições como ideias para trabalhos partindo dos alunos, eles afirmaram que apenas 60% das vezes a instituição aceita esse tipo de ideias que venha a partir de alunos, 24% afirmaram que raramente isso acontece, 12% afirmaram que muitas vezes e 4% afirmaram que isso nunca acontece.

A instituição escolar é um ambiente no qual os alunos aprendem além dos conteúdos obrigatórios. Eles se aperfeiçoam todos os dias e descobrem sobre si mesmos e sobre o mundo. Ao proporcionar os estímulos criativos, comunicativos, responsáveis e saibam buscar soluções para problemas, ao estudante a escola apresenta um espaço mais

dinâmico, que os alunos têm voz ativa no próprio aprendizado (REIS & ALLEVATO, 2013). Conseqüentemente, as instituições escolares devem aceitar as contribuições dos discentes, tornando-os próprios protagonistas do aprendizado.

De todos os alunos entrevistados, aproximadamente 44% apontaram excelência na importância da execução de trabalhos e sua exposição, no qual os estudantes são autores pela comunicação de trabalhos elaborados e concretizado, 44% responderam que é bom e 12% afirmaram ser regular o nível de importância. A partir de suas respostas, percebe-se que a elaboração de trabalho e sua apresentação são importantes tendo os alunos como protagonista das atividades. Portanto, o estudante que se submete a metodologia de descobertas por meio de trabalho expositivos, não se satisfaz com aulas simplesmente expositiva. Ele passa a requerer do docente a continuação do trabalho, de maneira como encontrar o método natural de aprender. Uma vez que a pessoa aprende executando não esquece mais (NEVES & GONÇALVES, 1989).

A opiniões de alunos sobre sua experiência como protagonista da sua própria aprendizagem durante a execução da atividade foram solicitadas na aplicação do questionário. A seguir, destacamos algumas:

“Foi uma grande oportunidade, que contribuiu para a melhoria do meu desempenho em sala de aula e também contribuindo para a minha formação técnica visando o trabalho em grupo e a boa convivência. ”

“Ajudou bastante na parte do aprendizado por que alguns alunos assim como eu conseguiu aprender coisas com o museu que a gente não tinha conseguido aprender antes. ”

“Foi uma ótima experiência, tivemos total controle para elaborar a atividade da forma como pensamos. ”

“Conhecemos e aprendemos coisas novas, principalmente de falar em público. Pois isso requer muitos fatores para uma boa apresentação. ”

“É sempre bom diferenciar a metodologia de ensino, as vezes se torna mais fácil a aprendizagem do aluno. ”

“Foi uma experiência interessante, em que foi possível ter autonomia no projeto, aprendendo e colocando em prática minhas próprias ideias. ”

“Por mais que seja um pouco trabalhosa, a experiência foi muito boa e produtiva, não só para esta atividade como também para toda a vida acadêmica, pois trabalhou, principalmente, a liderança, a forma “autodidata” e o trabalho em equipe. ”

“Foi bom ver a turma se organizar com empenho em torno da atividade proposta, o que resulta em uma elaboração e execução excelentes. Porém, por uma falta de comunicação entre a organização do campus e os públicos tanto interno quanto externo, a turma não teve a oportunidade de expor o trabalho da maneira que se esperava. ”

Em linhas gerais, as respostas dão conta do aluno como protagonista de uma atividade idealizada, planejada e executada pelos mesmo, com finalidade de identificar os benefícios

para a aprendizagem significativa acadêmica e social a partir das metodologias aplicadas. Propor o aluno a ser o próprio autor da sua aprendizagem é uma forma diferenciada de obter o processo de ensino-aprendizagem em uma instituição escolar, porém é uma forma de adquirir muitas aplicações no desenvolvimento dos alunos abordando a maioria das competências gerais da educação básica.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos entrevistados demonstrou interesse pelas metodologias ativas e produção de mostra científica, na qual ambos são processos amplos e possuem como principal característica a inserção do aluno. Com a junção de ambas as técnicas se obteve o aprendizado significativo dos alunos, no qual, propôs-se os discentes serem os autores do seu próprio aprendizado.

Constatamos que os benefícios originados foram satisfatórios, nos quais envolveram a sensibilização, a inteligência e a criatividade, proporcionando ao aluno autonomia, reflexão e análise, essenciais à sua formação. As competências gerais de educação básica foram aplicadas ao longo de toda pesquisa, proporcionando ao aluno construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, nos termos da LDB.

Os professores em formação atenderam o objetivo das ações do PIBID Química – IFCE *campus* Aracati. Propondo a atividade com metodologias não vista em sala de aula para os alunos e professor, já que o programa que visa estimular, desde o início da formação do licenciando, a observação e a reflexão sobre a prática profissional no cotidiano das escolas públicas de educação básica, aplicando métodos diferentes fazendo com que os discentes tenham um aprendizado durante o processo.

REFERÊNCIAS

_____. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acessado em 01/ABR/2020.

ALMEIDA, M. E. B. **Integração de currículo e tecnologias: a emergência de web currículo**. Anais do XV Endipe – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. **Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências “vida em sociedade” se concretiza**. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 215-233, 2010.

BARROS, L. **Perturbação de Eliminação na Infância e Adolescência**. Lisboa: Climepsi Editores, 2014.

BASTOS, C. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em 20/ABR/2020.

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências

Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BOLLELA, V. R.; Senger, M. H.; TOURINHO, F. S. V.; AMARAL, E. **Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática**. Medicina (Ribeirão Preto Online), v. 47, n. 3, p. 293-300, 2014.

BORGES, T. S. B.; ALENCAR, G. **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, Ano 03, nº 04, p. 1 19-143, 2014.

DEWEY, J. **Vida e Educação**. São Paulo: Nacional, 1959.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 36. ed, São Paulo: Paz e Terra, 2009.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. **Feira de ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio**. Vilenpec: Florianópolis, 2009.

MEZZARI, S.; FROTA, P. R. O.; MARTINS, M. C. **Feiras multidisciplinares e o ensino de ciências**. Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID), Número Monográfico, Octubre, 107-119, 2011.

MORÁN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. [Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

NEVES, S. R. G.; GONÇALVES, T. V. O. **Feiras de Ciências**. Cad. Cat. Ens. Fís., 6 (3), 241-247, 1989.

NOVACK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. 2. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 1999.

REIS, L. A. C.; ALLEVATO, N. S. G. **Trigonometria no triângulo retângulo: o aluno como protagonista na construção do conhecimento**. ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE MEDICINA-ENEM, v. 15, 2013.

ROGERS, C. **Liberdade para Aprender**. Belo Horizonte: Ed. Interlivros, 1973.

VALENTE, J. A. **Comunicação e a Educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação**. Revista UNIFESO – Humanas e Sociais, Vol. 1, n. 1, 2014, pp. 141- 166.

VIGOTSKY, L. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1988.

A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE QUÍMICA POR ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II NO ENSINO HÍBRIDO

Data de aceite: 01/06/2020

Data de Submissão: 06/05/2020

Carlos Eduardo Pereira Aguiar

Instrutor Educacional da Secretaria Municipal de Educação – SEMED

Manaus - Amazonas

<http://lattes.cnpq.br/278953979209427>

RESUMO: O objetivo deste estudo é destacar a importância e apresentar os resultados da aplicação da modalidade híbrida de ensino, mais precisamente a do tipo Laboratório Rotacional, no ensino de Ciências/Química para estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública de Manaus-AM, que apresentavam inúmeras dificuldades de aprendizagem de conceitos científicos da disciplina. Como consequência dessas dificuldades, a falta de motivação e desinteresse em participar das aulas era extremamente prejudicial à formação dos discentes. Com o intuito promover uma aprendizagem conceitual significativa, a metodologia ativa empregada integrou atividades presenciais e virtuais, inserindo, para tal, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como ferramenta auxiliar no incremento de um repertório de recursos

didáticos e estratégias que pudessem ser implementados em diversificados espaços de ensino e aprendizagem. Dentre os resultados observados, foram relevantes a motivação, o interesse, a interação e uma significativa aprendizagem dos discentes, sinalizando a relevante contribuição dessa modalidade de ensino nos processos de ensino-aprendizagem dos conteúdos escolares.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem conceitual, Ensino híbrido, Laboratório rotacional.

THE LEARNING OF FUNDAMENTAL CONCEPTS OF CHEMISTRY BY STUDENTS OF THE 9TH GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL II IN HYBRID TEACHING

ABSTRACT: The objective of this study is to highlight the importance and present the results of the application of the hybrid teaching modality, more precisely that of the Rotational Laboratory type, in Science / Chemistry teaching for 9th grade students of a public school in Manaus-AM, who had numerous difficulties in learning scientific concepts of the discipline. As result of these difficulties, the lack of motivation and lack of interest in participating in classes was extremely harmful to the training of students. In order to promote meaningful conceptual

learning, the active methodology employed integrated face-to-face and virtual activities, inserting, for this, Information and Communication Technologies (ICT), as an auxiliary tool in the increase of a repertoire of didactic resources and strategies that could be implemented in diverse teaching and learning spaces. Among the observed results, motivation, interest, interaction and significant learning by the students were relevant, signaling the relevant contribution of this teaching modality in the teaching-learning processes of school content.

KEYWORDS: Conceptual learning, Hybrid teaching, Rotational laboratory.

1 | INTRODUÇÃO

O ato de ensinar no século XXI, indiscutivelmente, tornou-se, além de um desafio, uma arte que requer do educador contemporâneo criatividade, inovação e uma sensibilidade humana que o torne um parceiro para o estudante, ou seja, precisa se destituir da alcunha de detentor do conhecimento, para a de aprendiz, característica essencial para o êxito de uma relação dialógica no processo de construção dos saberes escolares.

Olhando para a evolução da sociedade atual, é notório que sofreu mudanças expressivas com o advento da inserção das tecnologias no cotidiano individual e coletivo das pessoas, de modo que, hoje é inimaginável viver sem o auxílio dos recursos tecnológicos em todos os setores sociais, onde se inclui o educacional, assunto central deste ensaio científico.

Com isso, muitos estudos realizados por educadores e pesquisadores, vislumbraram possibilidades promissoras de as tecnologias se constituírem como aliadas na formação dos estudantes, uma vez que, estes nasceram durante a explosão tecnológica e têm com esta uma relação bem familiar, fato que corrobora para com sua utilização para fins didáticos, culminando na melhoria da aprendizagem dos conteúdos escolares.

As práticas de ensino esperadas precisariam ser suficientes para minimizar, de um modo geral, as dificuldades de aprendizagem da disciplina, bem como, motivar a participação e despertar interesse dos discentes na sala de aula e no Telecentro (ambiente mobiliado com equipamentos de informática nas escolas municipais). Além disso, os conteúdos e os materiais apresentados deveriam ser potencialmente significativos para os discentes, não só para a aprendizagem como também para a reaprendizagem, caso houvesse seu esquecimento (AUSUBEL, 2003).

Diante desse contexto, o surgimento da metodologia do Ensino Híbrido, como inovação educacional, aliada ao uso dos recursos tecnológicos, criou uma nova expectativa quanto à aprendizagem de Ciências/Química por estudantes do 9º ano de uma escola da rede pública de Manaus, visando promover-lhes, não tão somente, a motivação e interesse na disciplina, bem como, o seu aprendizado de forma significativa (MOREIRA, 2011).

Apesar da expectativa, um questionamento sobressaiu à euforia momentânea, pois os discentes apresentavam inúmeras dificuldades de aprendizagem relativas aos

conceitos fundamentais de Química, sem os quais a continuidade de seus estudos estariam comprometidos ou, até mesmo, impossibilitados. Que conhecimentos químicos são fundamentais para a compreensão das temáticas químicas?

Devido ao cenário descrito, este trabalho foi direcionado no sentido de verificar a compreensão dos discentes acerca da Estrutura da Matéria, Propriedades e suas Transformações, bem como, as contribuições das tecnologias na facilitação da aprendizagem conceitual com vistas a melhorar seus desempenhos na avaliações internas e externas (ADE-Avaliação de Desempenho do Estudante; OBQJr-Olimpíada Brasileira de Química Júnior e Prova Brasil). Para tanto foi aplicada a modalidade do Ensino Híbrido, conhecida como *Laboratório Rotacional*, que combina o modelo de ensino presencial com o modelo online (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

2 | A SOCIEDADE, A ESCOLA E AS TECNOLOGIAS

2.1 A Educação Tecnológica

O convívio social, a partir dos anos 70, foi marcado pela invasão da era da informática em muitas das atividades diárias das pessoas, individual e coletivamente, impondo uma mudança de comportamento societário, econômico, político, histórico e cultural. O amanhã dos tempos antigos, se apresentava então, como um divisor de águas do processo de evolução da humanidade.

Os computadores que, até então eram equipamentos que, muitas das vezes, ocupavam andares das grandes instituições financeiras e governamentais, agora tinham tamanhos compatíveis para com os ambientes empresariais e domiciliares. Não demorou muito para que surgissem as escolas de formação em informática e isso oportunizou um mercado de aquisição desses equipamentos altamente promissor. Seguido a isso, os cursos de manutenção e programação começaram a ser oferecidos com a possibilidade de formação de mão-de- obra que desse conta da demanda de empresas montadoras como também do mercado de reparos e instalação de softwares.

Com isso, a implementação de cursos voltados para a Educação Tecnológica, se fizeram necessários, haja vista, a evolução acelerada dos recursos tecnológicos, bem como, sua utilização cada vez mais essencial a setores aos quais se objetivava um aumento de produtividade; exatidão em desenvolvimento de projetos, como, por exemplo, produção agrícola; construção civil, respectivamente. Estes foram apenas alguns dos exemplos, já que, atualmente, não há sequer uma atividade diária que seja desvinculada da utilização de recursos tecnológicos, pois são eles que definem a dinâmica dos afazeres individuais e coletivos dos setores que impulsionam o crescimento da sociedade em geral e, neste contexto, se insere o setor educacional, para o qual vem sendo crescente investimento aplicado ao desenvolvimento de softwares e aplicativos voltados para a educação.

Nas escolas da educação básica, a chegada da inovação tecnológica não data de longo tempo, aliás, com muito atraso se comparado ao de implementação nas da rede privada. Infelizmente, as políticas públicas de inserção da tecnologia na rede pública, ainda é carente de um olhar mais pedagógico.

Para as escolas e educadores existe um fator complicador para que seja implementado, no ambiente escolar, o uso das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), que é saber quando e como aplicar esse recurso no sistema educacional, especialmente nos seus componentes curriculares e processos de ensino-aprendizagem. As tecnologias quando utilizadas adequadamente para com os objetivos do processo educacional, podem potencializar a aprendizagem dos conteúdos escolares, pois amplia as possibilidades de o professor ensinar e, ao mesmo tempo, a do estudante de aprender (AGUIAR e CASTILHO, 2017).

Moran (2000, p. 63) afirma que:

“o ensino por meio das novas mídias será revolucionário se, concomitante a ele, os paradigmas convencionais sejam, também, transformados, com a finalidade de aproximar, reciprocamente, professores e estudantes. Se isso não acontecer, estaremos maquiando o tradicional com um verniz de modernidade”.

2.2 As tecnologias e o dia a dia na sala de aula

Utilizar os recursos tecnológicos no dia a dia da sala de aula, sem sombra de dúvidas, foi um marco irreversível para o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos escolares, porém, antes de qualquer aplicação, a formação do professor é um fator fundamental para que a exploração dos equipamentos seja a mais pedagógica possível. Para além disso, a apresentação das tecnologias aos estudantes requer uma articulação das atividades, considerando o contexto, a particularidade de cada um e, precisa ser cercada por orientações que tornem claras suas intenções em realizar uma aula diferenciada, especialmente quando se referirem a atividades lúdicas. Os discentes precisam se apropriar da concepção de que a ludicidade é uma estratégia pedagógica que, apesar de semelhante a uma brincadeira, pode ser usada para transmissão ou apreensão de conhecimentos e, em muitas das vezes, embora tenha um caráter de brincadeira, podem contribuir com a aprendizagem (AGUIAR e CASTILHO, 2017).

Diante disso, a inserção dos recursos tecnológicos na sala de aula deve ser precedida de um meticuloso planejamento, a fim de oportunizar o emprego de forma eficiente e eficaz das TIC. De acordo com Moraes (1997), “o simples acesso à tecnologia, em si, não é o aspecto mais importante, mas sim, a criação de novos ambientes de aprendizagem e de novas dinâmicas sociais a partir do uso dessas novas ferramentas”.

Segundo Demo (2008),

“Toda proposta que investe na introdução das TIC na escola só pode dar certo passando pelas mãos dos professores. O que transforma tecnologia em aprendizagem, não é a máquina, o programa eletrônico, o software, mas o professor, em especial em sua condição socrática”.

Da citação do autor, pode-se depreender que, a utilização das mídias tecnológicas, em seus diferentes formatos (imagens e áudios), não substituem a atuação do professor, ou seja, as tecnologias devem ser uma interface de ensino e aprendizagem entre o docente e seus estudantes, já que aguçam as capacidades sensoriais do indivíduo e, com isso, dinamiza sua construção dos saberes escolares.

O contexto descrito só será viabilizado se as escolas, em especial as públicas, forem mobiliadas com os recursos tecnológicos e os professores com formação continuada em tecnologia educacional que desenvolverem suas habilidades para operacionalizá-las, sob o risco de inutilizar a existência das mídias, caso nenhuma dessas condições forem viabilizadas.

3 | CARACTERÍSTICAS E DESAFIOS DO ENSINO HÍBRIDO

O termo híbrido é, ainda, um pouco estranho aos ouvidos de muitos dos integrantes da sociedade contemporânea e, no sentido figurado o termo “híbrido” é caracterizado por aquilo que foi composto por elementos diferentes.

Para Horn e Staker,

Ensino híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino on-line, com algum elemento de controle dos estudantes sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo. (HORN; STAKER, 2015. p. 34).

Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), trazem para o ensino híbrido o entendimento da possibilidade de articulação dos processos de ensino-aprendizagem, conhecidos como educação aberta ou em rede. De acordo com os autores, essa modalidade de ensino tem como característica principal o envolvimento de diversas áreas do conhecimento, onde os principais protagonistas são os professores e estudantes, com diferentes formações e interesses, realizam as atividades em espaços e tempos diferenciados.

Esse cenário educacional contemporâneo, ao qual se deu a denominação de “Metodologias Ativas”, aos poucos, vem priorizando a aprendizagem significativa dos educandos em detrimento da priorização dos conteúdos. A customização do ensino, é o maior desafio de se implantar a aprendizagem centrada no estudante, pois é condição essencial que aconteça em larga escala e, é aí que entra o ensino híbrido, utilizando-se das ferramentas possíveis, entre elas, as novas tecnologias de informação e comunicação (AGUIAR, 2018).

Uma vez explicitado que a utilização do ensino híbrido não se constitui em uma tarefa tão simples na educação formal, ao contrário, é tão mais complexa e desafiadora que a própria educação tradicional, torna-se importante conhecer uma das suas modalidades estratégicas, o laboratório rotacional, a qual teve sua eficiência e eficácia verificadas no atendimento das necessidades de aprendizagem dos estudantes, considerando os modelos curriculares adotados pela escola:

- Laboratório Rotacional – Nessa modalidade de ensino onde é preciso incluir os recursos tecnológicos, os estudantes realizam tarefas em espaços e tempos diferentes, no próprio ambiente escolar. Na sala de aula, realiza as atividades conhecidas como “presenciais” (resolução de problemas, simulados e outros); no Telecentro ou Laboratório de Informática, executa as tarefas ditas “on-line” (pesquisas, simulações e quizzes).

Neste estudo, após a opção pela modalidade anteriormente explicitada, o Laboratório Rotacional, contou com uma adaptação em relação ao espaço. A turma, dispunha, semanalmente, de dois horários de atendimento no Telecentro da escola e, desse modo, oportunizou a realização das atividades presenciais e on-line, simultaneamente, ou seja, num mesmo espaço, porém em momentos distintos para caracterizar o aspecto rotacional da modalidade.

4 | O ENSINO HÍBRIDO E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM QUÍMICA

A disciplina Química, ainda que relacionada a fenômenos da realidade cotidiana, para muitos dos estudantes de todos os segmentos de escolarização, é considerada como de difícil compreensão e, além de provocar um grande número de reprovações, promove a desmotivação e o desinteresse nas aulas.

A situação descrita tem como causa o fato de a Química possuir uma linguagem específica para representar os fenômenos e seus conceitos serem muito abstratos. Partindo dessa premissa, é preciso, por exemplo, contextualizar os temas químicos, como forma de tornar mais concreta a aprendizagem conceitual. É essencial, também, perceber que o ensino deve ser orientado para que os estudantes consigam articular os níveis de representação (submicroscópico, simbólico e macroscópico) ao construir o conhecimento químico.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDBEN nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996, a estruturação do ensino médio é definida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN (1998), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-PCNEM (2000), Parâmetros Curriculares Nacionais Mais-PCN+ (2002) e pelas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-OCNEM (2006). Segundo os documentos anteriormente referendados, o conhecimento em Química se estrutura em saberes que se alicerçam em três eixos: o das “transformações químicas” (simbólico), o dos “materiais e suas propriedades” (macroscópico) e o dos “modelos explicativos ou constituição” (submicroscópico), conforme os propósitos do ensino e da aprendizagem das CNT-Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como representado abaixo (Figura 1).

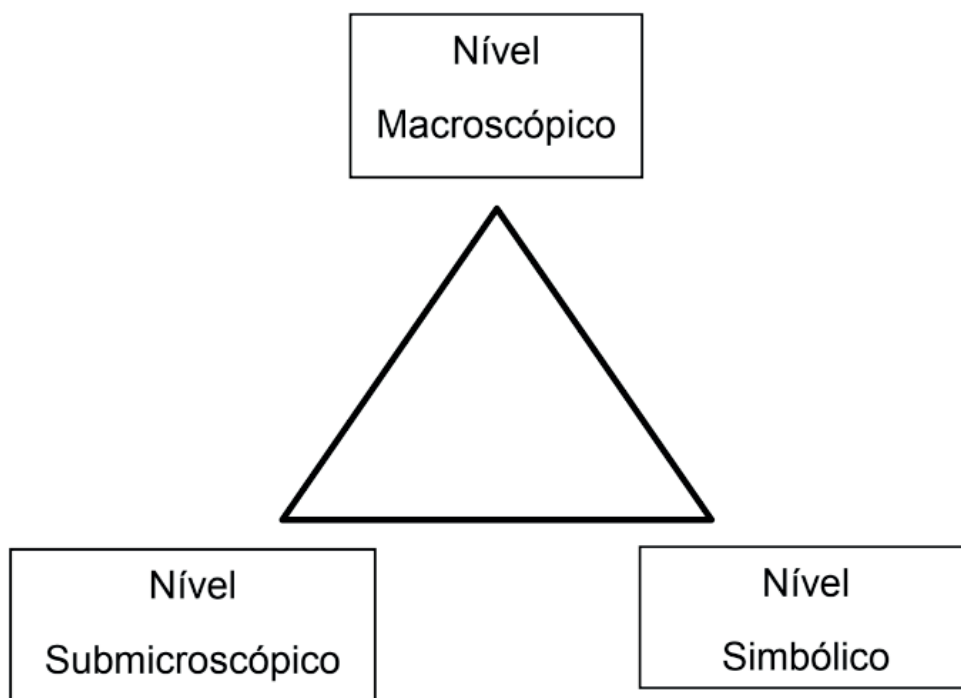


Figura 1–Triângulo dos significados em Química (De Jong e Taber, 2007, p.631) [tradução nossa].

Analisando a figura 1, fica evidente a sugestão de que no estudo da Química, deve-se dar relevância à relação que esses três eixos têm entre si, bem como, da necessária compreensão dos conceitos envolvidos no estudo da matéria e suas transformações. Foi nesse enfoque que este trabalho buscou estudar o tema Conceitos Fundamentais de Química, entendendo ser esse conhecimento essencial para a abordagem das transformações químicas e suas relações com os demais conteúdos curriculares da disciplina e, principalmente, por desenvolver a capacidade de abstração dos estudantes, na interpretação global dos fenômenos químicos em seus aspectos macroscópico, submicroscópico e simbólico.

Pois bem, para possibilitar uma aprendizagem significativa dos conceitos, integrou-se a modalidade híbrida de ensino, entendendo que com o auxílio dos recursos tecnológicos e das TIC, a probabilidade de envolver o estudante em sua própria aprendizagem traria uma motivação a mais para participar das atividades planejadas, pois estariam utilizando ferramentas que lhes eram bem familiares, só que agora com fins didáticos e pedagógicos. Para tanto, organizou-se uma sequência didática que contemplasse o preconizado para um laboratório rotacional, ou seja, atividades presenciais e virtuais.

5 | METODOLOGIA

Utilizou-se a metodologia para uma pesquisa-ação e enfoque qualitativo, por possibilitar uma maior aproximação entre o pesquisador e o objeto a ser pesquisado, bem como pela característica de obtenção de dados descritivos, que favorecem o

reconhecimento de um fenômeno em um dado momento histórico-social e, por ocorrer em um ambiente natural, rico em dados e que permite um planejamento aberto e flexível (LUDKE e ANDRÉ, 1986).

O ponto de partida do percurso metodológico teve como marco a proximidade da realização da Avaliação de Desempenho do Estudante-ADE, que é realizada em três momentos do ano letivo e a inscrição dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Química Júnior-OBQJr, para as quais o conhecimento conceitual é um requisito fundamental, no início do 2º bimestre e, posteriormente como preparação para demais ADE e Prova Brasil, no segundo semestre de 2017.

O planejamento da atividade foi realizado, conjuntamente, entre o coordenador do Telecentro (pesquisador e licenciado em Ciências) e o professor de Ciências (Licenciado em Matemática), com o objetivo inicial de aprofundamento dos conteúdos da disciplina para uma turma de 9º ano, composta por 40 (quarenta) estudantes.

Inicialmente, foi aplicado um questionário para verificação dos conhecimentos prévios acerca dos conceitos fundamentais de Química, como, matéria, massa, volume, densidade, temperaturas de fusão e ebulição, constantes do conteúdo programático das avaliações supracitadas, os quais, segundo o professor da disciplina, não eram dominados pelos educandos.

A modalidade híbrida foi realizada através do tipo “*Laboratório rotacional*” no próprio Telecentro da escola. Para tanto, o ambiente foi preparado para garantir que as atividades presenciais e virtuais ocorressem simultaneamente, conforme as fotografias 1, 2, 3 e 4. Foram realizadas sequências didáticas presenciais (resolução de problemas e simulados) e on-line (pesquisas, simulações, jogos e quizzes). Para as tarefas virtuais foram oportunizados jogos de softwares educacionais (Objetos de Aprendizagem do BIOE e Linux Educacional), resolução de problemas e simulados com auxílio da plataforma Khan Academy e no formato de Quiz (BACICH e MORAN, 2015).

As estações de trabalho compreendiam diversificadas atividades, da disciplina de Química, abordando o tema Estrutura da Matéria, suas Propriedades e Transformações, com diferentes objetivos e habilidades a serem desenvolvidas, promovendo a cada momento do percurso um rodízio nas estações e, dessa forma, os discentes tinham a oportunidade de experimentar cada um dos desafios propostos. Analogamente, atividades virtuais foram organizadas de modo a manterem uma desejável proximidade com as finalidades das tarefas presenciais, com vistas a trazer mais claramente o que se esperava de um ambiente característico para um momento de educação híbrida.



Fotografias 1 e 2 – O Laboratório Rotacional e Estações de Trabalho (presencial e virtual)

Fonte: Pesquisador



Fotografias 3 e 4 – O Laboratório Rotacional e Estações de Trabalho (presencial e virtual)

Fonte: Pesquisador

Foram utilizados os dois tempos semanais de atendimento no Telecentro, com 55 (cinquenta e cinco) minutos cada um, nos quais era realizado o rodízio entre as modalidades presenciais e virtuais, ou seja, o estudante que realizava as atividades presenciais em um dos tempos, no próximo resolvia as virtuais e, dessa forma, teve a oportunidade de vivenciar os dois modelos de estudo. Ao final de cada tempo, mais precisamente nos últimos 10 (dez) minutos, se promovia uma arguição sobre os conteúdos contemplados durante os laboratórios com a finalidade de verificar as aprendizagens diárias.

A fase final do percurso metodológico foi a apresentação de um questionário com resolução de problemas de maior complexidade, envolvendo os conceitos fundamentais e outros cuja compreensão dependem de conhecimentos básicos da Química do cotidiano.

6 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados no questionário inicial, acerca dos conceitos de matéria, massa, volume, densidade, temperatura de fusão (TF) e temperatura de ebulição (TE), foram tabulados e informados na tabela 1.

CONCEITO	CORRETO %	INCORRETO %
Matéria	5	95
Massa	10	90
Volume	0	100
Densidade	0	100
TF e TE	10	90

Tabela 1 – Conhecimentos conceituais prévios

Fonte: Pesquisador

Uma análise quanto aos percentuais de estudantes que registraram incorretamente os conceitos investigados, demonstrou que as dificuldades de aprendizagem eram inúmeras, ao se considerar que o conteúdo que aborda os temas tenha sido trabalhado no primeiro bimestre do ano letivo, ou seja, em tempo muito recente à pesquisa. Diante disso, algumas dúvidas foram suscitadas quanto aos métodos utilizados na apresentação do componente curricular durante as aulas ou, até mesmo, se foram ministrados, face aos elevados índices de respostas incorretas.

A sequência didática planejada e aplicada, na modalidade híbrida de ensino, contribuiu para a mudança atitudinal dos discentes com relação à motivação e interesse em participar do estudo, bem como, das aulas em sala, inclusive, intensificando a interação por ocasião do desenvolvimento das tarefas virtuais e/ou presenciais, de forma colaborativa, corroborando para com uma aprendizagem significativa dos conteúdos de Química. Sob este viés foi possível observar, também, que a participação dos estudantes tornou-se mais ativa e crítica, contribuindo para com a autonomia na tomada de decisões em resolver as situações-problemas apresentadas.

Posteriormente à intervenção, a aplicação do questionário final, para verificação da possível aprendizagem dos conceitos, forneceu dados que foram tabulados e informados na tabela 2.

CONCEITO	CORRETO %	INCORRETO %
Matéria	75	25
Massa	70	30
Volume	60	40
Densidade	50	50
TF e TE	50	50

Tabela 2 – Verificação da aprendizagem conceitual

Fonte: Pesquisador

O aumento do percentual de estudantes que passaram a registrar corretamente

os itens, conforme os dados constantes da tabela 2, indicam a possibilidade de uma aprendizagem dos conceitos e, sinalizaram, para a necessidade de se planejar e implementar práticas diferenciadas, como a do Ensino Híbrido, no processo de ensino-aprendizagem, visando a melhoria do desempenho escolar.

O coordenador do Telecentro e o professor da disciplina limitaram-se à mediação na construção do conhecimento pelos estudantes, atuando como facilitadores da interpretação de enunciados das atividades de Ciências/Química, sem interferir na autonomia em obter os resultados, mas sim, permitindo que estes fossem o centro do processo metodológico.

A avaliação das contribuições da tecnologia e da modalidade híbrida no processo da aprendizagem ocorreu durante todo o percurso metodológico, por meio de observações quanto ao comportamento dos discentes, diante da nova estratégia de ensino e, ainda pela aplicação do questionário final, com as mesmas questões do diagnóstico inicial, com vistas a verificar a aprendizagem conceitual.

7 | CONCLUSÃO

A globalização, irreversivelmente, impôs a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras e, nesse novo contexto, a escola precisou se reinventar, permitindo a entrada do mundo no ambiente escolar, ao mesmo em que o mundo se tornou mais acessível à comunidade escolar. Este cenário de mútua abertura requer a promoção de uma comunicação menos formal para os educandos, que disponibilize uma linguagem mais próxima de seus cotidianos e, nesse sentido é essencial a integração das práticas pedagógicas presenciais e virtuais.

A associação de tarefas (sequências didáticas) que combinem desafios, jogos e simulados, ordenadamente planejadas e organizadas, é importante para a aprendizagem, desde que privilegie a autonomia do aprender fazendo, individual ou junto, sempre respeitando o ritmo, os saberes e os estilos individuais de aprendizagem.

O ensino híbrido deve ser planejado para estruturas curriculares que permitam mudanças, sempre considerando o discente como o centro do processo de ensino-aprendizagem e, estas mudanças não devem ser abruptas, mas sim, graduais, trazendo conteúdos inicialmente fáceis, transitando pelos de nível médio e finalizando com os de maior complexidade, ou seja, deverá favorecer uma aprendizagem gradual, sistêmica e significativa.

É importante destacar a participação do coordenador e professor como mediadores no processo de ensino-aprendizagem, salientando que os recursos tecnológicos não substituem os docentes, mas sim, se constituem em importantes ferramentas que oportunizam alternativas pedagógicas, capazes de minimizar o caráter tradicional de apresentação dos conteúdos curriculares, geralmente, de modo pronto e acabado, ou seja, devem possibilitar a inovação e a construção de novas e diferentes estratégias

pedagógicas.

AGRADECIMENTOS

Ao gestor, ao professor de Ciências e aos estudantes da escola pública municipal.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. E. P.; DE CASTILHO, R. B. **Uso de softwares educacionais no ensino de operações matemáticas fundamentais: um estudo de caso no telecentro**. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico - EDUCITEC, v. 3, n. 6, 2017.

_____, C. E. P. **Ensino Híbrido: Contribuições para o Ensino e Aprendizagem da Química a Estudantes do 9º Ano da Rede Pública de Manaus**. In: XIX – Encontro Nacional de Ensino de Química. Rio Branco, 2018.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Pântano, 2003.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.

_____, L.; MORAN, J. **Aprender e ensinar com foco na educação híbrida**. Revista Pátio, n.25, junho, 2015, p. 45-47. Disponível em: <http://www.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-na-educacao-hibrida.aspx>. Acessado em: 13 de Abril de 2020.

BRASIL. Lei nº 9394. **Estabelece as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Seção 1, 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2002.

_____. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, 2. Brasília: MEC/SEB, 2006.

DE JONG, O.; TABER, K. **Teaching and learning the many faces of chemistry**. *Handbook of Research on Science Education*, 2007, 631-652.

DEMO, P. **Fundamento sem Fundo**. Tempo Brasileiro, Rio de Janeiro, 2008b.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, M. C. **Subsídios para Fundamentação do Programa Nacional de Informática na Educação**. Secretaria de Educação à Distância, Ministério de Educação e Cultura, Jan/1997.

MORAN, J. M. et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000. p.63.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: A teoria e textos complementares**. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2011.

AS PERSPECTIVAS DE DOCÊNCIA INSERIDAS NOS PPC DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DO IF GOIANO E SUAS IMPLICAÇÕES NA IDENTIDADE DOCENTE

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 06/05/2020

Dylan Ávila Alves

IF Goiano – Campus Iporá/ Laboratório de Pesquisas em Educação Química (LAPEQUI)
Iporá – Goiás.

<http://lattes.cnpq.br/3291745426099139>

Nyara Araújo da Silva Mesquita

IQ/UFG- Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas (LEQUAL)
Goiânia – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/6971106875143413>

Thaís Prado Siqueira

Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC - MT)
Água Boa – Mato Grosso

<http://lattes.cnpq.br/2821047940797583>

RESUMO: Esta pesquisa foi desenvolvida a partir das análises de quatro projetos pedagógicos de cursos (PPC) de licenciatura em química do IF Goiano através da análise textual discursiva (ATD) como metodologia. Buscou-se elementos nos PPC que expressassem as concepções sobre a profissão docente. no intuito de analisar as possíveis consonâncias dos PPC e da realidade instituída. Além das análise dos

PPC, também foram aplicados 56 questionários aos licenciandos em química para compreender as perspectivas de formação. As análises evidenciaram que a formação apresenta distorções quanto às propostas definidas para os cursos de licenciatura em geral e constatou-se que a maioria dos licenciandos dos cursos analisados, não pretendem atuar na educação básica após a formação, pois se sentem mais preparados e possuem maior afinidade para o ingresso na pós-graduação ou para atuarem em indústrias e laboratórios. Denota-se que a formação de professores no IF Goiano possui um maior direcionamento no sentido da formação técnica o que conseqüentemente interfere na construção da identidade dos futuros professores.

PALAVRAS-CHAVE: IF Goiano; racionalidade técnica; identidade docente.

THE TEACHING PERSPECTIVES INSERTED
IN THE PPC OF GRADUATION COURSES
IN CHEMISTRY OF IF GOIANO AND
THEIR IMPLICATIONS ON THE TEACHING
IDENTITY

ABSTRACT: This research was developed from four pedagogical projects of courses (PPC) of graduation in chemistry of iF Goiano through

textual discourse analysis (ATD) as methodology. Elements were sought in the PPCs that express how conceptions about a teaching profession. It is not possible to analyze how possible PPC and institutional reality consonances. In addition to the analysis of the PPC, there were also 56 questionnaires to be licensed in chemistry to understand the training perspectives. As the evidence shows that the training presents distortions and what is allowed for the licensing courses in general and it appears that the majority of the graduates of the analyzed courses, do not intend to carry out basic education after the training, as they are more affected and most affected. affinity for entering graduate school or working in industries and laboratories. Denote that teacher training at IF Goiano has a greater direction towards technical training or that consequently interferes in the construction of the identity of future teachers

KEYWORDS: IF Goiano; technical rationality; teaching identity.

1 | INTRODUÇÃO

Após o ano de 2008 com a criação dos Institutos Federais (IF) e a promulgação da lei nº 11.892/08, estas instituições foram inseridas obrigatoriamente no contexto político e ideológico da formação de professores, pois ficou estabelecido que 20% da dotação orçamentária dos IF devem ser destinados aos cursos de licenciatura e programas especiais de formação pedagógica (BRASIL, 2008). Em Goiás foram criados dois IF, o Instituto Federal de Goiás (IFG) e o Instituto Federal Goiano (IF Goiano). O IF Goiano foi criado mediante integração dos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) de Rio Verde e de Urutaí, e da Escola Agrotécnica Federal de Ceres. Atualmente o IF Goiano apresenta 12 *campi* no interior do estado de Goiás e conta atualmente com cinco cursos de Licenciatura em Química, criados a partir dos anos de 2010 e 2011 nos *campi* das cidades de Rio Verde, Ceres, Iporá, Morrinhos e Urutaí. Embora o IF Goiano não apresente em seu histórico a formação de professores como atividade principal, pois possui o *habitus* de formação técnica e tecnológica, este IF também se inseriu no campo formativo de professores. Para Bourdieu (2002), o *habitus* é um conjunto de conhecimentos adquiridos e incorporados ao longo do tempo, um esquema postural que considera a interiorização da exterioridade e o processo inverso como fator de estabelecimento da estrutura social e do comportamento do indivíduo.

Historicamente, os *campi* mais antigos do IF Goiano estruturaram-se em cursos superiores e técnicos voltados para as Ciências Agrárias e o primeiro curso de licenciatura foi criado apenas no ano de 2009, embora o *campus* mais antigo do IF Goiano tenha sido criado no ano de 1953, o que confirma o perfil institucional distante da formação docente. Lima (2014), afirma que a proposta de consolidar os IF como ambiente de formação de professores por meio de políticas públicas impostas, torna a proposta vazia, pois deve ser considerado o contexto de formação nos IF e, nesse sentido, apenas a oferta de mais cursos de licenciatura não garante nem promove uma maior formação de professores

para atuar na educação básica. Para Mota (2015), “[...] a obrigatoriedade de oferta desses cursos pode produzir problemas formativos que, de alguma forma, resultam no comprometimento da qualidade da formação docente [...]”, e conseqüentemente, podem atingir o ensino na educação básica.

Diante de um contexto de formação de professores pouco favorável no IF Goiano, torna-se possível que a formação dos licenciandos em Química seja comprometida e direcionada para uma formação mais técnica, baseada no modelo de formação pela racionalidade técnica, que supervaloriza o conhecimento científico, sendo este o modelo de formação utilizado nos cursos de bacharelado. Compreendemos que há outros modelos formativos que podem contribuir para que seja formado um professor mais atento às questões da docência considerando a epistemologia da prática reflexiva, pois esta pode auxiliar a preparar o futuro professor para as zonas de incerteza de sua prática (SCHÖN, 2000). Nessa perspectiva, o professor não deve ser apenas o especialista que aplica o conhecimento técnico adquirido, mas precisa ter condições de refletir sobre suas ações e ter autonomia para tomar decisões diante das incertezas das salas de aulas.

Este trabalho trata de um recorte de uma pesquisa de mestrado e visou compreender as concepções sobre a epistemologia da formação docente inserida nos PPC do IF Goiano. Neste recorte buscamos analisar e compreender possíveis relações e interferências sobre o processo de formação da identidade docente a partir das concepções inseridas nos PPC dos cursos de Licenciatura em Química e também a partir dos discursos dos licenciandos obtidos a partir de questionários.

2 | CAMINHOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi dividida em duas partes, na primeira parte optamos por fazer uma análise documental dos PPC (*corpus*) de quatro cursos de Licenciatura em Química do IF Goiano (Iporá, Morrinhos, Rio Verde e Urutaí). Nesta metodologia utilizamos da Análise Textual Discursiva (ATD), que se caracteriza em três etapas: *Unitarização*, categorização, e a captação do novo emergente (MORAES e GALIAZZI, 2003). O processo analítico pode ser descrito como:

1. Desmontagem dos textos: também denominado de processo de *unitarização*, implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.
2. Estabelecimento de relações: processo denominado de categorização, implicando construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias.
3. Captando o novo emergente: a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada pelos dois estágios anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo [...] (MORAES, 2003, p.191-192)

Para essa primeira etapa, apresentamos o estudo sobre uma categoria que emergiu ao longo da impregnação com o *corpus*: “A visão da profissão docente inserida nos PPC”,

que tem o objetivo de identificar e discutir a concepção inserida nos documentos sobre o professor e sua atuação na educação básica.

Na segunda etapa do processo analítico para esta pesquisa, utilizamos de questionários aplicados a 56 alunos do último ano dos cursos de Licenciatura em Química de quatro *campi* do IF Goiano (Iporá, Morrinhos, Rio Verde e Urutaí), e buscou-se compreender a concepção sobre a formação docente diante das perspectivas profissionais dos egressos e de suas respectivas visões sobre pesquisas, além de coletar dados destes licenciandos, quanto à atuação docente além do estágio e participação em projetos de iniciação científica como PIBIC, PIVIC, além do PIBID.

Optou-se por trabalhar apenas com alunos dos últimos períodos, por compreender que estes já desenvolveram um processo de maturação ao longo do curso e possuem identidades docentes construídas, ou não, de acordo com o campo em que foram inseridos ao longo do curso. O campo é um universo em que estão inseridos os agentes e as instituições que produzem, reproduzem e difundem a arte a literatura ou a ciência (Bourdieu, 2004). É importante salientar que as análises tanto dos PPC quanto dos questionários são apresentadas conjuntamente no sentido de estabelecer um cruzamento de informações que possibilitem a construção de relações entre a identidade pretendida e a identidade instituída para os cursos em questão.

3 | OS PPC X LICENCIANDOS: ENTRELAÇADOS E EMBARALHADOS

Conforme as normas do comitê de ética e pesquisa, não identificamos os nomes dos *campi* dos PPC nas análises e discussões realizadas, e os documentos serão discutidos a partir da numeração de 1 a 4. Também não identificaremos os alunos participantes da pesquisa, e representaremos apenas pela letra A (aluno) e o *campus* em que estuda, por exemplo: AX(Y).

É importante salientar que as concepções sobre a profissão docente nem sempre estão explícitas nos documentos e, a partir das análises e impregnação com os documentos da pesquisa, buscamos possíveis elementos que pudessem exprimir a visão institucional e dos docentes formadores sobre a profissão docente.

Nas análises do PPC 1, verificou-se que há contradições e conflitos nas propostas das disciplinas de Oficina Pedagógica (O.P). As O.P estão divididas no PPC em seis disciplinas e apresentam a nomenclatura de Oficina pedagógica I; II; III; IV; V e VI. Salienta-se que as propostas estão conflitantes, pois ao longo do curso as disciplinas se tornam repetitivas e sem um objetivo claro e conciso para cada uma delas. Durante as análises foi possível constatar que em alguns casos as disciplinas de O.P apresentam ementas Idênticas (*ipsis litteris*) entre elas, como no caso de O.P I e II, apesar de possuírem cargas horárias diferentes.

A ementa das disciplinas de O.P. I e II é descrita no PPC 1 como: “*Práticas pedagógicas*

das disciplinas do período com enfoque no ensino de ciências na educação básica”(PPC 1, 2013, p.25 e 30) e o objetivo geral das duas disciplinas é apresentado à comunidade acadêmica:

Esta disciplina tem por objetivo desenvolver as práticas docentes com enfoque no ensino de ciências como um todo **na educação básica e no ensino médio** através da apropriação dos conceitos das disciplinas encontradas no período e usando um tema previamente definido em projeto integrador. (PPC1, 2013, p. 25 e 30) (Grifo nosso)

Ratificamos a ideia de propostas conflitantes, pois de acordo com o objetivo geral das disciplinas, estas deveriam promover a interdisciplinaridade com as disciplinas do período, contudo ao fazer uma análise das referências bibliográficas, observa-se a presença apenas de obras de Química, não sendo evidenciada a possibilidade de interdisciplinaridade. A fim de promover a interdisciplinaridade, argumentamos que o professor precisa saber ensinar e não somente ensinar, nessa perspectiva, se a interdisciplinaridade não for promovida nos cursos de formação, possivelmente o licenciado não articulará o conhecimento químico com as outras áreas do conhecimento na educação básica. Maldaner (2000, p.45) aponta que a ausência de formação pedagógica nos cursos de licenciaturas (neste caso, a falta de interdisciplinaridade) pode redundar no fato de que “[...] o professor não saberá mediar adequadamente a significação dos conceitos, com prejuízos sérios para a aprendizagem dos seus alunos”.

Outra contradição apresentada no objetivo geral de O.P I e O.P II é a separação da Educação Básica e Ensino Médio, sugerindo que o Ensino Médio é um nível de ensino não pertencente à educação básica. Nas entrelinhas, verifica-se que as ementas destas disciplinas podem ter sido construídas por professores formadores que não possuem o mínimo de habilitação pedagógica e conhecimento quanto à Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional (LDBEN), pois a lei define que a educação escolar é composta de: “I - educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio; II - educação superior” (BRASIL, 1996, p.9-10).

Nessa perspectiva, são corroboradas as ideias de Maldaner (1998), de que faltam profissionais com perfil necessário à concretização das propostas de formação de educador para a educação básica, ou seja, a simples criação de cursos de licenciatura em Química, porém sem profissionais habilitados, não garante a formação da identidade docente nos licenciandos, haja vista que a maioria dos professores de Química no IF Goiano não possui formação em pós-graduação na área do Ensino de Química, conforme é demonstrado nos PPC sobre o corpo docente de cada *campus*.

Nas disciplinas de O.P III e IV, as ementas e objetivo geral são idênticos e também há referência à interdisciplinaridade, semelhantemente às O.P I e II. Outro fato descrito que gera diversas dúvidas, é que no objetivo geral de todas as disciplinas de O.P, cita-se a utilização de um projeto integrador:

Esta disciplina tem por objetivo desenvolver as habilidade e competências nas práticas pedagógicas das disciplinas ministradas no período com foco na interdisciplinaridade no curso de Licenciatura em Química, visando a compreensão do curso de Licenciatura em Química de acordo **com os temas propostos no projeto integrador do curso.** (PPC 1, 2013 p. 36 e 40) (Grifo nosso)

Embora o objetivo geral das disciplinas sugira a utilização de projetos integradores, no PPC 1 não foi encontrada alguma citação sobre esses projetos e também não são apresentados os critérios para a aplicação dos referidos projetos. Segundo Roveda e Pizzato (2015) este tipo de projeto assume um aspecto interdisciplinar na aplicação de uma proposta didática buscando um tema gerador que transversalize o ensino de diversas áreas. Nessa perspectiva há a necessidade da integração dos professores das diversas áreas do conhecimento do curso de licenciatura em química para a integralização do projeto. No entanto, não é possível avaliar esse contexto, considerando que não há no documento, explicitação sobre tais projetos.

Nas disciplinas de O.P. V e VI, apesar de não possuírem ementas iguais, apenas semelhantes, verificou-se que também apresentam o mesmo objetivo geral. Nas análises destas disciplinas, o que mais gerou reflexões sobre as possíveis interferências na formação da identidade docente foram as referências bibliográficas utilizadas nas disciplinas. Os títulos das obras apresentadas sugerem uma visão que a prática docente pode ser transmitida por meio de receituário pronto e técnicas de como ministrar uma boa aula. As referências encontradas foram: “Dinâmicas em sala de aula para todos os níveis de ensino”; “Didática e oratória com data-show”; “Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações”; “Dominando as técnicas de ensino”; “Técnicas criativas para dinamizar as aulas de química”. As referências bibliográficas apresentadas ratificam a ideia que a formação do professor é fácil e basta dominar os conhecimentos científicos do conteúdo químico, favorecendo a formação de professores pouco reflexivos. Diniz-Pereira (2014) aponta que no modelo de formação pela racionalidade técnica, o professor coloca em prática as regras científicas e pedagógicas repassadas nos cursos de graduação.

As análises das disciplinas de O.P do PPC 1 demonstraram certo desconhecimento e falta de compromisso com as práticas como componentes curriculares(PCC), importantes para a articulação dos saberes da teoria e prática do professor, que discutiremos adiante. Nesse sentido, Gatti (2011, p.117) argumenta que nas licenciaturas: “[...] os cursos de formação não formam para a atuação educação básica, mas para as atividades, as áreas conhecimento e as disciplinas que são ensinadas no seu interior”.

A inferência apresentada pela autora é pertinente ao PPC 1, pois se evidencia que até mesmo as disciplinas pedagógicas e práticas não possuem direcionamentos definidos para cursos de licenciatura. A desvirtuação das propostas pedagógicas do curso nas PCC pode promover no licenciando diversas dúvidas quanto à prática docente, além de favorecer a insegurança do licenciando em atuar na educação básica, já que no próprio curso de formação não lhe foi apresentado nem trabalhado a transposição didática

coforme foi apresentado nas ementas e objetivo geral das O.P. As falas dos alunos, como as que são apresentadas a seguir, corroboram as faltas de direcionamentos do curso e de perspectivas para atuação na educação básica.

A3 (Campus 1): O que realmente queria era terminar a graduação e tentar o mestrado e depois o doutorado e no meio desse tempo, pretendo prestar concurso [...]

A8 (Campus 1): Pretendo seguir a carreira docente, mas primeiro pretendo me capacitar para a carreira através de pós-graduação, para seguir na docência no ensino superior.

Alves e Mesquita (2015) através de uma construção de nuvem de termos sobre as perspectivas profissionais dos Licenciandos do *campus 1*, verificaram que os termos proeminentes nos discursos foram: mestrado, química e concurso. A falta de perspectiva pela atuação docente pode possuir relações com a sobreposição da formação técnica até nas disciplinas de interface dos conhecimentos químicos e pedagógicos, e que consequentemente tendem a distanciar os licenciandos da atuação docente na educação básica. Segundo Terrazzan et al (2008) as PCC proporcionam a “reflexão sobre esses conhecimentos que estão sendo aprendidos pelo licenciando e que, após um processo de transposição didática, serão por eles ensinados durante a sua atuação profissional como professores.” (TERRAZAN, et al, 2008, p. 75)

A falta de direcionamentos para a formação docente destes licenciandos é evidenciada na fala do aluno 9, que expressa claramente que o curso forma bacharéis em Química em consonância com os pensamentos de Arantes (2013) que afirma que os cursos de Licenciatura no IF Goiano se configuram como um bacharelado disfarçado.

A9 (Campus 1): A minha perspectiva é muito boa por ser um curso bom, tem problemas sim, pois não forma professores e sim visa à formação de bacharéis em Química.

Nas análises do PPC 2 encontramos nas entrelinhas do projeto, uma desvirtuação da atuação docente com direcionamentos à formação de um bacharel, além de concepções sobre a atuação docente que tendem a desmotivar o licenciando sobre a carreira de professor na educação básica.

No tópico de justificativa de implantação do curso destacamos a concepção inserida em relação à educação básica, que pode ser apropriada pelos licenciandos ao longo do curso.

Sabe-se que é um desafio formar profissionais para atuarem em escolas públicas, em virtude dos baixos salários e dificuldades de recursos e instalações adequadas, porém, espera-se que o contato direto com docentes pesquisadores durante todo o curso propicie o ambiente adequado para discussões de natureza crítica e para a boa formação do aluno como cidadão e profissional responsável, motivando-se assim os egressos a enfrentar e superar os desafios profissionais. (PPC 2, 2013, p.15) (Grifo nosso)

Não estamos aqui negando que a profissão do professor não possua desafios a serem superados, contudo a forma em que é explícita a visão do docente na educação básica no PPC, contribui para as baixas perspectivas profissionais do licenciando em

relação à profissão. A falta de perspectiva quanto à carreira de professor na educação básica explícita no PPC pode confluir para os mesmos argumentos dos licenciandos:

A3(Campus 2): [...] Quanto à docência pretendo iniciar e permanecer, mas não por muito tempo, pois a mesma não está sendo valorizada como deve.

A6(Campus 2): **Pretendo lecionar por algum tempo e fazer uma especialização, e prestar concursos públicos.**(Grifo nosso)

Nas falas de A3 e A6 do *campus 2*, percebemos que, mesmo sendo futuros professores, os licenciandos pretendem utilizar da educação como atividade secundária, possuindo outra atividade principal de trabalho. As respectivas falas dos alunos sugerem um retrocesso em mais de duas décadas, antes da promulgação da LDBEN- 1996, em que profissionais de outras áreas utilizavam a educação como um “bico” para complemento da renda mensal.

Ainda no PPC 2, no tópico sobre a área de atuação do licenciado em química verificou-se um maior direcionamento para a atuação profissional do bacharel em Química. Segundo Pimenta e Almeida (2009), este direcionamento faz parte de uma cultura nos cursos de licenciaturas em geral, principalmente nas Ciências Exatas e biológicas e faz parte da cultura universitária que desvaloriza a carreira docente nos próprios cursos de licenciatura. Dentre os tópicos no PPC 2 que definem a área de atuação dos licenciados há a intenção explícita de direcionar a formação no viés do bacharel: “ *Atuar em laboratórios de ensino e pesquisa em universidades ou em indústrias químicas*”(PPC 2, 2013, p.18). Embora esta seja também uma das funções do licenciado, todavia ao ser definido no PPC esta possibilidade de atuação do licenciado, compreende-se como uma descaracterização do direcionamento da formação do curso do PPC 2.

A formação no viés bacharelesco e tecnológico é corroborada com a inserção no PPC 2 das atribuições do Licenciado em Química conforme o Conselho Federal de Química. Partimos do pressuposto que apesar do licenciado apresentar outras atribuições além da formação para atuação na educação básica, o foco da formação deve ter como princípio fundamental a preparação de atuação neste nível. A perspectiva de A1(Campus 2) demonstra que a atividade docente não é sua prioridade de atividade e em nenhum momento faz alguma referência à atividade de ser professor.

A1 (Campus 2): *Pretendo continuar meus estudos e ingressar em um mestrado, ainda não tenho muita certeza sobre qual área pretendo seguir, provavelmente química analítica ou físico-química, pois essas áreas vão me ajudar na química das análises, pois no futuro desejo fazer o **concurso da polícia técnico-científica.*** (Grifo nosso)

Os direcionamentos com vistas à formação pela racionalidade técnica no PPC 2 contribuem para a concepção de que o processo de ensino-aprendizagem pode ser resolvido por soluções instrumentais. Schön (2000) argumenta que neste tipo de formação os profissionais solucionam problemas instrumentais, selecionando os meios técnicos mais apropriados para propósitos específicos e estas técnicas são oriundas apenas do

conhecimento científico. Nesse panorama, a fala do Licenciando abaixo explicita sua concepção sobre a atuação nas salas de aula.

*A2(Campus 2): Como futuro educador na área de ciência e química, **pretendo utilizar as técnicas que desenvolvi e aprendi durante a formação.***”

No PPC 3 optamos por explicitar nesta pesquisa as concepções inseridas sobre as práticas como componentes curriculares(PCC) no PPC, pois quando mal interpretadas em relação ao seu papel formativo, podem interferir diretamente na atuação do futuro licenciado nas salas de aula e nas suas perspectivas didáticas enquanto professor da educação básica. Apesar de o PPC 3 atender as exigências da Resolução nº02/2002 CNE/CP e Resolução nº02/2015 CNE/CP ao possuir o mínimo de 400h de PCC, o quadro 1 apresenta a inserção das PCC em disciplinas de caráter científico experimental, sugerindo que há uma interpretação equivocada das PCC, introduzindo-as em disciplinas experimentais de modo a não comprometer a formação técnica dos futuros licenciados.

DISCIPLINA	CH Total	CH Prática	CH PCC
Química Geral experimental	40	20	20
Física Experimental	40	20	20
Física Experimental II	40	20	20
Química Orgânica Experimental	60	20	40
Físico-Química Experimental	40	20	20
Análise Orgânica Experimental	40	20	20
Química Analítica Qualitativa Experimental	40	20	20
Química Analítica Quantitativa Experimental	40	20	20
Bioquímica Experimental	40	20	20
Química Inorgânica Experimental	80	40	40
Físico-Química Experimental II	40	20	20
Físico-Química Experimental III	40	20	20

Quadro 1: Disciplinas que compõem as PCC no PPC 3

*CH = Carga Horária

** Além das disciplinas apresentadas no quadro 1, as disciplinas a seguir também possuem CH destinadas às PCC: metodologia científica; didática; Prática de Ensino aplicado à química; Química Ambiental; Políticas Públicas da Educação Brasileira e Libras.

No entanto, as análises permitiram observar que as ementas não fazem nenhuma menção à atuação docente de modo a articular às práticas laboratoriais e o ensino na educação básica. Nesse aspecto, argumentamos que embora as PCC estejam contempladas nos documentos através de disciplinas experimentais/PCC, estas não se efetivam na realidade do curso, comprometendo a formação inicial dos licenciandos. É importante salientar que práticas laboratoriais são específicas do conteúdo químico e as PCC podem ser definidas como práticas definidas de modo a contribuir com a articulação da teoria científica e a prática docente. O Parecer CNE/CES nº15/2005, no intuito de

esclarecer as dúvidas sobre as PCC define que as PCC não podem ser confundidas com as práticas específicas do conteúdo científico:

As disciplinas relacionadas com a educação que incluem atividades de caráter prático podem ser computadas na carga horária classificada como prática como componente curricular, mas o mesmo não ocorre com as disciplinas relacionadas aos conhecimentos técnico-científicos próprios da área do conhecimento para a qual se faz a formação. Por exemplo, disciplinas de caráter prático em Química, cujo objetivo seja prover a formação básica em Química, não devem ser computadas como prática como componente curricular nos cursos de licenciatura. (BRASIL, 2005, p.03)

O quadro 2 apresenta a estrutura de uma disciplina definida como experimental/ PCC e também denota-se que não possui correlações do conhecimento científico com o conhecimento prático da sala de aula. Nesse aspecto, há uma caracterização do modelo formativo calcado na racionalidade técnica na qual há uma fragmentação em relação aos conhecimentos e o fazer docente é visto como uma aplicação de teorias para resolução de problemas (LOBO e MORADILLO, 2005). Tal aspecto tende a influenciar na própria formação da identidade docente, que possivelmente poderá produzir distorções sobre as próprias PCC e fazer correlação com práticas experimentais da ciência básica:

EMENTA	OBJETIVO GERAL
Caracterização da natureza e do papel das investigações experimentais em química. Estudo de medidas e de algarismos significativos. Desenvolvimento de habilidades de manuseio de aparelhos volumétricos, de sistemas de filtração, de sistemas de destilação e de processo químicos. Desenvolvimento do espírito de observação, análise e interpretação de fenômenos químicos. Estudo experimental de processos químicos elementares.	Propiciar aos alunos noções de segurança, de técnicas básicas de laboratório e de conceitos fundamentais em química. Iniciar os alunos em trabalhos gerais de laboratório e prepará-los para executar experiências nas diversas áreas da química.

Quadro 2: Ementa e objetivos da Disciplina de Química Geral Experimental

Sobre a disciplina apresentada no quadro 2, também não identificamos nas referências bibliográficas a utilização de livros didáticos do ensino médio. Partimos do pressuposto que nas disciplinas de PCC é necessária a utilização de livros didáticos do ensino médio, pois a finalidade das licenciaturas é a formação de professores para a educação básica, nesse sentido, a utilização dos livros didáticos coloca o licenciando em contato com a realidade escolar, contribuindo para reflexões e transposições didáticas próprias construídas através de experiências próprias inseridas no itinerário do curso de formação inicial. Nessa perspectiva, Dubar (apud Terrazzan et al 2008, p.76) afirma que a identidade profissional de professores é “resultante de experiências de ensino vivenciadas em diferentes espaços com diferentes sujeitos, de escolhas realizadas por esse profissional, da relação que ele mantém com sua formação e do sentido que ele confere ao seu trabalho”.

As horas de PCC se constituem como um espaço que pode propiciar discussões

epistemológicas e pedagógicas sobre as atividades docentes. Quando um curso “abre mão” dessas horas, são perdidas possibilidades de discussão e de efetivação de uma identidade docente para os licenciandos. As “vozes” dos alunos do curso do *campus 3* expressam claramente a prioridade de atuação na área técnica da química em relação às atividades docentes e observa-se que os licenciandos possuem maior afinidade com indústrias e laboratórios em relação à sala de aula:

A7(Campus 3): Pretendo ao final do curso, exercer atividades ligadas à área industrial e análises físico-químicas ligadas à fabricação do etanol, açúcar e cogeração de energia a partir do bagaço de cana, também desempenhar um papel em uma área que muito tem se desenvolvido nos últimos anos que é a área de fertilizantes, atuando em análises de macro e micronutrientes, solos, metais pesados entre outros. No Momento não tenho interesse algum na área da docência, devido à minha prévia experiência em indústrias.

A3(Campus 3): Admito grande interesse e curiosidade pela carreira industrial, embora ainda não atuei dentro da área da química na indústria.

Antes de iniciarmos as discussões sobre o PPC4, optamos por apresentar dados coletados nos questionários, nos quatro campi analisados, que irão subsidiar as discussões apresentadas sobre o referido *campus* e corroborar as análises apresentadas dos campi 1,2 e 3. Os dados formulados a partir de gráficos não possui o objetivo de quantificar os resultados, mas apenas avaliar os caminhos percorridos pelas Licenciaturas em Química no IF Goiano. Por meio de perguntas objetivas, buscamos conhecer o perfil dos alunos quanto à experiência docente além do estágio e quanto à iniciação científica. As perguntas foram: “Além das atividades de estágio, você possui alguma outra experiência na atividade docente?” (Figura 1) e “Durante a graduação, você participou de programas de iniciação científica ou iniciação a docência”(Figura 2). Diante do que foi apresentado sobre a formação nos *campi* 1, 2 e 3, partimos do pressuposto que as pesquisas realizadas nos programas PIBIC E PIVIC são direcionadas para o campo da química, conseqüentemente, este tipo de pesquisa apesar de possuir sua importância na formação profissional, tende a direcionar os licenciandos para a atuação em laboratórios e indústrias, afastando-os da docência. Embora após o ano de 2008 tenha ocorrido uma expansão de cursos de licenciaturas nos IF, Lima (2012) argumenta que a formação de professores nos IF não atende as demandas da política pública para formar professores para a educação básica, além de empobrecer a formação docente.



Figura 1: Experiência docente

Figura 2: Participação em IC

No sentido de superar essa formação empobrecida nos cursos mediados pela racionalidade técnica, Galiazzi e Moraes (2002), propõem a formação de professores com base na educação pela pesquisa. Esta formação implica em transformar os licenciandos em sujeitos das relações pedagógicas, assumindo-se autores de sua formação e leva a um processo de aprender a aprender com autonomia e criatividade. A partir desse cenário, o licenciando pode ser capaz de se tornar um professor reflexivo de suas ações.

De acordo com o PPC 4, as pesquisas no *campus* são interdisciplinares e tratam das expectativas da formação docente. Apesar dos outros *campi* (2,3) também apresentarem outros cursos de licenciatura e terem sido contemplados com recursos para a implantação do Laboratório Interdisciplinar de Formação de professores (LIFE) no ano de 2012, apenas o PPC 4 especifica o projeto LIFE e suas finalidades para a licenciatura em Química.

O subprojeto LIFE do *Campus* [...] constitui espaço fundamental para o desenvolvimento das atividades de ensino e pesquisa voltada para a formação docente, atendendo principalmente aos professores e alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Matemática. Desse modo, o LIFE [...] tem o propósito de constituir-se num dos principais suportes para as atividades de caráter prático-pedagógico como Oficinas de Práticas Pedagógicas (OPP's) e Estágios Supervisionados em Ensino de Química.[...] (PPC 4,2013, p.23)

No entanto, nas respostas dos estudantes deste *campus*, não houve menção a projetos desenvolvidos nesse viés e notamos semelhanças aos demais *campi*, pois os licenciandos não se mostram envolvidos com as questões da docência, conforme falas representativas transcritas a seguir:

A1(*Campus* 4): *Eu pretendo ter uma formação continuada, ingressando em um mestrado, doutorado e pós-doutorado, para que eu possa exercer a profissão docente.*

A12(*Campus* 4): *Ser professora não é muito que eu quero, pois o reconhecimento é mínimo e é muito difícil seguir essa profissão nos dias de hoje com alunos tão desinteressados. Porém, se este for o meu destino, eu quero cursar um mestrado e doutorado para ter empregos melhores.*

Entendemos ser importante ouvir os alunos, pois a proposta escrita, para ser efetivada, depende dos sujeitos do campo educacional. Nesse sentido, pode acontecer

que a concretização da proposta pedagógica não se efetive em decorrência de diversos fatores tais como a formação dos professores formadores ou o próprio *habitus* tecnológico presente na instituição.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das políticas públicas recentes visarem à formação de professores nos IF de modo a suprir a carência destes profissionais no ensino básico, o contexto formativo apresentado nos IF não favorece a formação e não garante a presença de mais licenciados nas salas de aulas nos próximos anos. No caso especificamente do IF Goiano, as análises demonstraram que os cursos de Licenciatura em Química não têm como foco a atuação docente na educação básica e evidencia-se uma visão pessimista e um menosprezo sobre a docência para essa etapa de ensino, o que acaba sendo apropriado nas concepções dos licenciandos sobre as atividades docentes que optam em sua maioria, pela pós-graduação após a conclusão do curso.

As análises dos PPC demonstraram que há uma descaracterização da finalidade dos cursos de licenciatura e há evidências que, embora os cursos não se configurem como modelo (3+1), a essência destes está muito próxima do modelo de formação pela racionalidade técnica. Esta ambiguidade nos cursos de formação, ou seja, curso de licenciatura com viés bacharelesco pode ocorrer devido à falta de professores formadores habilitados e com compromisso político com a formação de professores. As análises demonstraram uma desvirtuação dos cursos, no sentido de formação de bachareis em Química com habilitações pedagógicas, expresso tanto nos PPC quanto nos discursos dos licenciandos.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. A.; MESQUITA, N.A.S. **Influências dos campos científico e tecnológico nas perspectivas profissionais de licenciados em Química na visão bourdieusiana** In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 38, 2015, Aguas de Lindoia-SP.

ARANTES, F.J.F. **Formação de professores nas licenciaturas do Instituto Federal Goiano: políticas, currículos e docentes**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, 2013.

BOURDIEU, P. **A gênese dos conceitos de habitus e campo**. In: **BOURDIEU, P. O poder simbólico**. 5. ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2002, p.59-73.

_____. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: Ed. da UNESP, 2004.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em março de 2014

_____. **Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de Fevereiro de 2002**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>>. Acesso em março de 2014.

____. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm > Acesso em: abril de 2014.

____. **Parecer CNE/CP 015/2005.** Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015_05.pdf >. Acesso em: fevereiro de 2016.

DINIZ-PEREIRA, J.E.: **Da racionalidade técnica à racionalidade crítica. Formação docente e transformação social.** PERSPEC. DIAL.: REV. EDUC. SOC., Naviraí, v.01, n.01, p. 34-42, 2014. Disponível em : < <http://www.seer.ufms.br/index.php/persdia/article/view/15> >. Acesso em julho de 2015.

GALIAZZI, M.C. MORAES, R. **Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências.** Ciência & Educação, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002

GATTI, B. **A questão docente: profissionalização, carreira e decisão política.** In: CUNHA, C. de; SOUSA, J. V. de; SILVA, M. A. da (Orgs.). Políticas públicas de educação na América latina: lições aprendidas e desafios. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

LIMA, Fernanda Bartoly Gonçalves de. **A formação de professores nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: um estudo da concepção política.** Brasília, 2012. 282 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília.

____. **A formação de professores nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: um estudo da concepção política.** Natal: Editora do IFRN, 2014.

LOBO, S. F; MORADILLO, E. F. **Epistemologia e a Formação Docente em Química.** Química Nova na Escola, n. 17, p. 39-41, 2003.

MALDANER, O. A. **A pesquisa como formação continuada do professor de química.** Química Nova, v.22, n. 2, p. 289-292, 1998.

____. **A Formação Inicial e Continuada de professores de Química.** Ijuí: Unijuí, 2000.

____. **Em Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências;** Rosa, M. I. P.; Rossi, A. V., orgs.; Editora Átomo: Campinas, 2008, cap. 13

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

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

MOTA, R, P, D. **Identidades em Trânsito: As pesquisas nas Licenciaturas em Química nos Institutos Federais de Goiás.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Goiás, 2015.

PIMENTA & ALMEIDA. **Pedagogia Universitária.** São Paulo. EDUSP. 2009.

ROVEDA, R.S; PIZZATO, M.C. **A transversalidade do tema vida aplicado a um modelo de projeto interdisciplinar para ensino médio In VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia,** 2015, Criciúma –SC.

SCHÖN, D.A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TERRAZZAN, E.A.; DUTRA, E.F; WINCH, P.G; SILVA, A.A: **Configurações curriculares em cursos de licenciatura e formação identitária de professores.** Diálogo Educ., Curitiba, v. 8, n. 23, p. 71-90, 2008.

ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA GERAL VIA PROJETO DE ENSINO

Data de aceite: 01/06/2020

Suzana Maria Loures de Oliveira Marcionilio
Patrícia Gouvêa Nunes
Rosenilde Nogueira Paniago
Mariana Chaves Santos
Gislene Sepulber Santos

RESUMO: Este texto apresentará o relato de experiência sobre o desenvolvimento do projeto de ensino “Liga da Química”, proposto e desenvolvido no decorrer do ano de 2019, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde (IFGoiano) como iniciativa de ações visando a diminuição da evasão de estudantes da instituição. Para tanto, foram elaboradas diversas estratégias de ensino voltadas para os principais conteúdos trabalhados na disciplina de “Química Geral” e de acordo com a ementa desta ofertadas nos cursos de áreas afins. Tal projeto vai de encontro a constatação que o principal desafio dos cursos de graduação e aqui especificamente as Licenciaturas das instituições públicas atualmente tem se voltado a questão da evasão de seus estudantes. Há uma concordância na literatura (Dore e Lüscher, 2011) (Peixoto, Braga e Bogutchi, 2003) que várias ações para além da sala de aula, como

o desenvolvimento de projetos, monitoramento e a inserção dos licenciandos nas escolas de educação básica com vistas à aprendizagem docente, podem ser uma estratégia que motiva-os a permanecerem no curso, por isso, acredita-se que as atividades propostas, como o nivelamento de conteúdos e aulas assistidas durante a oferta de disciplinas como “Química Geral” contribuirão para amenizar o problema da evasão nas Licenciaturas. O Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, visando oportunizar ações que promovam a permanência e êxito, evitando a evasão de seus estudantes, tem disponibilizado edital anual para projetos de ensino que tenham esse viés. Além de ser uma forma diversificada de tratar o mesmo conteúdo, esse projeto permitiu que alunos do curso de Licenciatura em Química (discentes vinculados ao projeto), Licenciatura em Ciências Biológicas (discentes assistidos pelo projeto) e discente do Programa de Pós Graduação em Agroquímica (PPGAq) em estágio de docência (envolvido na intervenção do projeto no 1º período de Licenciatura em Ciências Biológicas), fizessem estudos e reflexões de práticas docentes para elaborem materiais didáticos que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem de tal área, promovendo a integração de estudantes da graduação com estudantes da pós-graduação e educação básica. Tais estratégias puderam

ser aplicadas para discentes de diferentes cursos de graduação do campus que contemplam química geral em sua matriz curricular e alunos da educação básica de rede municipais e da escuta a esse aluno quanto às suas principais dificuldades em relação a estes conteúdos. Na condução do projeto, a principal dificuldade encontrada foi a indisponibilidade do alunado no contra turno para participar das aulas de reforço, porém, foi disponibilizado horários alternativos que amenizaram estaduais da cidade de Rio Verde-GO da educação básica como uma das ações do projetos de ensino. Ressalta-se que todos os estudantes estiveram envolvidos em atividades ligadas ao projeto, como: planejamento e observação de aulas; preparação de materiais alternativos para o processo ensino-aprendizagem, entre outras. Neste contexto, este projeto oportunizou a retomada de conteúdo de química, necessários para o ensino-aprendizagem, de maneira significativa em diversas turmas de variados cursos, entre os quais se encontram: Licenciatura em Ciências Biológicas, Tecnologia de Saneamento Ambiental e Zootecnia do IF Goiano, Campus Rio Verde. Os formatos de assistência aos alunos eram ofertados com a utilização de jogos lúdicos e aulas de reforços no contra-turno e também por meio parcialmente este impasse. A equipe envolvida diretamente no projeto optou por divulgação nas salas de aulas que era ofertada a disciplina e trabalhar em parceria com docentes que ministravam a disciplina de Química Geral, gerando assim aproximação com a turma e possibilitando maior procura por essas aulas de reforços e utilização de jogos lúdicos. Como resultados pode-se dizer que esse projeto possibilitou maior aprendizagem dos conteúdos estudados por parte dos discentes vinculados ao projeto, tanto bolsistas como voluntários. Já em relação aos acadêmicos participantes dos diferentes cursos, observou-se que havia uma segurança maior por parte dos estudantes que recorriam ao auxílio, em poder contar com suporte para tirar suas dúvidas referentes aos conteúdos, e no caso dos licenciandos do 1º período em Ciências Bilógicas, puderam ter na elaboração da proposta de suas aulas ligadas ao conteúdo de Química Geral, que foram ministradas em formas de mini-aulas em salas de aula de 9º ano em escolas públicas da Rede Municipal e Estadual de Rio Verde. E, principalmente, evidenciou-se que o desenvolvimento deste tipo de abordagem, que privilegiam o auxílio estudantil em projetos de ensino, permitiu um maior índice de aprovação nessa disciplina, que apresentava índices altos de reprovação que culminam em evasão estudantil, chegando até 90%, conforme o Q-Acadêmico/2019-1, em Química Geral oferecida em Licenciatura de Ciências Biológicas e Tecnologia de Saneamento Ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto de ensino; Estratégias de ensino-aprendizagem; Evasão; Ensino de Química.

ABSTRACT: This text will present the experience report on the development of the teaching project “Liga da Química”, proposed and developed during 2019, at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Goiás, Campus Rio Verde (IFGoiano) as an initiative to contribution to reduce the dropout rate of students at the institution, one that made the proposal to elaborate teaching strategies focused on the main contents worked on in the subject of “General Chemistry” and according to the menu offered in courses in related areas. Such a project goes against the observation that the main challenge of undergraduate courses

and here specifically the Licenciaturas of public institutions currently has turned to the issue of evasion of its students. There is an agreement in the literature that debates on this theme (Dore and Lüscher, 2011) (Peixoto, Braga and Bogutchi, 2003) that several actions beyond the classroom such as project development, monitoring and the insertion of undergraduate students in schools basic education with a view to teaching learning, can be a strategy that motivates them to stay in the course, so it is believed that the proposed activities, such as leveling of content and classes attended during the offering of subjects such as “General Chemistry” will contribute to alleviate the problem of evasion in undergraduate courses. The Federal Institute of Goiás, Campus Rio Verde, aiming to provide opportunities for actions that promote permanence and success, avoiding the evasion of its students, has made available an annual notice for teaching projects that have this bias. In addition to being a diversified way of dealing with the same content, this project allowed students in the Chemistry Degree course (students linked to the project), Biological Sciences Degree (students assisted by the project) and the master’s student in the teaching internship (involved in the project’s intervention in the 1st period of Biological Sciences Degree), carry out studies and reflections on teaching practices to develop teaching materials that assist in the teaching-learning process in this area, promoting the integration of undergraduate students with postgraduate students. graduation and basic education. Such strategies could be applied to students of different undergraduate courses on campus that include general chemistry in their curriculum and students of basic education of municipal and state schools in the city of Rio Verde-GO of basic education as one of the actions of the teaching projects. It should be noted that all students were involved in activities related to the project, such as: preparing classes; attend classes; prepare alternative learning materials, among others. In this context, this project can make it possible to resume the content of chemistry, necessary for teaching and learning, in a significant way in several classes of varied courses, among which are: Degree in Biological Sciences, Environmental Sanitation Technology and Animal Science of IF Goiano , Rio Verde Campus. The formats of assistance to students were offered with the use of playful games and reinforcement classes in the counter-shift and also promote listening to that student regarding their main difficulties in relation to these contents. In conducting the project, the main difficulty encountered was the unavailability of students in the counter shift to seek tutoring, but alternative schedules were made available that partially alleviated this impasse. The team directly involved in the project chose to advertise in the classrooms that had the discipline and to work in partnership with teachers who taught the discipline of General Chemistry, thus generating proximity with the class and enabling greater demand for these reinforcement classes and use of games playful. As a result, it can be said that this project enabled greater learning of the contents studied by the students linked to the project, both scholarship holders and volunteers. In relation to the academics participating in the different courses, it was observed that there was greater security on the part of the students who resorted to the aid, in being able to count on support to remove their doubts regarding the content, and in the case of the first period undergraduates in Biological Sciences, could have in the elaboration of the proposal of their classes related to the General Chemistry content, which were given in forms of mini-classes

in 9th grade classrooms in public schools of the Municipal and State Network of Rio Verde. And, mainly, it was evidenced that the development of this type of approach, which favored student aid in teaching projects, allowed a higher approval rate in this discipline, which had high rates of disapproval than cuminavans in student dropout, reaching up to 90% , according to the Q-Academic / 2019-1, in General Chemistry offered in a Degree in Biological Sciences and Environmental Sanitation Technology.

KEYWORDS: Teaching project; Teaching-learning strategies; Evasion; Chemistry teaching.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente projeto de ensino foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde (IF Goiano – Campus Rio Verde). Essa modalidade de projeto, é registrado na Diretoria de Ensino (DIREN), considerando a Orientação Normativa nº 03/PROEN, de 21 de dezembro de 2016, que orienta a criação, a composição e o funcionamento dos Comitês de Ensino (COEN); e a Regulamentação de Atividades Docentes. Nessa perspectiva, a DIREN, através do COEN, torna público a abertura de inscrições para implementações de Projetos de Ensino, anualmente. Sendo ofertado neste Campus, a homologação de trinta e cinco projetos financiados, com um aluno bolsista, que tem a carga horária semanal de 20 horas, para dedicar as atividades previamente determinadas, no cronograma do projeto. Há também os alunos voluntários, que trabalham no projeto, nessa mesma carga horária. Os projetos financiados pela DIREN, devem contemplar algum dos eixos de atuação, proposto pelo COEN, Campus Rio Verde, sendo estes: I. Desenvolvimento de metodologias diversificadas de ensino e aprendizagem; II. Articulação entre conteúdos, conhecimentos, disciplinas e cursos; III. Atendimento didático-pedagógico na perspectiva da educação inclusiva; IV. Permanência e êxito dos estudantes em todos os níveis e modalidades de ensino do IFGoiano, Campus Rio Verde; V. Gênero, diversidade sexual e relações étnico-raciais.

No edital do ano de 2019, submetemos o projeto denominado “Liga da Química” que atendiam os eixos I, II e IV estabelecidos pelo COEN. O objetivo deste era amenizar as dificuldades em relação aos conteúdos trabalhados em Química Geral, nos cursos de áreas afins à Química e possibilitar à redução de evasão e retenção dessa disciplina no ano de 2019 no campus Rio Verde e estender até ao campo de estágio para as modalidades da graduação e pós graduação. E este trabalho foi realizado conforme as metas pré estabelecidas, com a supervisão do coordenador, docentes colaboradores e dedicação dos discentes envolvidos no projeto (Edital nº5, 19 de Março de 2019) e de uma aluna, matriculada no estágio de docência, do curso de Mestrado em Agroquímica (PPGAq). As metas pré- estabelecidas foram: I. Implementar iniciativas e experiências didáticas e metodológicas, tais como usos de jogos lúdicos no ensino dos conteúdos de Química Geral; II. Produzir estudos sobre as práticas de ensino na Educação Profissional, tendo em vista

a diversidade de contextos: espaços de aprendizagem, recursos e instrumentos didáticos, experiências e trajetórias formativas docentes e discentes no IF Goiano – Campus Rio Verde; III. Fomentar a pesquisa científica e tecnológica no campo do ensino e educação no IF Goiano, ampliando a produção acadêmico-científico-cultural na Instituição; IV. Contribuir com a dinamização do processo de ensino, sua relação com o conhecimento e com a produção de aprendizagens significativas; V – Aproximar os licenciandos da realidade da escola de educação básica por meio da realização de projetos de ensino.

A disciplina de Química Geral Teórica, ofertada no primeiro semestre aos cursos de áreas afins do IFGoiano, Campus Rio Verde não se caracteriza como uma disciplina de revisão dos conceitos de Química do ensino médio, nem tampouco é uma disciplina niveladora do conhecimento dos alunos, mas é essencialmente uma disciplina de caráter formativo, e que a cada semestre tem-se notado um elevado nível de evasão e retenções de discentes na instituição. Dados semelhantes têm sido descrito na literatura científica (PORTELA et al. 2000, 2002). De modo geral segundo Dore e Lüscher (2011), os elementos que provocam a evasão podem ser individuais, internos e externos à instituição. Os individuais referem-se às questões pessoais dos alunos; os externos referem-se à questões sócio culturais, econômica, base de conhecimentos do ensino médio, dentre outros e; os internos referem-se principalmente aos métodos de ensino e avaliação dos professores, e relação professor aluno. Também Paniago et al., (2019) acerca de pesquisa realizada com alunos das Licenciaturas em Ciências Biológicas e Química do Instituto Federal Goiano apontam como uma das causas da evasão a ausência de uma proposta metodológica dos professores que contemple a diversidade e perfil dos estudantes das Licenciaturas em termos de aprendizagem.

Focalizar-se-á neste projeto especialmente as questões internas, em que as causas principais de retenção estão voltadas para a falta de nivelamento em relação aos conteúdos e dificuldades com a prática docente. Logo, a evasão, motivada muitas vezes pela retenção.

A intervenção da Instituição por meio de alterações em currículos, adequação de metodologias de ensino e de processos de avaliação, além da introdução de mecanismos de acompanhamento dos estudantes, pode reduzir a evasão sensivelmente suas dimensões, sobretudo, naqueles cursos em que as taxas são mais elevadas. Essas modificações devem ser orientadas principalmente para os períodos iniciais, uma vez que o determinante para evasão aparenta ser o rendimento escolar dos estudantes nestas etapas (Peixoto, Braga e Bogutchi (2003). O trabalho de Cunha, Tunes e Silva (2001) realizado com um ex-aluno do curso de química da Universidade de Brasília (UnB), enumera diversos fatores que possam interferir na evasão de um aluno sendo o despreparo para lidar com as diferenças entre segundo grau e o sistema universitário, os novos professores e metodologias, as avaliações os principais citados. O aluno destacou em seu relato um sentimento profundo de incapacidade de conseguir superar os obstáculos sozinho, e que com a alta exigência

do curso, que tinha que ser respondida com dedicação exclusiva e integral, o fez evadir. Analisando nestes aspectos projetos que possibilite a inserção de novas estratégias de ensino seja para minimizar a dificuldade de aprendizado dos conteúdos abordados e ou afim de sanar lacunas de aprendizagens oriundas do ensino médio, tornam-se de grande valia. Por sua vez, Paniago et al., (2019), apontam que a formação de professores nos IFs precisa ser repensada dada aos altos índices de evasão.

Vale salientar que todos os meios didáticos são bons indicadores do desenvolvimento escolar e estes surgem à medida que torna-se necessário para assimilar ou apropriar-se de um conhecimento. Vygotsky (2008) defende a zona de desenvolvimento proximal (ZDP), definida como a zona das atividades que a criança não pode desenvolver sozinha, mas com a ajuda de outras pessoas mais maduras na habilidade a ser trabalhada (VYGOTSKY, 2008). Revela-se dessa forma o espaço da ação docente. E quando esse reforço ocorre de forma interativa afim de fomentar a curiosidade, estimular o senso de humor, bem como o estado de espírito, além de alcançar a felicidade não há motivos para evasão e retenção, e uma alternativa para o alcance desses objetivos da educação é o uso de jogos como recurso de aprendizagem (Murcia, 2005; Santana, 2011). Além de tudo o que foi exposto, há uma concordância na literatura que a inserção dos licenciandos nas escolas de educação básica com vistas à aprendizagem docente, é uma estratégia que pode motivá-los a permanecer no curso, por isso, acredita-se que as atividades aqui propostas, contribuirão para amenizar o problema da evasão nas Licenciaturas, assim como a inserção na educação básica, de discentes da Pós-graduação, na fase de seu estágio de docência.

A partir de então, utilizou da estrutura do presente projeto “Liga da Química” e a disciplina “Fundamentos Filosóficos da Educação”, para assistir os discentes do 1º período de Licenciatura em Ciências Biológicas, matriculados na disciplina de Química Geral. A essa turma estava matriculada a aluna de estágio de docência do PPGAq, que também foi ativa nas atividades desenvolvidas. Os passos a serem seguidos pelos alunos vinculados ao projeto de ensino e estágio de docência se deram conforme cinco itens, que foram:

Item I- Implementar iniciativas e experiências didáticas e metodológicas, tais como usos de jogos lúdicos no ensino dos conteúdos de Química Geral. Em relação a este item envolveram-se os discentes do projeto de ensino “Liga da Química”, sendo um bolsista, três alunos voluntários e uma aluna de estágio de docência do Programa de Mestrado em Agroquímica (PPGAq), turma 2019/1º. Nesta etapa os alunos tiveram que realizar pesquisa bibliográfica, grupo de estudos sobre os conteúdos da grade curricular da Química Geral, principalmente os conteúdos direcionados para a disciplina de Ciências da série do 9º ano da educação básica, a fim de oportunizar também a aproximação dos licenciandos a escola de Educação Básica, além de esclarecer dúvidas aos conteúdos aulas de apoio. Dentre os conteúdos, foram enumerados os seguintes temas para o desenvolvimento do projeto: “Evolução dos modelos atômicos”; “Reações químicas e

suas transformações”; “Ligações Químicas”; “Tabela Periódica”, “Funções Inorgânicas” e “Iniciação as práticas de laboratório”. E a partir de então assistir e auxiliar os discentes da disciplina de Química Geral, e especificamente do curso de licenciatura em Química na proposta de elaboração de mini-aulas a serem aplicadas no final da disciplina do semestre em que ocorreu (2019/1º).

Item 2 e 3 - Vale ressaltar que esse projeto também realizou-se de maneira interdisciplinar com a disciplina de “Fundamentos Filosóficos da Educação”, que auxiliou na abordagem de produzir estudos sobre as práticas de ensino na educação profissional da docência, tendo em vista a diversidade de contextos: espaços de aprendizagem, recursos e instrumentos didáticos, experiências e trajetórias formativas docentes e discentes no IF Goiano – Campus Rio Verde (3º item do projeto). Assim como, fomentar a pesquisa científica e tecnológica no campo do ensino e educação no IF Goiano, ampliando a produção acadêmico-científico-cultural na Instituição. Por meio dos estudos oportunizados nesta disciplina os licenciandos puderam compreender alguns elementos que se fazem necessários para a aprendizagem profissional da docência e se aproximarem da escola, futuro campo de atuação profissional deles, de maneira crítica e reflexiva, de modo a elaborarem os planos para as mini-aulas com maior reflexividade e se atentarem ao que pode realmente contribuir para o ensino-aprendizagem da química nas escolas de educação Básica.

Item 4 e 5. Com o intuito de contribuir com a dinamização do processo de ensino, sua relação com o conhecimento e com a produção de aprendizagens significativas (4º item do projeto), e aproximar os licenciandos da realidade da escola de Educação Básica por meio da realização de projetos de ensino (5º item do projeto), estes dois últimos itens, serão apreciados no quadro 1, com as propostas, os resultados esperados e a avaliação para aulas de até 45 minutos, descritas por estes licenciandos, assistidos por grupos de estudos com as professoras orientadoras das disciplinas e projeto de ensino, assistência dos conteúdos da química, com os bolsistas do projeto “Liga da Química” e intervenção da aluna de estágio de docência. A autonomia destes discentes a iniciação a docência é uma amostra que projetos para este fim, são muito válido.

Além dessa atuação direta na iniciação a prática a docência no 1º período de Licenciatura em Ciências Biológicas (CB), o presente projeto estendeu suas práticas de ensino para duas escolas municipais de educação básica, a partir da visita dessas a instituição em ações articuladas a outros projetos desenvolvidos pelo Centro de Educação Rosa de Saberes do IF Goiano, Campus Rio Verde. O Centro de Educação Rosa de Saberes do IF Goiano destina-se ao desenvolvimento de projetos de pesquisa, ensino e extensão cujo foco são as questões que envolvem a Educação e o processo ensino-aprendizagem na Educação Básica e Ensino Superior. O espaço é destinado também a aulas práticas dos cursos de graduação, especialmente os cursos de Licenciaturas. São várias as práticas desenvolvidas no espaço envolvendo alunos da Educação Básica. Destina-se também

a outros projetos, tais como, o Laboratório Interdisciplinar de Educadores (Life), Núcleo de Estudos Afrobrasileiros e Indígenas (Neabi), espaço de formação para Programa de Iniciação à Docência (Pibid) e Residência Pedagógica (RP). Nesta etapa do projeto, fez-se necessário a elaboração de material didático alternativo como: jogos lúdicos e aulas de apoio com ofertas de aulas teóricas associadas com dinâmicas de ensino utilizando jogos lúdicos e aulas práticas, com práticas de preparo de soluções e técnicas de titulação ácido-base.

Logo o objetivo desse projeto de ensino foi amenizar as dificuldades em relação aos conteúdos trabalhados em Química Geral, nos cursos de áreas afins à Química e possibilitar à redução de evasão e retenção estudantil nessa disciplina no ano de 2019 no campus Rio Verde, por meio das aulas de monitoria aos diferentes cursos do campus que ofertam esta disciplina e ser suporte para os alunos de licenciatura em Ciências Biológicas e Química, para diversificar suas metodologias aprendidas durante a realização das mini-aulas.

DESENVOLVIMENTO

Os discentes envolvidos neste projeto de ensino tiveram formação prévia quanto ao conteúdo a ser trabalhado e a iniciação a estudos sobre a pesquisa em formação de professores em relação à elaboração de estratégias diversas para o ensino de Leis Ponderais; Atomística; Tabela Periódica; Ligações Químicas; Funções Inorgânicas e Orgânicas; Soluções e Laboratório de Ciências. Sendo assistidos nessa etapa pela coordenadora do projeto, da área de Tecnologias Química e Biológica, a discente de estágio de docência do PPGAq e quanto a parte de teorias educacionais, a turma do 1º período de Licenciatura em CB, foram assistidos pela pedagoga docente responsável pela disciplina de “Fundamentos Filosóficos da Educação”. Os discentes do 1º período de Licenciatura em CB, elaboraram diferentes estratégias de ensino para as mini-aulas, que foram copiladas e são expressas no quadro 1 abaixo.

Proposta	Resultados esperados	Avaliação
<p>Modelos atômicos: Aula teórica e com uso de maquetes para explicar a evolução dos modelos atômicos, com ênfase na história da química e desenvolvimento da ciência.</p>	<p>O aluno deverá ser capaz de interpretar o conteúdo explicado em sala de forma que coloque o que aprendeu em prática, obtendo algum conhecimento a respeito da química, e respondendo às perguntas propostas da dinâmica.</p>	<p>Conhecimento sobre os modelos antes e após a aula com aplicação de perguntas.</p>

<p>Modelos atômicos, Bohr: Uso de demonstrações e atividades lúdicas, cards representando alguns elementos químicos e seu número atômico, feijões como elétrons e copos como camadas e subníveis energéticos. Para a realização de tal prática a turma será dividida em 2 grupos, na qual os alunos escolhidos por sorteio devem distribuir os elétrons (feijões) entre os níveis e subníveis (copos), ao realizar de forma correta o aluno pontuará para seu grupo; o vencedor irá ganhar ; substâncias simples e compostas (exibição com balões).</p>	<p>Espera-se que os alunos sejam capazes de: -Entender como é o modelo do átomo proposto por Bohr. -Assimilar o que é, e como é a distribuição eletrônica. -Distinguir as substâncias químicas simples e compostas</p>	<p>Os alunos serão avaliados durante a gincana e também serão realizadas algumas perguntas à respeito do conteúdo ministrado, valendo brinde para aqueles que acertarem.</p>
<p>Reações químicas e suas transformações. A proposta para essa aula foi o uso da reação do experimento intitulado de “Pasta de elefante”. Leva os alunos a fazer perguntas sobre como aquele efeito ocorre, e através desse diálogo é explicado a identificação das reações químicas</p>	<p>A partir dessa acompanhamento do experimento o aluno tirar conclusões a respeito da reação química e suas características.</p>	<p>Serão avaliados através da participação oral, com perguntas sobre o tema. Por meio da demonstração de interesse dos alunos, elaboramos também uma breve atividade, onde será avaliado o conhecimento dos alunos a respeito do tema proposto.</p>
<p>Ligações Químicas: Iônica e covalentes Parte teórica em que foi definido ligação iônica e covalente, e características das substâncias, natureza molecular e ou iônica. E a modelagem da ligação, seja iônica ou covalente, foi realizadas utilizando EVA, estará fixado nas partes mais centrais dois pedaços de velcro (átomo), em volta de cada um teremos 8 pedaços menores de velcro (elétrons). Nos pedaços mais centrais serão fixados os átomos desejados estes fabricados em folha de isopor de gramatura menor, revestida com fita de empacotamento para dar maior resistência à peça, atrás deste bloco teremos velcro colado e na frente teremos a impressão com o nome do elemento e suas informações. Os elétrons serão confeccionados a partir de tampas de garrafas pet, todas com um pedaço de velcro atrás para fixar na base.</p>	<p>Idealiza-se que no final da aula os estudantes terão compreendido de forma simples e fácil os conceitos que antes eram de difícil compreensão, objetiva-se que com o auxílio dos exemplares simulando as ligações químicas o conteúdo deverá ser absorvido de maneira sucinta e didática.</p>	<p>Como forma de averiguação do conhecimento adquirido na aula, iremos aplicar um questionário avaliativo, assim, os alunos poderão assimilar tudo que foi explicado ao decorrer da aula.</p>
<p>Características das substâncias iônicas e moleculares, utilizando o experimento de condutividade elétrica, com o uso de um condutor de eletricidade caseiro com lâmpada.</p>	<p>A partir destes resultados seja possível para o aluno diferenciar substâncias formadas pela ligação iônica e covalente.</p>	<p>Será observado o envolvimento de participação do aluno com a aula após a explicação de um conteúdo, será feito duas perguntas orais para avaliar o conhecimento do assunto. Como incentivo será premiado com um bombom o aluno que responder corretamente as perguntas, assim incentivando que todos participem.</p>

<p>Tabela periódica Ensino contextualizado com os minerais (pedras preciosas). Foi elaborado um vídeo para apresentação sobre a natureza das pedras preciosas e a relação de suas cores com o elemento químico abundante em sua composição.</p>	<p>Esperava-se que a partir deste conhecimento fosse possível o aluno ver o quanto é importante o estudo dos elementos químicos e que este não é apenas teórico.</p>	<p>Identificar na tabela periódica os elementos químicos na tabela periódica.</p>
<p>Tabela Periódica, Confeção de um banner de tabela periódica e o uso de substâncias químicas do cotidiano para falar sobre os elementos químicos. A partir de então iniciar sobre o assunto de localização do elemento químico, natureza química deste.</p>	<p>Alunos serão indagados sobre os elementos químicos presentes em alguns produtos apresentados aos mesmos.</p>	<p>A partir dessa intervenção o aluno será capaz de associar o elemento químico presente em substâncias e sua localização na tabela periódica.</p>
<p>Funções Inorgânicas Utilizaram de experimentos com indicador ácido-base e também a produção de gases, a partir de reação química de um ácido com bicarbonato</p>	<p>A partir do acompanhamento dos experimentos o aluno saiba diferenciar as substâncias conforme suas classes, ácido, base, sal e óxido.</p>	<p>Discussões sobre os experimentos, variação de cor com indicadores e classificação das substâncias; E i uso das reações químicas.</p>
<p>Uso do laboratório Foi proposta a aula de manuseio de vidrarias, com explicação com slide das mesmas e depois o uso de cartas para jogo de memória com as vidrarias</p>	<p>O aluno saber identificar as vidrarias e manusear</p>	<p>Através do jogo de memória o aluno associou com a vidraria</p>

Quadro 1: Proposta metodológica de aulas de Química Geral para 9º ano.

Em se tratando apenas da equipe do projeto de ensino, estes, além da participação em programas institucionais os alunos envolvidos no projeto tinham que oferecer aulas de Química Geral numa abordagem híbrida entre teoria e lúdico. Dessa forma o aluno que participava sanava suas dúvidas e juntamente com os alunos vinculados ao projeto elaboravam as maquetes de modelos atômicos, modelos para representar ligações químicas, bingos, e batalha naval, dominó,. Logo, o aluno além de aprender o conteúdo conseguia elaborar novas estratégias para ensiná-lo. Já alguns grupos de licenciados optaram pelo uso de aulas práticas, sendo possível fazer à associação de alguns temas com propostas de aulas práticas, tais como reconhecer vidrarias na prática e também com jogos de memórias, aulas sobre dissociação química de ácidos e bases utilizando circuitos elétricos.

Dessa forma os alunos fizeram a descrição desta experiência, imprimindo suas principais impressões a respeito de suas atuações em sala de aula a partir da elaboração e aplicação da aula, conforme apresenta-se no Quadro 2 .

Grupo 1: Evolução dos modelos Atômicos:

Esse grupo utilizou de figuras e maquetes para explicar a evolução dos modelos atômicos e contexto histórico. Dessa forma o grupo relata da seguinte forma sua experiência:

“O conteúdo não foi pejorativo, já que os alunos se mostraram bastantes interessados nas explicações, ao falar de cada modelo eram coladas fotos dos mesmos no quadro para mostrar como eram os modelos visualmente. E no final da aula utilizamos as maquetes representando modelos atômicos para testar a absorção do conteúdo pelos alunos, foram feitas perguntas sobre os modelos atômicos como: Esse modelo é de qual cientista? O que é essa parte no meio? Alguns alunos tiveram dificuldade em responder pois alegavam que não lembravam dos nomes, mas tudo ocorreu conforme o esperado, houve muita interação dos alunos com as maquetes.

Dificuldades relatadas pelo grupo: Porém, sentimos insegurança e uma dificuldade de adaptação a sala de aula, pois preparamos um conteúdo que necessitava muita locomoção para interação com a sala e nós encontramos com uma sala cheia e bem apertada dificultando essa locomoção. Dificuldade de compreensão entre professor e aluno, onde apesar do silêncio era perceptível que eles tiveram uma dificuldade de compreensão e de interação com os professores por vergonha. Ao final da aula enfrentamos dificuldade para manter a ordem na sala, pois era hora do lanche e os alunos ficaram agitados.”

Grupo 1.1 : Modelos atômico de Bohr e substancias Simples e Compostas

...Os discentes dessa proposta questionam o uso exclusivo de aulas tradicionais teóricas e propõem o uso de ludicidade, apostando no maior envolvimento de discentes da faixa etária de 9º ano, 13 à 14 anos. Após aplicação da proposta de elaboração do modelo (feijão e copos) e estrutura química de substância simples e composta, com balões. Os discentes relataram o seguinte: “durante a gincana os alunos tiveram uma dificuldade inicial para entender como seria distribuído os elétrons (feijões) pelas camadas energéticas (copos), e se tivéssemos revisado o conteúdo previamente, talvez não houvesse essa dificuldade. E estamos pensando que em uma próxima experiência de aula, com esse conteúdo, esperamos ser capazes de exemplificar ainda mais o conteúdo durante uma explicação geral, identificando e sanando as maiores dúvidas como um todo, e que também sejamos eficientes numa abordagem mais individual entre os alunos com maiores dificuldades. E na tentativa de fugir do ensino tradicional e utilizando de atividades lúdicas obtivemos um resultado positivo na aula. Houve um bom comportamento dos alunos durante a explicação teórica, mediante do alerta de que sua compreensão seria necessária para a gincana. Durante a realização da gincana houve boa participação dos alunos, criando até uma disputa amigável entre os grupos. Com isso, nós tivemos contato com a realidade escolar e ganhamos experiências e noções que serão úteis nas futuras atividades docentes”.

Dificuldades relatadas pelo grupo: O tempo planejado de aula e o executável, não foram condizentes. E também lidamos com alunos que não tiveram a aprendizagem significativa do conteúdo. Daí nós achamos que devíamos ter lecionado uma aula extra para os mesmos.

Grupo 2. Reações químicas e suas transformações:

Esse grupo recorre a duas metodologias de ensino para explicar esse conteúdo, Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), com uso do software Power Point, para explicar as evidências da reação química, assim como a experimentação, a reação envolvida na formação da Pasta de elefante, como a elucidação real dos conceitos. O relato do grupo foi o seguinte:

“Durante a aula podemos perceber que houve várias dúvidas por parte dos alunos, onde nós esclarecemos de maneira simples e direta. Houve uma curiosidade entre os alunos ao se depararem com a reação ali apresentada, por ser uma prática não muito convencional, fazendo com que o interesse dos estudantes se manifestasse para o experimento ali demonstrado.

O objetivo foi levar de forma mais lúdica as explicações das Reações Químicas do cotidiano, fazendo com que se despertasse para essas reações que ocorrem em todo o ambiente em que se rodeiam. Por meio do questionário aplicado observamos que ainda sim ficaram dúvidas não esclarecidas e com isso fez-se que não conseguimos atingir o nosso objetivo proposto.”

Dificuldades relatadas pelo grupo: Falta de um espaço adequado para a experimentação; Sala muito lotada, dificultando a observação do experimento.

Grupo 3. Tabela Periódica

“ Nossa primeira atividade consistiu em pesquisas para elaboração da aula. Onde buscamos fontes para formular explicação sobre a gênese dos elementos químicos. Relatamos a origem destes a partir da expansão contínua e resfriamento do universo, e posteriormente como surgimento das estrelas e explosão da super novas, bem como experimentos químicos nos dias atuais. Notamos ainda, o surgimento dos primeiros átomos, iniciando pelo hidrogênio a partir de partículas subatômicas e consequentemente o hélio com a fusão nuclear, com a criação dos elementos pesados como ouro e ferro, abordamos a temática de uma forma simples e descontraída para maior assimilação do conteúdo pelos alunos. Logo após, nós planejamos em elaborar uma linha do tempo decorrente ao modelo de organização tabela periódica, desde 1829”

Dificuldades relatadas pelo grupo: “Como foi a primeira aula ministrada ficamos nervosos com a apresentação, faltou mais organização com as etapas da aula, e poucas ferramentas de auxílio na apresentação, foram as principais dificuldades encontrados no grupo, no entanto, com mais prática de aulas ajudaram com a questão de nervosismos, organização, pois, não tínhamos noção de como seria apresentação da aula, as ferramentas de áudio visual para ajudar com apresentação da origem dos elementos químicos, pois, é um assunto muito complexo para uma turma de técnico 1º período”

Grupo 4. Ligação Química

“Foi uma aula tranquila, os alunos interagiram bastante e tiveram a chance de testar seu aprendizado em uma dinâmica feita no final da aula onde ganharam um bombom como recompensa pelo aprendizado.

Dificuldades relatadas pelo grupo: As dificuldades e possíveis soluções para uma próxima experiência de aula. Senti dificuldade em levar a aula de forma mais clara e objetiva, numa próxima experiência eu tentaria ser mais direta para a aula não se tornar confusa. E que mostrou que ensinar de forma lúdica é um grande aliado na hora do aprendizado, tanto para o aluno quanto para o professor que também aprende quando passa seus conhecimentos para outra pessoa.

Grupo 4.1. Uso de sistema condução de eletricidade para classificar substâncias iônicas e moleculares.

Esse grupo elaborou um sistema de condução de eletricidade, com circuito elétrico e lâmpada de led, baixa voltagem.

“Foi interessante elaborar esse sistema, instigando o uso da experimentação para explicar conceitos químicos. E no momento da aula, colocávamos substâncias de natureza iônica, a lâmpada acendia. Enquanto de natureza molecular não acendia a mesma. Foi muito interessante pois testamos várias substâncias do dia a dia do aluno.

Dificuldades relatadas pelo grupo: A falta de experiência em conduzir a sala de aula, acarretou em muito nervosismo”.

Grupo 5. Funções Inorgânicas, uso de indicadores caseiros.

Foi preparado no laboratório o indicador a ser utilizado, extrato de repolho roxo. De acordo com o grupo:

“ Na nossa aula observamos que com o experimento as alunas tiveram uma compreensão melhor da matéria e concluímos que com uma aula prática há um maior entendimento, pois elas puderam ver com seus próprios olhos como funciona o ácido e a base e juntamente com a explicação, elas puderam entender o conteúdo proposto. O método utilizado foi de fácil compreensão e interação.

Dificuldades relatadas pelo grupo: Falta de interação dos alunos com os estagiários, “Uma das dificuldades enfrentadas, foi a falta de interesse por parte dos alunos que assistiram nossa aula; não percebemos entusiasmo por parte deles no dia da aula, nem tiveram interesse em responder nosso questionário”. E também o nervosismo por parte dos ministrantes da aula.

Grupo 5.1 : Funções Inorgânicas, óxidos

O grupo preparou um experimento para falar das reações que os óxidos participam, e dessa forma conduziram suas aulas. “O trabalho foi muito importante pois trouxe a experiência de como é ministrar uma aula. A prática é a elaboração de procedimentos didáticos trouxe uma evolução para a vida acadêmica, despertando o interesse pela docência. E os alunos interagiram com o tema fazendo perguntas em relação ao experimento”.

Dificuldades relatadas pelo grupo: Trazer o conteúdo teórico para a explicação do experimento, que teve como resultado a produção de um óxido gasoso, que encheu o balão.

Grupo 6. Uso do Laboratório

A proposta desse grupo foi realizada no âmbito do IFGoiano, Campus Rio Verde, laboratório de ensino de Química Geral. “Nossa primeira atividade consistiu em passar o conhecimento das normas de segurança no laboratório fornecendo aos alunos o conhecimento necessário das maneiras e práticas essenciais para se portar no local, posteriormente, foi abordado sobre o EPI- equipamento de proteção coletiva em laboratório. Em seguida, o foco foi apresentar todas as vidrarias e falar sobre a função de cada uma, demonstrando o modo correto de manuseio. Posteriormente, falamos sobre a precisão e a exatidão das vidrarias, ressaltando o diâmetro (quanto menor o diâmetro maior a precisão) e a relação entre elas. Ensinamos, em seguida, a técnica da pipetagem, como usar todas as funções da pera (pipetador). Mostramos a diferença entre a pipeta graduada e a volumétrica. Para finalizar apresentamos um jogo de memória com o intuito dos alunos memorizarem os nomes das figuras (vidrarias).

Dificuldades relatadas pelo grupo: “No decorrer da ministração da aula notamos algumas dificuldades. Inicialmente devido ao nervosismo e a falta de confiança e experiência em sala de aula. Notamos que para um próxima experiência é necessário maior integração e dinâmica de grupo, além disso, deve-se testar todos os aparelhos que serão utilizados no decorrer da aula com o intuito de assim evitar algum tipo de imprevisto que irá comprometer o desenvolvimento da aula”.

Quadro 2: Relato de experiência de alunos licenciandos que lecionaram suas primeiras aulas

As práticas realizadas sinalizam que a construção da aprendizagem docente não se dá somente na formação inicial, ou no momento em que o egresso do curso de licenciatura assumi o seu posto de trabalho, mas efetiva-se por toda a sua experiência formativa e profissional, sendo a formação um momento formal, importante no processo de construção da identidade e saber docente. (PIMENTA e LIMA, 2011; PANIAGO, 2017). Por isso é fundamental oportunizar a relação teoria-prática na formação inicial por meio de um processo de imersão à diversas práticas envolvendo situações didáticas do ensino-aprendizagem na educação básica.

A partir da inserção na prática docente em sala de aula que o professor licenciado tem oportunidades concretas de ampliar a construção de seu saber e sua identidade profissional (Dubar, 2006). Dessa forma os relatos de experiências descritos no quadro 2, vem reforçar essa afirmativa de Dubar (2006), Libâneo e Pimenta (1999) e Pimenta e Lima (2011). Essa vivência prévia, em disciplinas acadêmicas voltadas para a formação pedagógica dos licenciandos, integradas a situações reais do espaço escolar, como foi realizado a partir da intervenção deste projeto de ensino, permitirá a esse discente ver a sala de aula como um espaço que possibilita a construção do conhecimento para o aluno, bem como o aprender a ensinar para o professor. E a partir desse estímulo a adoção de uma prática reflexiva, com planejamentos prévios, conhecimento da realidade de atuação escolar, fará com que esse licenciando ao abarcar na etapa de estágio curricular possa ser um profissional diferente daquele que não havia vivenciado esse tipo de experiência. Nessa perspectiva, torna muito válido a prática docente em disciplinas via projetos de ensino de forma articulada com o estágio de docência da pós graduação e interdisciplinar. A validade de tal prática a curto prazo pode ser evidenciada pelos relatos (quadros 1 e 2), assim como o alto índice de aprovação na disciplina do 1º período de Licenciatura em CB.

Em relação ao contexto das Licenciaturas do IFGoiano Campus Rio Verde, torna-se importante a adoção de tais práticas, no âmbito de pesquisa, para mensurar a médio e

longo prazo o efeito positivo da inserção de práticas docentes nas disciplina acadêmicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de ensino teve sua característica voltada para o atendimento do estudante da instituição quanto à melhoria de seu aprendizado no curso que frequenta, este não teve como principal produto publicações, testar hipóteses; ao contrário, seu objetivo principal foi contribuir para o ensino-aprendizagem na disciplina Química geral. Assim, pode tornar-se uma ferramenta a mais que possa auxiliar o docente para sanar as dificuldades inerentes a uma diversidade de disciplinas oferecidas numa matriz curricular.

Dessa forma, neste relato sobre a experiência do projeto de ensino desenvolvido, foi possível descrever a vivência da diferença entre um projeto de ensino inerente a uma disciplina como suporte ao docente que ministra as disciplinas nos cursos.

Para os alunos vinculados ao projeto foi possível perceber maior autonomia de estudo, preocupação em estudar e pesquisar novas estratégias de ensino, elaborar tais estratégias e vivenciar o ensino-aprendizagem a partir de tal elaboração e aplicação com alunos da Educação Básica.

Com o desenvolvimento do projeto “Liga da Química” foi possível atender o programa institucional local, promovendo a participação dos estudantes da instituição em atividades como show da química, jogos lúdicos, exposição de Tabela Periódica e a aproximação do processo formativo com as salas de aulas de escolas públicas da Rede Municipal e Estadual, futuro campo de trabalho dos estudantes de Licenciaturas. Não obstante, foi possível assistir alunos com dificuldades de conteúdos da Química Geral desde sua formação secundária, sendo um suporte de dúvidas para a compreensão dos conteúdos com maior dificuldade.

O principal fator limitante do projeto atribui-se à indisponibilidade de participação do público alvo no contra-turno. Retratando uma realidade da instituição que atende em sua maioria alunos que trabalham em rotina de 8 horas ou mais e buscam o aprimoramento profissional em apenas um turno de 4 horas. Esse foi o fator limitante, pois em seu maior tempo de disponibilidade do projeto, os alunos não puderam participar, ficando restrito o tempo de participação no horário regular de aula curricular. Todavia, mesmo com essa limitação, foi possível dar suporte à aprendizagem dos alunos na disciplina de Química Geral do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, no período de aula.

Outro ponto relevante foi o impulsionamento dos alunos assistidos para elaborarem suas estratégias de ensino, estes alunos foram orientados a partir da interação projeto e aula da professora coordenadora do Projeto. Pode-se constatar que os alunos que participaram do projeto e assistiram as aulas oferecidas no contra turno tiveram uma alta aprovação na disciplina de Química Geral. Os demais que procuraram e não compareceram as aulas marcadas, não foram obtidos seus respectivos resultados na

disciplina, demonstrando de uma certa forma o quanto é importante o acompanhamento estudantil por meio de projetos de ensino, para além da sala de aula, para aumentar o índice de aprovação e redução da evasão.

REFERÊNCIAS

- CUNHA, A. M.; TUNES, E.; SILVA, R. R. (2001). Evasão do curso de química da Universidade de Brasília: a interpretação do aluno evadido. *Química Nova*, 24(1), 262-280.
- DORE, Rosemary, LÜSCHER, Ana Zuleima. Permanência e Evasão na Educação Técnica de Nível Médio em Minas Gerais. *Cadernos de pesquisa*. V.41, n 144, 2011.
- DUBAR, C. *A crise das identidades: a interpretação de uma mutação*. Porto: Edições Afrontamento, 2006.
- LIBÂNEO, José Carlos; PIMENTA, Selma Garrido. Formação de Profissionais da Educação: Visão Crítica e Perspectiva de Mudança. *Educação & Sociedade*, dezembro, 1999.
- MURCIA, J. A. M. *Aprendizagem Através do Jogo*. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- PANIAGO, Rosenilde Nogueira; NUNES, Patrícia Nunes Gouvêia; NOLL, Matias; BELISÁRIO, Celso Martins; SANTIAGO, Léia; CUNHA, Fátima Suely Ribeiro. Permanence at Risk of Teaching License Courses in the Federal Institutes—Brazil: Tell Me Why You Are Thinking about Dropping Out of Your Course. *Creative Education*, v. 10, 735-751. 2019.
- PANIAGO, Rosenilde Nogueira. *Os professores, seu saber e seu fazer: elementos para uma reflexão sobre a prática docente*. 1°. ed. Curitiba: Appris, 2017.
- PEIXOTO, M. C. L.; BRAGA, M. M.; BOGUTCHI, T. F. A evasão no ensino superior brasileiro: o caso da UFMG. *Avaliação-Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior*. 8(1), 161-189, 2003
- PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. *Estágio e docência*. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- PORTELA, C.; SANTOS, V. M. L.; BLUMTRITT, A.; SANTOS, M. V. P. Recursos Didáticos para Melhoria da Disciplina Química Geral 1. III CONGRAD ± Congresso de Graduação da UFPE. 13 a 15 dez. de 2002
- SANTANA, E. M. A. *Influência de Atividades Lúdicas na Aprendizagem de Conceitos Químicos*. 2011. Universidade de São Paulo, Instituto de Física, Programa de Pós Graduação. VYGOTSKY, L. S. A. *Formação Social da Mente*. 7. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

INVESTIGAÇÃO DOS HÁBITOS DE LEITURA EM AULAS DE QUÍMICA

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 06/05/2020

Drielly Campos da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Estado do Acre (IFAC)
Xapuri – Acre

<http://lattes.cnpq.br/0264777983994409>

Anelise Maria Regiani

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Florianópolis – Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/0122537220068653>

RESUMO: O estudo dessa pesquisa se configura na investigação da prática da leitura e da escrita como recurso metodológico em sala de aula. A leitura é inegavelmente essencial no processo de aquisição de conhecimento, no entanto, muitas vezes não é dada a ela a devida importância. Utilizá-la como recurso metodológico em sala de aula pode ser uma estratégia eficaz de aprendizado. Neste contexto, serão analisados os hábitos de leitura dos alunos, a partir de um trabalho de pesquisa realizado em turma do 4º ano do ensino integrado em Biotecnologia do IFAC – Campus Xapuri, e observar os sentimentos produzidos

por eles.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino, Química, Leitura.

INVESTIGATION OF READING HABITS IN HIGH SCHOOL CHEMISTRY CLASSES

ABSTRACT: The study of this research is configured in the investigation of the practice of reading and writing as a methodological resource in the classroom. Reading is undeniably essential in the process of acquiring knowledge, however, it is often not given due importance. Using it as a methodological resource in the classroom can be an effective learning strategy. In this context, students' reading habits will be analyzed, based on research carried out in a class of the 4th year of integrated teaching in Biotechnology at IFAC - Campus Xapuri, and observing the feelings produced by them.

KEYWORDS: Teaching, Chemistry, Reading.

1 | INTRODUÇÃO

A leitura é inegavelmente essencial nesse processo de aquisição de conhecimento, no entanto, muitas vezes não é dada a ela a devida importância. Utilizá-la como recurso metodológico em sala de aula pode ser uma estratégia eficaz de aprendizado.

O professor de química é responsável em empreender oportunidades para que os alunos exerçam a leitura em sala de aula. Devemos entender o educador de química como um leitor capaz de mediar o ato de ler em sala de aula, que busca viabilizar a utilização dos textos (artigos científicos) em sala de aula, contudo adaptando o texto de acordo com as necessidades inerentes à condução dos conteúdos a serem discutidos. Infelizmente, alguns professores utilizam textos extensos em sala de aula, e alguns desses podem apresentar uma linguagem direcionada a professores, apresentando alguns termos e conceitos específicos, que inicialmente estão longe da realidade dos discentes no início do curso. (SOUZA e LEITE, 2013, p. 01)

Francisco Junior (2011) ressalta a importância do uso da leitura como recurso didático para o ensino de química, afirmando que atividades sistematizadas e previamente planejadas que englobem a leitura e o ensino de química parecem ser uma prática ainda restrita no campo da Educação Química brasileira, haja vista o baixo número de trabalhos publicados sobre o tema. E ainda, de acordo com o mesmo autor,

É necessário modificar tal situação, caso professores e pesquisadores queiram caminhar rumo a novos horizontes educacionais, providos de melhor aprendizagem, maior criticidade, assim como mudanças socioeconômicas e políticas. Novos estudos que abarquem a relação da leitura com a formulação de conceitos científicos precisam ser direcionados, sendo este um campo fértil ainda pouco explorado. (...) (FRANCISCO JUNIOR, 2011, p. 225)

Considerando a legitimidade da discussão sobre a importância da leitura em aulas de química, serão desdobradas análises sobre os hábitos de leitura dos alunos e sua interferência no gosto e desgosto deles pela leitura.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado Acre - Campus Xapuri na turma do 4º Ano do curso de Biotecnologia na modalidade Integrado do turno matutino, escolhida de maneira aleatória para desenvolvimento da pesquisa. A turma é composta por um total de 25 alunos.

Os alunos responderam a um Questionário baseado em Flôr (2015) para investigação de Hábitos de Leitura. Pretendeu-se a partir do referido questionário alcançar informações que auxiliassem na exploração dos dados obtidos a partir das estratégias propostas. Cassiani-Souza e Nascimento (2006), refletem a importância de conhecer as histórias de leitura dos estudantes, graduandos em licenciaturas e de ensino médio, permitindo que estes se vejam como leitores e conseqüentemente reflitam sobre tal.

Nesse sentido, conhecer as suas histórias de leitura através de narrativas é importante, não apenas como ponto de partida para que possamos conhecer melhor os sujeitos envolvidos, mas, também, para que esse resgate possa produzir reflexões sobre como eles se veem como leitores, futuros professores de ciências, e para que haja preocupações em suas futuras práticas pedagógicas. Quando se trata dos estudantes do ensino fundamental, esse resgate é extremamente importante, pois essas reflexões produzem efeitos de sentidos de como o estudante se vê como leitor e como essa história pode se modificar. (CASSIANI; e col., 2012, p. 50)

3 | ANÁLISE DOS HÁBITOS DE LEITURA DOS ALUNOS

Para a promoção desse trabalho os alunos responderam a um questionário sobre seus hábitos de leitura e sua relação com a leitura de química, a fim de fazer algumas reflexões de suas respostas ao questionário investigativo sobre seus hábitos de leitura

Ao perguntar aos alunos se gostam de ler e o motivo de sua resposta, observa-se divergências nas suas posições em relação ao ato de ler. De um lado tem-se um grupo de alunos que avaliam a leitura como uma atividade prazerosa e, até mesmo, *impulsiva*, como citado por um aluno, para outro grupo ler é sinônimo de *tortura*. Essa heterogeneidade é percebida em algumas falas destacadas e, para explicitar melhor os dados, estas foram agrupadas no Quadro 4 separadas de acordo com falas que exemplificam a motivação e desmotivação para a leitura.

Motivação para a leitura
<i>“Estou aprendendo a gostar de ler. O motivo é por conta da interpretação, desta forma, vou ter mais facilidade na prova de linguagens do ENEM.”</i>
<i>“Sim ler é sempre bom, porém falta coragem pra exercitar essa leitura, mas quando decido ler um livro me perco nas imaginações”.</i>
<i>“Sim, porque me ajuda a adquirir vocabulário e é um método de lazer, de me tirar da realidade.”</i>
<i>“Sim. Por que a leitura amplia nossa visão, para que tenhamos novas ideias.”</i>
Desmotivação para a leitura
<i>“Não porque eu tenho preguiça e quando os textos são longos aí que eu não consigo ler nada”.</i>
<i>“Não, porque quando me deparo com um monte de folhas que o livro tem me dá muita preguiça pra terminar, começa a dar sono, e acabo deixando de ler pra fazer outra coisa, por mais que o livro seja legal.”</i>
<i>“Não. Porque quando começo a ler sempre fico muito impaciente e não consigo me concentrar na leitura”</i>
<i>“Não, por que acho chato, já tentei ser uma boa leitora, mas foi sem sucesso. Fiquei com dor de cabeça e deixei o livro de lado”</i>
<i>“Não, por que tenho dificuldade pra interpretar textos complicados.”</i>
<i>“Mais ou menos, porque tenho dificuldade de interpretar.”</i>
<i>“Muito não, porque não tive o hábito, leio apenas o necessário.”</i>

Quadro 4: Resposta dos alunos acerca do gosto pela leitura.

Analisar o que as histórias de leitura dos alunos significam leva-nos a reflexão sobre como ela tem se dado ao longo do percurso do discente. As respostas acima expostas, quando dizem respeito à desmotivação pela leitura, vêm carregada de termos como: preguiça, sono, chato, complexo, falta de hábito, dentre outros. Partindo desses termos podemos inferir que a falta de hábito da leitura, ou a ausência dessa atividade durante o desenvolvimento cultural dos sujeitos, leva à sua complexidade, visto a leitura como degraus de amadurecimento elevados outros níveis de potencial a partir da experiência adquirida na prática da leitura. A complexidade, por sua vez, resulta em sentimentos de aversão à leitura, que os alunos interpretam como sono, preguiça ou atividade chata.

Solé (1998) retrata o leitor experiente como alguém que interpreta os textos utilizando

estratégias de leitura de forma inconsciente. As estratégias de leitura são dinâmicas necessárias para que um texto possa ser compreendido, e se dá no próprio exercício da leitura favorecendo seu aprimoramento para condução de leituras mais complexas.

Preocupantemente, é possível estender as concepções desses alunos para outros tantos que assim se inscrevem como leitores. Esse sentimento pela leitura, descrito como uma atividade sacrificante em que ler significa tortura e é desenvolvida, nada mais que, por mera obrigação, é comum entre os estudantes.

Como afirma Freire (2006), é uma profunda injustiça haver pessoas que não sabem ler e escrever, que em uma sociedade complexa e “amadurecida” como a nossa se vejam anuladas para atuar e entendê-la. A mera significação das letras e palavras, a alfabetização inicial, já não é suficiente para a formação de leitores necessários para interagir em uma comunidade emergente como a que estamos inseridos.

Em 2007 a UNESCO divulgou um estudo sobre leitura e escrita na sala de aula, o projeto foi realizado em vários estados brasileiros e, diante de respostas como “odeio ler...”, por exemplo, os autores atribuíram o resultado obtido a uma raiz cultural que possibilitou a construção dessas histórias de leitura.

Mas o gosto pela aquisição das habilidades de leitura e escrita parece vir mesmo de seu emprego na vida familiar e social. É o que se afirma na literatura especializada e o que se infere da leitura dos depoimentos de alunos, independentemente de onde eles se encontrem. (...) (UNESCO, 2007, p. 239)

Por outro lado, há um grupo de alunos que evidencia diferentes histórias de leitura, nas quais a leitura consiste em uma atividade prazerosa. Analisando as falas desses alunos, observa-se que estes atribuem à leitura um sentimento de amplitude, de libertação do imaginário, conduzindo-os a uma manifestação de espírito agradável e valiosa. “Tomar a escrita como instância pessoal e social de possibilidade de ampliação de conhecimentos, visões de mundo faz parte da própria constituição dos sujeitos.” (GIRALDI e CASSIANI, 2009, p. 3)

Quando perguntados sobre sua análise como leitores observa-se que os discentes, no geral, consideram-se mal ou bom leitor relacionando essa característica a seus hábitos de leitura e a sua capacidade de interpretação do texto:

“Uma péssima leitora em questão de ler livros, ter o hábito de leitura, mas em questão de ler mesmo as palavras eu sou boa”

“Mais ou menos! Pois dificilmente leio!”

“Um mal leitor, pois faltam mais leituras em meu dia-a-dia”

“Péssima – porque quando leio não consigo interpretar direito o que estou lendo”

Respondendo à pergunta “Por que meu aluno não lê?”, Kleiman (2013) denomina a leitura em sala de aula como “atividade árida e tortuosa de decifração de palavras” (Idem, 2013, p. 22), a autora discute o fracasso da leitura e formação de leitores, adicionando como um dos atributos à esse a dificuldade de compreensão dos textos.

Ninguém gosta de fazer aquilo que é difícil demais, nem aquilo do qual não consegue extrair o sentido. Essa é uma boa caracterização da tarefa de ler em sala de aula: para uma grande maioria dos alunos ela é difícil demais, justamente porque ela não faz sentido.” (Idem, 2013, p.22)

Silva (1998) e Correia e col. (2016) argumentam a importância do professor estimular o hábito de leitura e escrita em aulas de Física “de forma a contribuir no desenvolvimento gradativo da capacidade de interpretação, compreensão e argumentação dos materiais de divulgação científica lidos, além do gosto pela leitura.” (Idem, 2016, p. 5). Faz-se necessário observar a importância da interpretação, ou seja, da compreensão do lido no processo de incentivo e invocação do prazer a leitura.

Se nos centramos na compreensão da leitura é porque atendemos a uma outra evidência sobre o ato de ler que nem sempre mereceu o devido reconhecimento: não basta aprender a ler, é necessário aprender com o que se lê: necessário interpretar os conteúdos e atribuir-lhes significado, para que a leitura, enquanto exercício de inteligência, cumpra o seu papel. Ora, esta interpretação não é um ato mecânico de juntar letras e formar palavras, mas um verdadeiro diálogo do leitor com o autor, em que aquele co-participa na produção de sentido do texto. (GONÇALVES, 2008, p. 136)

Um dos alunos respondeu “*Compulsivo, as vezes leio 1 livro em 3 dias, as vezes fico 3 meses sem ler um livro. Gosto de ler, consigo interpretar o que leio de forma razoável.*” Nessa escrita é possível observar que a interação do aluno com a leitura é favorecida pela sua compreensão leitora, essa afirmação é realçada. A frase “*consigo interpretar o que leio de forma razoável*” vem seguida da afirmação “*gosto de ler*” como consequência do sentido da leitura para esse aluno.

Quando demandados sobre o que gostam de ler, obteve-se respostas antagônicas, as quais foram claramente associadas ao primeiro questionamento (Você gosta de ler?), os resultados foram divididos nos Quadros 5 e 6, distinguindo os grupos de alunos mencionados.

“Livros com histórias legais, que aprofundam a imaginação”.
“Livros de ficção científica, romance, sagas juvenis.”
“Gosto de literatura internacional, focando mais na literatura inglesa, e alguns livros de ficção de possível futuro para o planeta. E também gosto de quadrinhos.”

Quadro 5: Respostas positivas à pergunta – O que gostam de ler?

Alguns alunos responderam gostar de livros de ficção, quadrinhos, romances, etc. (Quadro 5). Em paralelo as respostas à primeira pergunta, é possível observar que o prazer que esses alunos possuem frente à leitura está diretamente ligado à textos que os desprendem da realidade, concatenando ao conceito de Bellenger (1978) de que a leitura se baseia no desejo e no prazer:

Em que se baseia a leitura? No desejo. Esta resposta é uma opção. É tanto o resultado de uma observação como de uma intuição vivida. Ler é identificar-se como apaixonado ou como místico. É ser um pouco clandestino, é abolir o mundo exterior, deportar-se para

uma ficção, abrir o parêntese do imaginário. Ler é muitas vezes trancar-se no sentido próprio e figurado). (Idem, 1978, p. 17)

Movidos por outros sentimentos, outras percepções e histórias de leitura têm-se outro grupo de alunos, os quais em suas falas, transcritas no Quadro 6, nota-se esta atividade distante de sentimentos de prazer.

“Nada, só leio o que os professores ou alguma pessoa me pede.”
“Nada.”
“Gosto de ler notícias do cotidiano e contos literários.”
“Gostar de ler não gosto, mas quando costumo ler por algum motivo, gosto de livros que pessoas contam uma superação de vida, tanto em jornais, revistas, ou até mesmo na internet.”
“Nada. Mas, sempre que leio gosto de ler versículos da Bíblia, revistas, jornais.”
“Algo de concreto, ex. notícia”

Quadro 6: Respostas negativas à pergunta – O que gostam de ler?

Kleiman (2013) associa esse distanciamento às primeiras leituras gravadas na memória dos estudantes, bem como às sucessivas metodologias de leitura utilizadas na escola no decorrer das séries.

Devemos lembrar que, para a maioria, a leitura não é aquela atividade no aconchego do lar, no canto preferido, que nos permite nos isolarmos, sonhar, esquecer, entrar em outros mundos, e que tem suas primeiras associações nas estórias que a nossa mãe nos lia antes de dormir. (Idem, 2013, p. 22)

Ao responder sobre quais os objetivos da leitura dentro e fora da sala de aula, um dos alunos respondeu “*Incentivar, mas o sistema de leitura da escola não incentiva corretamente pois os livros, muitas vezes são chatos, que não desperta interesse. E fora dela é para nos ajudar a interpretar algo, saber do que se trata o assunto.*” Corroborando à discussão anterior percebe-se que os estudantes, às vezes, têm consciência dos motivos de sua antipatia pela leitura, responsabilizando o próprio sistema de ensino por sua falta de afinidade com atividades que envolvem leitura.

Na resposta de um dos alunos - “*Algo de concreto, ex. notícia*”, percebe-se incutido em sua fala uma visão de química como uma ciência abstrata, não concreta, conseqüentemente leituras de química não são concretas e estão distantes da realidade. Essa análise remete-nos a refletir como se tem dado a alfabetização científica dos estudantes, ou seja, como eles veem a ciência e como os professores de ciências têm trabalhado a construção dessas percepções. Chassot (2003) considera a ciência uma linguagem humana criada para explicar o mundo natural.

Compreendermos essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português)

As palavras mencionadas anteriormente incubem aos professores de ciência uma árdua, porém afortunada, missão de favorecer e propiciar mecanismos para alfabetização científica de alunos-cidadãos.

Para a pergunta “Analisando o ato de ler dentro e fora da escola o que significa leitura para você?” os alunos demonstram um sentimento de “fuga” da realidade, a leitura tem significado de algo que transcende o real e permite a exploração do imaginário, mesmo para aqueles que negam gostar da leitura. É possível observar nas falas dos alunos:

“Na escola é um método de aprendizagem muito importante, fora é uma forma de se transportar para outros mundos e esquecer os problemas.”

“Dentro da escola eu leio aquilo que realmente é necessário para algum trabalho, então a leitura para mim não tem muita importância apesar de saber que é muito importante, para abrir a mente.”

“Significa ir além do que está escrito no papel.”

“Quem tem boa leitura consegue desenvolver qualquer objetivo. Sendo assim, ela é muito importante dentro e fora da escola”.

“Leitura é ápice para uma boa fala, um bom conhecimento e até mesmo uma boa convivência, é o ato de aprender e viver.”

Sobre sua relação com o estudo e leitura de Química os alunos sintetizaram:

“Grande dificuldade em aprender por livros”

“Uma relação regular, só faço a leitura do conteúdo de química na sala de aula e quando é para estudar para apresentação de um seminário”.

“É quando tem pergunta de texto em química é muito difícil de interpretar, por que eu não leio muito e isso dificulta o meu entendimento”.

“A química possui muitas fórmulas e símbolos, mas também precisa de muitos conceitos para explica-los, e a leitura serve para isso fazer a relação de símbolos e os conceitos.”

“Algumas perguntas eu considero complexas e não consigo interpretar o que se pede.”

“Acho muito difícil muitas coisas fica difícil de interpretar.”

Gonçalves (2008) menciona estudos que relatam que os dois fatores que explicam a diferença entre leitores principiantes e leitores experientes são os conhecimentos prévios e as estratégias de compreensão leitora. Defendemos a necessidade da utilização de estratégias de ensino que auxiliem a compreensão leitora. É possível verificar nas respostas escritas pelos estudantes que a própria compreensão da disciplina de química muitas vezes é prejudicada pela falta de compreensão leitora. A leitura pode elevar sobremaneira o desenvolvimento cognitivo do indivíduo e permitir a reflexão para além do que está escrito.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que os discentes, no geral, consideram-se mal ou bom leitor relacionando essa característica a seus hábitos de leitura e sua capacidade de interpretação do texto. E, ainda seu gosto pela leitura está intrinsecamente ligado à sua compreensão leitora. Faz-se necessário observar a importância da interpretação, ou seja, da compreensão do lido no processo de incentivo e invocação do prazer a leitura.

Podemos compreender ao longo das discussões realizadas um marco forte que permeou todas elas, as histórias de leitura dos alunos têm muito a dizer sobre o perfil leitor e geraram consequências no desenvolvimento das atividades de leitura e escrita. Os resultados das análises das escritas apresentaram especial contribuição sobre o ser como leitor. Detalhando melhor, aqueles alunos que se avaliam bons leitores por compreenderem bem o que leem, em geral, se envolvem na leitura e procuram transpor o máximo de informações durante a escrita. Já aqueles alunos que se auto avaliam maus leitores devido à baixa compreensão, demonstraram pouca interação com a leitura e atividades com ela realizada, evidenciando um entrave entre eles e essas.

Partindo desse pressuposto, acreditamos que para atender a esses alunos com maior dificuldade de compreensão observada, as atividades de leitura precisam ser o mais dinâmicas possível.

REFERÊNCIAS

BELLENGER, L. Trad. Dora Flaksman. Os métodos de leitura. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

CASSIANI-SOUZA, S. NASCIMENTO, T. G. Um diálogo com as Histórias de Leituras de futuros professores de ciências. *Pro-Posições*. Campinas. v. 17, n. 1, p. 105-136, 2006.

CASSIANI, S. GIRALDI, P. M. LINSINGEN, I. V. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para a educação em ciências. *Teoria e Prática*. Rio Claro, vol. 22, n. 40, mai/ago, 2012.

CORREIA, D. SCHIRMER, S. B. SAUERWEIN, I. P. S. Leitura, escrita e o ensino de física: possibilidades e desafios a Partir de uma oficina para o PIBID. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2, Santa Cruz do Sul, 2016.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, jan/fev/mar/abr, pp. 89-100, 2003.

FLÔR, C. C. *Na busca de ler para ser em aulas de Química*. 1. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2015.

FRANCISCO JÚNIOR, W. E. Analisando uma estratégia de leitura baseada na elaboração de perguntas e de perguntas com respostas. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 16, n. 01, pp. 161-175, 2011.

FREIRE, P. *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. 48. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

GIRALDI, P. M. CASSIANI, S. Leitura em aulas de ciências: análise de condições de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Florianópolis, 2009.

GONÇALVES, S. Aprender a ler e compreensão do texto: processos cognitivos e estratégias de ensino. *Revista Iberoamericana de Educación*. Colômbia, n. 46, p. 135-151, 2008.

KLEIMAN, A. *Oficina de Leitura: teoria e prática*. 15. ed. Campinas: Pontes, 2013.

SILVA, E. T. da. Ciência, leitura e escola. In: ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da. (Orgs.). *Linguagens, Leituras e ensino de ciências*. Campinas, SP: Mercado das Letras: ALB, 1998.

SOLÉ, I. *Estratégias de Leitura*. 6. ed. Tradução: Claudia Schilling. Porto Alegre: Penso, 1998.

SOUZA, Q. S. LEITE, B. S. A importância da leitura científica no ensino de química. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 13, 2013, Recife: UFRPE: Recife. XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão, 2013.

UNESCO/INEP. *Repensando a escola: um estudo sobre os desafios de aprender, ler e escrever*. IRELAND, V. E. (coord.). Brasília. 2007.

O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM CRIANÇAS DO FUNDAMENTAL I EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DO ALTO SERTÃO PARAIBANO

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 27/05/2020

Polyana de Brito Januário

Instituição Federal de Educação. Ciência e
Tecnologia da Paraíba

Sousa – PB

<http://lattes.cnpq.br/6595653050039787>

Francisco Antonio Vieira Lins

Instituição Federal de Educação. Ciência e
Tecnologia da Paraíba

Sousa – PB

<http://lattes.cnpq.br/6068382129309728>

Francisco Mateus Alves de Sousa

Instituição Federal de Educação. Ciência e
Tecnologia da Paraíba

Sousa – PB

<http://lattes.cnpq.br/5673649805577956>

Elwis Gonçalves de Oliveira

Instituição Federal de Educação. Ciência e
Tecnologia da Paraíba

Sousa – PB

<http://lattes.cnpq.br/3471024703633797>

Maria Solange Martins da Silva

Instituição Federal de Educação. Ciência e
Tecnologia da Paraíba

Sousa – PB

<https://orcid.org/0000-0002-1112-803X>

Pedro Nogueira da Silva Neto

Instituição Federal de Educação. Ciência e
Tecnologia da Paraíba

Sousa – PB

<http://lattes.cnpq.br/6825754825385936>

RESUMO: O presente trabalho é fruto de um projeto de extensão do IFPB – campus Sousa, que foi aplicado no ano de 2019 em uma escola municipal do alto sertão paraibano com crianças do ensino fundamental I. O objetivo central da atividade, era buscar inserir os alunos nas aulas de ciências através de experimentos sobre química e física, bem como, mitigar o medo dos mesmos em relação a essas disciplinas. O trabalho foi desenvolvido com turmas de 2° e 5° ano, nas quais buscou ensinar ciências de forma diferenciada, além de mostrar para os professores que era possível realizar experimentos usando materiais de baixo custo e sem precisar de laboratórios. A metodologia usada foi a qualitativa e os resultados obtidos foram satisfatórios tanto para os aplicadores do projeto, quanto para os alunos e professores da escola, pois mostrou de forma clara e evidente que o uso da experimentação como auxílio na aprendizagem de um determinado conteúdo pode fazer com que a criança desenvolva

diversos fatores cognitivos.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentos, Materiais alternativos, Ensino de ciências, Crianças.

ABSTRACT: The present paper is the result of an extension project of the IFPB - Sousa campus, which was applied in 2019 in a municipal school in the upper sertão of Paraíba with elementary school children I. The central objective of the activity was to seek to insert students in science classes through experiments in chemistry and physics, as well as, mitigate their fear in relation to these disciplines. The paper was developed with classes of 2nd and 5th year, in which it sought to teach science in a different way, in addition to showing teachers that it was possible to carry out experiments using low-cost materials and without the need for laboratories. The methodology used was qualitative and the results obtained were satisfactory both for the project's applicators and for the school's students and teachers, as it showed clearly and evidently that the use of experimentation as an aid in learning a certain content can make with the child to develop several cognitive factors.

KEYWORDS: Experiments, Alternative materials, Science teaching, Children.

1 | INTRODUÇÃO

Este texto expõe um relato de experiência sobre um projeto de extensão destinado as crianças que cursam o ensino fundamental I na cidade de Nazarezinho-PB, que teve o apoio do IFPB – Campus Sousa. O trabalho teve a educação na área do conhecimento e, as metodologias e estratégias como linha de temática. O mesmo, teve como objetivo geral tornar as aulas de ciências mais interativas por meio de experimentos de baixo custo no período de junho a dezembro de 2019.

O público-alvo do projeto foram crianças de uma escola municipal de ensino fundamental I da cidade de Nazarezinho, interior da Paraíba. A instituição de ensino fica localizada no bairro Vila Nova da cidade mencionada, onde funciona há mais de 30 anos atuando apenas no ensino fundamental I nos períodos manhã e tarde. Além do prédio da sede, a escola possui um anexo localizado no mesmo endereço, onde funciona algumas turmas instaladas, totalizando assim, mais de 450 alunos distribuídos entre pré-escola, 1º ano, 2º ano, 3º ano, 4º ano, 5º ano, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Atendimento de Alunos especiais (AAE).

Assim, a vivência desta ação tinha como objetivo possibilitar que a disciplina de ciências seja facilmente compreendida com os experimentos realizados e, não seja rejeitada nos anos posteriores, despertando a curiosidade e desenvolvendo os conhecimentos empíricos dos alunos.

De acordo com Longhini (2008), o ensino de ciências, para as séries iniciais, possui algumas peculiaridades comparadas ao dos níveis mais avançados, como por exemplo, o fato de contar com um professor polivalente, do qual se espera que o mesmo tenha

domínio de diversas áreas de conhecimento.

Segundo Hennig (1998), a aprendizagem é mais duradoura quando realizada através de mais de um dos sentidos e ainda mais promissora se todos os sentidos entram em cena e além do mais se for proposta com a participação ativa do aluno.

O projeto de extensão buscou trazer a química de uma forma lúdica e usar materiais alternativos de fácil acesso para alunos do ensino fundamental I. Sendo assim, o trabalho almejou proporcionar através dos experimentos, um auxílio para os docentes que vivenciaram esse momento de ensino/aprendizagem por meio da experimentação e, sempre priorizando que os alunos trabalhassem em grupo para que obtivessem um desempenho mais exitoso no campo pessoal e profissional.

Além do objetivo geral, o trabalho também possuía alguns objetivos específicos, como: o incentivo dos discentes a seguir à docência; diminuir a rejeição do ensino de química futuramente; trabalhar com materiais de baixo custo; contextualizar a química no nosso dia-a-dia de forma diferenciada e dinâmica e utilizar a experimentação para despertar a curiosidade.

No âmbito educacional, as pesquisas vêm aumentando em torno das ciências nos anos iniciais, porém tem-se encontrado um grande desafio, necessitando da ampliação dos conhecimentos e suporte aos profissionais. Assim, com essas aplicações, as mudanças significativas já estão sendo delineadas tanto nos conteúdos metodológicos como em práticas na sala de aula (Camargo, 2015).

Segundo Vygotsky (1989), o lúdico tem uma grande influência no desenvolvimento da criança. Pois através do jogo a criança aprende a agir, assim, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

A experimentação é tratada apenas como um auxílio no ensino-aprendizagem, no intuito de trazer a atenção dos alunos para o respectivo conteúdo abordado em sala. Logo, fará com que o alunado aprenda de forma recreativa e fiquem com uma afinidade maior pela a disciplina (Belian, 2017).

De acordo com Domingues, 2011:

” Sabe-se que a disciplina de Ciências se torna importante para as crianças, pois abrange temas extremamente importantes e que despertam a curiosidade das crianças, como corpo humano, saúde, natureza, entre outros. A experimentação é um procedimento pedagógico que também promove o grande o envolvimento dos alunos, favorecendo o processo educativo.”

O auxílio de outras metodologias, como experimentações e jogos lúdicos, vem sendo inserida no âmbito educacional, sempre tendo resultados satisfatórios. Nisso, faz com que os alunos pratiquem e saiam um pouco das aulas tradicionais, que envolvem apenas pincel e quadro, despertando a curiosidade e questionando o porquê de cada experimento realizado (Santana, 2015).

De acordo com Faria, 1995, na concepção piagetiana, os jogos consistem numa simples assimilação funcional, num exercício das ações individuais já aprendidas gerando, ainda, um sentimento de prazer pela ação lúdica em si e pelo domínio sobre as ações. Portanto, os jogos têm dupla função: consolidar os esquemas já formados e dar prazer ou equilíbrio emocional à criança.

O uso da experimentação na disciplina de ciências no ensino fundamental é bastante importante por despertar curiosidades nas crianças, assuntos como corpo humano, saúde e natureza. Com isso, o professor acaba tendo espaço para trabalhar com seus alunos de diferentes formas, assim, os alunos participam ativamente das aulas e se interessam pelas experimentações realizadas (Domingues, 2011).

2 | METODOLOGIA

Quanto aos procedimentos técnicos e métodos empregados, utilizou-se de uma pesquisa descritiva para a coleta de dados, sendo as atividades do projeto divididas em três etapas. A primeira etapa consistiu no reconhecimento do público-alvo, da estrutura física e da equipe de trabalho da escola através de visitas e reuniões com a direção, professores e alunos das turmas participantes. Essas atividades foram realizadas quinzenalmente, nos meses de junho e julho de 2019, com duração de até 2 horas, juntamente com palestras sobre o uso da reciclagem e reutilização de materiais na confecção das atividades propostas. O objetivo dessa etapa era buscar informações sobre a instituição participante, explanar sobre o quadro de metas do projeto e os experimentos que seriam realizados, bem como, ouvir a opinião dos alunos e professores sobre o uso da metodologia experimental e mostrá-los como a reciclagem e a reutilização de determinados materiais podiam auxiliá-los na realização dessas atividades e na compreensão dos conteúdos de ciências.

A segunda etapa consistiu-se no planejamento dos experimentos que seriam realizados, bem como na preparação de materiais que seriam necessários para explanar o conteúdo de ciências envolvido em cada atividade experimental. Com isso, realizou-se um levantamento bibliográfico através de artigos, monografias e livros sobre os experimentos que podiam ser feitos fora de um laboratório e que pudesse usar o máximo de materiais de baixo custo. Esses planejamentos eram realizados semanalmente, muitos deles aconteciam de forma virtual, com os membros do projeto nos meses de agosto e setembro de 2019 com duração de até 4 horas. Na ocasião, as atividades eram testadas de várias formas, utilizando-se materiais de diversos tipos e, isso posto eram planejadas as aulas teóricas, afim de obter uma aula experimental e teórica de fácil entendimento e com o menor custo-benefício.

Já a terceira etapa, incidiu-se na aplicação das atividades planejadas nos meses anteriores, onde foram escolhidos 10 experimentos para ser aplicados em turmas de 2º e 5º ano do ensino fundamental I, nos meses de outubro e novembro, através de

encontros quinzenais com o público selecionado. Todos os experimentos realizados com as turmas, foram retirados do livro “50 experimentos para fazer em casa”, obra inspirada no canal do youtube “Manual do mundo”, que consiste em um material onde dispõe diversas experiências que podem auxiliar os alunos a compreenderem alguns conceitos de ciência, química e física.

Essa etapa tinha como objetivo central o uso da experimentação com materiais de baixo custo para o ensino de ciências, de modo que os alunos conseguissem assimilar os fenômenos que aconteciam nas atividades com determinados conteúdos da disciplina. O tempo estimado para a realização de cada experimento era de até 4 horas e à medida que era apresentada a atividade experimental para as crianças, discutia-se também o conteúdo relacionado à mesma.

2.1 Experimentos realizados com as turmas de 2º ano do fundamental I

Dos 10 experimentos, 5 deles foram aplicados com as turmas de 2º ano. As atividades escolhidas foram: Explosão de cores em leite, torre de tijolos líquidos, flores de papéis que se abrem sozinhas, pote dos plásticos apaixonados e meleca de cola. Todos foram realizados no turno da manhã com duração de até 4 horas.

O primeiro experimento aplicado foi a “explosão de cores em leite” no dia 02/10/2019, dessa forma foi explanado o conteúdo de tensão superficial e como se comportava a mistura de substâncias como detergente, leite e corantes. Para a realização da atividade, utilizou-se pratos rasos, corantes alimentícios, detergente neutro e leite integral. O procedimento seguido, foi o mesmo que se encontra no livro “50 experimentos para fazer em casa”, onde iniciou-se colocando um pouco de leite no prato e em seguida, adicionou-se algumas gotas de corantes alimentícios de diferentes cores. Por fim, acrescentou-se pequenas quantidades de detergentes no recipiente com leite e corante, e observou o que estava acontecendo.

O segundo experimento foi a “torre de tijolos líquidos”, o mesmo foi aplicado no dia 16/10/2019 e abordou o conteúdo de densidade de substâncias, fazendo com que os alunos tentassem descobrir qual líquido era mais denso. Utilizou-se uma garrafa ou pote alto de vidro de boca larga, água, sal, óleo de cozinha, detergente, corantes alimentícios, óleo de motor de motocicleta, copo descartável e uma colher. O procedimento deu-se início com o preparo de uma mistura de água e sal, acrescentou-se corante na mistura preparada no copo e transferiu-se para o pote de boca larga. Logo depois, adicionou-se o detergente neutro devagar até que conseguisse observar as duas fases. Em seguida, preparou-se uma mistura de água e corante e adicionou-se no pote com a solução de detergente e água com sal. Por fim, acrescentou-se o óleo de cozinha, o óleo para motor de motocicleta e observou a torre de tijolos líquidos.

O terceiro experimento foi realizado no dia 30/10/2019 e foi denominado de “as flores de papéis que se abrem sozinhas”, que relatava o tópico de composição química do papel

de forma divertida e simplificada para os alunos. Os materiais usados nessa atividade foram: prato raso, água, papel, tesoura e lápis de cor. Deu-se início aos procedimentos adicionando água no prato raso, de modo que o mesmo não ficasse totalmente cheio. Em seguida, cortou-se o papel em formato de flor e utilizou lápis de cor para colorir a flor de papel. Por fim, dobrou-se as pétalas da flor, acrescentou-se no prato com água e observou o fenômeno acontecer.

O quarto experimento foi “o pote dos plásticos apaixonados” e foi realizado no dia 13/11/2019, através deste, os alunos puderam conhecer um pouco sobre o conteúdo de densidade e misturas de forma divertida e interativa. Utilizou-se materiais como: Garrafa ou pote de vidro com tampa, álcool isopropílico, anéis de plástico de tampinhas de refrigerantes, copo plástico transparente de poliestireno (código de reciclagem 06), sal e água. Os procedimentos tiveram início com a quebra do copo de plástico e o corte dos anéis de garrafa pet em pequenos pedaços. Em seguida, adicionou-se água até a metade do pote, acrescentou-se os pedaços do copo de plástico e dissolveu-se sal até os pedaços de copo começarem a flutuar. Por fim, completou-se o volume do pote com álcool isopropílico, acrescentou-se os pedaços dos anéis de garrafa, tampou o pote de vidro, agitou-se a mistura e observou o que estava acontecendo.

O quinto experimento “foi a meleca de cola”, mas conhecida como *slime* e foi realizado no dia 27/11/2019, por meio do qual foi possível -se mostrar o conteúdo de misturas. Os materiais necessários para realização dessa atividade foram: água, água boricada, corantes alimentícios, bicarbonato de sódio, copos descartáveis, recipientes de plásticos e colheres de chá e de sopa. A realização da atividade experimental se deu a partir da mistura da cola branca com o corante alimentício no recipiente de plástico. Em seguida, usou-se um copo descartável para misturar água, 2 colheres de sopa de água boricada e 1 colher de chá de bicarbonato de sódio. Logo depois, acrescentou-se a mistura do copo descartável no recipiente com cola branca mexendo sem parar até que a mesma estivesse com a consistência adequada. Por fim, retirou-se a meleca do recipiente e começou-se a moldar com as mãos, formando assim a meleca de cola ou o *slime*.

2.2 Experimentos realizados com as turmas de 5º ano do fundamental I

Os outros cinco experimentos selecionados, foram aplicados com as turmas do 5º ano no turno da tarde, tendo duração de até 4 horas cada um. As atividades escolhidas foram: vulcão submarino, nuvem artificial, projetor de celular, as cores que os olhos não veem e foguete movido a água.

O primeiro experimento foi aplicado no dia 02/10/2019 e denominou-se de “vulcão submarino”, no qual pôde-se abordar conteúdos como temperatura e densidade. Os materiais utilizados na realização da atividade foram: água, corantes alimentícios, linha de pesca, garrafa com gargalo estreito, pote alto de boca larga, funil e copos descartáveis. Os

procedimentos foram iniciados prendendo a linha de pesca na garrafa, de modo que o fio atingisse o fundo do pote. Em seguida, misturou-se água quente com corante alimentício e transferiu-se para a garrafa presa ao fio de pesca. Logo depois, adicionou-se água fria no pote de boca larga, de modo que o mesmo atingisse 90% da sua capacidade. Por fim, soltou a garrafa presa a linha no pote e observou-se o vulcão em erupção.

O segundo experimento foi a “nuvem artificial”, realizado no dia 16/10/2019, onde abordou o conteúdo de pressão atmosférica de forma dinâmica, fácil e prática. Os materiais usados foram: garrafa pet de 2 litros, água, bomba de ar com agulha, rolha, fósforos e corantes alimentícios. O procedimento teve início com a transferência de 500 ml de água para a garrafa pet de 2 litros. Em seguida, adicionou-se 3 gotas de corante alimentício e inseriu a agulha da bomba de ar na rolha. Logo após, acendeu-se o fósforo, deixou o mesmo queimar no gargalo da garrafa por alguns segundos e soltou-o dentro do recipiente com água e corante. Por fim, adicionou-se rolha na garrafa, bombeou-se ar até as paredes da mesma ficarem rígidas, retirou-se a rolha e observou-se a formação da nuvem.

O “projektor de celular” foi o terceiro experimento aplicado com as turmas no dia 30/10/2019, que abordou-se o tópico de óptica, mostrando-os como funciona a luz através dessa experiência incrível. Utilizou-se materiais como: lupa, 2 caixas de sapatos do mesmo tamanho, celular com tela LCD, fita isolante preta, tinta guache preta, alfinetes, isopor, pincel e tesoura. O procedimento iniciou-se juntando pelas laterais mais estreitas as duas caixas de sapatos com a fita isolante. Em seguida, usou-se um pincel para pintar todo interior das caixas com a tinta guache preta. Enquanto a tinta secava, iniciou-se a confecção do suporte do celular e usando isopor, confeccionou uma estrutura que possuía a mesma largura e altura da caixa. Logo depois, cortou-se a lateral da caixa, de modo que ficasse do tamanho e formato da lupa usada. Por fim, posicionou-se a lupa no corte feito, fixou a base para o celular com alfinetes, posicionou-se o celular com a imagem de cabeça para baixo e observou-se a imagem refletida na parede da sala de aula.

O quarto experimento foi realizado no dia 13/11/2019, sendo denominado de “as cores que os olhos não veem”. A atividade abordou o conteúdo sobre o espectro de luz, mostrando como determinados materiais se comportavam na presença de uma luz negra. Os materiais utilizados foram: luminária, luz negra, rótulos de alimentos e objetos de sala de aula. O procedimento consistiu em rosquear a lâmpada na luminária e em seguida, ligar a mesma na tomada. Por fim, mostrou-se aos alunos, como determinados rótulos e objetos se comportavam na presença da luz negra.

O quinto experimento foi denominado de foguete movido a água, onde aplicou-se no dia 27/11/2019. A atividade buscou explanar o conteúdo de pressão atmosférica de forma diferenciada, onde os alunos teriam que construir um foguete que tinha como combustível a pressão e a água. Para a realização dessa experiência, utilizou-se materiais como: uma garrafa pet de 2 litros, uma folha de papel cartão, água, tesoura, uma base confeccionada

com canos de pvc, bomba para encher pneu de bicicleta, fita adesiva e balão para festas (bexiga). Os procedimentos deram início com o preparo da base de cano pvc e da bomba de encher pneu, onde posicionou-se a estrutura no local apropriado de lançamento e em seguida, conectou-se a bomba na válvula da base. Logos após, iniciou-se a confecção do foguete de garrafa, onde utilizando papel cartão, fita adesiva e tesoura, os alunos puderam confeccionar e decorar o foguete da forma que quisessem. Por fim, adicionou-se cerca de 300 ml de água na garrafa, prendeu-se a mesma na base de cano, bombeou-se ar e acionou o mecanismo de lançamento fazendo com que o foguete fosse lançado.

Todos os materiais alternativos utilizados para a realização dos experimentos foram conseguidos pelas crianças que participaram das atividades, de modo que os mesmos puderam utilizar determinados materiais que seriam descartados no meio ambiente como fonte de aprendizado e diversão.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades desenvolvidas obtiveram resultados educacionais satisfatórios, os quais contribuiram para a aprendizagem do público-alvo, conforme os estudos da literatura pesquisada. O uso de materiais alternativos trouxe uma dinâmica e entrosamento dos alunos com os experimentos, pois era a partir desses materiais levados para a sala de aula que todas as experiências foram realizadas. Assim como afirma Vygotsky (1989), as atividades lúdicas possuem grande influência no desenvolvimento das crianças, pois a partir delas, os alunos podem estimular a curiosidade, a autoconfiança, o desenvolvimento da linguagem e do pensamento, bem como a agilidade e a tomada de iniciativas que a levem a obter um resultado satisfatório na aprendizagem.

A participação efetiva dos alunos, professores e direção escolar teve início na reunião de apresentação das atividades que seriam trabalhadas, de modo que buscou-se entender como eles viam a disciplina de ciência, bem como apresentar as atividades que seriam realizadas e saber se os mesmos já tinham visto ou realizado algumas delas. A recepção por parte dos alunos foi impressionante, pois os mesmos ficaram bastante eufóricos com a notícia de que seriam aplicados diversos experimentos que ajudariam eles a entender conceitos de ciência de forma dinâmica e descontraída (Figura 1). A seguir podemos destacar algumas das falas dos alunos durante esse encontro: *“Estou ansiosa para a construção do foguete!”*, *“Eu já vi um vídeo de como fazer o projetor de celular!”*, *“A única parte ruim é que vocês não vêm todos os dias...”* e *“Eu já fiz slime (meleca de cola) em casa...”*



Figura 1 – Apresentação das atividades do projeto de extensão para alunos, professores e a direção da Escola Amélia Maria Sarmento.

Fonte: Arquivos da equipe do projeto, 2019.

De modo geral, todas as metas e objetivos do projeto foram cumpridas, principalmente a de usar a experimentação para atrair a atenção dos alunos para conceitos de ciências. Assim como defende Domingues (2011), a experimentação é uma forma dos professores inovar suas metodologias e buscar trazer os alunos para a sala de aula, fazendo com que os mesmos participem ativamente durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Em todos os experimentos realizados tanto com as turmas de 2º ano, quanto com as turmas de 5º ano, foi notório o engajamento tanto dos professores quanto dos próprios alunos em buscar entender e participar das atividades (Figura 2). Muitas vezes, por se tratar de um profissional polivalente, os professores dessa etapa da educação acabam negligenciando o uso de metodologias diferenciadas, se prendendo ao uso de quadro e pincel por diversos motivos, como afirma Longhini (2008).



Figura 2 – Aplicação dos experimentos com as turmas do 2º e 5º ano do fundamental I.

Fonte: Arquivos da equipe do projeto, 2019.

Todas as atividades experimentais foram aplicadas de forma que os alunos se questionassem porque determinado fenômeno estaria acontecendo e somente depois de ouvi-los, dava-se início a explanação do conteúdo proposto. O experimento do 2º ano que chamou bastante atenção foi “as flores de papéis que se abrem sozinhas”, nesta ocasião, usando palavras do seu vocabulário e anterior à explicação, um dos alunos elucidou de forma clara e correta o porque daquilo acontecer.

Aluno A: *“Eu acho que as flores se abrem sozinhas, porque são feitas de papel e o papel vem das árvores. Aí a água vai entrando no papel, molhando-o e as flores começam a abrir e só param quando todo o papel está molhado.”*

A partir desse comentário, pode-se tratar sobre a composição do papel de forma mais interativa e os alunos buscavam sempre responder e opinar a respeito dos acontecimentos. Como também na execução dos experimentos do 5º ano, os resultados foram bastantes eficazes, pois os alunos mostraram entender de alguns conteúdos trabalhados, principalmente o de temperatura e pressão, sendo a maioria dos questionamentos feitos a eles respondidos de forma correta. Um desses questionamentos feitos foi sobre o “vulcão submarino”, onde foi questionado o porquê da água quente ficar na parte superior do pote e a água fria na parte inferior. Um dos alunos respondeu de forma simples.

Aluno B: *“A água quente fica na parte de cima porque a água fria é mais pesada.”*

4 | CONCLUSÃO

Diante de tudo que foi apresentado, pôde-se concluir que o projeto foi de grande importância tanto para os discentes do curso de Licenciatura em química, quanto para os alunos e a escola envolvida. Com ele, os proponentes do projeto puderam perceber que a experimentação serve como base para uma aula, e que muitas vezes se torna mais eficaz do que o uso de quadro e pincel. Por ser uma disciplina que existe apenas no ensino médio, química é uma área da ciência bastante temida, pois diante das pesquisas e levantamentos bibliográficos, o uso da experimentação é uma metodologia pouco utilizada em sala de aula, principalmente com crianças.

Pode-se notar que existem diversos fatores que afetam o uso dessa metodologia em sala de aula, como a falta de recursos humanos qualificados, de laboratórios, dentre outros. O objetivo do projeto, além de trazer essa metodologia para o ambiente escolar, foi também mostrar para os professores que existem diversas atividades que podem ser realizadas sem ter gastos financeiros e sem a necessidade de um laboratório.

Dessa forma, foi bastante perceptível o engajamento de todos os alunos durante a realização das atividades, assim como, a curiosidade que os mesmos tinham em relação aos acontecimentos, nos quais muitas vezes, os alunos desvendavam o que estava acontecendo e repassava para o demais em linguagem de fácil entendimento para a idade deles.

Por fim, podemos perceber que as ideias defendidas por autores como Vygotsky (1989), Longhini (2008) e Domingues (2011) acerca do uso da experimentação como auxílio para o processo de ensino-aprendizagem é bastante válida, pois auxiliam tanto no crescimento profissional do professor, como na capacidade cognitiva das crianças.

REFERÊNCIAS

BELIAN, Mônica Freire; LIMA, Analice Almeida; FREITAS FILHO, João Rufino de. **Ensinando química para séries iniciais do ensino fundamental: O uso da experimentação e atividade lúdica como estratégias metodológicas.** Experiências em Ensino de Ciências, S.i, v. 12, n. 4, p.70-89, jan. 2017.

DOMINGUES, Eduarda Sampaio. **A experimentação no ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental.** 2011. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Pedagogia, Faculdade Cecista de Capivari, Capivari, 2011.

CAMARGO, Nilce Svarcz Jungles de; BLASZKO, Caroline Elizabel; UJIE, Nájela Tavares. **O ensino de ciências e o papel do professor: concepções de professores nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2015.

FARIA, A. R. **O desenvolvimento da criança e do adolescente segundo Piaget.** Ed. Ática, 3ª edição, 1995.

HENNIG, G. J. **Metodologia do Ensino de Ciências.** Mercado Aberto. Porto Alegre – RS. 3ª Edição. 1998.

LONGHINI, M. D. (2008) **O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental.** Investigações em Ensino de Ciências, 13(2) 241-253.

SANTANA, Nadjane dos Anjos; VARGAS, Jamily Charão. **A contribuição do lúdico na construção da aprendizagem significativa da criança dos anos iniciais do ensino fundamental.** V Congresso Internacional de Educação, Foz do Iguaçu, p.62-69, 15 ago. 2015

VYGOTSKY, L. S. **O papel do brinquedo no desenvolvimento.** In: A formação social da mente. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1989. 168p. p.106-118.

OXIDAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS: DESVENDANDO UM CRIME COM A QUÍMICA

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 20/05/2020

Thereza Cristina Fraga Pimentel

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/6841409846635611>

Daniela Kubota

Secretária do Estado da Educação de Sergipe,
Aracaju-Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/2201953948183933>

Josevânia Teixeira Guedes

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/3228904234204546>

Tatiana Kubota

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/8773787077010273>

Márcia Valéria Gaspar de Araújo

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/0760979260115968>

RESUMO: Apesar dos avanços na educação, as aulas do ensino médio geralmente são conduzidas com muita memorização e falta de significado. Além disso, os experimentos são cada vez mais difíceis de colocar em prática, o que torna a aprendizagem ainda mais difícil.

Segundo a literatura, existe uma dificuldade em relacionar a química com os fenômenos que ocorrem diariamente, e, sem a contextualização, o ensino se distancia do cotidiano dos alunos. Portanto, este trabalho teve por objetivo ensinar a oxidação de compostos orgânicos de forma lúdica e contextualizada usando a Química Forense como tema gerador e atividades experimentais. Quanto à abordagem, a pesquisa foi qualitativa, quanto à natureza, a pesquisa foi aplicada a alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola Estadual, localizada no Estado de Sergipe, a metodologia foi aplicada em três etapas: discussão de Química Forense, explicação do conteúdo e resolução do crime através da experimentação. Foi observado que os alunos estavam envolvidos nas atividades propostas de forma dinâmica e interativa, onde foi verificado maior compreensão e desempenho dos alunos ao longo das atividades. Assim, foi possível concluir que as atividades propostas para ensinar o conteúdo de oxidações de compostos orgânicos proporcionaram um melhor interesse dos alunos pela disciplina química.

PALAVRAS-CHAVE: ensino, contextualização, experimentação

ABSTRACT: Despite advances in education, high school classes are usually conducted with a lot of memorization and meaninglessness. In addition, experiments are increasingly difficult to put into practice, which makes learning even more difficult. According to the literature, there is a difficulty in relating chemistry to the phenomena that occur daily, and, without contextualization, teaching distances itself from the students' daily lives. Therefore, this work aimed to teach the oxidation of organic compounds in a playful and contextualized way using Forensic Chemistry as a generator theme and experimental activities. As for the approach, the research was qualitative, as for the nature, the research was applied to students of the third year of high school of a State school, located in the State of Sergipe, the methodology was applied in three stages: discussion of Forensic Chemistry, explanation crime content and resolution through experimentation. It was observed that the students were involved in the proposed activities in a dynamic and interactive way and there was a greater understanding and performance of the students throughout the activities. Thus, it was possible to conclude that the activities proposed to teach the oxidation of organic compounds provided a better interest of students in the chemical discipline.

KEYWORDS: teaching, contextualization, experimentation

1 | INTRODUÇÃO

A química é uma disciplina temida entre os alunos do ensino médio, considerada uma das mais difíceis juntamente com a física e a matemática, todavia, muitas vezes ela é ensinada de maneira dissociada da realidade do aluno e como resultado estes não se interessam pela aula, justificando este comportamento com o fato de não visualizarem uma aplicação do que estão estudando e por isso não se interessam ou não apresentam curiosidade em aprender conteúdos científicos.

Assim:

Na maioria das escolas tem-se dado maior ênfase à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico dos alunos e a desvinculação entre o conhecimento químico e o cotidiano. Essa prática tem influenciado negativamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida (MIRANDA; COSTA, 2007, *apud* PAZ, et. al. 2010, p. 2).

Dessa forma, Silva 2013, aponta que ensinar química é um constante desafio para os professores, já que muitos alunos não possuem familiaridade com essa disciplina, assim para amenizar essa problemática, é necessário enfatizar as pesquisas nas dificuldades que os alunos apresentam, procurando compreender os diversos fatores que o cercam.

A Química é uma ciência que está presente nos mais diversos lugares: na cadeira em que sentamos, que muitas vezes é feita de um plástico resistente que denominamos polímeros; no perfume que usamos, o qual contém aromas químicos industriais; no

alimento enlatado nas prateleiras do supermercado, no remédio da farmácia, e até mesmo nos produtos hortifrúti que consumimos diariamente. A importância da Química para uma vida cada vez mais cômoda e sofisticada é exuberante.

Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM), “a Química deve ser ensinada de uma forma que possibilite ao aluno a compreensão dos fenômenos e processos que ocorrem no seu cotidiano, de modo que o discente consiga refletir aspectos importantes da sua realidade, tomando decisões, participando de ações imediatas que tem rebatimentos na vida cotidiana do alunado” (BRASIL, 1999).

Nesse sentido a química que se ensina deve ser ligada à realidade, no entanto, o que muitas vezes se percebe é que os conteúdos apresentados aos estudantes se desvinculam de sua vida, ou seja, apresentam uma fragmentação que provoca no aluno uma falsa impressão de que o conhecimento e o próprio mundo são compartimentalizados. Para Cavalcanti (2010), uma das maneiras mais coerentes de interligar os conteúdos de aprendizagem é desenvolver atividades que abordem temas que permitam a contextualização e a interconexão entre diferentes saberes.

Dessa maneira, Brito 2010, afirma que:

a química deve ser ensinada de modo a refletir aspectos importantes do cotidiano do aluno, de modo a torná-lo capaz de tomar decisões, participar de contextos concretos e assuntos que aparecem rotineiramente em sua vida. É de suma importância que a química seja ensinada e discutida de modo que seja uma ferramenta para o entendimento do mundo e os fenômenos que o cercam e não apenas como conhecimentos isolados (BRITO et al, 2010).

Os professores vêm adotando tendências de ensino nas quais os conteúdos disciplinares devem possuir significado para os alunos, ou seja, devem fazer parte da sua realidade. E a partir da problematização desse conhecimento surgirão os questionamentos que servirão de base para o ensino dos conteúdos científicos.

A experimentação no ensino de química

A experimentação ocupou um papel essencial na consolidação das ciências naturais a partir do século XVII, na medida em que as leis formuladas deveriam passar pelo crivo das situações empíricas propostas, dentro de uma lógica sequencial de formulação de hipóteses e verificação de consistência (GIORDAN, 1999).

Segundo Guimarães (2009), a experimentação pode ser um conjunto de métodos eficiente para a construção de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos investigativos. O conteúdo a ser trabalhado é caracterizado como resposta aos questionamentos realizados pelos estudantes durante a interação com o contexto que foi criado pelo professor. Porém, essa metodologia não deve seguir o formato receita de bolo, onde os educandos recebem um roteiro e o seguem para obter os resultados esperados.

A utilização de atividades que permitam uma maior interação professor-aluno é

fundamental para que se tenha um bom ensino de ciências. Uma teoria sem embasamento experimental não permite ao estudante uma compreensão eficaz dos processos ensinados (MORAES et al., 2008).

O objetivo das atividades experimentais no ensino não deveria se limitar à prática de destrezas manuais ou técnicas, mas, sim, ao desenvolvimento de atitudes e destrezas cognitivas de elevado nível intelectual. Nessa perspectiva, o conhecimento científico não se faz sobre fatos, mas sobre ideias, uma vez que as entidades conceituais não estão nos fatos para serem vistas (BARBERÁ; VALDÉZ, 1996).

A atividade experimental deve ser desafiadora para o aprendiz, de maneira que este desenvolva e avalie suas ideias, criando um ambiente investigativo e que estimule o aluno a levantar hipóteses, questionamentos e também discutir sobre os fenômenos que são apresentados durante as aulas.

O trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, pois só assim elas terão papel importante no desenvolvimento cognitivo. É importante valorizar espaços em que os estudantes são motivados a expressar ideias, fazer questionamentos, expressar seus pontos de vista, em que interferem nos contextos locais, cientes dos limites e possibilidades do seu papel na sociedade. A experimentação prioriza o contato dos alunos com os fenômenos químicos, possibilitando ao aluno a criação dos modelos que tenham sentidos para ele, a partir de suas próprias observações (ASSAI; FREIRE, 2017).

No ensino de ciências, a grande maioria dos alunos apresentam dificuldade em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta. Considerando que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade, podemos inferir que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, não foi capaz de compreender a teoria. Logo, a realização de experimentos, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática (REGINALDO et al, 2012).

Diante desse cenário, neste trabalho foi proposto trabalhar uma metodologia baseada em tema gerador que foi a química forense, já que está presente na vida cotidiana dos alunos através das famosas séries de TV, utilizando como ferramentas a experimentação e também a contextualização, objetivando ensinar oxidação dos compostos orgânicos, para isso foi desenvolvida uma cena criminalística e dessa maneira instigar e despertar o interesse dos alunos pelo estudo da química.

2 | METODOLOGIA

A metodologia aplicada consistiu em utilizar uma sequência didática (SD) baseada na química forense que foi abordada de maneira investigativa e lúdica, visando associação

da química com o dia-a-dia dos alunos. Para isso, a sequência didática foi organizada e desenvolvida em 3 momentos:

- a. Problematização inicial: apresentação da proposta de trabalho e discussão sobre a química forense X química.
- b. Aula discursiva dialogada: oxidação das funções orgânicas
- c. Aplicação: resolução de uma cena de crime com experimentação, chamada de assassinato de Fernando Franca.

Resolvendo o assassinato do senhor Fernando Franca

CASO: Um dia depois que o senhor Fernando Franca desapareceu seu corpo foi encontrado no banheiro da sua casa. A equipe forense disse que a causa da morte foi uma pancada forte na cabeça com um objeto feito de metal com a base sem ponta. A hora da morte indica que o crime aconteceu por volta da meia noite. Os principais suspeitos são seus filhos: Gabriel, Luciana, Carlos e Félix. O testamento da família Franca esta apresentado na Figura 1.

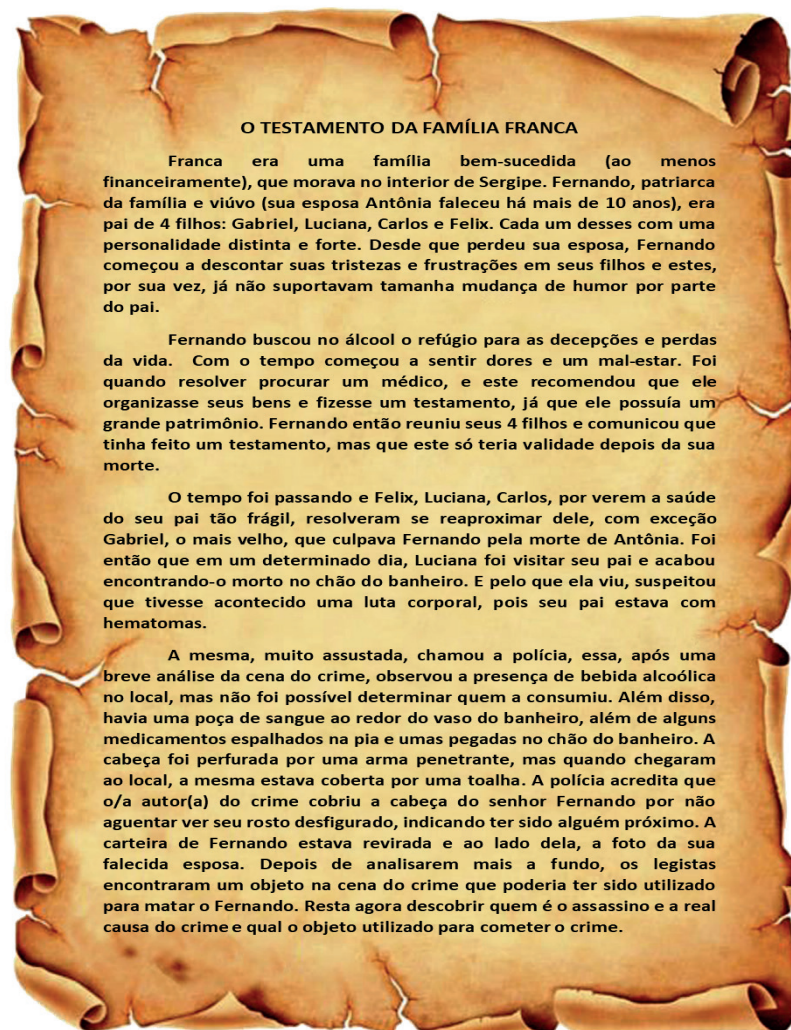


Figura 1 – Testamento da família Franca

Fonte: Autor Próprio, 2019

Para desvendar o caso apresentado, foram utilizadas as técnicas: bafômetro, identificação de sangue (reagente de Kastle Meyer), pegada e revelador de impressão digital.

Como detetive, cada grupo ficou responsável por descobrir: a) o assassino, b) a arma do crime e c) o motivo.

Descrição dos personagens:

Vítima

- a. **Fernando Franca** – 67 anos de idade, 1,75m, viúvo, pai de 4 filhos, proprietário de uma rede de supermercado famosa no estado e fazendeiro local. Está no mercado há 25 anos. Ele é órfão e não tem irmãos.

Suspeitos

- a. **Gabriel Franca** – 40 anos de idade, 1,70m, casado há 10 anos com Helena. Ele criou a rede de supermercados junto com seus pais, ambos eram sócios. Ele não tem filhos e tem um casamento feliz, ao menos é o que as pessoas dizem.
- b. **Luciana Franca** – 27 anos de idade, 1,60m, irmã caçula. Ela sempre foi uma irmã superprotegida por ser a caçula da família. Quando ficou desempregada, ela foi chamada para trabalhar nos negócios da família, mas por alguma razão, não demorou muito e ela acabou abandonando o cargo.
- c. **Felix Franca** – 30 anos de idade, 1,90m, noivo de Verônica, era o xodó da família Franca, embora ele fosse dono de um temperamento forte, mas foi justamente por ser dono de um temperamento como esse, que os negócios da família prosperavam, pois Felix era do tipo que “batia o pé” até conseguir o que queria. No passado Felix acabou se envolvendo em alguns problemas e chegou a passar algumas noites na cadeia por conta disso, mas o tempo passou e ele foi controlando seu temperamento e voltou a ser o xodó da família.
- d. **Carlos Franca** – 35 anos de idade, 1,73m, divorciado e pai de uma menina. Sempre foi o mais sensato da família, pois procurava manter a harmonia em casa e na empresa. Ele costumava ajudar seu pai na fazenda, mas trabalhar no supermercado não era muito sua praia.

Pistas

1. **Supermercado:** De acordo com os funcionários do supermercado Franca, cerca de dois dias antes do desaparecimento de Fernando, ele havia passado no supermercado central junto com Felix, seu filho, para conferir a lista de pagamento dos seus funcionários.

2. **Vizinhos:** Segundo eles, quatro dias antes do senhor Fernando desaparecer, Fernando e Luciana discutiram na calçada de casa por conta da situação dela na empresa.
3. **Bar:** De acordo com o barman, na noite em que Fernando desapareceu, Gabriel estava bebendo e reclamando a respeito de Luciana, sua irmã. O barman não sabe informar que horas Gabriel saiu do bar.
4. **Caseiro:** De acordo com o caseiro, na noite em que Fernando desapareceu, Carlos passou a na fazenda até 1 da manhã.
5. **Padaria:** Sem pistas.
6. **Banco:** O gerente disse que Fernando abriu uma conta no exterior há cerca de um ano e meio, mas que era para manter em segredo até segunda ordem.

TRÊS POSSÍVEIS ARMAS DO CRIME: a) martelo, b) alicate e c) faca.

RESPOSTAS: a) O assassino – Felix Franca, b) a arma do crime – Faca, c) o motivo – Ganância.

Ao término dos experimentos e após desvendar o crime, os grupos escreveram sobre a metodologia utilizada e como ela contribuiu para o aprendizado.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro momento – Problematização inicial

Inicialmente foi apresentado a proposta de trabalho e posteriormente realizada uma avaliação prévia dos alunos por meio da tempestade de ideias, para identificar o grau de conhecimento e entendimento da temática Química Forense, para isso os alunos foram divididos em 4 grupos e na Tabela 1 é apresentado os resultados.

Grupo	Palavra chave	Respostas
1	Aplicação da química na ciência forense: (Química x Química Forense).	“Perícia, criminalística, sangue, coleta de dados, fórmulas, experimentos”.
2		“Hipóteses, séries, coleta de dados, experimento, aldeído, álcool, ácido, sangue, biometria”.
3		“Investigação, suspeitos, evidências, álcool, aldeído, digital”.
4		“Séries, alcoolismo, crime, sangue, experimento, perícia”.

Tabela 1 – Respostas dos alunos em relação tempestade de ideia

Analisando as respostas da Tabela 1, foi observado que os alunos tinham uma breve ideia a respeito da química forense, pois conseguiram fazer uma correlação entre

a química forense e a química, indicando sua aplicação em séries de TV, em alguns experimentos, além de indicarem a presença de algumas funções orgânicas como álcool e aldeído. Posteriormente, foi apresentado aos alunos o conceito científico da Química forense e a sua aplicação no cotidiano, nesse momento, foi observado que os alunos ficaram encantados e ao mesmo tempo abismados com a possibilidade de desvendar um crime por meio da química, coisas que eles viam em filmes e séries mas pensavam estar distante da sua realidade.

Organização do conhecimento

O segundo momento pedagógico foi iniciado com a aula expositiva dialogada, com a explanação do conteúdo: oxidação, com objetivo de relembrar o conteúdo referente a oxidação e redução. Em seguida, especificou-se o conteúdo ao relacionar a oxidação das funções orgânicas (álcool, aldeído e ácido carboxílico). De acordo com Muenchen 2014, do ponto de vista metodológico, para o desenvolvimento desse momento, o professor é aconselhado a utilizar as mais diversas atividades, como: exposição, formulação de questões, texto para discussões, trabalho extraclasse, revisão e destaque dos aspectos fundamentais, experiências.

Dessa maneira, foi verificado que esse momento foi de extrema importância para o processo de ensino e aprendizagem, e, mesmo com a adoção de estratégias diferenciadas, a explanação dos conhecimentos científicos não pode ser eliminada.

Ao término da aula, foi aplicado quem questionário para averiguar se os alunos assimilaram o conteúdo estudado e a Tabela 2 apresenta os resultados.

Questão	Grupos	Respostas
1. Como você vê a química?	1	“Seu estudo é muito importante e está ligada ao nosso dia-a-dia”.
	2	“Tem proporcionado muitas descobertas e está ligada ao nosso dia-a-dia”.
	3	“Está ligada ao nosso dia-a-dia e é muito importante estudar e entender ela”.
	4	“Tem proporcionado boas descobertas e está ligada ao nosso dia-a-dia”.
2. Cite exemplos de como as aulas de química podem ficar mais compreensíveis?	1	“Aulas práticas, exercícios, com recursos audiovisuais”.
	2	“Aulas práticas, exercícios e aulas teóricas”.
	3	“Exercícios e aulas práticas”.
	4	“Aulas práticas, exercícios e recursos audiovisuais”.

3. Como se dá a oxidação das funções orgânicas?	1	“Quando o oxigênio entra para fazer na reação”.
	2	“O oxigênio entra entre o carbono e o hidrogênio e na oxidação doa elétrons”.
	3	“Quando entra oxigênio e na oxidação tem doação de elétrons e por isso o nox aumenta”.
	4	“Quando entra oxigênio e na oxidação tem doação de elétrons e por isso o nox aumenta”.

Tabela 2 – Respostas dos alunos referente ao questionário

Durante o desenvolvimento da aula, foi verificado um amadurecimento no conhecimento químico dos alunos sobre o tema discutido, o que pôde ser notado pela maior participação nas aulas, nos questionamentos levantados e nas discussões abordadas.

Aplicação do conhecimento

No terceiro momento os alunos foram convidados a resolver um caso investigativo denominado “O testamento da família Franca”. Os alunos foram conduzidos para a sala de vídeo da escola, e foi apresentado um material no formato de slide onde continha a narrativa, pistas para desvendar o assassinato e a cena do crime.

Cada grupo ficou responsável para fazer uma análise/experimento (bafômetro, identificação de sangue (reagente de Kastle Meyer), pegada e revelador digital) e por meio dele ir eliminando um suspeito até chegarem ao culpado. No final, todos fizeram o teste do bafômetro e foram arguidos a respeito das funções orgânicas e do processo de oxidação do álcool primário.

Tendo cada grupo desenvolvido os respectivos experimentos para solucionar o crime e sendo o teste do bafômetro decisivo para identificar o assassino, foi solicitado que cada grupo escrevesse como foi a experiência de estudar química utilizando como tema gerador a química forense. Foi interessante observar a interação e participação dos alunos na hora de desenvolver os experimentos para solucionar o crime, eles ficaram mais motivados para entender o que estava acontecendo nos experimentos, como pode ser verificado no comentário escrito por um dos grupos: *Essa etapa (aula) desperta em nos um interesse, uma curiosidade um desejo de saber e querer aprender. Com o teste do bafômetro foi possível entender as reações de oxidação de algumas funções orgânicas.*

Observado os comentários escritos pelos grupos, ficou claro que o tema gerador e a aula experimental contribuíram para o aprendizado. Uma vez que a maioria dos grupos ressaltaram que pelo teste do bafômetro foi possível entender o processo de oxidação do álcool (função orgânica). Além do mais, a metodologia dos 3 momentos pedagógicos, pôde aproximar os alunos de uma realidade que para eles estava distante, pois tudo partiu do fato de que a turma tinha um interesse em comum: séries e filmes de investigação. Então foi feito uso desse artifício para que desde o início eles já se sentissem motivados

a participar de cada etapa apresentada.

4 | CONCLUSÃO

Aprender leva tempo, esforço e dedicação de ambas as partes (quem ensina e quem aprende). É um processo onde as habilidades, os conhecimentos científicos e pedagógicos são colocados em prática e o seu rendimento ou desempenho é medido de acordo com a evolução da turma. A utilização de um tema gerador como Química forense, de aulas experimentais e metodologias alternativas, possibilitou o desenvolvimento de uma aula participativa e motivadora.

Além disso, foi observada uma evolução na aprendizagem entre a primeira e a segunda etapa, ressaltando o fato da importância de intercalar o conteúdo científico com assuntos presentes no cotidiano, em que o professor deve saber administrar os limites entre o senso comum e o científico para que o conhecimento não seja fragmentado. No terceiro e último momento, foi possível perceber pelos resultados que a experimentação possibilitou a construção dos conhecimentos relacionando a teoria com a prática.

Em suma, o referencial escolhido, o planejamento das atividades, as estratégias e recursos utilizados auxiliaram para que obtivesse êxito neste processo educativo. Neste sentido, a realização destas sequências didáticas evidenciou uma compreensão mais contextualizada dos alunos sobre os conteúdos abordados, além da participação, interesse e interação sobre a temática forense.

REFERENCIAS

ASSAI, N. D.S.; FREIRE, L. I. F. **A utilização de atividades experimentais investigativas e o uso de representações no ensino de cinética química.** *Experiência no ensino de ciências*, v. 12, p. 153-172, 2017.

BARBERÁ, O.; VALDÉZ, P. **El trabajo Práctico en la Enseñanza de las Ciencias: Una Revisión.** *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 14, n. 3, p. 365-379, 1996.

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Química – 1º ao 3º ano. Brasília, SEF, 1999.

BRITO, L. C. C.; MARCIANO, E. P.; CARNEIRO, G. M. B.; SOUZA, R. M.; NUNES, S. M. T. **A química forense como unidade temática para o desenvolvimento de uma abordagem de ensino CTS em química Orgânica.** In.: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, Brasília 21- 24 de julho de 2010, acesso em 20 de maio de 2020 : < <http://www.sbq.org.br/eneq/xv/resumos/R1076-1.pdf>>

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FREITAS, J. R. **Agrotóxicos: Uma Temática para o ensino de Química.** *Química Nova na Escola*. Vol.32. Fevereiro, 2010.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa.** *Química Nova na Escola*, vol. 31, n.3, p. 198-202. 2009.

MORAIS, M. B.; ANDRADE, M. H. P. **Ciências: ensinar e aprender, anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Dimensão, 2008.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”**. Ciênc. educ. Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014

PAZ, G. L.; PACHECO, H. F.; NETO, C. O. C.; CARVALHO, R. C. P. S. **Dificuldades No Ensino-Aprendizagem De Química No Ensino Médio Em Algumas Escolas Públicas Da Região Sudeste De Teresina**. SIMPEQUI: 8º Simpósio Brasileiro de Educação Química, p. 1-14, Natal-RN. Anais.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GULLICH, R. I. C. **O ensino de ciências e a experimentação**. In.: IX ANPED SUL Seminário de pesquisa em educação da região sul, 2012.

SILVA, S. G. **As principais dificuldades na aprendizagem de química na visão dos alunos do ensino médio**. IX Congic, p. 1612-1616, julho 2013.

POSSIBILIDADES DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 18/05/2020

Heloísa Canato Affonso

Universidade de São Paulo, Faculdade de
Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto,
Departamento de Química
Ribeirão Preto - São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/8730602185797586>

Maria Vitória Guidorzi

Universidade de São Paulo, Faculdade de
Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto,
Departamento de Química
Ribeirão Preto - São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/5595746710116454>

Douglas da Hora Oliveira

Universidade de São Paulo, Faculdade de
Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto,
Departamento de Química
Ribeirão Preto - São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/8970072326875705>

Joana de Jesus de Andrade

Universidade de São Paulo, Faculdade de
Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto,
Departamento de Química
Ribeirão Preto - São Paulo
[http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/
visualizacv.do?id=K4772520J4](http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4772520J4)

Daniela Gonçalves de Abreu Favacho

Universidade de São Paulo, Faculdade de
Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto,
Departamento de Química
Ribeirão Preto - São Paulo
[http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/
visualizacv.do?id=K4700629P8](http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4700629P8)

RESUMO: A Síndrome de Down (SD) é uma condição genética que envolve déficits cognitivos. A deficiência intelectual ao longo da história tem sido acompanhada por preconceitos e paradigmas. A deficiência não está no indivíduo e sim na relação entre seus impedimentos de longo prazo e as barreiras existentes no ambiente. A educação inclusiva engloba o direito do indivíduo de estar na escola e também garantia da acessibilidade, ou seja, à eliminação dos obstáculos que impedem a plena participação dos estudantes. A educação científica é fundamental para que qualquer indivíduo possa realizar a leitura do mundo que o cerca e atuar como cidadão consciente e responsável em relação ao meio ambiente e sociedade. Em 2018, foi organizada uma oficina de ciências com princípios inclusivos pelo Centro de Ensino Integrado de Química (CEIQ), oferecida para 15 estudantes do Ensino

Fundamental II, sendo 7 participantes com síndrome de Down. Foram realizados 5 encontros com duração de 3 horas. Neste artigo, pretende-se compartilhar qual a lógica usada na organização da oficina e ainda analisar as adaptações curriculares adotadas para o ensino de ciências, a partir de informações sobre currículo voltado à criança com SD, segundo o Movimento Down. Embora o nível da abordagem dos assuntos com o aluno SD possa ser diferente dos seus colegas, não significa que o assunto, tema ou objetivo deva ser diferente. Concluímos que adaptar o currículo para criança com SD e não cair na banalização, por ser muito fácil e demonstrar não acreditar no potencial do aluno, é um grande desafio para o professor. As adaptações se concentram nas limitações ou deficiências do aluno? As adaptações e atividades propostas possam beneficiar todos os alunos, não apenas os com SD.

PALAVRAS-CHAVE: inclusão; educação; currículo

POSSIBILITIES OF CURRICULAR ADAPTATION IN SCIENCE TEACHING FOR STUDENTS WITH INTELLECTUAL DISABILITIES

ABSTRACT: Down Syndrome (DS) is a genetical disorder which involves cognitive deficits. Throughout history, intellectual disability has been accompanied by prejudices and paradigms. The disability is not in the individuals, but it depends on the relationships and barriers that exist around it. Inclusive education involve the individual can be in the school and also the guarantee of accessibility. In other words, there is the need to eliminate the obstacles that prevent the full participation of the students in the learning process. Scientific education is fundamental to allow all individuals, to understand the world that surrounds them and act as conscious and responsible citizens toward the environment and society. In 2018, a Science workshop with inclusive principles was organized by the Chemistry Integrated Teaching Center (CEIQ, in Portuguese). It was offered to 15 students of elementary school. Among them, 7 students have DS. There were 5 meetings with the duration of 3 hours each. The objective of this article is to share the logic used in the organization of the workshop and also to analyze how curricular adaptations according to information available through the Down Movement. Although the level of approach to subjects with the DS student may be different from that of his colleagues, it does not mean that the subject, theme should be different. We conclude that to adapt the academic curriculum to children with DS without falling in the trivialization of making the subjects too easy, and also to avoid demonstrating not believing in the students' potential are great challenges to the teachers. Are the adaptations concentrated on the limitations or disabilities of the students? The great merit of this work was to specify with practical examples how the teaching of science content could be adapted to benefit all students, including those with DS.

KEYWORDS: inclusive; education; curriculum

1 | INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) é uma condição genética causada pela trissomia do cromossomo 21. A SD traz consigo alguns problemas para o desenvolvimento do cérebro, que envolvem déficits cognitivos.

A deficiência intelectual ao longo da história tem sido acompanhada por preconceitos e paradigmas. A criança com SD era vista como incapaz de aprender, e assim o simples diagnóstico já era suficiente para exclusão. Segundo Antunes (2017), o quanto a criança com SD se desenvolverá depende dos estímulos que recebe do meio onde está inserida. Concordamos com Vigotski (1997) para quem defeito é condição biológica, mas a deficiência é um conceito social.

De acordo com o modelo social mais humanizado, a deficiência não está no indivíduo e sim na relação entre seus impedimentos de longo prazo e as barreiras existentes no ambiente. Assim a educação inclusiva engloba o direito do indivíduo de estar na escola e também garantia da acessibilidade, ou seja, à eliminação dos obstáculos que impedem a plena participação dos estudantes.

A acessibilidade dos alunos com SD é garantida pela Política Nacional de Inclusão, entretanto há certa preocupação quanto à qualidade do ensino e permanência dos estudantes na escola. Alguns autores têm defendido que a adequação curricular pode facilitar a educação inclusiva (Leite et al., 2011).

No Brasil, a política de inclusão tem conquistado espaço, estando presente desde a Carta Magna – Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394/96 (BRASIL, 1997), as Diretrizes da Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001a), etc. Esses documentos preconizam o desenvolvimento de ações em várias esferas que devem considerar a heterogeneidade dos estudantes e garantir o compromisso assumido pela assinatura da Declaração de Salamanca (1994), cujo lema era a “Escola para Todos”.

A educação inclusiva não se restringe apenas aos alunos com alguma necessidade especial, mas relaciona-se com respeito às diferenças, sejam elas quais for, individuais, culturais, sociais, raciais, religiosas e políticas. Parte-se do princípio que todos os indivíduos em sua particularidade têm potencial para se desenvolverem. Cabe a escola se reinventar para propiciar que estas potencialidades se desenvolvam (Mantoan, 2001).

O momento histórico atual, em que o direito de crianças especiais de frequentar escolas é reconhecido por lei, em comparação com algumas décadas atrás, está a frente no que tange a inclusão de pessoas com deficiência. No entanto, é necessário cruzarmos a linha da mera socialização destas crianças.

Para que as crianças com alguma necessidade especial tenham acesso ao conhecimento é preciso que educadores questionem: qual é o papel da escola? Como está organizada? qual a formação de professores mais adequada?

Aranha (2000) propõe que sejam criadas condições para que a pessoa com necessidade especial participe da vida da comunidade, tendo acesso a suporte físicos, psicológicos, sociais e instrumentais.

Para que a inclusão de fato ocorra é necessário investimento recursos financeiros e humanos, bem como tempo. Os pontos chaves para a inclusão são: olhar o potencial e necessidades de cada indivíduo; realizar adaptações nas atividades que possibilitem que o indivíduo alcance os objetivos educacionais, ou ainda adaptar os objetivos (Stainback, Stainback, Stefanich e Alper, 1999).

Dentro do Campo da Educação, o tema currículo tem se destacado como uma grande área de pesquisas. Para além das discussões de currículo como território de poder e sem entrar no mérito da análise dos conteúdos de cada área presentes no currículo da educação básica, é importante compreender melhor o que seria a adaptação curricular. Segundo Pacheco (2005), currículo é um projeto de formação, composto por conteúdos de diferentes áreas, atitudes e valores importantes para sociedade e experiências. A construção do currículo passa por inter-relação de práticas, permeadas por vários contextos (social, cultural, político e econômico).

O termo flexibilização curricular algumas vezes tem aparecido como sinônimo de adaptação curricular. No Brasil, o termo “adaptações curriculares” foi citado primeiramente nos documentos relativos a Política Nacional de Educação Especial (BRASIL, 1994) e depois na Política Nacional para Educação Básica (1999). Porém a recomendação era fazer modificações visando adequar o ensino as diferentes situações, grupos. Vale destacar que tais adaptações não eram para um aluno específico, mas para grupos de alunos.

Garcia (2007, p.17) destaca que historicamente a “adaptação curricular” foi entendida como ajustar métodos, técnicas e recursos de acordo com diferentes diagnósticos dos indivíduos, em categorias de deficiência: surdez, cegueira, deficiência físico, mental, múltiplo, dentre outras e ainda altas habilidades. Já o significado prático e instrumental dos conteúdos básicos, promovendo acesso aos conhecimentos a partir das diferenças individuais está mais relacionado ao termo flexibilização curricular (GARCIA *apud* GARCIA, 2005).

Pode-se dizer que as adaptações curriculares envolvem modificações, alterações ou transformações nas propostas curriculares, a fim de tornar o aprendizado mais acessível aos alunos (Correia, 1999).

Concordamos que em grupo a pessoa com deficiência tem mais chance de se desenvolver, aprender, conhecer, conceituar e atribuir significado a si e ao mundo (Anache e Martinez, 2007). O primeiro passo para promover o acesso das pessoas com deficiência ao conhecimento é conhecer o indivíduo em suas potencialidades e limitações. Existem movimentos que buscam dar acesso às informações para as famílias com crianças SD, desde o nascimento. Este é o caso do Movimento Down, que foi criado em 2012 para reunir

conteúdos e iniciativas que colaboram para o desenvolvimento dessas potencialidades e que contribuam para a inclusão de indivíduos com síndrome de Down e deficiência intelectual em todos os espaços da sociedade. No site do movimento encontramos que:

Acesso à informação faz toda a diferença na vida de uma pessoa com síndrome de Down e de sua família, desde o seu nascimento. Por meio de informações atualizadas e de qualidade, é possível compreender que, assim como qualquer pessoa, quem nasce com síndrome de Down vem ao mundo cheio de potencialidades.

Em 2018, foi organizada uma oficina de ciências inclusiva pelo Centro de Ensino Integrado de Química (CEIQ). A oficina foi oferecida para 15 estudantes do Ensino Fundamental II, sendo 7 participantes com síndrome de Down. Foram realizados 5 encontros com duração de 3 horas, que abordaram conceitos científicos e utilizaram diversas tecnologias. Esta atividade envolveu conhecer as características da síndrome de Down relativas à aprendizagem, quais recomendações já existiam para o ensino dessas crianças e como adaptar o ensino de ciências para pessoas com essa necessidade especial.

“A vida das pessoas de certa forma é influenciada pelo conhecimento científico e tecnológico” (Martins e Paixão, 2011). Assim, a educação científica é fundamental para que o indivíduo possa realizar a leitura do mundo que o cerca e atuar como cidadão consciente e responsável em relação ao meio ambiente e sociedade. Isto vale para qualquer pessoa, incluindo aquelas com alguma necessidade especial.

Muitos professores apresentam dificuldade diante do desafio de promover a aprendizagem dos alunos com síndrome de Down em suas aulas. Neste sentido, este artigo pretende compartilhar a lógica usada na organização da oficina considerando que alguns dos participantes eram com síndrome de Down. Acreditamos que este artigo possa contribuir com professores de ciências na superação dos desafios diários em sua profissão.

2 | METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa utilizada foi qualitativa (Bogdan e Biklen, 1994). Durante o planejamento e realização da oficina, as anotações feitas serviram como fonte de dados. A análise de conteúdo das anotações foi realizada comparando com as propostas para o currículo voltado à criança com SD, segundo o Movimento Down. Posteriormente, usando as sugestões de adaptação propostas pelo Movimento Down, foram especificadas na área de ensino de ciências, as ações possíveis de serem realizadas.

Fizeram parte da oficina 15 participantes, sendo 8 adolescentes (com desenvolvimento típico) que estavam cursando o nono ano do ensino fundamental e 7 adolescentes com síndrome de Down matriculados nas séries iniciais do ensino fundamental. Os adolescentes típicos participaram apenas do primeiro encontro e por problemas com transporte não

compareceram nos outros encontros. As 7 crianças com SD participaram efetivamente de todos os encontros.

Quanto a metodologia de ensino, foram adotados os momentos pedagógicos mais comuns no ensino de ciências propostos por Delizoicovet al. (2002), que são: a) problematização inicial; b) organização do conhecimento e c) aplicação do conhecimento.

3 | RESULTADOS

O currículo que fazia parte dos encontros da oficina envolvia conteúdos indicados para as séries finais do ensino fundamental, preconizados em documentos oficiais. Em acordo com Anache e Martinez (2007), assumimos que a aprendizagem das crianças com SD é maior no coletivo e desta forma, optamos por planejar os encontros para turma e prever adaptações para esse conjunto, respeitando as diferenças entre os indivíduos. As adaptações deveriam beneficiar todos os participantes, incluindo aqueles com SD. Isto está de acordo com o MD o qual recomenda que embora o nível da abordagem do aluno com SD possa ser diferente dos seus colegas, não significa que o assunto, tema ou objetivo seja diferente.

No quadro 1, estão sumarizadas as atividades realizadas em cada encontro que compôs a oficina.

Encontro	Descrição das atividades
1º Encontro	<ul style="list-style-type: none">● Realização de dinâmica para a apresentação dos alunos e dos monitores com nome, idade e os objetivos da oficina.● Estabelecimento coletivamente de regras de convivência.● Intervalo para lanche.● Discussão sobre como temas científicos estavam presentes no cotidiano dos participantes, com o auxílio de projeções de imagens coloridas (Slides).● Realização de experimentos laboratoriais demonstrativos e com a participação dos alunos.● Levantamento de temas que os participantes gostariam de aprofundar os estudos.
2º Encontro	<ul style="list-style-type: none">● Produção prévia de um material sobre rochas (o tema escolhido pelos participantes).● Levantamento dos conhecimentos e curiosidades sobre o tema rochas.● Retomada das regras de boa convivência e das discussões do 1º Encontro.● Distribuição de rochas para serem analisadas entre 3 grupos.● Rochas foram escondidas no jardim do Departamento de Química e um mapa e uma folha com dicas para os alunos localizarem as rochas.● Depois de encontrar as rochas, os alunos responderam um questionário sobre as características físicas das rochas encontradas, podendo as respostas serem feitas de forma: escrita, desenho ou por descrição oral.● Cada grupo apresentou para a turma as características observadas.● Resgate das falas dos alunos e apresentação de informações sobre os tipos de rochas e como são formadas com auxílio de datashow.● Realização de experimento usando rocha de aquífero e um granito.

3º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> ● Apresentação de imagens sobre a água em diferentes locais e utilizações para motivar a discussão. ● Retomada das Regras de Convivência. ● Realização pelos alunos de um experimento que simulava o ciclo da água na natureza (evaporação, condensação, etc) ● Tempo para que os alunos discutissem sobre o que observaram. ● Apresentação do vídeo “O Show da Luna! Como a Água Vira Chuva?” ● Cada grupo de alunos expos aos colegas o que tinha acontecido no experimento e discutimos com todos os eles.
4º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> ● Retomada do encontro passado ● Distribuição de um desenho ilustrativo sobre a água na natureza, com espaços para que colocassem os nomes de cada processo. ● Discussão baseada em imagens do estado físico da água e como as moléculas estariam organizadas em cada caso. ● Visita a uma parede interativa no espaço do CEIQ, que ilustra os três estados da água, de maneira micro e macroscópica, para uma melhor visualização. ● Experimento sobre densidade. ● Momento para os alunos tirarem suas dúvidas, falarem para a assembleia o que mais gostaram, o que mais aprenderam e o que mais despertou suas curiosidades.
5º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> ● Realização de um piquenique, com roda de conversa, troca de informações e vivências para que o período de muitas informações e aprendizados novos fosse encerrado.

Quadro 1: Atividades relativas aos 5 encontros que integraram a oficina.

Para traçar os objetivos educacionais nos preocupamos em levantar os interesses dos alunos com SD logo no primeiro encontro. Entre os temas relacionados ao currículo de ciências no Ensino Fundamental, manifestaram desejo em conhecer mais sobre rochas e água no planeta. A partir disso, pudemos organizar várias atividades e propor adaptações para que os alunos atingissem os objetivos educacionais (Stainback et al., 1999).

As atividades realizadas na oficina visando adaptar o currículo e ensino de ciências foram analisadas, a partir de recomendações disponíveis pelo Movimento Down. Tais recomendações foram consideradas como categorias definidas a priori para a análise realizada. No Quadro 2, apresentamos em negrito as instruções gerais sobre currículo para criança com SD e logo abaixo, as adaptações realizadas na oficina para o ensino de conteúdos de ciências.

Informações sobre currículo disponíveis pelo Movimento Down

Atividades e adaptações realizadas

Como pessoas com síndrome de Down aprendem com mais facilidade por meio dos estímulos visuais, as atividades, ideias e conceitos devem ser diferenciadas e reforçadas visualmente. Sempre que possível, deve-se relacioná-los a experiências do dia a dia.

Em todos os encontros os diálogos foram motivados partir de imagens de tamanhos grandes, coloridas e que facilitavam associar o assunto a ser discutido na oficina com fatos do cotidiano dos participantes. Por exemplo, discussão sobre a presença da ciência em momentos na vida dos participantes com auxílio de imagens de carros, medicamentos, roupas, telefone, remédios, esmalte, entre outros.

A linguagem frequentemente terá que ser simplificada e o vocabulário específico de certa área precisará ser esclarecido. Em várias ocasiões, será necessário acessar programas de estudo ou conceitos básicos de estágios anteriores.

A cada encontro retomava-se o assunto do anterior buscando-se fazer a simplificação. Por exemplo, depois da abordagem sobre os estados físicos da água ciclo da água na natureza, retomamos por meio de uma atividade em que os alunos tinham a imagem representativa da discussão anterior e cabia-lhes completar com uma palavra/conceito envolvido (Figura 1).

No ramo da ciência essa etapa pode ser aparentar difícil, mas não impossível, por exemplo quando falamos de água e de chuva, explicamos também que a água é representada por H₂O.

Métodos alternativos de registro dos trabalhos deverão ser considerados para compensar dificuldades na escrita. O ideal é montar sequências de imagens e/ou palavras e colá-las ou armazená-las nos livros do aluno, além de oferecer textos com espaços em branco para que ele complete.

Entre o grupo de participantes da oficina, alguns não tinham dificuldade com escrita e leitura. Outros, além da dificuldade com isto também não se comunicavam oralmente. Desta forma, sugerimos registros na forma de desenhos ou sequências de palavras que pudessem expressar o entendimento do aluno. Por exemplo, ao realizar os experimentos, solicitou-se que desenhassem as vidrarias e reagentes antes de começar e depois ao final do experimento, para favorecer que comparassem.

Com relação ao conteúdo:

– Decida qual o foco principal que você deseja que o aluno aprenda, ou seja, selecione os objetivos de aprendizagem que devem ser alcançados.

– Verifique conteúdos relacionados a habilidades e conhecimentos adquiridos anteriormente.

– Certifique-se de que as habilidades pessoais do aluno, como independência e cooperação com colegas, podem ser desenvolvidas.

Os primeiros encontros contaram com dinâmicas de apresentação, bem como conhecimento das características de cada aluno. Isso viabilizou principalmente a formação de grupos e a decisão de quais adaptações seriam necessárias para “enxergar” todos os alunos.

Abordagem e contexto

– Certifique-se de que os objetivos de aprendizagem sejam divididos em pequenos passos.

– Certifique-se de que os objetivos sejam curtos e possuam foco claro.

– Use material familiar e significativo.

– Insira repetições e reforços adicionais.

– Escolha contextos apropriados: classe inteira, grupo pequeno, parceria com colega, um-a-um.

– Escolha o nível de apoio apropriado: assistente do professor, apoio do colega, apoio do professor da classe.

Ao tratar de vários assuntos ao mesmo tempo a aprendizagem destes alunos é dificultada. Assim, após o primeiro e segundo encontro, concluímos que seria melhor escolher um tema, anteriormente definido pelos participantes, e abordar ele de diversas formas diferentes. Com o intuito de abranger as especificidades de cada aluno e garantir maior compreensão dos mesmos. O foco principal do projeto era o processo e não o fim, desta maneira sempre deixávamos claro que os alunos não iam atingir todos os mesmos objetivos mas sempre existiam alguns conceitos por exemplo que todos atingiam por serem o mais importante, um exemplo é sobre as rochas, nem todos os alunos entenderam todos os tipos de rocha, mas os pilares principais dos conceitos foram aprendidos por todos. Os meios de aprendizagem foram diversificados visando oferecer aos alunos todas as possibilidades para aprender, visando as habilidades multissensoriais

Para a abordar o tema de forma mais eficiente, o mesmo foi dividido em conceitos menores com um objetivo principal. Desta forma, no terceiro encontro o tema da água foi fragmentado em: onde encontramos água, sua utilização e o ciclo da chuva. Esse recorte se mostra necessário pois a condensação de conteúdos remete a modelos clássicos de ensino, para os alunos com SD é interessante beneficiar-se de recursos que aprofundam e tragam mais clareza ao conhecimento, a fim de trazer melhor aprendizagem.

Tudo que era discutido oralmente na oficina ficava disponibilizado em formato gráfico e imagético em slides, exibidos na televisão apoio, para não deixarmos nada apoiado no abstrato tudo era retratado de maneira visual.

Quadro 2. Análise das adaptações curriculares para ensino de ciências, a partir de informações do Movimento Down¹.

¹O currículo pelo Movimento Down, disponível em:

<http://www.movimentodown.org.br/2013/05/o-curriculo/>. Acessado em maio de 2020.

A cooperação entre os alunos foi incentivada todo o tempo, optando-se por tarefas em grupo. Segundo Crochík (2009), em alguns momentos é importante atender cada aluno separadamente, porém isso não é incompatível com a implantação de uma educação inclusiva.

Nos primeiros encontros, os licenciando tentaram avaliar a atividade fazendo perguntas dissertativas sobre ciência e as rochas. Porém, notaram que desta forma a conclusão era que os participantes tinham aprendido pouco daquilo que se propuseram a ensinar. Como poderíamos melhorar o instrumento avaliativo? Então, foi elaborada uma avaliação que pedia que ligassem imagens a palavras (Figura 3).

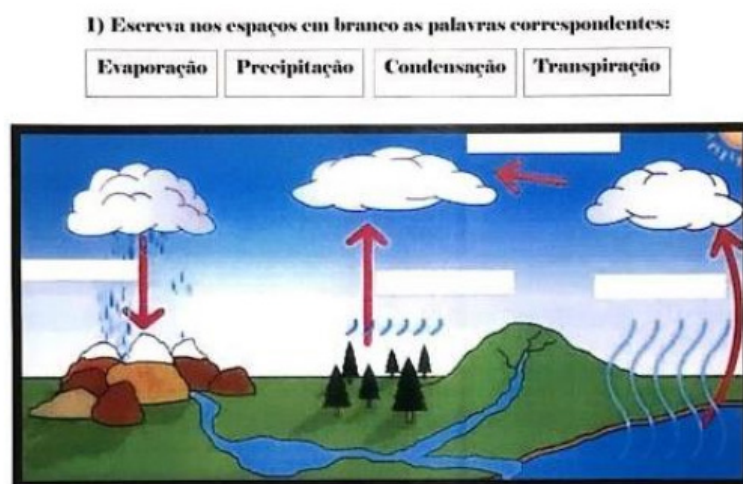


Figura 1. Revisão simplificada do ciclo da água (apelo visual e uso de palavras-chave para expressar conceitos).



Figura 2. Parede interativa no CEIQ, com a representação da organização das moléculas de água nos diferentes estados físicos.

2) Ligue os estados da água com as imagens



Figura 3. Avaliação alternativa.

Ao realizar uma avaliação da efetivação de uma atividade prática de adequação curricular para facilitar o progresso acadêmico de alunos com necessidades educacionais especiais, Leite et al. (2001, p. 102) afirmou que:

O uso de material concreto, indicado por nove professores, é adequado por facilitar a compreensão do aluno com relação aos conteúdos abordados e, conseqüentemente, promover o interesse e a motivação desse aluno. Por sua vez, materiais coloridos e lúdicos tornam a aula mais atraente, o que colabora para que os alunos permaneçam engajados nas atividades propostas, potencializando o aprendizado e diminuindo a probabilidade de emissão de comportamentos disruptivos

4 | CONCLUSÕES

As recomendações disponibilizadas pelo Movimento Down são gerais e pode-se concluir que o grande mérito deste trabalho foi especificar com exemplos práticos como o ensino de conteúdos da área de ciências poderiam ser adaptados de forma a beneficiar todos os alunos, incluindo aqueles com SD. Ao considerar as características dos alunos temos um campo mais seguro para escolhas mais assertivas de recursos didáticos. Por exemplo, na oficina realizada o farto uso de imagens coloridas, variação de experiências sensoriais (experimentos, jogos, elaboração de desenhos, etc) e adequação dos objetivos educacionais a cada conteúdo proporcionou bons resultados. Concluimos que adaptar o currículo para criança com SD e não cair na banalização, por ser muito fácil e demonstrar não acreditar no potencial do aluno, é um grande desafio para o professor. As adaptações se concentram nas limitações ou deficiências do aluno?

REFERÊNCIAS

ANACHE, A. A.; MARTINEZ, A. M. **O sujeito com deficiência mental**: Processos de aprendizagem na perspectiva histórico-cultural. In: JESUS, Denise Meyrelles de, e col. Inclusão, práticas pedagógicas e trajetórias de pesquisa. Editora Mediação, Porto Alegre, 2007.

ANTUNES, M.F.N. Educação Inclusiva: Inclusão da criança com a Síndrome de Down na escola regular. **Revista Eletrônica da Faculdade de Direito de Alta Floresta** – MT, v.6, n.2, p. 44-57, 2017. Disponível em: <<http://refaf.com.br/index.php/refaf/article/view/260/pdf>>. Acessado em: maio de 2020.

ARANHA, M. S. F. Projeto Escola Viva : garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola : necessidades educacionais especiais dos Alunos. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2005.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994. p. 47-51.

Correia, L. M. **Alunos com necessidades educativas especiais nas classes regulares**. Porto: Porto Editora, 1999.

CROCHÍK, J. L.; FRELLER, C. C.; DIAS, M. A.; FEFFERMANN, M.; NASCIMENTO, R. B.; CASCO, R. Atitudes de Professores em relação à Educação Inclusiva. **Psicologia Ciência e Profissão**, vol. 29, n. 1, pp. 40-59. 2009.

DELIZOICOV, D. ; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

GARCIA, R. M. C. **O conceito de flexibilidade curricular nas políticas públicas de inclusão educacional**. In : BAPTISTA, Cláudio Roberto, e col. Inclusão, práticas pedagógicas e trajetórias de pesquisa, Porto Alegre: Editora Mediação, 2007.

LEITE, L.P.; SILVA, A.M.; MENNOCCHI, L.M e CAPELLINI, V.L.M. F. A adequação curricular como facilitadora da educação inclusiva. **Psicologia da Educação**. São Paulo, 32, 1º sem. de 2011, pp. 89-111. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752011000100006>. Acessado em: maio de 2020.

MANTOAN, M. T. E. “**Abrindo as Escolas às Diferenças**”. In: (org.). Pensando e Fazendo Educação de Qualidade. São Paulo, Moderna, pp.109-128. Educação em pauta – Escola & Democracia, 2001.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. de F. **Perspectivas atuais ciência-tecnologia-sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência**. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

PACHECO, J. A.. **Escritos Curriculares**. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W.; STEFANICH, G.; ALPER, S. “**Aprendizagem nas escolas inclusivas: e o currículo?**”. In: Stainback, S.; Stainback, W. Inclusão:um guia para educadores. Porto Alegre: Artmed, p. 240-251, 1999.

VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos de defectología**. La Habana: Pueblo y Educación, 1997

PROJETO PENSE VERDE: EDUCAR COM RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Data de aceite: 01/06/2020

Data da submissão: 06/05/2020

Geisila Patricia da Silva Saar

Especialização em Perícia Criminal e Ciências forenses, Graduada Em Química Pela Faculdade De Ciências Biomédicas De Cacoal/Rondônia.< geislasaar4@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-5004-4736>.

IFRO- Instituto Federal de Rondônia-Campus Cacoal

E-mail: geislasaar4@gmail.com

Roseli Maria de Jesus Soares

Especialização em Lato Sensu em Didática do Ensino superior, Graduada em Licenciatura Plena em Química pela Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal<roseli.soares2486@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-0321-0938>.

EEEMTI JOSINO BRITO, Cacoal/RO.

E-mail: roseli.soares2486@gmail.com

Queila Barbosa Alvez Druzian

Mestranda do Mestrado Acadêmico em Ensino em Ciências da Natureza pela Universidade Federal de Rondônia-UNIR.< queilaacd@hotmail.com. <http://lattes.cnpq.br/3230317904981138>.

Universidade Federal de Rondônia-Campus Rolim de Moura

E-mail: queilaacd@hotmail.com

Renata Ramos Rocha de Mattos

Especialização Em Química Industrial, Graduada Em Química Pela Faculdade De Ciências Biomédicas De Cacoal/Rondônia. E-mail: professorarenatamattos@gmail.com. <http://lattes.cnpq.br/9401145357798397>

CEEJA-Jorge Teixeira de Oliveira - Rolim de Moura/Ro

E-mail: professorarenatamattos@gmail.com

RESUMO: A educação ambiental vem buscando a sensibilizar a sociedade para conscientizar a preservação do meio ambiente, e com isso foi desenvolvido o Projeto Pense Verde na escola de ensino privado Daniel berg com alunos da 9º série do ensino fundamental e 1º e 2º série do ensino médio, na cidade de Cacoal-RO, com palestras e aulas práticas, dentro do projeto esta um dos temas mais debatido na sociedade e nas escolas, coleta seletiva para descarte de forma correta do material produzido pela as pessoas.Com a participação do alunados na escola foi de suma importância o desenvolvimento do projeto Pense Verde e com objetivo de aprimorar o conceito da coleta seletiva para mostrar o copo discente a importância da educação ambiental em nossa vida. Preservando os recursos naturais e amenizando os impactos ambientais do lixo

produzido. Segundo a constituição federal do ano de 1988 citadas no Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Portanto cabe a nós a obrigação de ajudar a preservar e manter um ambiente limpo e ecologicamente preservado.

PALAVRAS-CHAVE: Coleta seletiva, Educação ambiental, Educar.

PENSE VERDE PROJECT: EDUCATE WITH SOCIO-ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY.

ABSTRACT: Environmental education has sought to sensitize society to raise awareness of the preservation of the environment, and with that the Pense Verde Project was developed at the Daniel berg private school with students from the 9th grade of elementary school and 1st and 2nd grade of high school, in the city of Cacoal-RO, with lectures and practical classes, within the project this is one of the most debated topics in society and in schools, selective collection for the correct disposal of material produced by people. With the participation of students At school, the development of the Think Green project was of paramount importance, with the aim of improving the concept of selective collection to show the student cup the importance of environmental education in our lives. Preserving natural resources and mitigating the environmental impacts of the waste produced. According to the Federal Constitution of 1988 mentioned in Art. 225. Everyone has the right to an ecologically balanced environment, a good for the common use of the people and essential to a healthy quality of life, imposing on the government and the community the duty to defend it and preserve it for present and future generations. Therefore, we are obliged to help preserve and maintain a clean and ecologically preserved environment.

KEYWORDS: Selective collection, Environmental education, Educating.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental é algo que tem ganhado muito espaço em nossas vidas, principalmente nas escolas, onde temos o dever de formar cidadãos conscientes com o intuito de preservar ou ao menos amenizar os impactos causados na natureza. Existem alguns cuidados que podemos ter para que nossas crianças e adolescentes cresçam conscientes, pensando nisso foi desenvolvido o Projeto Pense Verde. Com o intuito de conscientizar nossas crianças e jovens a saberem a importância de zelarmos pelo nosso meio ambiente, e entenderem que as simples ações que nos cidadãos exercemos podem ajudar a precaver inúmeros males ao meio ambiente.

Por isso as escolas em parceria com os alunos estão cada vez mais elaborado atividade sobre educação ambiental, por isso é importante diagnostico do papel do professor.

É fundamental que o professor tenha capacidade de perceber fatos e situações sob um ponto de vista ambiental, de maneira crítica, assumindo posturas respeitadas quanto aos diferentes aspectos e formas do patrimônio humano, seja ele natural, ético ou cultural (MELLO FILHO *et al.*, 1999, p. 3).

E necessário frisar que, o conceito ambiental vem sendo proposta nas escolas para formar valores de ensino e aprendizagem para obter atitudes com habilidades diferenciados para ministrar essa novas prática no âmbito escola. A Educação Ambiental é algo que tem ganhado muito espaço em nossas vidas, principalmente nas escolas. Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999, Art. 1º., esclarece:

“A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.” (MMA).

Com o objetivo de conscientizar nossas crianças e jovens a saberem da importância de zelarmos pelo meio ambiente e entenderem que as simples ações que nós cidadãos exercemos podem ajudar a precaver inúmeros males ao meio ambiente foi criado o Projeto Pense Verde. O Projeto foi desenvolvido na Escola de ensino privado Daniel Berg, na cidade de Cacoal-RO, foi trabalhado palestras com alunos do ensino fundamental da 9º série e médio de 1º e 2º série, palestras essas de conscientização e valorização do meio ambiente. Trabalhamos alguns temas como a coleta seletiva, qual sua importância, durabilidade do lixo etc. Também foram inseridos na instituição lixeiros de coleta seletiva para o descarte correto do material produzido internamente. Segundo Senado Federal no Artigo 225 argumenta-se sobre:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Entretanto, à escola tem um papel fundamental na preparação do estudante no desenvolvimento da sustentabilidade e diminuído os impactos ambientais existente no âmbito escola.

METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico para realização do Projeto Pense Verde. De acordo com PRODANOV e FREITAS, (2013. pg.54), a pesquisa de revisão bibliográfica quando é realizada através de material publicado na plataforma como: acervo periódico no Google acadêmico e na plataforma scielo – Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Eletrônica em Linha) Periódicos nacionais e internacionais.

Após o levantamento bibliográfico foi dividido em 3 etapas para realização da atividade do projeto em Escola Daniel Berg que está localizado na Av. São Paulo, 3070 - Jardim Clodoaldo, no município de Cacoal – RO, é uma instituição de ensino privado. Na

primeira etapa os pesquisadores foram até instituição apresentar a proposta do Projeto Pense Verde: Educar com Responsabilidade Socioambiental, para gestão escolar, após autorização os docentes iniciaram as atividades juntamente com os discentes.

Na segunda etapa os professores passaram nas salas, fazendo uma breve explicação das atividades a serem aplicadas, foi solicitado que os alunos escrevessem uma pequena redação sobre conhecimento prévio da temática coleta seletiva, posteriormente, os pesquisadores iniciaram os processo de palestra referente à temática coleta seletiva, foram trabalhados tema como: processo de separação e resíduos sólidos, práticas da reciclagem, educação ambiental, e também importância do meio ambiente, e como preservá-lo e defendê-lo ecologicamente o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto teve fundamento de mostrar para os alunados a importância de cuidarmos do meio onde vivemos, da preservação e mostrar que cuidados diários podem mudar a história da humanidade. Na primeira abordagem foram solicitadas algumas dissertações dos próprios alunos relatando seus conhecimentos prévios sobre a coleta seletiva, tudo que já ouviram falar. Durante o Projeto Pense Verde foram trabalhadas algumas palestras, divididas em vários temas, sendo que o tema central foi a coleta seletiva. Sendo assim foi mostrado aos alunos importância de conhecer o recipiente onde se faz essa separação de resíduo no ambiente escolar e explicando cada cor e seu significado.



Figura 1: Ministração de palestra.

FONTE: AUTOR, 2017

Na dependência da instituição não havia lixeiros para coleta, os lixos eram descartados em um mesmo recipiente, sendo assim juntamente com a direção, adquirimos os mesmos e após a explicação e conscientização sobre a separação de todos os materiais que não usamos mais (lixo), deu-se início então a aplicação desse projeto. Entramos em contato

com a central de reciclagem, Cooperativa dos Catadores de Recicláveis (Coopcatar) do município de Cacoal/Ro e fomos informados que naquela região não havia nenhum tipo de separação de material reciclável e nem sua coleta.



Na figura 2: lixeiras distribuídas

FONTE: AUTOR, 2017

Após ser aplicado o projeto na escola, o caminhão de coleta passou a atender a escola todas as segundas para fazer a coleta do material separado pelos alunos. Os alunos conseguiram assimilar a ideia exposta e colocaram todo o conhecimento demonstrado a eles em prática. Após o término das palestras pedimos aos alunos que escrevessem uma nova dissertação, essa posterior aos conhecimentos adquiridos na aplicação do projeto, reunindo assim os resultados para uma discussão sobre os conhecimentos antes/pós a aplicação do projeto. Foram de suma importância a participação dos estudantes na realização das atividades ambientais na escola.

CONCLUSÕES

No desenvolver do projeto tivemos grandes experiências que vieram a somar para vida profissional e pessoal. Além do conhecimento prático e técnico, a experiência de um projeto de extensão na escola foi de suma importância para os professores e alunos e junto com e, junto com participação da equipe pedagógica tivemos um resultado satisfatório no desenvolvimento do mesmo.

Os alunos conseguiram entender e aplicar os métodos de coleta seletiva na escola e conseqüentemente levaram isso para vida, desenvolvendo até mesmo em suas residências, compreenderam a necessidade de começarmos a nos atentar ao bem que podemos fazer ao meio ambiente apenas fazendo aquilo que não passa de nossa obrigação para com meio em que vivemos. Foi perceptível a empolgação e dedicação do corpo discente, ao finalizarmos a aplicação do projeto Pense Verde, obtemos alguns depoimentos em que mostraram o quanto felizes se achavam em relação a limpeza e organização da escola. A

coleta seletiva não é algo que vai diminuir o lixo produzido no ambiente, porém ela pode diminuir o impacto causado, uma vez que ele vai ser destinado para o local correto.

REFERÊNCIAS

_____. MMA. **Conceitos de Educação Ambiental**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível:<<https://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/pol%C3%ADtica-nacional-de-educac%C3%A7%C3%A3o-ambiental.html>. Acesso no 02/05/2020 às 18:39.

MELLO FILHO, L. E. de (org.) et al. **Meio Ambiente & Educação**. Rio de Janeiro: Gryphus, 1999.

_____. MMA. **Responsabilidade Socioambiental**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível:<<https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental>. ACESSO 04/05/020 ÀS 19h00min.

_____. Senado federal. Atividade Legislativa. Disponível<http://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_04.10.2017/art_22. Acesso 04/05/2020 às 20h18min

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª. ed. Novo Hamburgo: Universiade Freevale, 2013.

RESSIGNIFICAÇÃO DOS CONCEITOS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO, ATRAVÉS DO ASSUNTO ELETRONEGATIVIDADE

Data de aceite: 01/06/2020

Marco Antônio Moreira de Oliveira

UERGS – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO
GRANDE DO SUL
RIO GRANDE DO SUL/RS

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3807006611007007>

Mestrando, Prof. Espec. em Educação em
Química.

Marcelo Vieira Migliorini

UERGS – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO
GRANDE DO SUL
RIO GRANDE DO SUL/RS

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6644545441573985>

Doutor em Química, Prof. Adj. Ciências Químicas.

RESUMO: Esta pesquisa tem como objetivo ressignificar os conceitos de Química, que possam ser mais bem atendidos, no que tange a um entendimento robusto e significativo, a partir do assunto de eletronegatividade, e que podem ser expandidos para outros níveis de abstração do conhecimento pelo aluno. Através de uma releitura conceitual, poderemos possibilitar que os alunos interajam diretamente com uma situação prática em sala de aula, construindo o conhecimento teórico através desta ressignificação, de forma a sistematizar determinados saberes, estimulando, conforme

Vygotsky, a construção dos significados através da experiência proposta (meio). Buscamos que com esta ressignificação, seja possível construir junto com os educandos, um alinhamento químico conceitual, um melhor entendimento e maior poder de absorção dos conhecimentos pelos alunos. Além de ressignificar, agregar valor aos conceitos ensinados, criando modelos de explicação, mais alinhados e direcionados, conforme preveem as legislações educacionais brasileiras, sem destoar do preconizado. Pretende-se demonstrar a interação conceitual, desta ressignificação, abrangendo a sistemática de relação conceitual entre os programas do ensino de química, no nível médio. Finalizando então, com a criação de uma ressignificação qualitativa e quantitativa de forma didática, que envolve: a Química, por trás dos seus conceitos e, por fim, a Epistemologia, pelo processo construtivo conceitual, pelo viés do caráter filosófico ao ideológico.

PALAVRAS-CHAVE: *Ressignificação, Conceitos, Eletronegatividade, Releitura, Química.*

RESIGNIFICATION OF CHEMICAL CONCEPTS IN HIGHER EDUCATION THROUGH ELECTRONEGATIVITY

ABSTRACT: This research aims to redefine the concepts of Chemistry, which can be better met, regarding a robust and meaningful understanding, from the subject of electronegativity, and which can be expanded to other levels of abstraction of knowledge by the student. Through a conceptual rereading, we can enable students to interact directly with a practical situation in the classroom, building theoretical knowledge through this resignification, in order to systematize certain knowledge, stimulating, according to Vygotsky, the construction of meanings through the proposed experience. (middle). We seek that with this resignification, it will be possible to build together with the students, a conceptual chemical alignment, a better understanding and greater absorption of knowledge by students. In addition to reframing, adding value to the concepts taught, creating models of explanation, more aligned and targeted, as provided for in Brazilian educational laws, without departing from the recommended. It is intended to demonstrate the conceptual interaction of this resignification, encompassing the systematic of conceptual relationship between chemistry teaching programs at the secondary level. Finally, with the creation of a qualitative and quantitative resignification in a didactic way, which involves: Chemistry, behind its concepts and, finally, Epistemology, by the conceptual constructive process, by the bias of the philosophical to the ideological character.

KEYWORDS: Resignification, Concepts, Electronegativity, Rereading, Chemistry.

1 | INTRODUÇÃO

O aprendizado das disciplinas científicas, forma nos mais diferenciados sistemas de construção de conhecimento pelos alunos de ensino no nível médio, a relação dos aprendizados correlacionados. São eles: os sociais, do senso comum, do cotidiano e científicos (LOPES, 1999)¹. Neste contexto, reconhecer o quanto é importante ensinar de forma correta, de forma lúdica e prática, não quer dizer que sejam os conceitos da Química, apresentados da mesma forma, como são apresentados hoje, sem uma devida ressignificação conceitual mais abrangente, levando como referência, a base da eletronegatividade. Tanto os professores e alunos, como os autores de livros/materiais didáticos devem utilizar o poder do saber, para melhor correlacionar e aproximar aos alunos, de uma coerência conceitual prática e objetiva, onde estes, possam construir de forma inteligente e direta, o saber da nova ressignificação (BIZZO, 1998)².

A questão de transpor didaticamente ou recontextualizar e dentro da proposta, ressignificar conceitualmente, promove uma diferenciação nos diferentes saberes, como transformar o objeto de ressignificação em objeto de ensino. Cabe ressaltar, que o viés científico é diferente da construção do conhecimento escolar. O primeiro, vem pela premissa, de ser a base que formatará o conhecimento escolar, com base na ressignificação.

Não há o que se negar, nessas informações que vêm dos livros de referência didática

aos alunos do ensino de nível médio, pois sendo estes, uma reprodução tal e qual do que se digna os parâmetros curriculares nacionais, a correlação/ressignificação conceitual do ensino da Química, a partir do conceito de Eletronegatividade, passa a ser uma realidade viável de construção conceitual consistente e ampla (DOMINGUINI, 2008)³.

O conceito de eletronegatividade foi introduzido por Berzelius (1845)⁴, que o definiu como sendo a capacidade que um átomo tem de atrair para si os elétrons. Pauling (1960)⁵ aprofundou os estudos de Berzelius e, propôs a primeira escala de eletronegatividade. A partir daí, propõe-se que a ressignificação venha ao encontro de uma melhor relação conceitual. Com isso, temos por objetivo, promover a ressignificação conceitual dos conceitos no ensino de Química no nível médio, com base na eletronegatividade e seus conceitos afins.

Um dos assuntos que causam bastante controvérsia na aprendizagem das ligações químicas, por exemplo, é o fato de que o efeito eletrônico gerado, na ligação química entre dois ou mais átomos, envolve as questões de polarização da ligação. E, dependendo dos elementos químicos envolvidos, onde simplesmente se explicada tão somente a ação da eletronegatividade, deixa muito “raso”, os alinhamentos conceituais, fragilizando ainda mais, a construção destes conceitos pelos alunos. Com base então nesta proposta de harmonizar conceitualmente, as estruturas de construção destes conhecimentos, a ressignificação proposta, se faz extremamente necessária.

Entende-se por esta proposta, que pode ficar bem melhor o entendimento da Química, através da base do conceito de eletronegatividade, onde depois da Matemática, é uma das disciplinas mais temidas em várias escolas. A tendência é a de que num futuro próximo, com esta ressignificação conceitual, mais de cinco mil alunos possam acessar uma ferramenta que direcione e dignifique a ressignificação e acima de tudo, que esta metodologia, seja incluída em suas rotinas escolares. Assim, a proposta, vem introduzir esta ressignificação de uma forma mais atrativa, lúdica e individualizada. As tarefas serão recomendadas de forma particularizada para cada aluno, de forma a respeitar o seu nível de aprendizado e o tempo para avançar no conteúdo, o que estimula a autonomia das crianças e dos adolescentes.

Precisamos transformar o relacionamento dos estudantes com a disciplina, uma vez que aproxima a teoria da prática vivenciada por eles fora da escola. “Como os exercícios são ilustrados, apresentam fórmulas, cálculos, gráficos e tabelas, os alunos se habituarão com o que vão se deparar diariamente em suas vidas, diminuindo o distanciamento entre o que é trabalhado dentro das escolas e aquilo que encontram no cotidiano.

A prova disso, é que poderemos avaliar a melhora significativa na apropriação e, sobretudo, na forma de enxergarem os conteúdos. Um destaque como ponto positivo a característica multidisciplinar da proposta, já que é possível conciliar o estudo das Ciências, com a Física, Matemática e Biologia e outras áreas, como a Informática. A maior ressignificação, é a postura dos jovens em relação à disciplina é assinalada por ele.

Pois, a forma de se relacionar com a aprendizagem, mudará, já que a proposta estimulará bem mais a interpretação, o desenvolvimento intelectual e a criação de estratégias para resolver os cálculos e não reforça aquela mecanização e memorização que, culturalmente, têm estas ciências relacionadas à outras áreas. É um ganho na socialização da turma, a troca de experiências e a inclusão de alunos mais retraídos, como outros pontos positivos. Buscando sempre, reconhecer a dedicação dos participantes que demonstrarão uma maior evolução, a fim de valorizá-los e estimulá-los.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Proposta de Ressignificação

Segundo GARDNER (1994)¹⁹, não podemos ignorar as diferenças e supor que todas as nossas mentes são iguais. Podemos aproveitar estas diferenças. Como cada aluno constrói conceitualmente de forma diferente de um para outro os conceitos, a perspectiva das múltiplas inteligências, pode ser avaliado de forma individual e como pode ser compartilhado com os demais. Aumenta o viés da versatilidade, propondo uma assertividade maior entre os alunos, na busca da melhor experimentação possível.

De acordo com Bondia (2002)²¹ “pensar” é, sobretudo, dar sentido ao que somos e ao que nos acontece. As diversas atividades no ensino de ciências pressupõem a interação dos alunos com os conteúdos científicos, dos alunos com materiais, recursos e procedimentos de sistematização e de comunicação dos conhecimentos; dos alunos entre si, com seu professor ou com outras pessoas que constante ou eventualmente participam do processo de ensino-aprendizagem. Assim, nas diferentes atividades que executam, os alunos podem manifestar comportamentos de aceitação ou de rejeição do conteúdo que aprendem ou das circunstâncias, pessoas ou aspectos das circunstâncias que lhes permitem aprender (AMARAL; FRACALANZA; GOUVEIA, 1986)²².

Quando avaliamos concepções alternativas de vários estudantes, sobre como os conceitos mais profundos em Química, derivam de uma base conceitual similar: a eletronegatividade, podemos elaborar uma série de ponderações sobre a proposta apresentada (SILVA et. al, 2005; 2007)³². De uma forma geral, devemos sempre procurar enfatizar como os estudantes, quando evidenciam suas dificuldades quando precisam compreender os conceitos tidos como base e que irão se aprofundar ao longo da caminhada escolar, devemos buscar investigar, de acordo com Roque e Silva (2008)³³, onde uma compreensão mais preponderante na resignificação conceitual, nos itens e suas representações disciplinares, o por que se apresentarem de forma pouco relevante, ou simplesmente de forma que passem despercebido pelos alunos, levados à revelia na relação do ensino-aprendizagem.

Acreditamos que falte, uma correlação na resignificação, que de fato, dignifiquem

uma linguagem mais lúdica e atrativa aos alunos. Muitas das vezes, ao interpretar modelos já enraizados e definidos como constantes, em função das diretrizes educacionais, com referências às simbologias específicas, sem de fato, por a base conceitual da eletronegatividade, como referência em vários assuntos da Química. Percebemos que em função de todas as dificuldades de aprendizagem pelos alunos, uma barreira com relação à Química é criada. A maneira clássica de como os conceitos se apresentam, devem sim, sempre ser levada em consideração. A maneira pela qual, a ressignificação da base conceitual da eletronegatividade, onde se tem pela sua forma clássica, influenciará nos demais itens conceituais e suas relações práticas, deve tornar um privilégio a integração entre eles. Assim, como as reações químicas, seus mecanismos, as ligações químicas e as demais funções presentes no universo da Química, podem ser identificadas e ressignificadas (MARQUES, EICHLER E DEL PINO, 2006)³⁴, conforme pode ser visto na Figura 1.

Tendo um ponto de vista diferenciado, conforme diz Mariano et. al (2008)³⁵, pode ser bastante complexa, ensinar vários tipos de mecanismos de reações químicas, o que de fato é um desafio relevante, entretanto, demais itens podem ser considerados nesta ressignificação conceitual, com a avaliação espacial da estereoquímica. Até mesmo porque, visualizar mentalmente estas estruturas e projeções moleculares Químicas, são muito difíceis (BAKER, GEORGE E HARDING, 1998)³⁶.

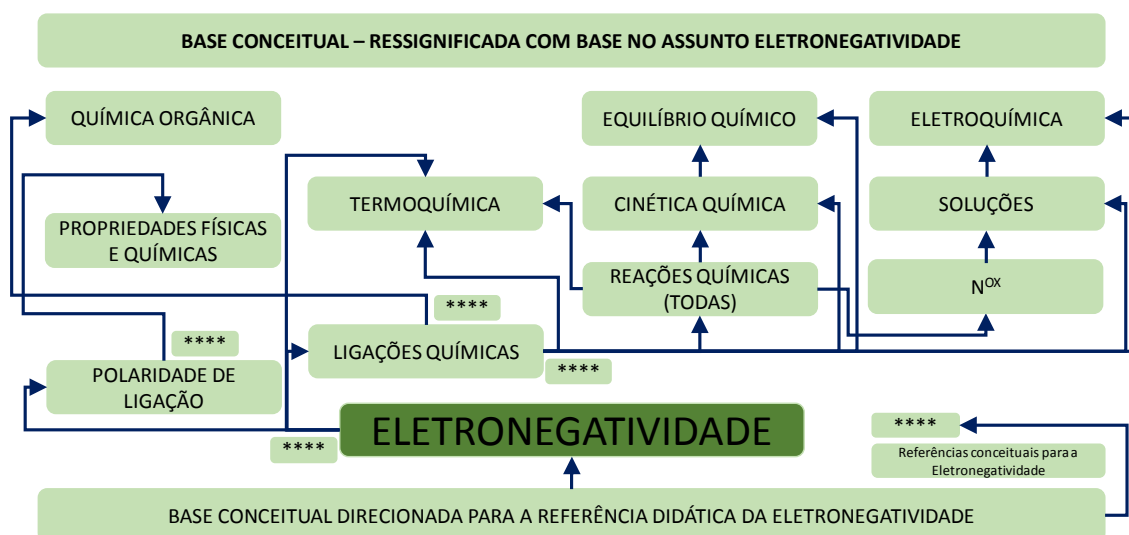


Figura 1 – Base proposta de ressignificação conceitual com base na eletronegatividade

(Fonte: AUTORES, 2020)

Com esta questão, temos por objetivo principal, a ressignificação conceitual com base na eletronegatividade, mas que pode ser desdobrado, de forma que os professores passem por um processo de reflexão cognitiva. E que possam ponderar, dentro de suas considerações à cerca da relação conceitual ressignificada, uma lógica na organização de como estes conteúdos disciplinares se apresentarão ao longo da vida escolar comum

entre alunos e professores (MARQUES, EICHLER E DEL PINO, 2006)³⁴. Haja vista que ao passo de avaliarmos na base no ensino médio, o impacto nas questões do ensino superior nas disciplinas derivadas e obrigatórias para a Química, demonstrará que a investigação conceitual, uma vez abordada, provará que existem muitas dificuldades no encadeamento e significado dos assuntos, uma vez apresentados de forma clássica, mas que com a proposta de ressignificação conceitual dos tópicos em Química no ensino de nível médio, utilizando como base, a eletronegatividade poderão ser dirimidos e apresentados de forma mais específica, criando o vínculo necessário para a demonstração da base ressignificada. Este impacto positivo, pode ser consideravelmente observado na figura 2.

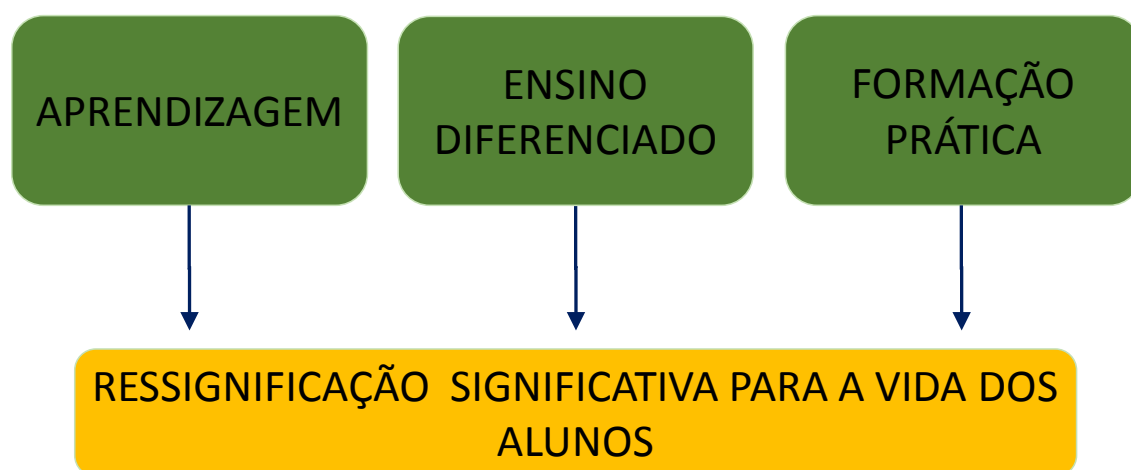


Figura 2 – Benefícios tangíveis a serem considerados na base proposta de ressignificação conceitual com base na eletronegatividade

(Fonte: AUTORES, 2020)

No percurso do desenvolvimento, será o aprendizado, possibilitado pelo contato do indivíduo com certo ambiente cultural, que possibilitará o despertar de processos internos de desenvolvimento. Neste contexto, a intervenção pedagógica promovida pela escola nas sociedades letradas possui extrema importância na promoção do desenvolvimento dos indivíduos, pelo próprio espaço privilegiado que representa e pelas possibilidades que podem ser trabalhadas, por exemplo, o lúdico, em aprender a separar o objeto e o significado.

Um dos pilares do pensamento de Vygotsky é a ideia de que as funções mentais superiores são construídas ao longo da história social do homem, a história social objetiva tem um papel essencial no desenvolvimento psicológico. Este não pode ser buscado em propriedades naturais do sistema nervoso, ou seja, o cérebro é um sistema aberto em constante interação com o meio, este meio será capaz de transformar suas estruturas e mecanismos de funcionamento, podendo se adaptar a diferentes necessidades e servindo a diversas funções estabelecidas na história do homem.

A partir disso, podemos inferir que a Aprendizagem significativa é o conceito central

da teoria da aprendizagem de AUSUBEL (1982)³⁷.

Segundo MOREIRA (1998)⁴²:

“A aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva (não-litera) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”.

Em outras palavras, os novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com o conhecimento prévio que o aluno possui. Ausubel define este conhecimento prévio como “conceito subsunçor” ou simplesmente “subsunçor”. Os subsunçores são estruturas de conhecimento específicos que podem ser mais ou menos abrangentes de acordo com a frequência com que ocorre aprendizagem significativa em conjunto com um dado subsunçor. Ausubel recebeu a contribuição de Joseph Novak, que progressivamente incumbiu-se de refinar e divulgar a teoria. Com a contribuição de NOVAK (1991)⁴⁴, a teoria da aprendizagem significativa modificou o foco do ensino do modelo estímulo → resposta → reforço positivo para a modelo aprendizagem significativa → mudança conceitual → construtivismo.

2.2 Eletonegatividade

“Eletonegatividade é o poder de um átomo em uma molécula em atrair elétrons para si”. O conceito de eletonegatividade (EN) é um dos mais antigos e amplamente utilizados em química. Isto se reflete na grande quantidade de trabalhos publicados sobre este assunto e também nas diferentes definições de EN encontradas na literatura, tais como, EN de ligação, EN orbital, EN global, EN absoluta. O conceito de EN é importante pois auxilia o químico na interpretação de estruturas e suas relações com as propriedades físicas e químicas. Por exemplo, na área específica de ligação química, é difícil imaginar explicar polaridade de uma ligação, ligação covalente polar e apolar, momento dipolo, sem utilizar-se do conceito de EN. A partir desta base conceitual ressignificada, OS ALUNOS, terão uma consistência maior de entendimento na aprendizagem destes conceitos. A Variação da Eletonegatividade na Tabela Periódica, se apresenta sendo, os elementos mais eletonegativos são os que se encontram do lado direito e na parte superior da tabela periódica. À medida que os elementos se distanciam dessa posição, ou seja, quanto mais se dirijam para o lado esquerdo e para a parte inferior, menos eletonegativos eles são.

2.2.1 Eletonegatividade de Pauling

Um dos primeiros conceitos propostos por Linus Pauling (1932)⁴⁹, de forma a querer explicar como funcionavam as ligações químicas de caráter covalente entre átomos de características diferentes (C-E), é considerável. De acordo com a estrutura teórica da ligação de valência, dita por Pauling, onde basicamente em uma ligação química, deve-se privar pela estabilização molecular formada, que são oriundas das formas precursoras

das formações destas ligações. Esta ligação, era determinada através de uma equação,, que apresentava uma precisão relevante, mas que de certa forma, derivada de cálculos em efeitos quânticos, considerava alguns aspectos das energias formadas, que poderiam motivar a indicar a polarização de uma certa molécula, no que tange ao espectro de sua ligação. Esta fórmula, poderia ser vista junto a Pauling, uma precursora da explicação do efeito da eletronegatividade nas ligações químicas. Estas fórmulas, têm uma avaliação que requeria para a época, um ajuste fino considerável, pois trazendo à luz da química atualmente, apesar de intuitivamente Pauling seguir um caminho relevante, a fundamentação se dá pela ação da teoria da mecânica quântica.

Então, a diferença de eletronegatividade entre os átomos A e B, pode ser vista pela fórmula abaixo, proposta por Pauling, onde a energias de dissociação, desta ligação, é expressa em eV, onde o resultado dela apresenta-se de forma adimensional:

$$\chi_A - \chi_B = (eV)^{-\frac{1}{2}} \sqrt{E_d(AB) - \frac{[E_d(AA) + E_d(BB)]}{2}}$$

Onde $E_d(AA)$ e $E_d(BB)$, são as energias de dissociação dos átomos A e B, $E_d(AB)$ a energia de dissociação que ocorre na formação de A-B, χ_A e χ_B as eletronegatividades tabeladas dos átomos A e B e eV, a energia em volts envolvida nesta reação/ligação. E, ALLRED (1961)⁵⁰, atualizou os valores originais de Pauling em 1961 para ter em conta a maior disponibilidade de dados termodinâmicos,^[4] e esses valores “revisados de Pauling” da eletronegatividade que são mais frequentemente usados.

$$E_d(AB) = \frac{[E_d(AA) + E_d(BB)]}{2} + (\chi_A - \chi_B)^2 eV$$

2.2.2 Eletronegatividade de Mulliken

Segundo MULLIKEN (1935)⁵², propôs dentro das questões e propriedades periódicas na tabela periódica, uma média aritmética entre a afinidade eletrônica e a energia de ionização, por entender que esta medida de uma tendência de atrair ou repelir um átomo durante a ligação química, não depende especificamente de valores definidos na tabela periódica. Daí, a estruturação conceitual de eletronegatividade absoluta, expressas em KJ/mol ou eV. No entanto, é mais habitual utilizar uma transformação linear para transformar estes valores em valores absolutos, os valores que se assemelham mais familiares Pauling. Para energias de ionização e afinidades eletrônicas em eV, conforme HUHEEY (1978)⁵⁴. A eletronegatividade de Mulliken só pode ser calculada para um elemento químico para o qual a afinidade eletrônica é conhecida, cinquenta e sete elementos a partir de 2006. A eletronegatividade de Mulliken de um átomo é, por vezes, diz-se que o negativo do potencial químico. Ao inserir as definições energéticas do

potencial de ionização de elétrons e de afinidade para a eletronegatividade de Mulliken, é possível mostrar que o potencial químico de Mulliken é uma aproximação da diferença finita da energia eletrônica, com o número de elétrons.

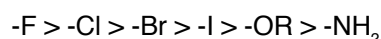
$$\mu(\text{Mulliken}) = -\chi(\text{Mulliken}) = -\frac{(E_i + E_{ea})}{2}$$

2.3 Efeitos eletrônicos

2.3.1 Efeito indutivo

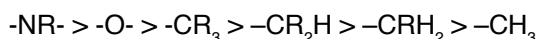
É a atração ou repulsão de elétrons em uma ligação sigma (simples).

Efeito indutivo negativo (I^-) → atração de elétrons em uma ligação sigma. Diminui a densidade eletrônica da cadeia. Os principais átomos e grupos que promovem esse efeito nas moléculas orgânicas são, em ordem decrescente de intensidade:



Os principais grupos que promovem efeito indutivo negativo são os grupos halogênios. Efeito indutivo positivo (I^+) → repulsão de elétrons em uma ligação sigma. Aumenta a densidade eletrônica da cadeia.

Os principais átomos e grupos que promovem esse efeito nas moléculas orgânicas são, em ordem decrescente de intensidade:

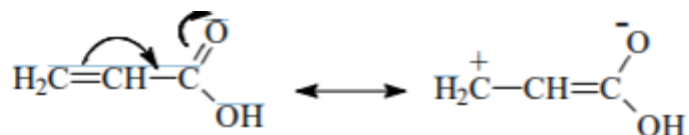


Os principais grupos que promovem efeito indutivo positivo são os grupos alquilas. A intensidade do efeito indutivo diminui ao longo da cadeia, à medida que aumenta a distância do átomo do átomo que o provoca.

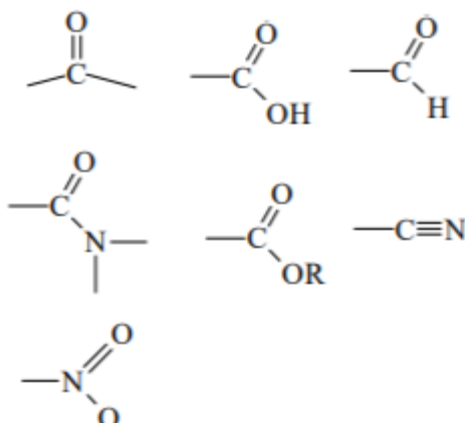
2.3.2 Efeito mesômero ou ressonante

É a atração ou repulsão de elétrons em ligações Π (π). É característico de compostos insaturados. Envolve elétrons de ligação π alternadas ou vizinhas de um par de elétrons isolado. Está relacionado à ressonância.

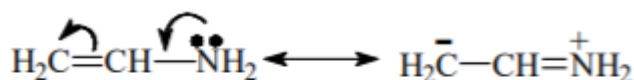
Efeito mesômero negativo (M^-) → atração de elétrons em uma ligação π . Diminui a densidade eletrônica da cadeia.



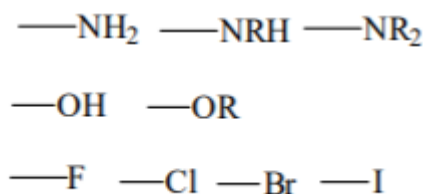
Principais grupos:



São grupos insaturados, nos quais existem átomos mais eletronegativos do que o carbono. Efeito mesômero positivo (M⁺) → repulsão de elétrons em uma ligação pi. Aumenta a densidade eletrônica da cadeia.



Principais grupos:



São grupos com ligações simples, nos quais existem átomos com pares de elétrons livres. Uma observação, os efeitos negativos são denominados de elétron-atraente e positivos de elétron-repelente.

3 | METODOLOGIA

As práticas de ensino comprometidas com a aprendizagem ativa dos estudantes, de modo geral, precisam conjugar três princípios básicos:

- os conhecimentos prévios e as experiências dos estudantes;
- o conteúdo a ser ensinado e sua natureza;
- a variação de estratégias e o levantamento de múltiplas hipóteses didáticas.

O ponto de partida do trabalho desenvolvido em sala de aula é o levantamento dos conhecimentos prévios e o mapeamento das experiências dos estudantes, que podem (e devem) ser feitos de maneiras diferentes.

Verificar o que os estudantes sabem é condição fundamental para favorecer a escolha de estratégias didáticas que permitam ao professor provocar o estudante na construção de conhecimentos novos.

Para que esse processo seja bem-sucedido, alguns cuidados precisam ser tomados. O primeiro deles é ter consciência de que perguntar aos estudantes o que eles sabem sobre um determinado conteúdo não apenas é insuficiente, como também pode ser equivocado, dependendo da natureza (procedimental, conceitual, factual ou atitudinal) do conteúdo ou da aprendizagem que está em jogo.

4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

A avaliação inicial com base na Resignificação conceitual dos ensinamentos de Química no ensino do nível médio, já iniciada, deverá varrer toda a base conceitual, unificando uma relação mais direta, com base na Eletronegatividade, que venha a mostrar todas as interações desta referência, como pode, de forma simplificada o mapa conceitual abaixo, demonstrando, de forma resumida, como será desenvolvida a resignificação, com base em demais conceitos de referência que embasam a eletronegatividade. De acordo com a Figura 3 então, a que ilustra o referido Mapa abaixo, apresenta a relação da resignificação, que se apresenta em andamento, por uma releitura e alinhamento conceitual, dos conceitos correlacionados envolvidos.

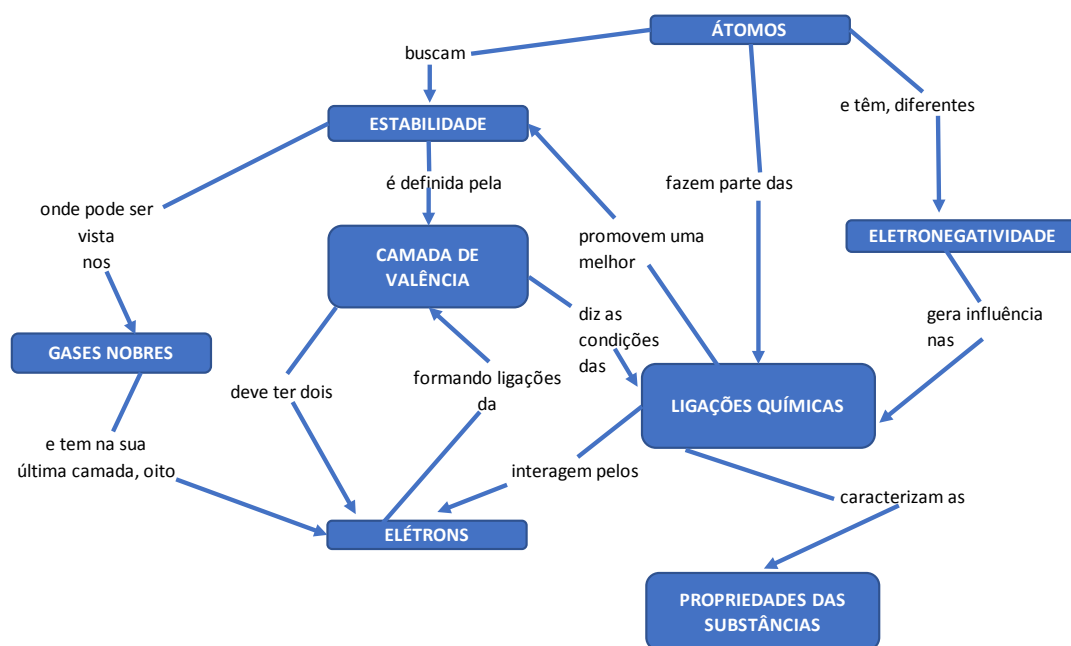


Figura 3 – Mapa conceitual simplificado, da base de resignificação conceitual com base na eletronegatividade. (Fonte: Autores, 2020)

Atualmente, é viável informar que com base no que se avalia de forma não conclusiva,

que a eletronegatividade, servindo de base para uma ressignificação conceitual dos demais conceitos que a cercam, sem sombra de dúvidas, pode nortear maiores pontos de esclarecimentos, que hoje, são de intensa dificuldade de aprendizagem, pelo alunos no ensino de Química, no nível médio.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÃO

A partir do estudo da construção histórica do conceito de eletronegatividade é possível perceber que este conceito, apresenta uma propriedade relativa específica e que só faz sentido falar nela, quando átomos de elementos químicos diferentes formam uma ligação e, que a eletronegatividade, seja ressignificada, com base nos termos de ligação química de um ou mais átomos em uma molécula. Espera-se concluir os estudos de ressignificação em andamento, que possam comprovar, com base no conceito de eletronegatividade, mesmo que de forma simples, a viabilidade de demonstrar o embasamento científico e conceitual, e que também, venha a direcionar uma melhor tendência do entendimento da ressignificação conceitual proposta, na relação do ensino e aprendizagem, agregando nesta relação, maior direcionamento à prática do ensino da Química, privilegiando aos alunos do ensino do nível médio, uma melhor performance na aplicação e no desenvolvimento conceitual, na sua construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO Isabel. **Professores Reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ALLRED, A. L.; ROCHOW, E. G.; **J. Inorg. Nucl. Chem.** 1958, 5, 264.

ALLRED, A. L. (1961). «**Electronegativity values from thermochemical data**». *Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry*. 17 (3–4): 215–221. doi:10.1016/0022-1902(61)80142-5

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

BALBINO, K. C. M.; **VII Encontro de Iniciação Científica da FAMINAS**, Muriaé, Brasil, 2004.

BAKER, R. W.; GEORGE, A.V. E HARDING, M. M. **Identification and rectification of student difficulties concerning three-dimensional structures, rotation, and reflection**. *Journal of Chemical Education*, v. 75, n. 7, p. 853. 1998.

BAZIN, M. **Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience**. *Scientific Literacy Papers*, 67-74. Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.

BIZZO, N.; **Ciência fácil ou difícil?** Ed. Ática: São Paulo, 1998.

BERZELIUS, J. J. **An attempt a pure scientific system of mineralogy, by the application of the electro-chemical theory and the chemical proportions**. London: C. Baldwin, 1814.

BERZELIUS, J. J. **Tratado de Química**. Madrid: D. Ignacio Boix, 1845.

BONDIA, J. L. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Rev. Bras. Educ. {online}. 2002, n.19, pp. 20-28. Disponível em: < Disponível em: <http://www.dx.doi.org/10.1590/S1413-24782002000100003>. >. Acesso em: 15 ago. 2019.

DIAS, D. D. e ARROIO, A. **Aprendizagem Mediada por Gêneros do Discurso Escolar-Científico-Projeto, Desenvolvimento e Utilização de Material Instrucional em Sala de Aula de Química**. Química Nova na Escola, n. 2, Vol. 33, p. 105-114, 2011.

DOMINGUINI, L. A.; **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, 2008, 7, 1.

FELTRE, Ricardo (2004). Química. Volume 1. 6.ª ed. São Paulo: Moderna. 384 páginas

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A.; GOUVEIA, Mariley S. Flória. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRANZOLIN, F.; **Dissertação de Mestrado**, Universidade de São Paulo, Brasil, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FRISON, L. M. B. **Pesquisa como Superação da Aula Copiada**; Porto Alegre; 2000.

GARDNER, H. **A criança pré-escolar: Como pensa e como a escola pode ensiná-la**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994 (a).

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2009.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

HUHEEY, J. E.. Inorganic Chemistry: principles of structure and reactivity (2nd Edn.). [S.l.]: New York: Harper & Row. p. 167 ISBN 0-060-42986-0, 1978.

KEYAN, L; Dongfeng, X.; **Chinese Science Bulletin 2009**, 54, 328.

LOPES, A. R. C.; **Quim. Nova 1992**, 15, 254.

LOPES, A. R. C.; **Química Nova na Escola 1996**, nº 4, 22.

LOPES, A. R. C.; **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**, EdUFRJ: Rio de Janeiro, 1999.

MARIANO, A.; VENTURA, E.; MONTE, S. A.; BRAGA, C. F.; CARVALHO, A. B.; ARAUJO, R. C. M. U.; SANTANA, O. L. **O ensino de reações orgânicas usando química computacional: I. Reações de adição eletrofílica a alquenos**. Química Nova. V. 31, n. 5, p. 1243-1249, 2008.

MARQUES, C. R.; EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. **Um estudo sobre a organização curricular das disciplinas do curso de química da Ufrgs**. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18, 2006, Porto Alegre, RS. Resumos do XVIII SIC, Porto Alegre: UFRGS, 2006. p. 805-806.

MORAES, Roque. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

MOREIRA, M.A. **Constructivismo: significados, concepções errôneas y una propuesta**. Trabalho apresentado na VIII Reunión Nacional de Educación en la Física, Rosario, Argentina, 18 a 22 de outubro,

1993 (b).

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais no ensino de Física**. Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino, Série Enfoques Didáticos, nº 2, 1993b.

MOREIRA, M.A. **O Vê epistemológico de Gowin como recurso instrucional e curricular em ciências**. Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino, Série Enfoques Didáticos, nº 3, 1993c.

MOREIRA, M.A. **Cambio conceptual: crítica a modelos atuais y una propuesta a la luz de la teoría del aprendizaje significativo**. Trabalho apresentado na conferência internacional "Science and Mathematics Education for the 21st Century: Towards Innovatory Approaches, Concepción, Chile, 26 de setembro a 1º de outubro, 1994.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Ed. da UnB, 1998.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 1999.

MULLIKEN, R. S. J.; *J. Chem. Phys.* 1934, 782.

MULLIKEN, R. S. (1934). «**A New Electroaffinity Scale; Together with Data on Valence States and on Valence Ionization Potentials and Electron Affinities**». *Journal of Chemical Physics*. 2 (11): 782–793. Bibcode:1934JChPh...2..782M. doi:10.1063/1.1749394, 1934.

MULLIKEN, R. S. (1935). «**Electronic Structures of Molecules XI. Electroaffinity, Molecular Orbitals and Dipole Moments**». *Journal of Chemical Physics (J. Chem. Phys.)* 3. (9): 573–585. Bibcode:1935JChPh...3..573M. doi:10.1063/1.1749731, 1935.

NIAZ, M.; *Int. J. Sci. Educ.* 2001, 23, 623.

NOVAK, J.D. **Clarify with concept maps**. *The Science Teacher*, 58(7):45-49, 1991.

NOVAK, J.D.; Gowin, D.B. **Aprender a aprender**. Lisboa, Plátano Edições Técnicas. Tradução para o português de Carla Valadares, do original Learning how to learn, 1996.

NOVAK J.D. **Clarify with concept maps revisited**. *Proceedings of the International Meeting on Meaningful Learning*. Burgos, Spain, September 15-19, 1997.

ROQUE, N. F., SILVA, J. L. P. B. **A Linguagem Química e o ensino da química orgânica**. *Química Nova*, v. 31, n. 4, p. 921-923, 2008.

PAULING, LINUS, **THE NATURE OF THE CHEMICAL BOND. IV. THE ENERGY OF SINGLE BONDS AND THE RELATIVE ELECTRONEGATIVITY OF ATOMS**, *J. Am. Chem. Soc.*, 1932, 54 (9), pp 3570–3582 doi:10.1021/ja01348a011

PAULING, L.; **The nature of the Chemical Bond**, 3rd ed., Cornell University Press: Ithaca, 1960.

PEARSON, R. G.. «**Absolute electronegativity and absolute hardness of Lewis acids and bases**». *Journal of the American Chemical Society*. 107 (24). 6801 páginas. doi:10.1021/ja00310a009, 1985.

PEARSON, R. G.; *Acc. Chem. Res.* 1990, 23, 1.

SANDERSON, R. T. A.; *Science* 1951, 114, 670.

SANDERSON, R. T.; *J. Chem. Educ.* 1988, 65, 112.

SILVA, L. H. A. e ZANON, L. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. São Paulo, UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120 – 153. UFFS.

SILVA, S. M.; MARQUES, P. L.; EICHLER, M. L.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C. **Concepções alternativas de calouros de química para os estados de agregação da matéria, solubilidade e a expansão térmica do ar**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru, SP. Anais do V ENPEC, Bauru: Abrapec, 2005. p. 145.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. Subprojeto PIBID Ciências: **a experimentação no Ensino de Ciências articulando formação e docência**. Cerro Largo: UFFS, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WEBQUEST COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA: ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE WEBQUEST NO CURSO TÉCNICO DE NUTRIÇÃO E DIETÉTICA

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 04/03/2020

Elenildo Gonçalves de Sousa

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC),
Ilhéus – Bahia

Link acesso CV: <http://lattes.cnpq.br/5420566183467474>

Antonio de Santana Santos

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC),
Ilhéus - Bahia

Link acesso CV: <http://lattes.cnpq.br/7884284198505315>

RESUMO: A presente pesquisa, de cunho descritivo, objetivou-se verificar a contribuição da Metodologia Webquest (MWQ) para o ensino aprendizagem de conteúdos relacionados à Química, no Ensino Médio permitindo ao professor o desenvolvimento de seu material didático. Para tanto, foi criada, aplicada e analisada uma Webquest intitulada de “Conservação e Reações Químicas em Alimentos”. A construção foi feita através de pesquisas na internet, a maior dificuldade está na escolha do assunto e formulação do desafio, pois estes precisam despertar o interesse dos estudantes e proporcionar conhecimento.

Neste caso o aluno foi desafiado a ajudar uma comunidade que vem sofrendo com a escassez de alimentos e possível proliferação de doenças. Quanto à aplicação se deu em uma turma de 3º ano do ensino médio técnico do curso de nutrição de uma escola da rede pública, em equipes os alunos criaram uma história em quadrinhos (HQ) relatando as principais técnicas de conservação alimentar e alguns problemas de saúde que podem ser evitados. No que tange a análise avaliativa da MWQ ocorreu através de uma auto-avaliação na qual os alunos falaram livremente sobre a proposta de ensino adotada, 70% dos estudantes gostaram da metodologia utilizada, 30% preferiam outras estratégias, porém não desgostaram da estratégia usada sendo destacados a autonomia e o estudo por temas como pontos positivos no método adotado. Desta maneira, é possível inferir que o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e em particular de Webquest pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, tanto na revisão dos conteúdos quanto no desenvolvimento e na avaliação dos mesmos por parte dos professores, podendo ser uma ferramenta de apoio às aulas, colaborando para o melhor entendimento dos assuntos estudados pelos alunos, maior integração e reflexão dos temas trabalhados.

PALAVRAS- CHAVE: Tecnologia Educacional; Webquest; Ensino/aprendizagem.

WEBQUEST AS A PEDAGOGICAL TOOL IN CHEMISTRY TEACHING: PREPARATION, APPLICATION AND ANALYSIS OF WEBQUEST IN THE TECHNICAL COURSE OF NUTRITION AND DIETETICS

ABSTRACT: The present descriptive research aimed to verify the contribution of the Webquest Methodology (MWQ) to the teaching of content related to Chemistry in high school allowing the teacher the development of his didactic material. To this end, a Webquest entitled “Conservation and Chemical Reactions in Food” was created, applied and analyzed. The construction was done through research on the Internet, the greatest difficulty lies in choosing the subject and formulating the challenge, because they need to arouse the interest of students and provide knowledge. In this case the student was challenged to help a community that has been suffering from food shortages and possible proliferation of diseases. As for the application took place in a 3rd year class of technical high school of the nutrition course of a public school, in teams students created a comic book (HQ) reporting the main techniques of food conservation and some health problems that can be avoided. Regarding the evaluation analysis of MWQ occurred through a self-assessment in which students spoke freely suffers the teaching proposal adopted, 70% of the students liked the methodology used, 30% preferred other strategies, but did not dislike the strategy used by highlighting autonomy and study by themes such as positive points in the method adopted. Thus, it is possible to infer that the use of digital information and communication technologies (TDIC) and in particular Webquest can assist in the teaching-learning process, both in the review of the contents and in the development and evaluation of the same on the part of the teachers, being able to be a tool to support classes, collaborating to better understand the subjects studied by the students, greater integration and reflection of the topics worked.

KEYWORDS: Educational Technology; Webquest; Teaching/learning.

1 | INTRODUÇÃO

Na sociedade atual é praticamente impossível viver sem o uso de tecnologia a qual vem ocupando os mais diferentes espaços sociais. Existindo assim, uma exigência natural de adequação das mediações de ensino à linguagem de uma sociedade que convive e manipula essas tecnologias no seu cotidiano. Para Heide & Stirborne (2000), a internet é uma ferramenta muito útil para educadores implementarem o ato de ensinar em sala de aula. Os recursos tecnológicos têm o potencial de transformar a maneira como os professores ensinam, possibilitando mudanças na forma ou no procedimento, como os alunos aprendem. Conforme relata Melo e Melo (2005) “torna-se imperativo a eclosão de novas formas de aprender e ensinar, que requerem novas concepções do

fazer pedagógico”. Entretanto, é preciso identificar quais são os objetivos da inserção dos recursos tecnológicos na sala de aula. Segundo Valente (1999), é fundamental que “o uso dos computadores na educação seja coerente com a proposta curricular e didático-pedagógica que o docente segue”. Faz-se necessário ressaltar, ainda, que essa relevância se acentua justificada pela ausência de um estudo analítico sobre o impacto ou as contribuições das novas tecnologias em informação e comunicação para o ensino no âmbito da formação inicial em Química.

Apesar das inúmeras possibilidades proporcionadas pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) são suscitados vários questionamentos no meio educacional: Como trabalhar em sala ou fora dela os recursos disponibilizados pela web no intuito de transformá-las em conhecimento? Como acessar e organizar informações úteis e confiáveis disponíveis na internet? Como direcionar de maneira clara e objetiva os estudantes para usufruírem de informações e convertê-las em conhecimento o período em que estão acessando a internet?

Estas e outras perguntas podem ser respondidas pelo uso da Metodologia Webquest (MWQ), que segundo seu criador Dogde (1995), é uma estratégia de ensino orientada na internet e (LEÃO, 2011), complementa dizendo que ela integra diversos recursos midiáticos aos mais diferentes tipos de atividades manuais e experimentais de forma a estimular a pesquisa e o pensamento crítico, pode propiciar condições de ensino e aprendizagem as quais possibilita ao professor à apropriação de conteúdos teóricos aliados a prática favorecendo o entendimento de forma significativa, servindo como apoio ao trabalho docente enriquecendo sua prática pedagógica, proporcionando momentos de motivação e grande interesse dos estudantes. Assim, é possível verificar que essa técnica de ensino relaciona-se com a aprendizagem colaborativa e cooperativa, pois as tarefas são executadas sempre em duplas ou grupos permitindo o compartilhamento das informações promovendo a construção de conhecimento ancorado na pesquisa de diferentes vertentes havendo a aceitação conjunta de várias concepções.

Nesta perspectiva, a presente pesquisa propõe-se verificar a contribuição da Metodologia Webquest para o ensino aprendizagem de conteúdos relacionados à Química, no Ensino Médio permitindo ao professor o desenvolvimento de seu material didático. Baseando-se no pressuposto que a Webquest ajuda a melhorar a aprendizagem, pois trabalha de maneira cooperativa e permite ao docente ser pesquisador produzindo seu material de ensino.

2 | METODOLOGIA

Neste trabalho, foi construída, aplicada e analisada uma Webquest verificando sua possível eficácia e contribuição para o ensino de Química no Ensino Médio. Inicialmente, usou-se a abordagem metodológica qualitativa com ênfase na pesquisa bibliográfica (GIL,

2010) para verificar e analisar a utilização de ferramentas computacionais especificamente Webquest no ensino de Química. Logo após, lançou-se mão da abordagem qualitativa descritiva com o uso de dados quantitativos, onde foi considerado conforme Triviños (1987), tanto as dimensões: quantitativas, referente ao tratamento dos dados estatísticos, como as dimensões qualitativas, responsáveis pela qualidade interpretativa das informações.

A coleta de dados para elaboração da Webquest foi feita através de uma vasta pesquisa em sistema de busca fazendo uso dos sites do Google acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>), portal da capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), Google (www.google.com.br) e inúmeras leituras de livros, artigos, dissertações, dentre outras. A aplicação ocorreu em uma turma de 3º ano do curso técnico de nutrição e dietética de um colégio público da rede estadual da cidade de Gandu Bahia. A turma selecionada conta com 20 alunos que foram subdivididos em equipes de cinco estudantes e conduzidos a sala de informática para as pesquisas prévias, momento em que foi fornecido o site no qual a Webquest se encontra alojada (<https://sites.google.com/site/webquestegsuesc/home>). Em outra aula as equipes elaboraram uma história em quadrinhos (HQ) com a solução do desafio proposto. No encontro seguinte houve a socialização dos estudos. A avaliação da Metodologia Webquest foi feita através de uma auto-avaliação onde os estudantes descreveram livremente suas concepções sobre a estratégia metodológica utilizada no desenvolvimento das atividades.

3 | DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A elaboração da Webquest seguiu algumas etapas: escolha do conteúdo; escrita em editor de texto Word; criação do site onde a WQ está alojada; visualização e personalização da página. A construção da WQ foi um processo relativamente simples, não sendo constatadas dificuldades nessa etapa, pois não necessita de programas computacionais específicos ou complexos, basta dispor de editor de texto Word ou similar, tempo e acesso à internet. A maior dificuldade está na escolha do assunto e formulação do desafio, pois estes precisam despertar o interesse dos estudantes, instigá-los e proporcionar a construção de conhecimento. A escolha do conteúdo se deu em função da turma onde o trabalho foi realizado pertencer ao curso de Nutrição e já terem estudado os assuntos básicos de Química referente ao ensino médio. Mas, apesar disto antes da aplicação da Webquest foram ministradas duas horas aulas de 50 minutos referentes ao tema conservação dos alimentos e as transformações dos materiais além, de uma pesquisa sobre alimentação de qualidade e sem desperdício para relembrar e aprofundar conhecimento. Na figura 1 está a introdução da Webquest produzida.

webquestsgsuesc Pesquisar o site


INTRODUÇÃO DESAFIO PROCESSOS - RECURSOS FONTES DE INFORMAÇÃO AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS

INTRODUÇÃO

Conservação e Reações Químicas em Alimentos

SERIA POSSÍVEL VIVER SEM A CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS?

A produção de alimentos envolve diversas fases que vão desde a colheita ou abate dos animais, passando pelo processamento e indo até o armazenamento e distribuição. Entre essas fases, no entanto, podem ocorrer perdas de matérias primas ou produtos acabados por deterioração ou falhas no armazenamento. Fazendo-se necessário, em diversos casos, o emprego de métodos de conservação dos alimentos, os quais surgiram com a civilização.



Mais você sabe de que são formados os alimentos?

Por que as frutas amadurecem?

Por que a textura do pão muda durante sua preparação?

Sabia que os processos, desde a formação até o apodrecimento dos alimentos, ocorrem devido a diversas reações químicas?

Figura 1 - Introdução da Webquest “Conservação e Reações Químicas em Alimentos”.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Etapa em que foi apresentado o conteúdo de maneira a instigar os estudantes para investigação do assunto. A introdução orienta e introduz o aluno para o desafio, por isso, começou-se com um questionamento levando os estudantes a uma reflexão. Enquanto na figura 2 tem-se o desafio proposto.

webquestsgsuesc Pesquisar o site


INTRODUÇÃO DESAFIO PROCESSOS - RECURSOS FONTES DE INFORMAÇÃO AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS

DESAFIO

OLÁ GALERA!!! PRONTOS PARA O DESAFIO???

Vocês foram convidados pela vigilância sanitária de sua cidade para ajudar uma comunidade que vem sofrendo com a escassez de alimentos devido a sua rápida deterioração e possível proliferação de doenças.

Em equipes de cinco (5) componentes, vocês irão criar uma história em quadrinhos com técnicas de conservação de alimentos, relatando possíveis reações que ocorrem nesses processos e doenças que podem ser evitadas de maneira que as pessoas da comunidade não sofram mais com a escassez de alimentos. A história deverá conter ilustrações e descrições de, por exemplo, quais são os processos realizados em cada método, para cada metodologia escolhida quais são os alimentos mais utilizados, quanto tempo esses processos mantêm os alimentos conservados, enfim, acumulem o máximo de informações que conseguirem!



Sucesso. Mãos a obra.

Figura 2 – Desafio proposto na webquest.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Momento em que os alunos são colocados como sujeitos protagonistas no desenvolvimento e aquisição do conhecimento, com posterior sugestão para resolução da tarefa proposta. O desafio é a parte primordial da Webquest.

A aplicação da Webquest se deu em um período de cinco horas aulas. Nesta etapa observou-se que os estudantes não apresentaram dificuldades quanto ao manuseio do

computador. Porém, teve o obstáculo da queda de internet fato que obrigou a conclusão dos estudos extraclasse. Notou-se ainda, que durante a pesquisa houve pouca dispersão dos alunos.

Quanto à história em quadrinhos (HQ), o foco principal estava no conteúdo que seria abordado e não necessariamente nas ilustrações. Diante disso, percebeu-se que as HQs produzidas pelos estudantes atenderam satisfatoriamente aos objetivos que foi ajudar uma comunidade que vem sofrendo com a escassez de alimentos e possível proliferação de doenças. Optou-se por HQ, pois estas fazem parte do cotidiano de muitos jovens e adolescentes. Sendo um gênero textual que permite leitura rápida, interpretação, o fluir da imaginação e é de fácil compreensão (ALMEIDA e ATAIDE, 2011), além de não ser algo trabalhado frequentemente em sala de aula podendo assim motivar os estudantes.

A análise avaliativa da MWQ ocorreu através de uma auto-avaliação na qual os alunos falaram livremente sobre a proposta de ensino adotada, 70% dos estudantes participantes gostaram da metodologia utilizada, 30% preferem, ainda, os estudos guiados e direcionados pelo professor, nenhum discente desgostou da estratégia usada sendo destacados dentre outros a autonomia e o estudo por temas como pontos positivos no método adotado.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo descreveu a construção, aplicação e análise de uma Webquest para o ensino de conteúdos de Química no ensino médio. Esta surgiu como uma opção de uso viável e eficaz da tecnologia no meio educacional e em particular no ensino da Química, possibilitando a diversificação das aulas e oportunizando aos alunos condições de desenvolverem a compreensão conceitual dos estudos. Desta maneira, é possível inferir que o uso das TDIC e em particular de WQ pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, tanto na revisão dos conteúdos quanto no desenvolvimento e na avaliação dos mesmos por parte dos professores, podendo ser uma ferramenta de apoio às aulas, colaborando para o melhor entendimento dos assuntos estudados, maior integração e reflexão dos temas trabalhados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. S.; ATAIDE, M. C. E. S. **A Abordagem das Histórias em Quadrinho nos Livros Didáticos de Química**. Trabalho apresentado no IV CNNQ / II ENNEQ, 2011. Disponível em: <<http://www.annq.org/congresso2011/arquivos/1300324507.pdf>> Acesso em: 27 de out. de 2014.

DODGE, Bernie. **Some Thoughts About WebQuests**. San Diego: 1995. Disponível em: <http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html> Acesso em: 10 de jan. 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HEIDE, Ann; STILBORNE, Linda. **Guia do professor para a Internet**: completo e fácil. 2. ed., Porto Alegre : Artes Médicas, 2000.

LEÃO, M. B. C. **Tecnologias na educação**: uma abordagem crítica para uma atuação prática. Recife: Editora Universitária da UFRPE, 2011.

MELO, E. S. do N. MELO, J. R. F. de. Softwares de Simulação no Ensino de Química: Uma Representação Social na Prática Docente. **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas, v.6, n.2, p.51-63, jun. 2005– ISSN: 1676-2592.

TRIVINÕS, August N. S. **Introdução a pesquisa em Ciência Sociais**: a Pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: altos, 1987.

VALENTE, José Armando. **“O computador na sociedade do conhecimento”**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

O USO DO APP NEARPOD NO ENSINO SUPERIOR

Data de aceite: 01/06/2020

Graciele Fernanda de Souza Pinto

Professora horista do Centro Universitário das
Faculdades
Integradas de Ourinhos-
graciele@fio.edu.br

O estabelecimento da informatização causou muitas mudanças no modo como interagimos com o mundo, mudando concepções como relações políticas, econômicas e sociais. E como parte substancial para o funcionamento da sociedade, a educação também evoluiu, especialmente com a utilização das metodologias ativas de aprendizagem. Contudo, depois de séculos de ensino estagnado, os investimentos realizados nas formas de aprendizado, no que concerne ao ensino superior, têm gerado muitos aspectos positivos à discentes e docentes. Assim, o objetivo desta pesquisa foi conhecer o potencial do aplicativo *Nearpod* no ensino e aprendizagem no ensino superior. A pesquisa foi realizada nas turmas do 6º termo de Engenharia Civil e Engenharia Elétrica, com 27 alunos, na disciplina de Química Tecnológica, no Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos, no

município de Ourinhos, estado de São Paulo, no ano de 2019. A metodologia utilizada foi baseada numa abordagem qualitativa por meio de estudo de caso e os dados foram coletados através de documentos e relatos dos discentes. O procedimento compreendeu as seguintes etapas: (1) curso de capacitação em tecnologias e metodologias ativas no Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos, (2) estudo do *app Nearpod*, (3) execução de testes e simulação de atividades, (4) organização do plano de aula com integração do *app Nearpod*, (5) execução das atividades em sala de aula com abordagem do tema “Eletroquímica” destacando células galvânicas/voltaicas e (5) avaliação das atividades através de relatos dos discentes. A avaliação das atividades foi registrada através de questionário no *Google Docs*. Os resultados obtidos através do questionário apontam que 70,4% dos discentes gostariam que o *app Nearpod* fosse utilizado em outras abordagens na disciplina de Química Tecnológica e os relatos dos discentes quanto à metodologia utilizada na aula apontam que: “a metodologia tornou a aula dinâmica e interativa” (aluno 1); “é interessante responder questões no aplicativo e receber o *Feedback* logo após a resolução” (aluno 2) e “o *Nearpod* é ótimo” (aluno 3), “A integração do conteúdo com o

Nearpod facilitou meu aprendizado” (aluno 4). Os resultados encontrados nesta pesquisa são bastante promissores, pois demonstra interesse dos discentes na metodologia abordada, ademais indica aumento da motivação, concentração e interação dos discentes com o tema abordado no contexto de aplicação. Contudo, deve-se considerar a abordagem qualitativa da pesquisa e à extrapolação dos resultados para outros contextos e disciplinas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino; Metodologias ativas; Química.

SOBRE A ORGANIZADORA

JÉSSICA VERGER NARDELI - Possui graduação em Química Bacharel com Atribuições Tecnológicas pela Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD (2012), com Mestrado em Química pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Química de Araraquara, SP (2014). Realizou estágio de pesquisa no exterior durante o Mestrado e Doutorado na Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico de Lisboa - IST, Lisboa, Portugal. Doutoranda pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Química de Araraquara, SP. Revisora dos periódicos indexados: *Corrosion, Advanced Engineering Forum e Current Nanoscience*. Tem experiência na área de Química, Engenharia Química, Engenharia de Materiais com ênfase em Química de Materiais e Eletroquímica. Atualmente a autora dedica-se nos seguintes temas: revestimentos contra corrosão, revestimento orgânico, síntese, tratamento de superfície, polímeros, poliuretano, química verde, estudo eletroquímico, caracterização de superfície, caracterização eletroquímica convencional e localizada, revestimento *self-healing, smart coating*. Possui experiência nas técnicas: *Attenuated Total Reflectance Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR-ATR), Optical Microscope - OM, Scanning Electron Microscopy - SEM, Adhesion tests, Raman, Nuclear Magnetic Resonance - NMR, Atomic Force Microscopy - AFM, Thermogravimetric Analysis - TGA, Electrochemical Impedance Spectroscopy - EIS, Localized Electrochemical Impedance Spectroscopy - LEIS and Scanning Vibrating Electrode Technique - SVET coupled with the Scanning Ion-selective Electrode Technique - SIET*.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aluno 17, 26, 29, 31, 36, 38, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 53, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 81, 84, 93, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 109, 110, 111, 118, 125, 129, 130, 131, 140, 142, 144, 146, 147, 148, 156, 158, 159, 162, 171, 175, 178, 179

Análises 78, 81, 83, 84, 85, 86, 88, 90, 108, 114

Aprendizagem 9, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 82, 85, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 102, 104, 105, 106, 108, 113, 116, 118, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 135, 137, 138, 143, 144, 146, 148, 149, 152, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 176, 178

Aprendizagem Interativa 27

B

Boltzmann 11, 14, 18

C

Cinética 2, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 137

Coleta 41, 44, 119, 134, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 174

Coloides 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Conceitos 1, 2, 3, 4, 8, 28, 29, 30, 34, 39, 40, 41, 42, 47, 61, 65, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 82, 87, 90, 96, 100, 102, 103, 106, 108, 113, 120, 123, 124, 131, 143, 145, 146, 147, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 166, 167

Contextualização 27, 29, 38, 43, 44, 47, 53, 55, 64, 128, 130, 131

Currículo 27, 30, 40, 56, 63, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149

E

Educação 1, 30, 37, 40, 42, 47, 48, 49, 56, 57, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 72, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 104, 105, 106, 107, 108, 114, 116, 117, 124, 127, 128, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 167, 168, 170, 173, 177, 178

Educação Ambiental 150, 151, 152, 153, 155

Educar 150, 151, 153

Eletronegatividade 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167

Ensino 9, 10, 11, 17, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 80, 82, 83, 84, 85,

86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 152, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 179

Ensino de Ciências 41, 64, 82, 114, 115, 116, 117, 120, 126, 131, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 146, 159, 168, 170

Ensino Híbrido 65, 66, 67, 69, 70, 75, 76

Entropia 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 25, 26

Espontaneidade 11, 12, 13, 20, 21, 23

Estratégias 28, 58, 65, 75, 92, 93, 97, 99, 101, 105, 108, 110, 113, 115, 117, 126, 135, 137, 159, 165, 166, 171

Experimentação 41, 46, 48, 49, 55, 56, 102, 103, 116, 118, 119, 120, 124, 126, 128, 130, 131, 132, 137, 138, 159, 168, 170

Experimentos 11, 16, 41, 46, 101, 103, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 131, 134, 135, 136, 144, 146, 148

I

Identidade Docente 78, 80, 82, 83, 87, 88

IF Goiano 78, 79, 80, 81, 82, 84, 88, 90, 93, 94, 95, 96, 98

Inclusão 114, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 159

J

Jornal 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

L

Laboratório 44, 45, 48, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 78, 87, 89, 98, 99, 101, 103, 104, 119, 126

Leitura 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 44, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 139, 143, 146, 176

M

Materiais 5, 8, 10, 42, 43, 44, 47, 57, 61, 66, 70, 80, 92, 93, 111, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 148, 153, 157, 159, 174, 180

Medicamentos 39, 42, 145

Metodologias 28, 48, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 69, 95, 96, 99, 102, 112, 117, 118, 124, 137, 178, 179

Metodologias Ativas 54, 55, 57, 59, 61, 63, 64, 69, 178, 179

P

Projeto De Ensino 92, 93, 95, 97, 98, 99, 101, 104, 105

R

Racionalidade Técnica 78, 80, 83, 85, 87, 89, 90, 91

Releitura 156, 166

Ressignificação 156, 157, 158, 159, 160, 161, 166, 167

S

Superfície 2, 3, 4, 43, 45, 51, 52, 180

T

Tecnologia 1, 9, 10, 28, 30, 37, 40, 47, 68, 69, 75, 76, 91, 92, 93, 95, 107, 108, 116, 149, 172, 176

W

Webquest 171, 172, 173, 174, 175, 176

 **Atena**
Editora

2 0 2 0