

# Enfoque Interdisciplinar na Educação do Campo

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)



Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)

# Enfoque Interdisciplinar na Educação do Campo

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Rafael Sandrini Filho  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

| <b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)<br/>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b> |   |
|---|---|
| E56   | Enfoque interdisciplinar na educação do campo [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.<br><br>Formato: PDF<br>Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.<br>Modo de acesso: World Wide Web.<br>Inclui bibliografia<br>ISBN 978-85-7247-454-2<br>DOI 10.22533/at.ed.1842190605<br><br>1. Antropologia educacional. 2. Brasil – Condições rurais.<br>3. Educação rural – Brasil. 4. Pesquisa educacional. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario.<br><br>CDD 370.193 |
| <b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>   |   |

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Enfoque Interdisciplinar na Educação do Campo*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 12 capítulos, conhecimentos tecnológicos e aplicados ao ensino no campo.

Este volume dedicado a pesquisas ligadas a Educação do Campo traz em seus capítulos uma variedade de artigos dirigidos a mostrar o direcionamento atual das políticas públicas e privadas encaminhadas a promover o ensino no campo. O campo que gera tantas riquezas e que dele depende o nosso acesso a alimentos, precisa ter um incentivo educacional não só direcionado ao aumento da produção e também direcionado aos homens e mulheres que fazem dele seu dia a dia. A adaptação das atividades pedagógicas nas universidades ligadas a cursos como Biologia e Agronomia direcionadas a pesquisas educacionais, interdisciplinaridade do conhecimento, uso de ferramentas computacionais, o papel do professor como alfabetizador no campo, entre outros temas, são abordados neste livro.

Agradecemos aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata alguns dos recentes avanços científicos e tecnológicos na Educação Ambiental no Campo, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, professores e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e aplicações do ensino no cotidiano da vida no campo, assim, contribuir na procura de novas políticas, pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....  | <b>1</b>  |
| A PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA E A LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO NA UFRRJ -<br>UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO      |           |
| Ramofly Bicalho<br>Aline Abbonizio   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.18421906051</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....  | <b>13</b> |
| ABORDAGEM HISTÓRICA DA ALQUIMIA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO  |           |
| Abecy Antonio Rodrigues Neto<br>Naiton Martins da Silva<br>Junio Moraes Rodrigues<br>Juliano da Silva Martins de Almeida         |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.18421906052</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....  | <b>24</b> |
| CONHECENDO E RECONHECENDO O CAMPO: RELATO DE UMA PRIMEIRA EXPERIÊNCIA<br>PRÁTICA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO                            |           |
| Rayffi Gumercindo Pereira de Souza<br>Fernanda de Lourdes Almeida Leal   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.18421906053</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....  | <b>34</b> |
| DELINEANDO CAMINHOS PARA SUPERAÇÃO DO TRADICIONALISMO NO ENSINO DE QUÍMICA   |           |
| Sara Cristina Bernardes Correia<br>Jheyce Caroline Souza Barcelo<br>Poliana Sousa da Cruz<br>Juliano da Silva Martins de Almeida |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.18421906054</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 5</b> .....  | <b>44</b> |
| EDUCAÇÃO DO CAMPO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A INCLUSÃO DIGITAL  |           |
| Cíntia Morales Camillo<br>Liziany Müller Medeiros<br>Janete Webler Cancelier   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.18421906055</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 6</b> .....  | <b>59</b> |
| EDUCAÇÃO DO E NO CAMPO, ENSINO SUPERIOR E TRABALHO: REFLEXÕES SOBRE DESAFIOS<br>E CONQUISTAS NESSE CENÁRIO                       |           |
| Welber Eduardo Vaz<br>Cláudia Regina Vasconcelos Bertoso Leite   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.18421906056</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 7</b> .....  | <b>74</b> |
| INTERDISCIPLINARIDADE: ENTRELACANDO O CONHECIMENTO   |           |
| Maria Helena Romani Mosquen<br>Jacinta Lúcia Rizzi Marcom  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.18421906057</b>  |           |

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 8</b> .....  | <b>81</b>  |
| LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA NAS ESCOLAS DO CAMPO DA 17ª COORDENADORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO RS   |            |
| Liziany Müller Medeiros  |            |
| Alexandra Buzanelo Schossler   |            |
| Juliane Paprosqui Marchi da Silva  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.18421906058</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 9</b> .....  | <b>93</b>  |
| MÚSICA E CURRÍCULO NO CURSO DE EDUCAÇÃO DO CAMPO DA UFT/ARRAIAS: A FORMAÇÃO DO EDUCADOR MUSICAL  |            |
| Aparecida de Jesus Soares Pereira  |            |
| Waldir Pereira da Silva  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.18421906059</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 10</b> .....   | <b>108</b> |
| PROFESSORES ALFABETIZADORES NO CAMPO: ORIENTAÇÕES A PARTIR DE UMA POLÍTICA NACIONAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA                                       |            |
| Carla Fernanda Figueiredo Felix  |            |
| Maria Iolanda Monteiro   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.184219060510</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 11</b> .....   | <b>122</b> |
| TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO MEDIADORAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA ESCOLA DO CAMPO INTENDENTE MANOEL RIBAS |            |
| Larissa Schlottfeldt Hofstadler Deiques  |            |
| Liziany Muller Medeiros  |            |
| Luciane Maffini Schlottfeldt   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.184219060511</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 12</b> .....   | <b>134</b> |
| TRANSFORMAÇÕES TÉCNICO-PRODUTIVAS NA PRAIA DA LONGA/RJ   |            |
| Suelen da Silva Chrisostimo  |            |
| Elianeide Nascimento Lima  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.184219060512</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 13</b> .....   | <b>144</b> |
| INCLUSÃO DO PROGRAMA ESCOLA ATIVA E AS CLASSES MULTISSERIADAS: HISTÓRIA, ESTRATÉGIAS E EMERGÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DO CAMPO                          |            |
| Lucas Carlos Martiniano de Almeida   |            |
| Marta Waleria Marques Medeiros   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.184219060513</b>   |            |
| <b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....  | <b>154</b> |

## ABORDAGEM HISTÓRICA DA ALQUIMIA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO

### **Abecy Antonio Rodrigues Neto**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Iporá  
Iporá - Goiás

### **Naiton Martins da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Iporá  
Iporá - Goiás

### **Junio Moraes Rodrigues**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Iporá  
Iporá - Goiás

### **Juliano da Silva Martins de Almeida**

Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima – Campus Murupu  
Boa Vista - Roraima

**RESUMO:** A Química é uma ciência que estuda os constituintes da matéria e as transformações envolvidas em seus diversos processos. Para uma melhor compreensão da sistematização dos seus conceitos, faz-se necessário acompanhar seu processo histórico evolutivo e quais fatores foram capazes de propiciar o levante da mesma no decorrer dos séculos. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo o desenvolvimento de uma atividade de ensino relacionada a Alquimia, considerando os aspectos teóricos e experimentais na construção do conhecimento e aprendizagem

em química. O trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal Goiano, Campus Iporá, com alunos 16 alunos matriculados no 3º período do curso de Licenciatura em Química, sendo o mesmo composto por dois momentos distintos, teoria e prática. A atividade de ensino permitiu evidenciar que a maioria dos participantes apresentam conceitos superficiais sobre a Alquimia, não revelando preocupação dos mesmos com o caráter científico da ciência em questão, possibilitando ao final da mesma, a construção do conhecimento químico numa perspectiva histórica.

**PALAVRAS-CHAVES:** Alquimia. Ensino de Química. Experimentação. Teoria e prática. Solidago microglossa D.C.

### HISTORICAL APPROACH OF ALCHEMY IN THE CONSTRUCTION OF CHEMICAL KNOWLEDGE

**ABSTRACT:** Chemistry is a science that studies the constituents of matter and the transformations involved in its various processes. For a better understanding of the systematization of its concepts, it is necessary to follow its evolutionary historical process and what factors were capable of propitiating the rising of it over the centuries. Therefore, the present work had as objective the development

of an activity related to Alchemy, considering the theoretical and experimental aspects on the construction of knowledge and learning in chemistry. The work was developed at the Goiano Federal Institute, Campus Iporá, with students 16 students enrolled in the 3rd year of the degree in Chemistry, being composed of two distinct moments, theory and practice. The teaching activity showed that most of the participants present superficial concepts about Alchemy, not revealing their concern with the scientific character of the science in question, making possible the end of it, the construction of chemical knowledge in a historical perspective.

**KEYWORDS:** Alchemy. Chemistry teaching. Experimentation. Theory and practice. *Solidago microglossa D.C.*

## 1 | INTRODUÇÃO

A visão do que é a Ciência e como essa se construiu ao longo do tempo, tem apresentado diferentes significados. Compreende-se Ciência como um estado evolutivo e sistematizado do conhecimento humano, a qual encontra-se associada aos métodos de observação, identificação, organização de pesquisas e elucidação de explicações para uma determinada classe de fenômenos, em que esses podem ainda ser utilizados como ferramentas de interação com a natureza. (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Nesse contexto, encontra-se a Alquimia com um conjunto de conhecimentos que não se apoderam de um único significado. Em seu processo histórico-evolutivo, por exemplo, adquiriu diversas definições, dependendo apenas do contexto social inserida, sendo muitas vezes, relacionada às ciências místicas, filosofia natural, transmutação da matéria, técnicas ritualísticas, vitalismo, dentre outras (ALFONSO-GOLDFARB, 2005).

Historicamente, o registro mais antigo sobre práticas alquímicas, foi encontrado em manuscritos gregos em Alexandria por volta dos séculos III e VI. Contudo, não se pode afirmar como sendo este seu ponto de surgimento, pois existem registros na China, Índia e Grécia, no mesmo período. Hutin (2010), afirma que naquele tempo, as principais práticas da alquimia estavam centradas na transformação de metais comuns em ouro, a produção do elixir da longevidade para remediar doenças e reverter o processo de envelhecimento, e a tão almejada pedra filosofal.

Com a evolução da ciência moderna, por sua vez, surgem novos objetivos e métodos, os quais buscavam de forma progressiva, a organização sistemática de seus experimentos, atribuindo valores e medições aos trabalhos realizados, uma característica que não era comum entre os alquimistas. Com essa imersão de novos conceitos surgem importantes nomes que buscam a padronização e classificação do conhecimento, com métodos definidos na racionalidade, sendo estes capazes de serem reproduzidos e que se afastassem totalmente de seu status de feitiçaria. Podem ser citados como defensores desses ideais Francis Bacon (1561-1626), Robert

Boyle (1627-1691) e Antoine Lavoisier (1743-1794), precursores dos novos modelos científicos (BATISTA, 2010; BARBOSA, 2002).

Percebe-se nesse contexto que, mesmo a Alquimia não sendo a predecessora da Química, muitos dos seus conhecimentos e métodos foram apropriados pela nova ciência, permitindo desde modo o desenvolvimento de novos conceitos e um amplo domínio de áreas para a execução dos seus trabalhos experimentais (MAAR, 2004).

Visto a importância que a alquimia teve para o desenvolvimento da Química ao longo dos séculos, faz-se necessário um olhar um pouco mais atento para as relações existentes entre os conhecimentos alquímicos e químicos, buscando trabalhar com os alunos esses conteúdos de forma que os permita fugir do imediatismo que está inserido nos currículos atuais, os quais tratam o conhecimento apresentado como obra de apenas um autor, sem nenhuma contextualização histórica-evolutiva do mesmo. Miziara (2003), afirma esta ideia quando diz que:

É necessário o estudo da história e filosofia das ciências como parte integrante para uma boa formação de professores, independente do nível que atua. Portanto, é preciso atribuir à alquimia o seu lugar correto na história do pensamento humano, fazendo uma análise do seu percurso, dos personagens e das influências (MIZIARA, 2013, p. 2-3).

A história da ciência é ainda um fator que está inserido nos Parâmetros curriculares nacionais, sendo defendido sua utilização no Ensino fundamental e Ensino Médio, e estes documentos definem para o ensino nestas fases, respectivamente, que “a História da Ciência tem sido útil nessa proposta de ensino, pois o conhecimento das teorias do passado pode ajudar a compreender as concepções dos estudantes do presente, além de também constituir conteúdo relevante do aprendizado.” (BRASIL, 1998, p. 21) e “reconhecer e compreender a ciência e tecnologia químicas como criação humana, portanto inseridas na história e na sociedade em diferentes épocas; por exemplo, identificar a alquimia, na Idade Média, como visão de mundo típica da época” (BRASIL, 2002, p. 92).

Devido a estes fatores a História da Química torna-se uma ferramenta importante para a relação entre o desenvolvimento contextualizado e a ampliação da perspectiva do estudo desta ciência, o que pode tornar-se um instrumento facilitador dos conceitos científicos, com o propósito de formar cidadãos com senso crítico da realidade que se encontra inserido. Este tipo de abordagem torna-se difícil pelo fato de o professor durante sua graduação não ter acesso a estes conteúdos, dificultando assim sua utilização durante as aulas (MACHADO *et al*, 2016).

Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo o desenvolvimento de uma atividade no Ensino de Química abordando conceitos de Alquimia de forma a relacionar a visão desta ciência com as definições de ciência atuais, de modo a explorar as ferramentas que foram herdadas pela Química ao longo de sua estruturação no decorrer dos séculos e ainda propiciar uma aproximação dos saberes científicos com os aspectos históricos e sociais em que foram sendo construídos.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Tipo de pesquisa e participantes

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado uma abordagem qualitativa, na qual um dado fenômeno pode ser melhor explorado quando observado em suas circunstâncias de ocorrência. Para que isso seja possível o pesquisador/observador insere-se no campo de pesquisa, buscando assim coletar os dados intrínsecos ao fenômeno que se é estudado, com base na perspectiva das pessoas que se encontram inseridas no processo, contemplando os aspectos mais relevantes. Neste processo diversos dados são coletados para que posteriormente possam ser analisados com o intuito de se entender a dinâmica do fenômeno (GODOY, 1995).

O trabalho foi desenvolvido com 16 alunos matriculados no 3º período do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Iporá. Os participantes são concluintes das disciplinas de Química Geral e Experimental I e II e cursam a disciplina de Química Orgânica I. Estes fatores foram considerados importantes na escola dos participantes, pois a atividade de ensino desenvolvida requer dos mesmos, conhecimentos de química geral e orgânica para entendimento dos estudos teóricos e práticos acerca da Alquimia.

A atividade de ensino foi ministrada no Laboratório de Química Orgânica da instituição citada, sendo caracterizada por dois momentos distintos, ou seja, a compreensão teórica do tema trabalhado e a experimentação, possibilitando a relação teoria/prática.

### 2.2 Estudos teóricos sobre Alquimia

Buscando realizar um levantamento sobre os conhecimentos prévios dos participantes sobre Alquimia, foi distribuído no início da atividade de ensino, um questionário individual com 5 (cinco) questões relacionadas ao tema, a saber: *Questão 1). Em suas palavras, o que é alquimia?; Questão 2). Qual a diferença entre um alquimista e um cientista?; Questão 3). Do seu ponto de vista, a alquimia pode ser considerada uma ciência, segundo as definições atuais? Explique; Questão 4). Quais os principais objetivos que se pretendia alcançar a partir da prática da alquimia?; Questão 5). Qual foi seu primeiro contato com o termo alquimia? (Mídia, impressa, instituição, internet e outros).*

Posteriormente, abordou-se o contexto histórico da evolução da alquimia, e os povos que contribuíram para a estruturação dos conhecimentos alquímicos ao longo dos séculos. No decorrer da explanação teórica, buscou-se fazer um paralelo entre a concepção filosófica e os experimentos desenvolvidos para um dado fenômeno dentro da teoria místico-vitalista dos alquimistas.

Para finalizar a etapa teórica, comparou-se os principais aspectos presentes nas teorias alquímicas e químicas, demonstrando o principal fator que levou a ruptura

entre os conhecimentos da velha ciência, ou como costuma ser citada “protociência”, em comparação com o que se conhece hoje. Ainda neste tópico, esclareceu-se que mesmo após a determinação de caminhos opostos entre as duas vertentes de ciência, muitos conceitos e conhecimentos utilizados pela Química partiram de estudos teóricos-experimentais dos alquimistas.

## 2.3 Experimentação alquímica

No segundo momento, foi proposto aos participantes a experimentação, com base na extração do óleo essencial da arnica (*Solidago microglossa D. C.*) utilizando um aparelho de Soxhlet, e um condensador resfriado, procedimento esse, que simulava uma prática alquímica. O desenvolvimento do procedimento experimental foi extraído do *Guia prático da alquimia*, escrito por Frater Albertus em sua 12<sup>o</sup> edição, o qual traz com riquezas de detalhes as competências necessárias para a incorporação dos saberes alquímicos, e descreve os passos a serem seguidos para a produção de um elixir a partir de ervas, desde a sua identificação e preparo da planta até a extração de sua essência a ser utilizada como princípio ativo do elixir.

Para o processo de produção do elixir, os alunos efetuaram a maceração da arnica com o auxílio do almofariz e pistilo, até que a mesma se tornasse um pó. Posteriormente, foi envolvida em papel filtro e colocada no sistema de extração Soxhlet. O solvente utilizado para a extração da essência foi álcool etílico P.A.

## 2.4 Coleta, tabulação e interpretação das informações

As informações que embasam os resultados descritos a seguir, foram coletadas utilizando-se questionários discursivos. Os participantes foram identificados pela legenda AN (A = Aluno e N = número do aluno). Os fragmentos de falas foram categorizados por palavras chaves, as quais demonstram a principal concepção dos participantes sobre a Alquimia, e quantificadas de modo a expressar quais as principais vertentes de concepção que os mesmos possuíam.

# 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

## 3.1 A visão dos participantes sobre Alquimia

Neste tópico serão discutidas as principais concepções dos participantes sobre Alquimia, baseando-se na análise dos fragmentos de falas dos participantes anteriormente à apresentação do tema. Ressalta-se que não se pretende avaliar a falta ou não de embasamentos teóricos dos participantes acerca do tema e sim, os conhecimentos que possuem previamente sobre cada um dos tópicos explorados.

Nesse sentido, em relação ao primeiro questionamento, ou seja, “*Em suas palavras, o que é alquimia?*”, foi possível observar nos fragmentos de falas dos participantes uma alta variedade de concepções dos mesmos, os quais em sua maioria indicam a

Alquimia como sendo um termo utilizado para se referir “à química no passado”. Ainda, há outras vertentes que podem ser destacadas, como a associação da Alquimia com a “transmutação” de metais comuns em ouro, a visão de que a Alquimia é uma “medicina natural” que tinha como fundamento as plantas e ervas medicinais, e por fim, um conceito um pouco mais amplo, o qual a Alquimia está relacionada a um “conjunto de técnicas” que visavam a busca pela pedra filosofal e o elixir da longa vida.

Tais concepções iniciais dos participantes podem ser melhor compreendidas pela análise dos fragmentos de falas a seguir: “A alquimia seria uma espécie de “química” no passado, na qual envolvia elementos como a busca pelo elixir da vida, a pedra filosofal. (A8)”; “Ciência que tinha o intuito de transformar um elemento em outro. (A4)”; “Alquimia é uma forma de medicina natural. (A3)”; “Alquimia era o movimento que visava principalmente estudar a pedra filosofal e o elixir da longa vida. Com o passar do tempo se dedicaram a produzir porções com plantas e sementes. (A15)”.

Ao analisar as concepções iniciais dos participantes, podemos levantar a hipótese de uma concepção de Alquimia pautada em aspectos históricos, com objetivos voltados a buscas empíricas e subjetivas por parte dos alquimistas, não se atentando a conceitos e princípios relacionados com esta ciência. Oki & Moradillo (2008, p. 76), corroboram com esta hipótese quando dizem que as “visões distorcidas sobre o que foi a alquimia encontram-se implícitas concepções simplistas sobre os critérios de demarcação da ciência. Não pareceu existir o reconhecimento da produção do conhecimento científico como construção humana contextualizada”.

Sobre “Qual a diferença entre um alquimista e um cientista?”, notou-se uma visível alternância entre as respostas dos participantes, as quais, para melhor organização das informações, foram dispostas em conceitos chaves e separadas por uma barra, indicando para o primeiro termo as ações de um alquimista e para o segundo, as de um cientista: “Estudos não comprovados/Estudos comprovados”; “Experimentos Místicos/Observações da Natureza”; “Caráter Religioso/Caráter Científico”; “Método Científico não definido/Método Científico definido”; “Teoria Filosófica/Métodos Experimentais”.

Para esse questionamento, as concepções analisadas relacionam e diferenciam-se pela comprovação ou não dos experimentos feitos por ambos, em que, os alquimistas efetuavam seus experimentos de forma empírica e quase sempre associada a limitação dos fundamentos dispostos para a época, fato este que os impedia de obter comprovação. Esta visão pode ser melhor compreendida nos fragmentos de fala dos participantes, nos quais os mesmos afirmam que ‘[...] o alquimista baseia-se em relatos não comprovados cientificamente.’ (A2) ou mesmo que ‘[...] os alquimistas são aqueles que desenvolviam estudos, mas por ser do passado não eram comprovados.’ (A16). Em contradição às práticas alquímicas, os cientistas possuem uma base teórica bem delineada, comprovando seus experimentos e estudos, o que pode ser percebido quando os participantes afirmam que ‘[...] um cientista investiga, baseia-se em fatos teóricos e comprovados cientificamente.’ (A2), ‘[...] os cientistas são aqueles que provam e desenvolvem suas teorias.’ (A16).

Para Zanon e Machado (2013, p. 47), “as concepções constituem formas pessoais, perspectivas ou filosofias que diferem de pessoa para pessoa. Podem ser formadas por crenças, conceitos, significados, regras, imagens mentais e preferências, inerentes a cada indivíduo. ” Nesse contexto, entendemos que a divergência entre as relações alquimista/cientista observadas, podem ser fruto das ideias que são recebidas pelos participantes ao longo de sua experiência e contato com ambos os termos, fazendo com que assim, criem correspondências muitas vezes limitadas sobre o que é um alquimista ou mesmo um cientista.

Buscando compreender a concepção dos participantes sobre ciência no contexto em que se encontram inseridos, e se neste cenário a Alquimia seria considerada uma ciência – terceiro questionamento -, foi possível evidenciar na maioria das informações coletadas, uma aproximação entre a Alquimia e a Química por meio da relação existente entre a busca por novos conhecimentos e o desenvolvimento de métodos. Porém, a análise de alguns fragmentos de fala, revelou que alguns participantes não conseguiram elucidar uma definição do conceito de ciência, para se basearem e formularem uma resposta que aproximasse a Alquimia dos padrões atuais.

Nesse contexto, os participantes compreendem que naquela época, os estudos desenvolvidos pelos alquimistas era a ciência existente para se organizar todo o conhecimento adquirido e plausível de entendimento, como pode ser observado nas concepções de alguns participantes: “*Sim, pois mesmo superficialmente, estudavam e tentavam desvendar o inexplicável e desconhecido da época.*’ (A8), ou até ‘*Sim, considerando a tecnologia “do passado” e os objetivos, então a alquimia seria a ciência daquele período, ou o meio mais próximo disso.*’(A13). Tal visão sobre a Alquimia e o entendimento sobre ciência, nos revelam ainda que, o conhecimento é mutável e evolui à medida que novas descobertas científicas são feitas e teorias comprovadas.

Dentre os principais objetivos da Alquimia (Questão 4, Figura 1-A), nota-se que 50% dos participantes fazem referência à “*transmutação dos metais em ouro*” e a produção do “*elixir da vida eterna*”.

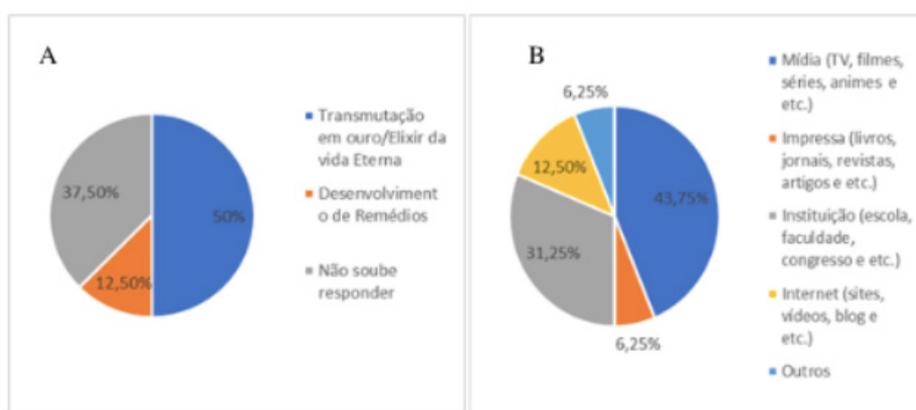


Figura 1. Concepção dos alunos sobre os objetivos da alquimia (A), primeiro contato com o termo alquimia (B).

Fonte: dos autores

Em conversas informais com os participantes, muitos relataram que estes objetivos estão ligados ao seu contato com elementos presentes em filmes, como por exemplo, *'Harry Potter'*, inspirado na coletânea de livros escritos pela escritora britânica J. K. Rowling, em que certo momento durante a saga fala sobre a pedra filosofal e faz referência de sua utilização para a produção do elixir da longa vida, ou ainda, em aspectos presentes em *'Fullmetal Alchemist'*, anime japonês produzido a partir do mangá, criado por Hiromu Arakawa, onde no universo em que se passa a história, os protagonistas são alquimistas e sua filosofia é baseada na “troca equivalente”, sendo capazes de moldar a matéria da forma que quiserem, porém no universo a transmutação de metais comuns em ouro é proibida.

Esta afirmativa, pode ser evidenciada ao se voltar o olhar para as informações presentes na Figura 1-B (Questão 5), em que, a maioria dos participantes indicam que seu primeiro contato com o termo Alquimia se deu a partir da mídia, reforçando assim a importância de se trabalhar os aspectos históricos do desenvolvimento desta ciência, o que possibilitará uma melhor compreensão dos assuntos abordados nas plataformas de entretenimento e uma aproximação dos conhecimentos científicos com a realidade dos alunos.

Spagnoll et al. (2013), reforçam ainda que “ a veiculação de assuntos referentes à ciência está ganhando cada vez mais espaço nos desenhos animados, entretanto suas narrativas são elaboradas com o papel de entreter. ” Neste sentido, faz-se necessário os estudos da evolução dos saberes científicos, pois assim os alunos poderão associar os conhecimentos adquiridos na sala de aula com fatores presentes no cotidiano.

### 3.2 Experimentação alquímica

O segundo momento da atividade de ensino, teve como princípio, a reprodução de um método alquímico desenvolvido na antiguidade, bem como suas características em relação à extração de substâncias e óleos essenciais utilizando a destilação. Para Machado (1991, p 41), citado por Lopes (2013):

A experimentação alquímica era essencialmente a Química de altas temperaturas e o trabalho com metais, de um lado; de outro, a Homeopatia. Os alquimistas trabalhavam com fornos e cadinhos para temperaturas elevadas, foles (acionados pelos sopradores), matrizes, balanças, pinças e banho-Maria (tradicionalmente atribuído a Maria, a Judia, uma alquimista Alexandria), o alambique para a destilação e toda a sorte de instrumentos rudimentares que eram, basicamente, mediadores entre o calor brutal da forja e a delicada dosagem de energia necessária ao feliz andamento da experimentação (LOPES, 2013, p. 156).

De fato, não pretendemos trazer aqui, uma reprodução idêntica de uma prática alquímica utilizando materiais de laboratório daquela época, visto a dificuldade e o tempo necessário para realizar tal procedimento. Com o desenvolvimento científico e tecnológico na área da Química, novos equipamentos foram criados o que permitem a reprodução de práticas experimentais antigas, como sistema de extração Soxhlet (Figura 2), utilizado na condução deste estudo.



Figura 2. Reprodução de um sistema de extração Soxlet

Fonte: Adaptado <https://bit.ly/2mifls0>

Durante a extração do óleo de arnica pelos participantes, foi possível perceber a relação estabelecida por eles com os conteúdos de Química Orgânica e Geral, além do contexto histórico da Alquimia e a importância do trabalho experimental desenvolvido nos séculos passados.

Em conversas informais durante a realização da atividade experimental, alguns participantes reforçaram que a mesma poderia ser desenvolvida na disciplina de Química Orgânica, visto que essa, na maioria das vezes é possui fundamentação apenas pela teoria, não existindo relação com a prática.

Posteriormente, a extração do óleo de arnica, os participantes foram questionados quanto a contribuição curricular da atividade para o ensino de Química e sobre a compreensão da Química como Alquimia Moderna. Importante ressaltar que, para a análise das informações, considerou-se o contexto histórico da Alquimia e sua implicação nos conhecimentos adquiridos pelos participantes.

Considerando que estamos diante de sujeitos inseridos em um curso de formação de professores, e que práticas de ensino desenvolvidas durante o tempo de formação apresentam importante relevância, os participantes, em sua totalidade, afirmaram que a atividade de ensino contribuiu para a edificação de conceitos teóricos, como descreve o participante A6: *“Sim. Pois não sabia sobre a alquimia e ainda podemos fazer a extração de óleo de herbáceo, processo ao qual os alquimistas utilizavam para extrair o óleo essencial, procurando fazer o elixir da longevidade”* e o participante A11: *“Sim. Pois foram conhecimentos que ainda não possuía e mostra como era a química a muito tempo atrás e com a aula se adquire conhecimentos que em muito dos casos não se vê em sala de aula”*.

Sobre considerar *“a Química como uma Alquimia Moderna”*, a maioria das

informações avaliadas apontaram que sim, e justificaram que tanto a Alquimia quanto a Química estão em constante evolução e que os estudos estão sempre relacionados a novos conceitos sobre a estrutura da matéria, concepção essa, evidenciada na fala do participante A2: *‘sim, porque a química está em constante mudança, estudando a matéria e tudo nela envolvida.’* Ao nosso entendimento, esta visão se mostra superficial a uma perspectiva de aluno do Ensino Médio e totalmente desvinculada sobre a construção epistemológica do conhecimento.

Ainda sobre o fragmento de fala destacado anteriormente, pode ser identificada a falta de aproximação de repostas com fatores históricos que possam elucidar suas justificativas, as quais estão associadas quase sempre com “evolução” e “estudos comprovados cientificamente”, não se fundamentando em fatores externos aos que foram citados. Deste modo, a uma superficialidade nos conhecimentos que os alunos possuem sobre esta ciência, a qual deve ser aprimorada de forma a propiciar aos alunos saberes necessários para a construção crítica dos mesmos e que ainda podem ser possivelmente utilizados na sala de aula ou mesmo em seu cotidiano.

#### **4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A abordagem do contexto histórico da Química, pode contribuir para a aprendizagem dessa ciência nos diferentes tipos de formação. Ao tratarmos especificamente desse tipo de abordagem no ensino superior ou médio, devemos levar em consideração a importância da Alquimia para o desenvolvimento da ciência moderna, pois muito do trabalho experimental desenvolvido em nosso tempo, apresenta características daquele contexto.

Desse modo, relacionar o contexto histórico da Química com atividades experimentais na formação inicial de professores, pode contribuir para a aprendizagem de conceitos que muitas das vezes são apenas ditos em salas de aulas, não trazendo em si, seus significados e implicações. Acreditamos ainda que, no tempo de formação inicial de professores se faz necessário a adoção de atividades de ensino que explorem os diferentes contextos da ciência, o que pode contribuir para um ensino mais dinâmico e significativo para o aluno, uma vez que os conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação servirão de base para o planejamento de suas aulas durante a sua prática docente.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Iporá, por disponibilizar o Laboratório de Química para o desenvolvimento desta atividade. Ao LaPeQui, pela disponibilidade do espaço para estudos teóricos, elaboração e estruturação do artigo. Ao Prof. Dr. Juliano da Silva Martins de Almeida, pela orientação e colaboração nas atividades de ensino desenvolvidas no presente artigo.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTUS, F. **Guia Prático da Alquimia**. Editora Pensamento, 12º ed. São Paulo, SP, p. 17-34, 1997.
- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **Da alquimia à química: um estudo sobre a passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanicismo**. Landy editora, 3º ed. São Paulo, SP, 2005.
- BARBOSA, B. M.; ALMEIDA, A. L.; AGUIAR, L.; RAMALHO, L.; CÔRTEZ, L. A. A.; COSTA, M. F. **Análise bibliográfica de artigos sobre alquimia**. Ciências Farmacêuticas. Brasília - DF: Vol.1, nº1, p. 1-3, Jan./Mar., 2003.
- BATISTA, G. A. **Francis Bacon: Para uma Educação Científica**. Revista Teias. Rio de Janeiro, n. 23, p. 163-175, set./dez. 2010.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Portal MEC, Brasília, 1999.
- BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Química: 87-110. Portal MEC, Brasília, 2002.
- CEBULSKI, E. S.; MATSUMOTO, F. M. **A história da química como facilitadora da aprendizagem do ensino de química**. Portal Educacional do Estado do Paraná, 2010.
- GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.
- HUTIN, S. **História Geral da Alquimia: A Tradição Secreta do Ocidente, a Pedra Filosofal e o Elixir da Vida Eterna**. Editora Pensamento, 1º ed. São Paulo, SP, 2010.
- LOPES, F. C. **Imaginário, arte e alquimia: itinerários para uma educação da sensibilidade**. Religare 10 (2), 152-163, setembro de 2013.
- MAAR, J. H. **Aspectos históricos do ensino superior de química**. Scientiæ Studia, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 33-84, 2004.
- MACHADO, J. R.C. **O que é Alquimia**. São Paulo: Ed. Brasiliense. 1991.
- MACHADO, S. F. R.; GOI, M. E. J.; WAGNER, C. **Abordagem da história da química na educação básica**. Experiências em Ensino de Ciências. v.11, nº 3, 2016.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. Editora Atlas, 5º ed. São Paulo, SP, p. 80, 2003.
- MIZIARA, A. C.; CALUZI, J. J. **Um instrumento revolucionário no Ensino de Química**. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003.
- OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. **O Ensino de História da Química: Contribuindo para a Compreensão da Natureza da Ciência**. Ciência & Educação, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.
- SPAGNOLL, G. S.; SANTOS, V. P.; PEREIRA, L. L. S. **A Alquimia abordada no mangá Fullmetal Alchemist**. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X Eduqui) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.
- ZANON, D. A. V.; MACHADO, A. T. **A visão do cotidiano de um cientista retratada por estudantes iniciantes de licenciatura em química**. Ciências & Cognição. 2013. Vol 18, 46-56.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA:** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estreses abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

**ALAN MARIO ZUFFO:** Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-454-2

