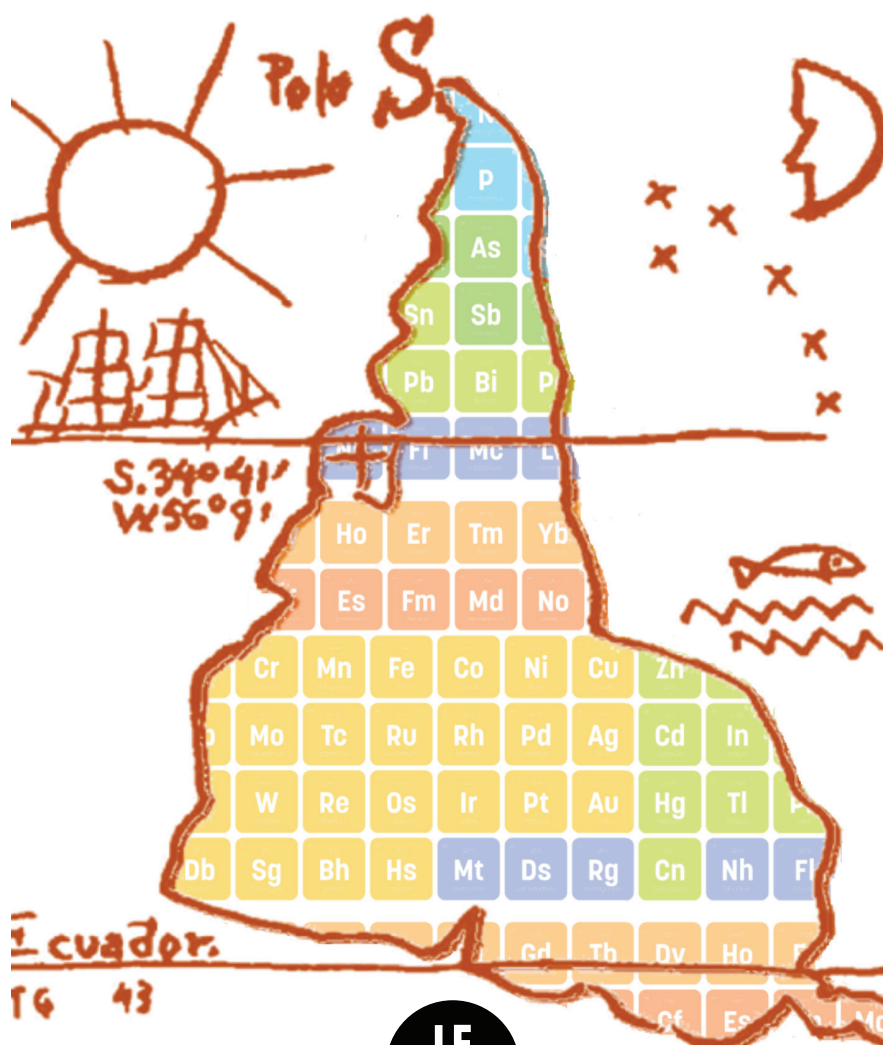


Andrei Steveen Moreno-Rodríguez
Robson Simplicio de Sousa
Organizadores

HORIZONTES LATINO-AMERICANOS NA EDUCAÇÃO QUÍMICA:

singularidades e perspectivas de pesquisa



HORIZONTES LATINO-AMERICANOS NA EDUCAÇÃO QUÍMICA:

singularidades e perspectivas de pesquisa



Conselho Editorial da LF Editorial

Amílcar Pinto Martins - Universidade Aberta de Portugal

Arthur Belford Powell - Rutgers University, Newark, USA

Carlos Aldemir Farias da Silva - Universidade Federal do Pará

Emmánuel Lizcano Fernandes - UNED, Madri

Iran Abreu Mendes - Universidade Federal do Pará

José D'Assunção Barros - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Luis Radford - Universidade Laurentienne, Canadá

Manoel de Campos Almeida - Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Maria Aparecida Viggiani Bicudo - Universidade Estadual Paulista - UNESP/Rio Claro

Maria da Conceição Xavier de Almeida - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Maria do Socorro de Sousa - Universidade Federal do Ceará

Maria Luisa Oliveras - Universidade de Granada, Espanha

Maria Marly de Oliveira - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Raquel Gonçalves-Maia - Universidade de Lisboa

Teresa Vergani - Universidade Aberta de Portugal

Andrei Steveen Moreno-Rodríguez
Robson Simplicio de Sousa
Organizadores

HORIZONTES LATINO-AMERICANOS NA EDUCAÇÃO QUÍMICA:

singularidades e perspectivas de pesquisa



2025

Copyright © 2025 os autores
1ª Edição

Direção editorial: Victor Pereira Marinho e José Roberto Marinho

Capa: Fabrício Ribeiro

Projeto gráfico e diagramação: Fabrício Ribeiro

Edição revisada segundo o Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Horizontes latino-americanos na educação química: singularidades e perspectivas de pesquisa /
organizadores Andrei Steeven Moreno-Rodríguez, Robson Simplicio de Sousa. –
São Paulo: LF Editorial, 2025.

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-5563-589-8

1. Educação - América Latina 2. Investigação 3. Pesquisas 4. Química - Estudo e ensino I. Moreno-Rodríguez, Andrei Steeven. II. Sousa, Robson Simplicio de.

25-273491

CDD-540.7

Índices para catálogo sistemático:
1. Química: Estudo e ensino 540.7

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida
sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora.
Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107
da Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998



EDITORIAL

LF Editorial

www.livrariadafisica.com.br

www.lfeditorial.com.br

(11) 2648-6666 | Loja do Instituto de Física da USP

(11) 3936-3413 | Editora

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da obra.

Agradecemos a todas as pessoas que fizeram ou fazem parte da iniciativa do MAPEQUIM/AL.

Prefácio

Foi com grande admiração que recebi o convite para prefaciar este livro e digo algumas das razões: a ideia de ampliar nosso conhecimento sobre a pesquisa em Educação Química na América Latina era um sonho antigo, iniciado a partir de um Encontro Ibero-americano de Investigação compromissado com a escola pública e a educação de seus estudantes. Naquele evento encontramos professores e pesquisadores da latino-américa politicamente engajados por uma educação potente de transformação dos estudantes. E este sentimento de pertencimento se concretizou ao longo de minha atuação docente de modo não-premeditado, sistematizado, organizado. A orientação de estudantes colombianos em um determinado momento fez toda a diferença, mas ainda de forma incipiente por, talvez, uma brasilidade dominante. Assim que este segundo livro de um projeto que pretende ampliar nossa compreensão sobre a pesquisa na área de Educação Química representa a concretização de um ponto inicial de virada: um olhar voltado para a área de Educação Química na América Latina.

O livro inicia trazendo esta ideia de fronteira que é onde estamos. De um lado somos químicos, de outro somos professores e pesquisadores na área. Somos educadores químicos estabelecendo esta fronteira entre estes dois campos. Mas como nos afirma Robson Simplicio de Sousa no texto de abertura, já meu querido professor Chassot apresentava esta ideia de que estamos na fronteira com um objetivo: educar. Também estamos na fronteira por termos recebido conhecimentos de outros continentes, especialmente da Europa e dos Estados Unidos. Não vamos romper com estes conhecimentos, mas a partir deles, com eles, produzir nosso próprio conhecimento. Esta foi a intenção que resulta nos artigos apresentados neste livro.

O segundo texto já sinaliza para a concretização desta ideia de ampliação do conhecimento da área com um texto de um autor chileno, Mario Quintanilla Gatica e de uma argentina, Marina Masullo que remetem a esta ideia de promoção de um diálogo frutífero conosco a partir da teoria da complexidade de Edgar Morin. Uma Educação Química para a cidadania ressoa com nossas apostas. A discussão sobre uma obra de arte é um convite que faço a vocês para tecer conhecimentos e os autores apresentam módulos de conteúdos e

seus objetivos para compor este tecido complexo em quatro âmbitos em que desenvolvemos pesquisas: os contextos de educação, pesquisa e inovação, avaliação e aplicação. Os autores descrevem em detalhe cada um destes contextos onde se desenvolve a atividade científica e nos instigam com duas perguntas: Que Química esperamos que aprendam os estudantes em uma disciplina com os propósitos apresentadas nesses contextos? Que estratégias de ensino, de aprendizagem e avaliação seriam apropriados nesta proposição? Algumas das respostas estão no texto.

O terceiro texto também remete à ideia da fronteira. Vivian dos Santos Calixto traz metáforas para falar da Educação Química como quintal maior do que o mundo. A autora discute três personagens: o Ipê, as Ervas Daninhas e o Tuiuiú para falar sobre nossa identidade latino-americana. O que cada um de nós será nesta correlação apresentada pela autora: Ipê, árvore frondosa, Erva Daninha em todo quintal ou o Tuiuiú, ave símbolo do Pantanal. Talvez cada um de nós tenha outros personagens para falar da Educação Química em seu contexto. Eu escolheria também o Ipê e tenho um amarelo em meu quintal com muitas Ervas “Daninhas”. E como ave escolheria o Bem-te-vi. É com esta ideia que a autora entrelaça um texto problematizador discutindo algumas Ervas “Daninhas” presentes em todo quintal. Querem saber quais delas a autora percebe e com quais se incomoda em seu quintal?

Mais um texto problematizador é o de Carlos Alexander Guerrero Quitiaquez e de Boris Fernando Candela Rodriguez em que uma aula de Química é investigada a partir do desenvolvimento de uma alfabetização científica crítica tendo como tema os hidrocarbonetos. É um exemplo de pesquisa realizada no contexto escolar em que são apresentadas as falas dos estudantes, do professor e do pesquisador, e os autores descrevem ações sociocognitivas de ordem disciplinar, política e social que permitiram aos estudantes analisar, questionar e atuar sobre problemas sociocientíficos e socioambientais. Quem de nós da área da Educação Química seria coerente em manter um ensino de Química propedêutico sem abordar os contextos de aplicação? O texto remete a esta implicação sociopolítica nas aulas de Química.

As autoras Angélica Cristina Rivelini-Silva e Márcia Aparecida dos Santos dialogam com essa mesma questão ao apresentar uma abordagem CTS para a integração curricular. Neste texto se detalha uma pesquisa de uma proposta curricular desenvolvida a partir de oficinas temáticas para professores

do Ensino Médio. As Oficinas Temáticas detalhadas no texto promoveram a integração curricular e a interdisciplinaridade; a reflexão sobre a prática pedagógica, o desenvolvimento de novas estratégias de ensino. Abordam também no texto os desafios na implementação das práticas, nossos conhecidos de longa data: a falta de recursos materiais para a realização das atividades práticas, a sobrecarga de trabalho, a falta de tempo para o planejamento adequado, ou seja, é necessário um suporte institucional robusto que envolve não só os professores, mas políticas públicas em diferentes níveis para a aplicação do que foi desenvolvido nas Oficinas Temáticas.

O próximo texto de três autoras equatorianas nos convida a compreender a gamificação nos processos de ensino e de aprendizagem de Química. Como sabemos a América Latina não tem obtido em avaliações internacionais grandes resultados e as autoras trazem aportes teóricos da gamificação com a finalidade de gerar compromisso nos estudantes e motivação. A leitura do texto me remeteu a sua história e a conhecer ferramentas digitais que podem ser utilizadas para fomentar habilidades, trabalho colaborativo e motivação para promover a aprendizagem de Química. Vale a pena a leitura, sem dúvida! E as respostas dos estudantes comprovam sua aprovação na utilização da gamificação e dessas ferramentas.

Modos diversos de narrar os silêncios de corpos Queers foi o tema abordado por Andressa Geovana Sitônio Barbosa Soares e Franklin Kaic Dutra-Pereira. O texto autobiográfico narra a história de uma graduanda *queer* do curso de Licenciatura em Química. Os autores problematizam os currículos em que certas existências e não outras são legitimadas. Assim, a Licenciatura em Química se torna também um campo de subjetividades moldadas e o currículo uma maquinaria de validação de algumas epistemologias especialmente a *cisgheterobranco*-euro-norte-americano-cêntrica enquanto outras (a do Sul Global sobretudo), tema também deste projeto, se mantém em silenciamento. Como afirmam os autores, escrever nos convida a desfazer e refazer currículos, assumindo que no nosso caso, na Química, é afirmar que identidades diferentes não são marginais. Os autores nos deixam pistas a serem encontradas no texto.

Muito na área da Educação Química e mesmo para além dela se têm discutido a natureza da Química. O texto de Fredy Ramon Garay garay e de Letícia dos Santos Pereira apresenta uma proposição de articulação da Filosofia

e da História com o ensino de Química. Um texto teoricamente denso sobre a natureza da Química que apresenta uma metodologia específica denominada de *design-based research* (DBR). Esta metodologia parte de um problema concreto e a partir dele a construção de um produto didático ou mesmo de uma intervenção. O problema assumido no texto é sobre entendimento da natureza da Química por estudantes de graduação e os autores descrevem esta metodologia, assim como apresentam o instrumento para analisar o conhecimento sobre a natureza da Química.

Estamos vendo que os textos nos brindam com temáticas complexas e desafiadoras para a área da Educação Química, mas temos mais. Quézia Raquel Ribiro da Silva e Francisco Ferreira Dantas Filho abordam a decolonialidade e a etnoquímica trazendo os artesãos louceiros para a conversa! Entramos na leitura em outro cenário problematizando a demarcação do eurocentrismo como caminho único de conhecer. Os artesãos de louças de barro são trazidos nas vozes das mulheres dos artesãos ou deles mesmos, narrando como trabalhar a argila. Na leitura entramos num mundo de moldar o barro. É preciso saber o ponto, não deixar o barro pegar vento, não pode colocar no sol. Os autores relacionam estas narrativas com três conceitos termodinâmicos: sistema, vizinhança e troca de energia. É preciso ler para saber mais sobre o que envolve a produção destes artefatos de barro e sua relação com o ensino de Química.

Como fechamento, a Educação Decolonial se assenta no texto de Gabriel Inácio da Silva, Andrei Steeven Moreno-Rodriguez e Claudio Gabriel Lima Junior. Nossa dependência colonial novamente vai ser problematizada em um estudo de caso que aborda um problema: o conflito entre o garimpo ilegal e a proteção ambiental. E o texto vai nos descortinar diferentes tipos de colonialidade: do poder, do saber e do ser. Ao delinear as características de um estudo de caso é apresentada a narrativa do engenheiro químico e consultor ambiental, da representante governamental que enfrentam o desafio de mitigar as consequências do garimpo ilegal em uma reserva indígena.

Do que li, tenho certeza que o projeto de trazer mundos latino-americanos de pesquisa e educação na Química amplia nossa compreensão sobre nossas especificidades. Digo mais, podem ser inspiração também para outros contextos, consideradas suas especificidades como as que os textos aqui apresentaram e discutiram.

Agradeço o convite por fazer parte deste coletivo, parabenizo os autores e estendo este convite de leitura para a continuidade de um alargamento de compreensões possível para a área de Educação Química.

Parabéns aos autores sem dúvida! Vamos à leitura?

Maria do Carmo Galiuzzi

Apresentação

Este livro foi pensado e produzido no contexto do projeto de pesquisa “Mapeamento da comunidade latino-americana de pesquisa em Educação Química: uma análise de suas produções” (MAPEQUIM/AL), o qual foi aprovado e financiado por meio da Chamada Universal CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Esta iniciativa foi idealizada e desenvolvida em coletivo, a partir do envolvimento de professoras e professores, pesquisadoras e pesquisadores das Instituições de Educação Superior, a saber: *Universidad de Córdoba* (Colômbia), Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Universidade Federal do Paraná - UFPR e Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

O nosso interesse se centrou em compreender o que está sendo produzido, em termos de investigação, por pesquisadoras e pesquisadores latinoamericanos(as) que pensam e produzem conhecimento na área de Educação Química. Assim, o principal objetivo do projeto foi mapear essa comunidade de pesquisa e analisar suas produções.

A proposta surgiu a partir de reflexões compartilhadas, nas quais nos questionamos: Como se estabelecem as relações acadêmicas e as parcerias de trabalho entre pesquisadores(as) da área no Brasil e pesquisadores de outros países latino-americanos? Por que nossos referenciais, na maioria das vezes, são compostos por autores europeus e/ou estadunidenses, cujas ideias foram desenvolvidas em contextos muito diferentes do nosso?

Nesse sentido, partimos do pressuposto de que as pesquisas brasileiras produzidas nos últimos anos dialogam pouco com autores e autoras dos países vizinhos, desconsiderando a importância da construção de uma identidade coletiva na América Latina. Portanto, um dos nossos principais interesses consistiu em contribuir para dar maior visibilidade a conhecimentos produzidos por pesquisadoras e pesquisadores latino-americanos, além de promover o estabelecimento de parcerias e colaborações futuras através de redes e equipes de trabalho que viabilizem a geração e a disseminação de novos conhecimentos.

Essa ideia se consolida ao olharmos para a América Latina, uma região que tem sido historicamente palco de lutas e conflitos, marcada pela exploração da biodiversidade e pela exploração humana. A partir dos processos de colonização e dominação, que acarretaram e ainda acarretam o apagamento de costumes e conhecimentos, as desigualdades regionais tornam-se cada vez mais visíveis, expressas na desigualdade, na pobreza, na precariedade da saúde e na falta de oportunidades educacionais.

Assim, as instituições educativas têm o desafio de romper com a colonização epistemológica e cultural, que tem sido reproduzida durante séculos na nossa região, pois os nossos modelos educacionais foram inspirados em padrões eurocêtricos, perpetuando a visão dos colonizadores. Esse processo continua sendo reafirmado pela globalização e pelas políticas neoliberais, consolidando a desqualificação de conhecimentos que não se enquadram nas normas hegemônicas ocidentais.

Nesse cenário, a cooperação entre os países da América Latina e a pesquisa voltada para a valorização da cultura e da biodiversidade latinoamericana são fundamentais para a construção de estratégias que promovam formas de viver mais equitativas, integrando as dimensões política, ambiental, educacional e científica. O impacto significativo da Educação científica depende de um esforço coletivo que reconheça e valorize diferentes formas de conhecimento e cosmovisões, contribuindo para a resolução das demandas sociais, culturais e ambientais da América Latina.

Com essas ideias em mente, neste livro compilamos textos científicos que abordam a Educação Química desde perspectivas diversas e que foram produzidos por pesquisadores que atuam na Colômbia, no Brasil, no Chile, no Equador e na Argentina. A partir desta coletânea, reforçamos a necessidade de ampliarmos os laços de cooperação latino-americanos e de desenvolver iniciativas como esta, que permitam pensar nossa área de estudos de forma contextualizada, crítica e reflexiva.

Desejamos uma ótima leitura!

Andrei Steveen Moreno-Rodríguez
Robson Simplicio de Sousa

Grupos de Pesquisa participantes no Projeto MAPEQUIM/AL

O Comunidades Aprendentes em Educação Ambiental, Ciências e Matemática - CEAMECIM, criado em 1982, é um grupo de pesquisa com ampla atuação no Ensino de Ciências e Matemática, destacando-se em linhas como Educação Profissional; Experimentação na Educação em Ciências; Fenomenologia e Hermenêutica na Educação em Ciências; Formação de Professores de Ciências e Desenvolvimento Curricular; Formação de Professores Educadores Ambientais. Vinculado aos Programas de Pós-Graduação em Educação Ambiental e em Educação em Ciências da Furg, o grupo desenvolve ações baseadas em reflexão crítica, cooperação e pesquisa-ação, com impacto significativo no sistema educacional do Rio Grande do Sul.

O Grupo de Pesquisa em Currículo e Formação de Professores em Ensino de Ciências – GPeCFEC - concentra seus esforços em estudos sobre reconfiguração curricular na Educação Básica, com ênfase na abordagem temática e na interdisciplinaridade. Além disso, o grupo investiga a formação inicial e continuada de professores de Ciências, analisando o desenvolvimento profissional docente, especialmente no contexto de propostas de inovação curricular.

O TRAMAS Científicas, Tecnológicas e Interculturais é um grupo de pesquisa que investiga as intersecções entre o ensino de Química/Ciências, cultura e tecnologia, promovendo uma perspectiva crítica e transformadora sobre a produção e divulgação do conhecimento. Com linhas de pesquisa que incluem temas como decolonialidade, formação de professores, novas tecnologias e sustentabilidade socioambiental, o grupo busca integrar saberes diversos para atender às necessidades educativas e culturais contemporâneas.

O Grupo de Estudos e Pesquisa Horizontes Compreensivos na Educação em Ciências e Química - GEPHCECQ - reúne acadêmicos e pesquisadores dedicados à formação inicial e continuada de professores, bem como ao desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem em Ciências e Química. Fundamentado em teorias como as de Paulo Freire, com destaque para as categorias de dialogicidade, problematização e conscientização, o grupo busca

ampliar horizontes abrangentes no campo educacional. Por meio de trabalhos acadêmicos, dissertações, teses e artigos científicos, o GEPHCECQ tem levantado reflexões críticas e práticas significativas.

O GP JANO: Filosofia e História na Educação em Ciências se dedica a estudar aspectos filosóficos (fenomenologia, hermenêutica e epistemologia) e históricos que repercutem na Educação em Ciências, seja na Educação Básica, na Educação Superior ou ainda outros espaços educativos e de divulgação da Ciência. Dedicar-se ainda em como essas influências teóricas afetam a formação inicial e permanente de educadores em Ciências. Aposta, portanto, em uma investigação teórico-prática fundamentada metodologicamente pela investigação qualitativa em Educação que busca ressignificar a Educação em Ciências em seus diferentes âmbitos.

Pesquisadores e pesquisadoras do MAPEQUIM/AL

Ana Laura Salcedo de Medeiros

Andrei Steveen Moreno-Rodríguez

Aline Pires Barbosa

Elisa Prestes Massena

Jeíza Sousa Teles

Júlia Martins Figueiredo

Leidy Gabriela Ariza Ariza

Maria do Carmo Galiuzzi

Maria Heloiza De Lima Pereira Belmont

Rebeca Cruz Sampaio

Robson Simplicio de Sousa

Vivian dos Santos Calixto

SUMÁRIO

1. APROXIMAÇÕES LATINO-AMERICANAS À PESQUISA EM EDUCAÇÃO QUÍMICA: SENTIDOS ATRIBUÍDOS À EDUCAÇÃO QUÍMICA.....	19
---	----

Robson Simplicio de Sousa

2. PENSAR SOBRE EL MUNDO Y PROMOVER UNA EDUCACIÓN QUÍMICA CIUDADANA. REFLEXIONES DESDE LA TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD	37
--	----

Mario Quintanilla Gatica

Marina Masullo

3. O QUINTAL DA EDUCAÇÃO QUÍMICA: O CONTO DO IPÊ, DAS ERVAS DANINHAS E DO TUIUIÚ	61
--	----

Vivian dos Santos Calixto

4. IMPLEMENTACIÓN DE UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA ORIENTADA A LA ACCIÓN SOCIOPOLÍTICA: EL CASO DE LOS HIDROCARBUROS EN EL MARCO DE LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA CRÍTICA	79
---	----

Carlos Alexander Guerrero Quitiaquez

Boris Fernando Candela Rodríguez

5. ABORDAGEM CTS NA INTEGRAÇÃO CURRICULAR DO PARANÁ INTEGRAL: OFICINAS TEMÁTICAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	97
--	----

Angélica Cristina Rivelini-Silva

Márcia Aparecida dos Santos

6. LA GAMIFICACIÓN PLUGGED EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA.....	115
--	-----

Elena Patricia Urquizo Cruz

Belén Alexandra Sanipatín Urquizo

Montserrat Catalina Orrego Riofrío

7. ESCREVER SAR CURRÍCULOS OU OUTROS MODOS DE
NARRAR OS SILENCIAMENTOS DE CORPOS QUEERS NA
LICENCIATURA EM QUÍMICA 133

Andressa Geovana Sitônio Barbosa Soares

Franklin Kaic Dutra-Pereira

8. DISEÑO DE UN INSTRUMENTO SOBRE NATURALEZA
DE LA QUÍMICA: ARTICULANDO FILOSOFÍA, HISTORIA Y
ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA 151

Fredy Ramon Garay Garay

Letícia dos Santos Pereira

9. ETNOQUÍMICA E DECOLONIALIDADE: O QUE PODEM OS
ARTESÃOS LOUCEIROS NO ENSINO DE QUÍMICA? 167

Quézia Raquel Ribeiro da Silva

Francisco Ferreira Dantas Filho

10. POTENCIALIDADES DOS ESTUDOS DE CASO PARA UMA
EDUCAÇÃO DECOLONIAL, INTERCULTURAL E CRÍTICA NA
AMÉRICA LATINA: DESDOBRAMENTOS DE UMA
NARRATIVA 185

Gabriel Inácio da Silva

Andrei Steveen Moreno-Rodríguez

Claudio Gabriel Lima Junior

AUTORAS E AUTORES 201