

Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2019

Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
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
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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
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
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 Pietrobom – 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. 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
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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
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
Profª Drª 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A872	Atividades de ensino e de pesquisa em química [recurso eletrônico] / Organizadores Juliano Carlo Rufino de Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-773-4 DOI 10.22533/at.ed.734191111 1. Química – Pesquisa – Brasil. I. Freitas, Juliano Carlo Rufino de. II. Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de. 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 área de Ensino e de Pesquisa em Química, nessas últimas décadas, tem possibilitado grandes avanços no que tange as investigações sobre a educação química, devido as contribuições de estudos com bases teóricas e práticas referentes aos aspectos fenomenológicos e metodológicos da aprendizagem, que tem se utilizado da investigação na sala de aula possibilitando os avanços nas concepções sobre aprendizagem e ensino de química.

Atualmente, a área de Ensino e de Pesquisa em Química conta com inúmeras ferramentas e materiais didáticos que tem corroborado para uma educação química de qualidade, isso, devido ao desenvolvimento dessas pesquisas que tem contribuído expressivamente na capacitação desse profissional docente e na confecção e desenvolvimento de recursos didáticos e paradidáticos relativos à sua prática.

O *e-Book* “**Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química**” é composto por uma criteriosa coletânea de trabalhos científicos organizados em 26 capítulos distintos, elaborados por pesquisadores de diversas instituições que apresentam temas diversificados e relevantes. Este *e-Book* foi cuidadosamente editado para atender os interesses de acadêmicos e estudantes tanto do ensino médio e graduação, como da pós-graduação, que procuram atualizar e aperfeiçoar sua visão na área. Nele, encontrarão experiências e relatos de pesquisas teóricas e práticas sobre situações exitosas que envolve o aprender e o ensinar química.

Esperamos que as experiências relatadas, neste *e-Book*, pelos diversos professores e acadêmicos, contribuam para o enriquecimento e desenvolvimento de novas práticas pedagógicas no ensino de química, uma vez que nesses relatos são fornecidos subsídios e reflexões que levam em consideração os objetivos da educação química, as relações interativas em sala de aula e a avaliação da aprendizagem.

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CONSTRUÇÃO DE MODELOS MOLECULARES COM MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
Gabriela Martins Piva Gustavo Bizarria Gibin	
DOI 10.22533/at.ed.7341911111	
CAPÍTULO 2	15
PRODUÇÃO DE KITS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA A EXPERIMENTAÇÃO EM QUÍMICA COM OS ALUNOS DA EJA	
Cristiele de Freitas Pereira Valeria Bitencourt Pinto Luely Oliveira Guerra	
DOI 10.22533/at.ed.7341911112	
CAPÍTULO 3	29
QUÍMICA, TEATRO E MÚSICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO NÃO-FORMAL	
Fernanda Marur Mazzé Bianca Beatriz Bezerra Victor Lorena Gabriele Bezerra dos Santos Fabrícia Dantas Carolina Rayanne Barbosa de Araújo Grazielle Tavares Malcher	
DOI 10.22533/at.ed.7341911113	
CAPÍTULO 4	36
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS SEQUENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS E POLARIMETRIA	
Grazielle Tavares Malcher Nayara de Araújo Pinheiro Clarice Nascimento Melo Gerion Silvestre de Azevedo Patrícia Flávia da Silva Dias Moreira Fernanda Marur Mazzé Renata Mendonça Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.7341911114	
CAPÍTULO 5	48
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA: APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DESTA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA	
Bianca Mendes Carletto Ana Nery Furlan Mendes Gilmene Bianco	
DOI 10.22533/at.ed.7341911115	

CAPÍTULO 6 62

A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM NO ENSINO DA TEORIA CINÉTICA DOS GASES: AVALIAÇÃO DE UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS A SITUAÇÕES COTIDIANAS

Rebeca Castro Bighetti
Sílvia Regina Quijadas Aro Zuliani
Alexandre de Oliveira Legendre

DOI 10.22533/at.ed.7341911116

CAPÍTULO 7 76

ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E O ENSINO DE QUÍMICA NA FEIRA LIVRE

Luis Carlos de Abreu Gomes
Jorge Cardoso Messeder
Maria Cristina do Amaral Moreira

DOI 10.22533/at.ed.7341911117

CAPÍTULO 8 87

CONSUMO, CONSTITUIÇÃO E ADULTERAÇÕES DO LEITE: UMA PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Nathan Roberto Lohn Pereira
Flavia Maia Moreira

DOI 10.22533/at.ed.7341911118

CAPÍTULO 9 102

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: ALTERNATIVAS PEDAGÓGICAS PARA UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR

Ronualdo Marques
Claudia Regina Xavier

DOI 10.22533/at.ed.7341911119

CAPÍTULO 10 124

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NUM ENFOQUE INTERDISCIPLINAR

Ronualdo Marques
Claudia Regina Xavier

DOI 10.22533/at.ed.73419111110

CAPÍTULO 11 135

AROMAS: UMA ABORDAGEM SENSORIAL PARA O ESTUDO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS ÉSTERES

Larissa Santos Silva
Alvaro Vieira Dos Santos
Larissa Santos Silva
Lorena Maria Gomes Lisbôa Brandão
Vitor Lima Prata
Daniela Kubota
Tatiana Kubota
Márcia Valéria Gaspar de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.73419111111

CAPÍTULO 12 147

CONSTRUINDO UMA TABELA PERIÓDICA SOB A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Alexandra Souza de Carvalho
Geórgia Silva Xavier

Clecineia Lima Santos
Geisa Leslie Chagas de Souza
Aline da Cruz Porto Silva

DOI 10.22533/at.ed.73419111112

CAPÍTULO 13 154

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DE QUÍMICA ATRAVÉS DO USO DE IMAGENS NO ENSINO PARA ALUNOS COM SÍNDROME DE DOWN

Thiago Perini
Débora Lázara Rosa

DOI 10.22533/at.ed.73419111113

CAPÍTULO 14 158

A OPINIÃO DE SURDOS E OUVINTES SOBRE O SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM AULAS DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE PROVENIENTE DE QUESTIONÁRIOS

Ivoni Freitas-Reis
Jomara Mendes Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.73419111114

CAPÍTULO 15 173

A PERCEPÇÃO DE PROFESSORES EXPERIENTES E EM FORMAÇÃO SOBRE O USO DE UM MATERIAL DIDÁTICO ORGANIZADO A PARTIR DE TEMAS DO CONTEXTO

Daniela Martins Buccini
Ana Luiza de Quadros
Aline de Souza Janerine

DOI 10.22533/at.ed.73419111115

CAPÍTULO 16 186

MODELOS DIDÁTICOS DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA E EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – RECOMENDAÇÕES PARA O PROCESSO FORMATIVO

Terezinha Iolanda Ayres-Pereira
Maria Eunice Ribeiro Marcondes
Marco Antônio Montanha
Ronan Gonçalves Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.73419111116

CAPÍTULO 17 199

EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ENERGIA A PARTIR DO PRINCÍPIO DA CONSERVAÇÃO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

José Vieira do Nascimento Júnior

DOI 10.22533/at.ed.73419111117

CAPÍTULO 18 209

NANOCIÊNCIA, NANOTECNOLOGIA E NANOBIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM RIO BRANCO – ACRE

Najara Vidal Pantoja
Anselmo Fortunato Ruiz Rodriguez

DOI 10.22533/at.ed.73419111118

CAPÍTULO 19 222

DEBATE NA TERMOQUÍMICA

Líria Amanda da Costa Silva
Fabiana Gomes

Alécia Maria Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.73419111119

CAPÍTULO 20 235

ANÁLISE EXPERIMENTAL DE *Humirianthera ampla*: TESTANDO POSITIVIDADE PARA ALCALOIDES

Antonia Eliane Costa Sena

Ketlen Luiza Costa da Silva

Dagmar mercado Soares

Ricardo de Araújo Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111120

CAPÍTULO 21 241

TRITERPENÓIDES, ESTEROIDES E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS CASCAS DO CAULE DE *Luehea divaricata*

Lildes Ferreira Santos

Lucivania Rodrigues dos Santos

Adonias Almeida Carvalho

Renato Pinto de Sousa

Mateus Lima Neris

Gerardo Magela Vieira Júnior

Samya Danielle Lima de Freitas

Mariana Helena Chaves

DOI 10.22533/at.ed.73419111121

CAPÍTULO 22 252

TOCOFERÓIS E ISOPRENOIDES DO EXTRATO HEXÂNICO DAS FOLHAS DE *Bauhinia pulchella*

Adonias Almeida Carvalho

Lucivania Rodrigues dos Santos

Gerardo Magela Vieira Júnior

Mariana Helena Chaves

DOI 10.22533/at.ed.73419111122

CAPÍTULO 23 265

DOCAGEM MOLECULAR E SIMULAÇÕES DE DINÂMICA MOLECULAR DE ANALOGOS DE NEOLIGNANAS CONTRA ENZIMA CRUZAÍNA DE *Trypanosoma cruzi*.

Renato Araújo da Costa

Sebastião Gomes Silva

Alan Sena Pinheiro

João Augusto da Rocha

Andreia do Socorros Silva da Costa

Gustavo Francesco de Moraes Dias

Diego Raniere Nunes Lima

Roberto Pereira de Paiva e Silva Filho

Davi do Socorro Barros Brasil

Fábio Alberto de Molfetta

DOI 10.22533/at.ed.73419111123

CAPÍTULO 24 278

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS MÉTODOS GRAVIMÉTRICO E TURBIDIMÉTRICO PARA A DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE SULFATO EM ÁGUAS INDUSTRIAIS

Polyana Cristina Nogueira Gomes

Luciano Alves da Silva

Fabiana de Jesus Pereira

Gilmar Aires da Silva

Fernando da Silva Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111124

CAPÍTULO 25 291

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DE RECARGA RESULTANTE DO TRATAMENTO DE ESGOTO

Hellena de Lira e Silva

Luciano Alves da Silva

Fabiana de Jesus Pereira

Gilmar Aires da Silva

Fernando da Silva Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111125

CAPÍTULO 26 303

PRODUÇÃO DE CATALISADORES PARA REAÇÃO DE FENTON HETEROGÊNEO

Erlan Aragão Pacheco

Alexilda Oliveira de Souza

Henrique Rebouças Marques Santos

Lucas Oliveira Santos

Claudio Marques Oliveira

Abad Roger Castillo Hinojosa

Luiz Nieto Gonzales

DOI 10.22533/at.ed.73419111126

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 310

ÍNDICE REMISSIVO 311

A OPINIÃO DE SURDOS E OUVINTES SOBRE O SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM AULAS DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE PROVENIENTE DE QUESTIONÁRIOS

Ivoni Freitas-Reis

Universidade Federal de Juiz de Fora,
Departamento de Química
Juiz de Fora – Minas Gerais

Jomara Mendes Fernandes

Universidade Federal de Juiz de Fora,
Departamento de Química
Juiz de Fora – Minas Gerais

PALAVRAS-CHAVE: Inclusão; Educação Especial; Ensino de Química.

THE OPINION OF DEAF AND HEARING PEOPLE ABOUT THEIR LEARNING PROCESS IN CHEMISTRY CLASSES: AN ANALYSIS FROM QUESTIONNAIRES

RESUMO: O direito à educação e ao acesso de todos à escola é uma preocupação relativamente recente e que vem ganhando cada vez mais espaço dentro de pesquisas educacionais. Prezar por uma educação de qualidade para o aluno que possui alguma necessidade educacional especial é um dever que recai, sobretudo, na atuação do professor. Diante disso, mostra-se importante conhecer a opinião dos diferentes alunos quanto ao seu processo de ensino e aprendizagem. Na presente pesquisa, buscamos fazer uma análise comparativa do desempenho escolar e da perspectiva que alunos surdos e ouvintes possuem quanto à disciplina química. Através de um questionário semiestruturado, sondamos o que esses alunos julgam como essencial, ou não, durante aulas desse conteúdo para facilitar suas aprendizagens, bem como a visão que esses possuem quanto à presença e a aplicação da química no cotidiano.

ABSTRACT: The right to education and access for all to school is a relatively recent concern and is gaining more and more space within educational research. To value a quality education for the student who has some special educational need is a duty that falls mainly on the teacher's performance. Given this, it is important to know the opinion of different students regarding their teaching and learning process. In this research, we seek to make a comparative analysis of school performance and the perspective that deaf and hearing students have regarding chemical discipline. Through a semi-structured questionnaire, we surveyed what these students consider essential or not, during classes of this content to facilitate their learning, as well as their view of the presence and application of chemistry in daily life.

KEYWORDS: Inclusion; Special education; Chemistry teaching.

1 | INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem de química em sala de aula, muitas vezes, segue o modelo tradicional, caracterizado pela memorização de inúmeras fórmulas, desvinculado com o contexto cotidiano do aluno. Mas, por que se mostra tão complexo a construção do saber químico em sala de aula? Porque esta é uma ciência que exige muita abstração. Exige que imaginemos o que não podemos ver. Que elaboremos modelos mentais para explicar teorias, o comportamento da matéria, explicar o que ocorre em nível submicroscópico (JUSTI e GILBERT, 2002).

O grande obstáculo parece estar justamente nesse ponto: vencer em nossos alunos a barreira da abstração. Segundo Hodson (1982), a natureza das ciências pressupõe um conjunto de conhecimentos únicos, dotados de uma linguagem simbólica, social e historicamente construída. Então, aprender ciências é ser alfabetizado nessa linguagem.

Porém, os estudantes, que no referido processo de ensino aprendizagem são tratados como “elementos passivos”, assimilam o que lhes é transmitido e são avaliados posteriormente com ênfase em sua capacidade de memorização e reprodução do conteúdo. Assim, como apontam Brito et al. (2010), tanto para estudantes surdos como também para ouvintes, os métodos de ensino e de avaliação que têm sido empregados em aulas de química se mostram inconvenientes e ineficientes no que tange à alfabetização científica.

Hoje muito se fala com respeito à educação para todos e a necessidade de repensar o currículo escolar a fim de que este realmente atenda aos requisitos da educação inclusiva. Mas, preocupar-se com a inclusão, em todos os seus aspectos e lugares dentro da sociedade, é uma atitude recente. Foi principalmente a partir da Declaração de Salamanca (um ofício resultante da Conferência Mundial de Educação Especial em 1994), que o Brasil, a exemplo dos demais signatários, começou a implantar políticas de inclusão no ensino regular.

Assim, a integração de alunos com deficiência em sala de aula é um passo fundamental e importante voltado para a socialização. Porém, muito mais que apenas oferecer o acesso físico a uma escola, a verdadeira inclusão exige preparo de professores, elaboração de materiais e métodos de ensino, para trabalhar com a diversidade. Hoje, a heterogeneidade de uma sala de aula, não mais pode ser uma surpresa para o professor. Este precisa saber atuar desenvolvendo um trabalho responsável junto a seus diferentes alunos.

Quanto aos alunos surdos, sabemos que esses têm os mesmos direitos daqueles que são ouvintes e precisam também alcançar níveis consideráveis de compreensão científica para poder exercer a sua cidadania de forma reflexiva em um mundo cada vez mais envolvido com questões científicas e tecnológicas.

Para Ferreira et al. (2014), as principais barreiras que se enfrenta no processo de ensino e aprendizagem de química para alunos surdos incluídos em salas regulares,

se deve sobretudo a fatores tais como: o desconhecimento das peculiaridades da aprendizagem do aluno surdo por parte do professor; a insipiência de estratégias didáticas pautadas no uso de recursos visuais, que visam facilitar a aprendizagem desse aluno; na frágil, ou muitas vezes, inexistente interação professor-intérprete no trabalho em sala de aula; e na carência de terminologias químicas em libras, que compromete diretamente a construção da aprendizagem.

A construção dos conceitos científicos se dá por intermédio da mediação de membros mais experientes da comunidade científica: no caso, o professor de química (DRIVER, et al., 1999). Se o aluno surdo tem sua relação restrita ao intérprete, o aprendizado dos conceitos científicos fica prejudicado, já que o intérprete não domina esses conhecimentos.

Se a iniciação ao ensino de química já apresenta muitas dificuldades quando trabalhamos com alunos ouvintes, com surdos os problemas são ainda mais desafiadores. O fato desses alunos não conseguirem obter, em mesma velocidade, os mesmos resultados de aprendizagem dos alunos ouvintes não indica que eles são menos capazes, mostra somente que a educação centrada na oralização limita a possibilidade de aquisição desses novos conhecimentos (GÓES, 1996). Principalmente no ensino de química, já que se trata de uma disciplina que utiliza diversos conceitos simbólicos na tentativa de explicar diferentes fenômenos.

De acordo com Vygotsky (2001) é por meio da relação dialógica entre professor-aluno-conhecimento e da aquisição do sistema conceitual de signos e de significados que conseguimos internalizar conceitos abstratos. Os alunos surdos demonstram grande dificuldade em compreender conceitos científicos, devido à ausência de alguns saberes que deveriam ser previamente adquiridos, uma vez que o pensamento abstrato e a generalização são funções mentais diretamente dependentes da linguagem.

O aluno surdo que não aprendeu uma língua, ou aprendeu tardiamente, portanto, sua formação prévia é deficitária e mostra-se como mais um empecilho para a sua aprendizagem. Este fator limita diretamente o acesso do aluno surdo aos saberes científicos, pois é por intermédio dos conceitos espontâneos que o aluno terá condições de se apropriar e formar os conceitos científicos (VYGOTSKY, 2001). Os conceitos espontâneos, que estão associados aos objetos concretos do mundo, formam uma base para os conceitos científicos que, quando dominados pelo estudante iniciam um processo de transformação, que os leva para níveis de compreensão mais elevados.

Uma escola que inclui alunos surdos precisa compreender a surdez em seu sentido mais amplo, o que equivale a conhecer o caráter visual desses sujeitos e sua cultura. Entender que este não é incapaz, mas sim diferente, considerando que entende, percebe e interpreta o mundo com os olhos (GOMES, SOUZA e SOARES, 2015). Para Perlin e Strobel (2006), a educação para surdos deve basear-se na pedagogia surda, pedagogia que se ergue sob os pilares da visualidade, onde é

destacada a diferença linguística, cultural e política em que esses sujeitos estão imersos. É através da experiência visual que ocorre a interação entre o indivíduo surdo e o meio que o cerca (CAMPELLO, 2007).

Assim, o chamado letramento visual se mostra indispensável na educação desses sujeitos e ainda pode auxiliar o indivíduo a ser mais crítico e ampliar o seu limite e abrangência de suas leituras na sociedade (DIONYSIO, 2014, p. 22). Nesse sentido, Campello (2007) destaca que na sociedade atual a imagem para a aquisição do conhecimento assume um papel tão importante quanto o dos discursos verbais, e esse papel é de igual modo importante dentro da escola. Sobretudo no que tange ao ensino de química, a utilização de imagens deve ser uma ferramenta a ser explorada, uma vez que colaboram na construção de um repertório de imagens mentais. (GOMES, AGUIAR e ARAUJO NETO, 2013).

Diante disso, explorar o visual, além de ser essencial na educação de surdos, se mostra também essencial na retenção da aprendizagem do ouvinte. Em um estudo referência sobre retenção de aprendizagem, Ferreira e Silva Júnior (1975) apontam que quanto maior o número de sentidos explorados nos alunos, melhor será a retenção da aprendizagem por parte do discente. Os autores ainda apontam a visão como a maior responsável de tudo aquilo que retemos.

Buscando sondar os diferentes apontamentos que alunos surdos e ouvintes - estudantes do Ensino Médio da rede estadual da cidade de Juiz de Fora (MG) -, revelam quanto ao processo de aprendizagem em química, esse trabalho faz uma análise das respostas desses estudantes a um questionário semiestruturado. A partir das respostas provenientes desses questionários, foi possível conhecer quais são os conteúdos químicos que esses estudantes consideram mais difíceis para aprender, através delas pudemos também atentar para o que estes alunos mais gostam e o que menos gostam na didática de sala de aula, e também abriu espaço para que esses estudantes relatassem momentos de (in)sucessos na aprendizagem, dentre outras questões.

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho é um recorte dos resultados de uma pesquisa de mestrado, onde inicialmente intencionava-se eleger um conteúdo químico para a construção de estratégias de ensino com vistas no aluno surdo incluído. Para selecionarmos esse conteúdo, realizamos um levantamento de dados aplicando aos nossos sujeitos da pesquisa (alunos surdos e ouvintes) um questionário semiestruturado (Apêndice A). Porém, para além dos conteúdos químicos, os questionários nos permitiram conhecer outras informações relevantes. É importante ressaltar que, na ocasião da aplicação dos questionários para os alunos surdos, cada uma das questões foi explicada em Libras pelo intérprete do aluno.

Escolhemos para a coleta dos dados as escolas estaduais da região urbana de Juiz de Fora (MG) que possuíam em suas respectivas salas de aula alunos com surdez. A escolha do município foi devida ao grande número de deficientes auditivos e surdos em Juiz de Fora relatados pelo senso do IBGE (2010) - 643 pessoas não conseguem ouvir de modo algum e 5293 pessoas possuem grande dificuldade para ouvir -, bem como devida à praticidade de coleta de dados e acompanhamento da pesquisa *in loco*. Foram escolhidas as escolas estaduais da zona urbana, pois nessa cidade são elas que atendem a estudantes surdos no ensino médio.

O questionário semiestruturado foi escolhido para o levantamento dos dados porque, segundo Manzini (2003), este permite a coleta de informações por meio da elaboração de um roteiro com perguntas que atinjam diretamente os objetivos pretendidos, além de possibilitar que o pesquisador se organize para um processo de interação com o colaborador por meio de questões não condicionadas a uma padronização de alternativas.

Para a análise das respostas provenientes dos questionários, a metodologia escolhida foi a Análise de Conteúdo para a categorização e o tratamento dos dados. Essa abordagem metodológica entra como uma fundamental técnica para auxiliar no exame de dados qualitativos, sendo definida por Bardin (2011) como um método de pesquisa utilizada para descrever e interpretar conteúdos de documentos e textos, auxiliando na reinterpretação das mensagens e na compreensão de seus significados.

A aplicação dos questionários abrangeu apenas as salas de aula que possuíam alunos surdos matriculados no Ensino Médio, alcançamos no total: sete escolas, oito turmas, 170 alunos ouvintes e 11 alunos surdos que eram acompanhados por intérpretes.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira pergunta do questionário se referia à faixa etária dos estudantes. Esse dado é relevante na medida em que fornece informações sobre se os sujeitos encontram-se em idade regular de ensino, uma vez que este fator se relaciona diretamente com outros indicadores importantes como aprovação, reprovação e abandono, podendo contribuir significativamente para análise dos resultados (RUMBERGER e LIMA, 2008).

Ao analisarmos a quantidade de alunos por idade, percebemos que os ouvintes se encontram melhor enquadrados na idade regular para alunos que cursam, sobretudo, o 1º ano do Ensino Médio - que é a maioria, pois participaram da aplicação dos questionários quatro turmas de 1º ano, duas turmas de 2º ano e duas de 3º ano. Consideramos aqui idade regular aquela estabelecida através da LDB de 1996, onde são previstas as idades: 15-16 anos no 1º ano; 16-17 anos no 2º ano; 17-18 anos

no 3º ano.

Separando os dados por idade/série provenientes apenas dos alunos surdos, temos a relação da Tabela 01. Fica evidente que é mais comum encontrar nas escolas surdos fora da idade regular, se comparado aos demais alunos ouvintes. Esta realidade é um reflexo da limitação que ainda existe do acesso ao conhecimento e seus benefícios, revelando que estes não estão disponíveis, na mesma medida, a todos os indivíduos da sociedade. Sobre o fato, Souza e Silveira (2011) explicam que as pessoas surdas, devido às tantas barreiras, enfrentam dificuldades em participar do meio escolar e acabam desistindo de dar continuidade aos seus estudos.

	15 anos	17 anos	18 anos	+ 18 anos
1º ano	1 aluno	1 aluno	-	2 alunos
2º ano	-	2 alunos	-	-
3º ano	-	2 alunos	1 aluno	2 alunos

Tabela 01: Alunos surdos organizados por série e idade.

A questão número dois buscava identificar os alunos que possuíam algum tipo de surdez, bem como interessava-se em saber se eles usavam implante coclear – aparelho auditivo – ou não, para comunicação. Todos os 11 surdos participantes assinalaram não usar aparelhos e se comunicar através da Língua Brasileira de Sinais (Libras), embora alguns não possuíssem uma fluência satisfatória.

As perguntas três e quatro do questionário tinham como objetivo sondar, respectivamente, se esses alunos reconheciam a importância de estudar química e onde estes enxergavam/aplicavam os conhecimentos químicos em seu dia a dia. Com essas perguntas, nosso anseio era saber se estudar química era pouco ou muito significativo para esses alunos e o grau de apreciação destes por essa disciplina.

Diante dos dados obtidos verificou-se que 87,6% dos ouvintes e oito surdos consideram importante estudar química. Apesar do grande número dos que assim consideram, estudos apontam que é comum nos depararmos com questionamentos por parte dos alunos acerca do motivo pelo qual estudam química, visto que eles não conseguem perceber este conhecimento como necessário no dia a dia ou em sua futura profissão (CARDOSO e COLINVAUX, 2000). Não reconhecer a importância do estudo da química pode resultar em desmotivação e desinteresse, o que afeta diretamente o processo de ensino-aprendizado dessa disciplina.

Apesar de todo o significativo contingente de alunos que reconhecem a importância de estudar química, o quadro se inverte ao questionarmos, na questão quatro, se os conhecimentos adquiridos em química são utilizados para interpretar ou resolver uma situação prática no dia a dia. Referente a este item e, apenas ao grupo de ouvintes, encontramos as seguintes categorias de respostas:

I- Respondeu negativamente	127 (74,7%)
II- Respondeu positivamente	43 (25,3%)
III- Respondeu positivamente e relacionou ao dia a dia	36 (21%)

Tabela 02: Categorias de respostas dos alunos ouvintes à questão 04

Nota-se que 74,7% dos alunos não conseguem relacionar os conhecimentos químicos estudados a uma aplicação, no sentido de resolver, interpretar ou compreender uma situação prática que envolva saberes químicos em seu dia a dia. Este dado demonstra que a química ensinada nessas escolas não está possibilitando ao aluno o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, visão esta que edifica a capacidade de analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano.

Já quanto aos alunos surdos, de um total de 11 indivíduos, oito afirmaram conseguir utilizar seus conhecimentos no dia a dia, conforme explicitado na Tabela 03. Porém, ao ser solicitado um exemplo, apenas a metade deste grupo conseguiu se pronunciar. Os demais surdos responderam negativamente.

I- Respondeu negativamente	3 (27,3%)
II- Respondeu positivamente	8 (72,7%)
III- Respondeu positivamente e relacionou ao dia a dia	4 (36,4%)

Tabela 03: Categorias de respostas dos alunos surdos à questão 04.

Quanto aos exemplos que relacionam a química ao dia a dia, foi possível perceber a presença de respostas em comum nos dois grupos de alunos. Essas respostas foram categorizadas e sistematizadas na Figura 01.

Nos exemplos citados por alguns dos estudantes, percebe-se que estes relacionam o emprego dos conhecimentos químicos principalmente para interpretar situações caseiras ou no uso de produtos químicos. As categorias parecem remeter mais para influências sociais que escolares, uma vez que nenhum dos alunos relacionou a química à constituição da matéria e a sua transformação, e sim a fatores tais como combustão, mudança de estado físico, agrotóxico em alimentos, produtos de limpeza e rótulos.

Sobre essas influências, Solomon (1983) revela existir dois domínios do conhecimento, um proveniente das relações sociais e veiculado em todo o corpo social, e outro relacionado aos conhecimentos escolares. Por vivermos em sociedade, adquirimos um conhecimento que se torna cada vez mais estruturado, por estarmos continuamente discutindo e elaborando nossos pensamentos e ideias com outros.



Figura 01: As categorias e a frequência com que cada uma apareceu nas respostas dos alunos surdos e ouvintes.

Por outro lado, o contexto escolar muitas vezes não possibilita uma maior discussão entre os alunos acerca dos conhecimentos advindos das disciplinas, tanto por limitação de tempo quanto por inadequação das práticas pedagógicas. Assim, o cotidiano perde a ligação que deveria ter com as disciplinas escolares, passando a existir para o aluno duas realidades diferentes: a matéria estudada e a não visualização da mesma em sua vida.

Na questão número cinco foi solicitado aos alunos que assinalassem três conteúdos de química que consideravam mais difíceis de serem aprendidos. A figura 02 revela os conteúdos mais assinalados pelos estudantes surdos e ouvintes.

Através dos questionários era possível identificar a resposta dos alunos quanto à série e conteúdo assinalado, uma vez que no próprio questionário constava o ano do Ensino Médio no qual o aluno se encontrava. Como demonstra o gráfico da Figura 02, os conteúdos de balanceamento de equações (47,6% dos 170 alunos ouvintes e oito dos 11 alunos surdos) e estequiometria (50,6% dos 170 alunos ouvintes e três dos 11 alunos surdos) foram os mais assinalados. Também aparecem com frequência considerável nas respostas os conteúdos de ligações químicas e funções e reações orgânicas.

Para Júnior (2012), muitos alunos possuem dificuldades para balancear corretamente uma reação química porque existe uma barreira com relação ao reconhecimento das entidades que se transformam e as que permanecem constantes numa dada reação.

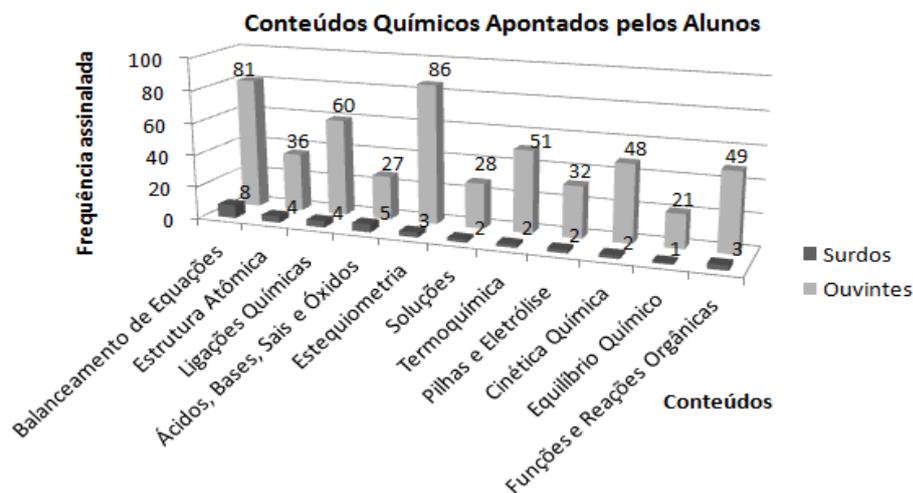


Figura 02: Os conteúdos e as frequências com que estes foram assinalados pelos alunos surdos e ouvintes como os de maior dificuldade para o aprendizado.

Esse fato está diretamente associado às dificuldades dos alunos na interpretação da estequiometria das reações químicas. Segundo Mortimer e Miranda (1995), a dificuldade em perceber que as mudanças observadas nas transformações químicas são consequências de rearranjo dos átomos leva os estudantes a não usarem o raciocínio de conservação da massa. E este é o aspecto fundamental para o entendimento do balanceamento de equações químicas e das relações estequiométricas das reações.

Buscar entender por que razão certos conceitos são de difícil compreensão e quais são as principais dificuldades para aprender química é de grande valia para a idealização de instrumentos e estratégias para o ensino. Nesse sentido, a questão número seis procurou averiguar quais são as principais dificuldades que os alunos apontam para aprender química. A Tabela 04 expõe os resultados.

Principal Dificuldade	Surdos	%	Ouvintes	%
Cálculos matemáticos	3	27,3	68	40
Linguagem e metodologia na sala de aula	5	45,4	35	20,6
Falta de terminologias químicas em Libras	5	45,4	-	-
Falta de aulas com experimentos	3	27,3	59	34,7
Falta de recursos audiovisuais	3	27,3	5	2,9
Não associa à realidade cotidiana	-	-	17	10
Não entende o que ocorre nas reações	2	18,1	29	17
Outras	-	-	-	-
Total	11	100	170	100

Tabela 04: Apontamento dos fatores que dificultam o aprendizado em química na concepção de alunos surdos e ouvintes.

A falta de base matemática destaca-se como um grande obstáculo na aprendizagem de química. Uma possível justificativa que elege essa categoria

como uma das mais votadas é a ênfase, normalmente dada pelos professores, ao tratamento algébrico excessivo. A matemática, sem dúvidas, é uma importante ferramenta que auxilia na compreensão da química, bem como na solução de problemas práticos do cotidiano. Porém, um ensino centrado no uso de fórmulas e cálculos, assim como memorização excessiva, contribui para o surgimento de dificuldades de aprendizagem e desmotivação dos estudantes.

Os alunos apontaram também que a linguagem e metodologia na sala de aula são fatores diretamente ligados ao aprendizado. Esse comprometimento muitas vezes está associado ao modelo de ensino, concebido por alguns professores, de transmissão de conhecimento através de aulas tradicionalmente expositivas, onde o conteúdo químico é apenas transmitido e não construído com o aluno.

Percebe-se que os alunos também alegam desejo e necessidade de participarem de aulas com experimentos. A experimentação no ensino, quando trabalhada priorizando a investigação, dinamiza a aula, favorece a troca de informações entre os alunos e professor e ainda trabalha a cooperação entre os indivíduos. Para Silva et al. (2010) os jovens possuem interesse em aulas experimentais porque isso permite maior movimentação e flexibilização do ritmo de uma aula, além de facilitar a compreensão dos conteúdos, pois os alunos concretizam as formulações teóricas.

Por isso mesmo é que existe um apelo muito grande de toda a comunidade de educadores e formadores de professores quanto ao uso de diferentes estratégias de ensino. Estratégias tais que levem em consideração a diversidade de potencialidades de aprendizagem dos diferentes alunos. Para tanto, recomenda-se a utilização de experimentos, uso de imagens, elaboração de modelos, uso de mídias digitais, analogias, enfim, várias estratégias de ensino são melhores que uma e alcançam um número maior de alunos (GOMES, SOUZA e SOARES, 2015).

Em concordância com a alegação dos estudantes surdos de que a falta de terminologias químicas em Libras compromete a aprendizagem, de fato, pesquisas recentes apontam o mesmo (SOUZA e SILVEIRA, 2011; FERREIRA et al., 2014). Os alunos surdos têm dificuldades na aprendizagem em química em função da especificidade da linguagem e da escassez de termos.

A pergunta de número sete do questionário abria espaço para que o aluno relatasse um momento de sucesso na aprendizagem de algum conteúdo em química e o motivo que levou a tal sucesso. Dos 170 alunos ouvintes, 120 responderam a essa questão (Figura 03) e na maioria das vezes de forma direta, sem discorrer sobre os motivos que levaram ao sucesso.

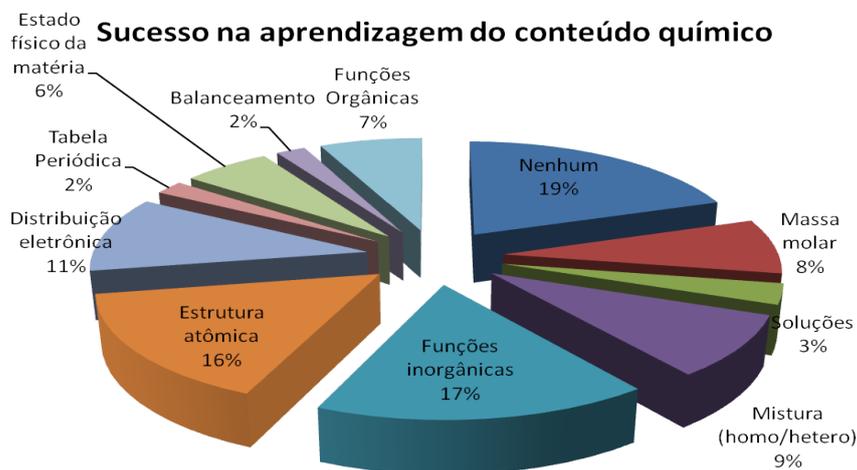


Figura 03: Frequência das categorias encontradas nas respostas dos alunos ouvintes à questão 07 do questionário.

Do total de 11 alunos surdos, sete responderam a esse item e mesmo assim algumas das respostas fugiram do escopo da pergunta. A Tabela 05 relaciona as respostas dadas, priorizando a estratégia ou recurso que eles consideraram como estimulador dessa aprendizagem.

Sucesso na aprendizagem do conteúdo químico; motivo	Nº de alunos
Tabela periódica; visual	1
Estrutura do átomo; visual	1
Química é difícil; intérprete ajuda	4
Química é fácil; bom entendimento	1
Não responderam	4

Tabela 05: Apontamento de alguns conceitos químicos aprendidos com sucesso pelos alunos surdos.

Embora possamos destacar as respostas que apontam para formas ou estratégias de ensino, tais como; “conteúdo muito visual”, “a professora explicou bem”, “o intérprete ajudou” e “o colega ajudou”. Infelizmente, o objetivo dessa pergunta não foi satisfatoriamente alcançado dentro do grupo de dados provenientes dos alunos ouvintes e surdos, uma vez que raros foram os alunos que associaram um motivo para o sucesso da aprendizagem. Os poucos que discorreram apontaram razões tais como: “o colega ajudou”; “estudei em casa”; “me dediquei prestando atenção”.

CONCLUSÃO

O surdo ainda enfrenta muitos preconceitos equivocados, como o de que ele tem

algum déficit de aprendizagem, ou que ele não tem a mesma capacidade cognitiva de um aluno ouvinte. Ainda é preciso avançar muito em conscientização tanto da sociedade quanto, e principalmente, na formação e capacitação do professor para o trabalho com esses alunos. A comunidade escolar e a sociedade como um todo precisa ter em mente que o surdo não possui limitações cognitivas. Sendo assim, entende-se que a falta do sentido da audição é uma diferença, porém, que não impede o surdo de aprender os conceitos das diferentes disciplinas.

A elaboração de propostas educacionais que atendam às necessidades específicas do aluno surdo, que favoreçam o desenvolvimento efetivo de suas capacidades intelectuais é algo que não pode ser negligenciado na prática do professor. Destacamos a importância da interação direta que precisa haver entre o membro mais experiente da comunidade científica - o chamado professor - e seu aluno, seja surdo ou ouvinte. Reconhecemos que está associada a essa ideia, a importância de o surdo ter contato com a Libras desde a mais tenra idade, a fim de que esse possa desenvolver conceitos espontâneos que darão suporte ao desenvolvimento do pensamento abstrato necessário para o aprendizado de conceitos científicos (VYGOTSKY, 2001).

O presente trabalho tangencia um tema demasiado complexo e que ainda necessita de muitos estudos. Sabemos que a especificidade linguística dos surdos faz de sua escolarização uma situação muito diferenciada, com diversas dificuldades que interferem decisivamente na construção de conceitos científicos. Na realidade, os surdos não participam plenamente da interação e da abordagem comunicativa necessária no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, não têm acesso completo à informação.

Em sala de aula, o professor e o intérprete precisam ter consciência e discernimento de seus papéis. É importante que o professor assuma o aluno surdo como seu, volte-se a ele, pense nos desafios de sua aprendizagem, e não o deixe a cargo do intérprete, que está presente apenas para atuar como canal comunicativo. O intérprete, como profissional, precisa também remeter-se ao professor sempre que for necessário, cumprindo com excelência a mediação comunicativa em sala de aula.

Para o docente, é importante conhecer o perfil de seus discentes, interagir com eles a fim de buscar meios que facilitem o processo de ensino e de aprendizagem (FREITAS-REIS et al., 2015). É do professor a responsabilidade de efetivar diferentes estratégias em sala de aula, incentivando e mediando a construção do conhecimento através da interação com todos os seus alunos e a fim de alcançar a todos.

A presente pesquisa defende que no trabalho em sala de aula com alunos surdos e ouvintes, se faz necessário conhecer melhor as potencialidades e limitações dos estudantes presentes e saber aproveitar essas características em favor do processo de ensino e aprendizagem. Nesse viés, concordamos com Schnitman (2010) que discute que um dos principais desafios que os educadores enfrentam na docência

reside na máxima exploração do potencial que o meio oferece, visando atender ao maior número possível de alunos, sem deixar de lado as suas diferenças individuais. Na tentativa de amenizar tal desafio, mostra-se urgente o desenvolvimento de mais estudos sobre a relação entre as características cognitivas individuais dos diferentes alunos e o processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

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

BRITO, C. V.; MOURA, D. S.; PEREIRA, E. V.; SANTOS, R. A.; SANTOS, S. S. A Comunidade Surda e seus obstáculos de aprendizagem. Anais do 30º Encontro de Debates sobre Ensino de Química, Rio Grande do Sul, 2010.

CAMPELLO, A. R. S. Pedagogia Visual / Sinal na Educação dos Surdos. In: Quadros, R. M. de; Pelin, G. (orgs). **Estudos Surdos II**. Petrópolis: Arara Azul. p. 100-131, 2007.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. **Química Nova**, v.23, n.2, 2000.

DIONYSIO, L. G. M. O Uso De Imagens Em Química: Um Olhar Semiótico Sobre as Atividades com Balanças. **Dissertação**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J. MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, 1999.

FERREIRA, O. M. C.; SILVA JÚNIOR, P. D. **Recursos Audiovisuais para o Ensino**. São Paulo: EPU, 1975.

FERREIRA, W. M.; NASCIMENTO, S. P. F.; PITANGA, A. F. Dez Anos da Lei da Libras: Um Conspecto dos Estudos Publicados nos Últimos 10 Anos nos Anais das Reuniões da Sociedade Brasileira de Química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 3, p.185-193, 2014.

FREITAS-REIS, I.; AFONSO, A. F.; FARIA, F. L.; FRANCO-PATROCÍNIO, S.; FERNANDES, J. M.; FERRAZ, V. G.; CRUZ, M. B.; MELO, U. O, MELO, L. G.; SOUSA, A. G.; BRITO, F. R.; PENHA, J. C.; MONTANHA, M. A. U.; CERQUEIRA, P. L.; SILVA, R. C.; FARIA, S. J. Repensando o Pibid-Química da UFJF por Meio da Compreensão do Perfil dos Alunos das Escolas Parceiras. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 3, p. 224-231, 2015.

GÓES, M. C. R. **Linguagem, surdez e educação**. São Paulo: Autores Associados, 1996.

GOMES, E. A.; SOUZA, V. C. A.; SOARES, C. P. Articulação do conhecimento em museus de Ciências na busca por incluir estudantes surdos: analisando as possibilidades para se contemplar a diversidade em espaços não formais de educação. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, p. 81-97, 2015.

GOMES, L. M. J. B.; AGUIAR, L. A. J.; ARAUJO NETO, W. N. Levantamento das Concepções de Alunos sobre o Conceito de «Sustentabilidade» por meio de Imagens. **Revista Práxis** (Online), edição especial, p. 223-227, 2013.

HODSON, D. Is there a scientific method? **Education in Chemistry**, London, v. 19, n. 4, p. 112-116, 1982.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: novembro de 2015.

JÚNIOR, F. R. F. M. A Teoria Aliada a Experimentação na Abordagem das Leis Ponderais da Matéria Para a Promoção de Aprendizagem Significativa No Ensino Médio. **Dissertação**, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

JUSTI, R.; GILBERT, J. K. Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the educations of modellers. **International Journal os Science Education**, v. 24, n. 4, p. 369-387, 2002.

MANZINI, E. J. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada. In: MARQUEZINI, M. A.; OMOTE, S. (Orgs.). **Colóquios sobre pesquisa em educação especial**. Londrina, p. 13-30, 2003.

MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola**, n.2, 1995.

PERLIN, G. STROBEL, K. Fundamentos da Educação de Surdos. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

RUMBERGER, R., LIMA, S. A. Why Students Drop Out: A Review of 25 Years of Research. **California Dropout Research Project**, Policy Brief 15, University of California, 2008

SCHNITMAN, I.M. O perfil do aluno virtual e as teorias de estilos de aprendizagem. In: **Simpósio Hipertexto e Tecnologia em Educação**, v. 3, 2010.

SOLOMON, J.; Learning about energy: how pupils think in two domains. **European Journal of Science Education**, 1983, 5, 49.

SOUZA, S; SILVEIRA, H. E. Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos. **Química Nova na Escola**, p.37-46, 2011.

VYGOTSKY L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

APÊNDICE A

Nome	da	Escola:	_____
Ano:	_____	Turma:	_____
Turno:	_____		
01) Qual a sua idade?			
() 14 anos () 15 anos () 16 anos () 17 anos () 18 anos () Mais			
02) Você possui algum tipo de surdez?			
() sim () não Se Sim, você usa implante coclear? ()			
03) Você acha importante e/ou interessante estudar química?			
() sim () não			
04) Você utiliza os conhecimentos químicos adquiridos em sala para resolver, interpretar ou compreender uma situação prática do seu dia-a-dia?			
() sim () não outra resposta: _____			
Se você respondeu sim, por favor, cite pelo menos um exemplo: _____			
05) Assinale abaixo três conteúdos de química que, na sua opinião, são os mais difíceis de serem aprendidos.			
() Balanceamento de equações () A estrutura do átomo			
() Ligações Químicas () Ácidos, bases, óxidos e sais			
() Estequiometria () Soluções			
() Termoquímica () Pilhas e eletrólise			
() Cinética Química () Equilíbrio Químico			
() Funções e Reações Orgânicas			
06) Qual a sua principal dificuldade para aprender Química?			
() Cálculos matemáticos () Linguagem e metodologia na sala de aula			
() Falta de sinais em Libras que abranjam conceitos químicos () Falta de aulas com experimentos			
() Falta de recursos audiovisuais () Não associa à realidade cotidiana			
() Não consegue imaginar como ocorrem as reações			
() Outro: _____			
07) Escreva qual o conteúdo de Química que você aprendeu com sucesso em um momento de sua vida como estudante e, no seu entendimento, qual foi o principal motivo deste sucesso. _____			

SOBRE OS ORGANIZADORES

JULIANO CARLO RUFINO DE FREITAS - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Obteve seu título de Mestre em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2010) e o de Doutor em Química também pela Universidade Federal de Pernambuco (2013). É membro do núcleo permanente dos Programas de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (desde 2013) e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (desde 2015). Atua como Professor e Pesquisador da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG nas áreas da Síntese de Compostos Orgânicos; Bioquímica e Espectroscopia de Compostos Orgânicos. É consultor do Journal Natural Product Research, do Journal Planta Médica, do Journal Letters in Organic Chemistry e da Revista Educação, Ciência e Saúde. Em 2014, teve seu projeto, intitulado, “Aplicações sintéticas de reagentes de Telúrio no desenvolvimento de novos alvos moleculares naturais e sintéticos contra diferentes linhagens de células tumorais”, aprovado pelo CNPq. Em 2018 o CNPq também aprovou seu projeto, intitulado “Docking Molecular, Síntese e Avaliação Antitumoral, Antimicrobiana e Antiviral de Novos Alvos Moleculares Naturais e Sintéticos”. Atualmente, o autor tem se dedicado à síntese de compostos biologicamente ativos no combate a fungos, bactérias e vírus patogênicos, bem como contra diferentes linhagens de células cancerígenas com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

LADJANE PEREIRA DA SILVA RUFINO DE FREITAS - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Em 2011, obteve seu título de Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e em 2018, obteve o seu título de Doutora em Ensino das Ciências, também, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. É Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em disciplinas da Educação Química. É avaliadora da Revista Educación Química. Atua como Pesquisadora dos fenômenos didáticos da aprendizagem no ensino das ciências. Coordena um grupo de pesquisa que desenvolve estudos sobre as Metodologias Ativas de Aprendizagem, sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino da Química, sobre a produção e avaliação de materiais didáticos e sobre linguagens e formação de conceitos. Atualmente, a autora, também tem se dedicado ao estudo das influências dos paradigmas educacionais na prática pedagógica. Além disso, possui vários artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras de grande relevância e ampla circulação.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alcaloides 235, 236, 237, 238, 239, 240, 253
Alimentação saudável 102, 103, 106, 110, 119, 124
Análise físico-química 291, 293
Aromas 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145
Atividade antioxidante 241, 244, 248, 249, 251
Atividade experimental 23, 36, 37, 40, 79, 234

B

Bauhinia pulchella 252, 253, 262

C

Catalisadores 303, 304, 305, 306, 307
Contextualização 46, 53, 87, 88, 89, 90, 96, 101, 104, 117, 119, 121, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 135, 136, 138, 176, 185, 209, 211, 230
Corantes 303, 304, 308
Cruzaína 265, 266, 269, 272, 273, 274

D

Dinâmica molecular 265, 270, 271, 273, 274, 275
Docagem 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 274

E

Educação inclusiva 147, 150, 151, 159
Energia 13, 69, 75, 115, 199, 200, 201, 205, 206, 207, 208, 226, 227, 228, 231, 267, 269, 270, 271, 274, 275, 282
Ensino-aprendizagem 15, 20, 27, 29, 31, 35, 49, 60, 91, 136, 150, 151, 194, 196, 198, 209, 216
Ensino de ciências 27, 47, 64, 74, 75, 77, 79, 80, 86, 119, 132, 133, 149, 150, 152, 153, 170, 174, 175, 184, 185, 191, 192, 196, 208, 209, 210, 211, 214, 234
Ensino de química 1, 2, 3, 26, 27, 28, 29, 36, 37, 39, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 59, 60, 62, 63, 66, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 139, 145, 147, 151, 152, 153, 154, 158, 160, 161, 170, 177, 184, 186, 191, 192, 196, 222, 233, 234
Ensino não-formal 29, 35
Estequiometria 48, 49, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 165, 166, 172
Ésteres 94, 135, 138, 139, 140, 142, 144, 145
Esteroides 241, 242, 244, 247, 249, 252, 253, 254, 255, 256, 260, 261, 262
Estudo fitoquímico 243, 244, 252

F

Fabaceae 241, 242, 252, 253, 262, 263

Feira livre 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85

Formação de professores 27, 47, 149, 152, 173, 175, 183, 184, 186, 187, 196, 220

Fraude do leite 97

G

Gravimetria 278, 279, 280, 281, 282, 285, 287, 288

H

Humirianthera ampla 235, 236, 238, 240

I

Interdisciplinar 60, 78, 83, 85, 97, 102, 105, 106, 116, 117, 119, 124, 126, 127, 131, 132, 213

K

Kits experimentais 15, 17

L

Luehea divaricata 241, 242, 250, 251

M

Matematização 199, 200, 201

Materiais alternativos 1, 15, 19, 21, 24, 25, 26, 28, 147, 151

Material didático 1, 62, 147, 150, 151, 152, 153, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 182, 183, 184

Método ABP 48

Música 29, 30, 31, 33, 34, 35

N

Nanotecnologia 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 220

Neolignanas 265, 266, 267, 272

O

Óleo essencial 36, 39, 40, 41, 42, 43, 259

Oxidação 279, 281, 298, 303, 304

P

PIBID 15, 17, 29, 31, 32, 35, 69, 191, 222, 224, 233

Polarimetria 36, 38, 39, 40, 41, 43, 46

Propriedades físicas 135, 138, 139, 140, 142, 144, 145

Q

Qualidade da água 278, 292, 293

Questões socioambientais 76, 77, 79, 85

S

Sequência didática 87, 88, 91, 92, 93, 95, 96, 99

Síndrome de Down 154, 155

T

Teatro 29, 30, 31, 32, 34, 35, 85, 86

Termoquímica 172, 222, 224, 230

Tocoferóis 252, 253, 255, 256

Tratamento de esgoto 291, 292, 293, 296, 301, 302

Triterpenoides 241, 242, 244, 245, 246, 249

Turbidimetria 278, 279, 280, 281, 282, 283, 287, 288, 289

V

Visita investigativa 76

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-773-4



9 788572 477734