

Reflexões em Ensino de Ciências Vol. 4

Atena Editora



 **Atena** Editora
www.atenaeditora.com.br

Ano
2018

Atena Editora

REFLEXÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS – Vol. 4

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora
Copyright © da Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves
Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso
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. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A864r

Atena Editora.

Reflexões em ensino de ciências [recurso eletrônico]: Vol. 4 /
Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
16.692 k bytes – (Ensino de Ciências; v. 4)

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-93243-64-6

DOI 10.22533/at.ed.646180502

1. Ciência – Estudo e ensino. I. Título. II. Série.

CDD 507

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

2018

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Sumário

CAPÍTULO I

A CONSTRUÇÃO DE HABILIDADES PARA O EXERCÍCIO DA DOCÊNCIA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Paulo Vítor Teodoro de Souza, Nicéa Quintino Amauro e Ernanda Alves de Gouveia6

CAPÍTULO II

A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DO CONTEÚDO LIGAÇÕES IÔNICAS: OBSERVANDO O ENVELHECIMENTO BIOLÓGICO DO SABER

Marcelo Igor dos Santos Lima, Flávia Cristiane Vieira da Silva, José Euzebio Simões Neto e Ehrick Eduardo Martins Melzer..... 16

CAPÍTULO III

ARTE, NATUREZA E INTERDISCIPLINARIDADE: (ALGUMAS) MEDIAÇÕES PEDAGÓGICAS NO MUSEU INHOTIM

Kariely Lopes Gomes de Brito, Gisele Regiani Almeida, Guilherme Pizoni Fadini, Maria Margareth Cancian Roldi, Raíza Carla Mattos Santana, Adriana da Conceição Tesch, Sidnei Quezada Meireles Leite e Manuella Villar Amado 33

CAPÍTULO IV

ARTICULAÇÃO ENTRE ENFOQUE CTS E A EDUCAÇÃO DA INFÂNCIA: REFLEXÕES E CONJECTURAS

Nájela Tavares Ujiie e Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro 49

CAPÍTULO V

ASPECTOS PEDAGÓGICOS DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO: AULA DE CAMPO NO MUSEU INHOTIM PARA DISCUTIR AS POTENCIALIDADES DA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Ana Carolina Sampaio Frizzera, Athyla Caetano, Charlles Monteiro, Fernando Campos Alves, Glaziela Vieira Frederich, Juliana Corrêa Taques Rocha, Sidnei Quezada Meireles Leite e Manuella Villar Amado 63

CAPÍTULO VI

AULA DE CAMPO DE TECNOLOGIA PESQUEIRA COMO ESTRATÉGIA PARA PROMOVER O PENSAMENTO CRÍTICO EM ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO

Victor Hugo da Silva Valério, Sidnei Quezada Meireles Leite, Dayse Aline Silva Bartolomeu de Oliveira e Thiago Holanda Basílio 79

CAPÍTULO VII

CONCEPÇÕES SOBRE O GÊNERO FÍLMICO DE ANIMAÇÃO NO ENSINO DE ECOLOGIA

José Nunes dos Santos e Maria José Fontana Gebara.....92

CAPÍTULO VIII

EDUCAÇÃO PERMANENTE NAS DIRETRIZES CURRICULARES DOS CURSOS DA ÁREA DE SAÚDE

Fernanda Ávila Marques, Ednéia Albino Nunes Cerchiari, Cibele de Moura Sales, Lourdes Missio, Maria José de Jesus Alves Cordeiro e Rogério Dias Renovato 104

CAPÍTULO IX

ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DO CURRÍCULO EM AÇÃO A PARTIR DA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA

Wellington Alves dos Santos e Maria das Graças Ferreira Lobino..... 119

CAPÍTULO X

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM AULAS DE QUÍMICA NO PROJETO DE CORREÇÃO DE FLUXO TRAVESSIA MÉDIO EM PERNAMBUCO

João Paulo da Silva Santos e Cláudia Renata da Silva Santos.....137

CAPÍTULO XI

FORMAÇÃO DOCENTE EM SAÚDE, EDUCAÇÃO INTERPROFISSIONAL E INTERDISCIPLINARIDADE: PERCEPÇÕES, SABERES, FAZERES E PRÁTICAS

Maria Aparecida de Oliveira Freitas e Rosana Aparecida Salvador Rossit 150

CAPÍTULO XII

INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO DE BIOLOGIA E QUÍMICA NA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA A PARTIR DA TEMÁTICA DE FERMENTAÇÃO DE CALDO DE CANA

Sérgio Martins dos Santos, Guilherme Pizoni Fadini, Maria Margareth Cancian Roldi, Manuella Villar Amado, Vilma Reis Terra e Sidnei Quezada Meireles Leite 167

CAPÍTULO XIII

MODELAGEM DIDÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O TRABALHO COM ATIVIDADES PRÁTICAS DE CIÊNCIAS

Fernando Bastos, Eliane Cerdas Labarce, Alessandro Pedro e Bruno Tadashi Takahashi 182

CAPÍTULO XIV

O ENSINO DE NANOCIÊNCIAS VIA HIDROFOBICIDADE POR MEIO DE MÓDULO DIDÁTICO PEDAGÓGICO

Rafael Piovesan Pistoia, Anderson Luiz Ellawanger e Solange Binotto Fagan 194

CAPÍTULO XV

O QUE ESTUDANTES PENSAM SOBRE AS FASES DA LUA?

Amanda de Mattos Pereira Mano e Eliane Giachetto Saravali 211

CAPÍTULO XVI

PARTICIPAÇÃO DE GRADUANDOS DOS CURSOS DE QUÍMICA, FÍSICA E CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO PIBID E A SUA OPÇÃO PELA DOCÊNCIA

Edinéia Tavares Lopes, Assicleide da Silva Brito, Yasmin Lima de Jesus, Maria Camila Lima Brito de Jesus e Aline Nunes Santos 228

CAPÍTULO XVII

RESSOCIALIZAÇÃO BASEADA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E NA PSICOLOGIA AMBIENTAL

Gislaine Fátima Schnack.....240

CAPÍTULO XVIII

SOBRE QUÉ REFLEXIONAN LOS PROFESORES DE CIENCIAS? DIMENSIONES Y PROCESOS PARA LA FORMACIÓN INICIAL Y CONTINUA

Carlos Vanegas Ortega e Rodrigo Fuentealba Jara253

CAPÍTULO XIX

UMA ABORDAGEM SOBRE DST'S: INTERVENÇÃO COM JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS

Viviane Sousa Rocha, Amanda Ricelli de A. Nunes Gomes, Michelly de Carvalho Ferreira, Nathalya Marillya de Andrade Silva, Karla Patricia de Oliveira Luna e Allan Kardec Alves da Mota.....266

Sobre os autores.....277

CAPÍTULO XII

INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO DE BIOLOGIA E QUÍMICA NA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA A PARTIR DA TEMÁTICA DE FERMENTAÇÃO DE CALDO DE CANA

**Sérgio Martins dos Santos
Guilherme Pizoni Fadini
Maria Margareth Cancian Roldi
Manuella Villar Amado
Vilma Reis Terra
Sidnei Quezada Meireles Leite**

**INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO DE BIOLOGIA E QUÍMICA
NA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA A PARTIR DA TEMÁTICA DE FERMENTAÇÃO DE CALDO
DE CANA**

Sérgio Martins dos Santos

Rede Estadual de Educação do Espírito Santo. Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência e Matemática, Cefor/Ifes. Vitória, Espírito Santo

Guilherme Pizoni Fadini

Rede Estadual de Educação do Espírito Santo. Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência e Matemática, Cefor/Ifes. Vitória, Espírito Santo

Maria Margareth Cancian Roldi

Rede Estadual de Educação do Espírito Santo. Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência e Matemática, Cefor/Ifes. Vitória, Espírito Santo

Manuella Villar Amado

Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência e Matemática, Cefor/Ifes. Vitória, Espírito Santo

Vilma Reis Terra

Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência e Matemática, Cefor/Ifes. Vitória, Espírito Santo

Sidnei Quezada Meireles Leite

Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência e Matemática, Cefor/Ifes. Vitória, Espírito Santo

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi o de estudar a interdisciplinaridade e os aspectos metodológicos do ensino por investigação a partir do desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativo abordando conteúdos de química e biologia. A intervenção pedagógica abordou um processo de fermentação biológica de caldo de cana de açúcar para a produção de álcool etílico, numa escola da Rede Estadual de Educação Básica do Estado do Espírito Santo, Brasil, envolvendo 27 estudantes do segundo ano do ensino médio, com idades entre 14 e 17 anos. Esta investigação qualitativa, cujos dados foram produzidos a partir de observações dos investigadores, rodas de conversas, anotações feitas pelos estudantes nos diários de bordo, além de leituras de trabalhos da área da educação em ciências. O estudo dos aspectos metodológicos evidenciou a ênfase histórico-cultural e a contextualização social da intervenção pedagógicas, produzindo situações interdisciplinares de biologia e química. O estudo também evidenciou os aspectos do ensino por investigação articulado à perspectiva da abordagem temática freireana e dos três momentos pedagógicos.

PALAVRAS-CHAVE: educação em ciências, ciências naturais, interdisciplinaridade, ensino por investigação, fermentação alcoólica.

1. INTRODUÇÃO

As orientações curriculares no Brasil, com a publicação das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), trazem os pressupostos e fundamentos para o ensino médio com qualidade social, a saber: (1) trabalho, ciência, tecnologia e cultura: dimensões da formação humana; (2) trabalho como princípio educativo; (3) pesquisa como princípio pedagógico; (4) direitos humanos como princípio norteador; e (5) sustentabilidade ambiental como meta universal. Além disso, considerando a publicação da Medida Provisória Nº 746, de 22 de setembro de 2016 (BRASIL, 2016), torna-se importante pensar em práticas interdisciplinares. Buscamos contribuir, no âmbito das ciências da natureza, na inovação das práticas escolares que, embora não possa por si só resolver as desigualdades sociointelectuais, é possível ampliar as condições de inclusão social, ao promover o acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho.

Durante as reuniões do grupo de pesquisa, foram levantados alguns questionamentos sobre as potencialidades da interdisciplinaridade no ensino de biologia e química, tais como: De que maneira a perspectiva interdisciplinar poderia ser inserida numa intervenção pedagógica abordando a temática de fermentação biológica de caldo de cana de açúcar? De que maneira a perspectiva investigativa poderia ser articulada a perspectiva metodológica das questões sociocientíficas envolvendo a temática produção de álcool? Vale lembrar que a pergunta serve como eixo condutor do trabalho, embora, algumas vezes, não se consiga responder completamente. Segundo Gil (2009, p. 59), as questões surgidas para o pesquisador servem como lembretes para conduzir entrevistas e observações, entre outras formas de coleta de dados. Assim, foi planejada uma sequência didática de química baseada em Terra e Leite (2016), cujos autores desenvolveram um estudo sobre a fermentação de pão com estudantes do ensino técnico de nível médio, visando a discutir conteúdos de cinética química e respiração anaeróbica.

O objetivo deste trabalho foi o de estudar a interdisciplinaridade e os aspectos metodológicos do ensino por investigação a partir do desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativo abordando conteúdos de química e biologia. A intervenção pedagógica abordou um processo de fermentação biológica de caldo de cana de açúcar para a produção de álcool etílico, no ensino médio de uma escola da Rede Estadual de Educação Básica do Estado do Espírito Santo, Brasil.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No que diz respeito a sequência de ensino investigativo (SEI), segundo Gil-Perez e Valdés-Castro (1996), o planejamento dos momentos pedagógicos deve incluir características investigativas, tais como: (a) apresentar situações problematizadoras abertas; (b) favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância; (c) potencializar as análises qualitativas, propiciando a formulação de questões; (d) considerar a elaboração e testes de hipóteses como uma das etapas da investigação; (e) considerar a análise dos resultados com base nos conhecimentos disponíveis; (f) desenvolver o trabalho acompanhado por memórias científicas; e (g) ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por meio de grupos de trabalho, propiciando interação entre si.

Reis e Galvão (2008) sugerem o uso de questões sociocientíficas para provocar discussões incluindo conteúdos de ciências de natureza articulados as questões socioculturais, socioambientais, sociofilosóficas, socioeconômicas, entre outras, de tal maneira que as pessoas envolvidas no debate sejam forçadas a se posicionar, proporcionando reflexão sobre conceitos, crenças, valores, mitos etc. Sadler (2011) ressalta que as práticas escolares usando questões sociocientíficas (QSC, em inglês SSI) pode promover articulações entre conteúdos programáticos e o contexto local/regional, a partir de experiências de laboratório, experiências cotidianas, imagens, com a ajuda da internet e de visitas guiadas.

No presente trabalho, buscamos criar situações pedagógicas de biologia e química articulando três perspectivas metodológicas de ensino, isto é, aspectos da abordagem temática freireana (ATF), os três momentos pedagógicos (3MP) e o ensino de ciências por investigação (ENCI), buscamos nos aproximar da proposta de ensino discutida por Solino e Gehlen (2014), que investigaram as articulações epistemológicas, pedagógicas e possíveis complementaridades entre as propostas de ensino, com a intenção de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de ciências. Neste trabalho, cabe citar que a temática de fermentação alcoólica de caldo de cana de açúcar é uma abordagem temática freireana, mas também foi denominada por nosso grupo como sendo uma questão sociocientífica devido à similaridade.

Na perspectiva da interdisciplinaridade, o todo não é a simples somatória de suas partes, o conhecimento acadêmico, escolar ou não, é totalmente complexo, e para a compreensão das relações entre os saberes, pelos discentes, se faz necessário que a complexidade permeie a educação escolar. Para Fazenda (1991, p. 18), a característica fundamental da atitude interdisciplinar é *a ousadia da busca, da pesquisa, é a transformação da insegurança num exercício do pensar, num construir” e reconhece que a solidão de uma insegurança inicial e individual, que muitas vezes marca o pensar interdisciplinar, pode transmutar-se na troca, no diálogo, no aceitar o pensamento do outro*. Sendo assim, temos que concordar que a “disciplinaridade” não dá conta da realidade que é complexa e não passível de dissecações.

Capra (2004, p. 25) ressalta que há um novo paradigma que pode ser denominado de [...] *uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado e não como uma coleção de partes dissociadas*. Os problemas da humanidade também são complexos, são ao mesmo tempo problemas da biologia, da física, da química, entre outras, isto é, cada área de conhecimento abarca um específico modelo da natureza, em que vários elementos se interligam e se inter-relacionam.

3. METODOLOGIA

Esta investigação qualitativa foi planejada à luz de Gil (2014) de uma intervenção pedagógica abordando a fermentação alcoólica de caldo de cana de açúcar, cujos dados surgiram a partir de observações dos investigadores, rodas de conversas, anotações feitas pelos estudantes nos diários de bordo, além de leituras de trabalhos da área da educação em ciências. Na tabela 1 está apresentado um resumo das técnicas e instrumentos de coleta de dados.

Investigação	Técnicas	Instrumentos
Investigação Qualitativa Tipo: Estudo de Caso	Observações	Anotações.
	Inquéritos	Rodas de conversas.
	Imagens	Fotografias como registro dos momentos da Aula.
	Relato oral e escrito dos grupos de trabalho	Anotações produzidas nos diários de bordo de cada grupo de trabalho.

Tabela 1: Resumo das técnicas e instrumentos de coleta de dados empregados durante a investigação metodológica interdisciplinar de biologia e química, no ensino médio público da Rede Estadual de Educação Básica do Espírito Santo (Brasil).

Para estudar os aspectos metodológicos de ensino e a interdisciplinaridade, foi planejada uma sequência de ensino investigativo (SEI) de biologia e química com base no método dos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), realizada durante o ano de 2016 em aulas e no laboratório de ciências da natureza de ensino médio. A prática envolveu 27 estudantes com idades entre 14 e 17 anos, do segundo ano do ensino médio público da Rede Estadual de Educação Básica do Espírito Santo, no município de Baixo Guandu, Brasil. O trabalho teve inspiração nas práticas pedagógicas investigativas de ciências da natureza, buscando abranger questões sociocientíficas, sociotecnológicas, socioambientais, socioeconômicos, sócio-históricos e socioculturais, conforme Terra e Leite (2016).

Neste trabalho, utilizamos o paradigma interpretativista e procuramos nos limitar a apresentar uma análise fenomenológica da intervenção pedagógica de

biologia e química (Gil, 2009, p. 29, p. 95). A análise dos aspectos metodológicos do ensino foi baseada em Gil-Perez e Valdés-Castro (1996), Reis e Galvão (2008), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), Sadler (2011) e Solino e Gehlen (2014). Os aspectos da interdisciplinaridade foram analisados com base em Fazenda (1979, 1991, 2002).

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Na tabela 2 está apresentado um resumo do planejamento das etapas da sequência de ensino investigativo interdisciplinar de biologia e química, desenvolvido com base na proposta metodológica dos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), englobando uma etapa de problematização, seguida de organização do conhecimento e, finalmente, a aplicação do conhecimento. Neste último momento consistiu em situações pedagógicas de debates e promoção de reflexões a cerca dos conteúdos programáticos disciplinares e interdisciplinares. Neste caso, tratou-se de uma investigação metodológica interdisciplinar de biologia e química no ensino médio a partir de uma sequência de ensino investigativo (SEI) envolvendo a fermentação alcoólica. Após o planejamento, foi realizada uma primeira validação da sequência de ensino investigativo interdisciplinar de biologia e química, entre os investigadores, baseada em um formulário produzido pelo grupo de investigação com base em Giordan, Guimarães e Massi (2011). Uma segunda validação aconteceu no momento da execução da sequência de ensino investigativo, com análise de todas os momentos da prática pedagógica.

No que diz respeito a metodologia de ensino, baseados em Solino e Gehlen (2014), ao buscar uma articulação entre os aspectos da abordagem temática freireana (ATF) e os aspectos metodológicos dos três momentos pedagógicos (3MP) e do ensino de ciências por investigação (ENCI), buscamos produzir articulações epistemológicas, pedagógicas e possíveis complementaridades entre as propostas, com a intenção de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de ciências. Com a análise comparativa dos principais elementos estruturantes da “Abordagem Temática Freireana” e do ENCI, as autoras constataram que há algumas semelhanças quanto a concepção de sujeito e objeto de conhecimento, o conceito de problema, a conceituação científica e o papel da contextualização. Por outro lado, elas perceberam que há particularidades no âmbito destes aspectos, como por exemplo a ênfase da contextualização social no ENCI e da contextualização histórico-cultural na Abordagem Temática Freireana. Com base nessas relações, as autoras estabeleceram complementaridades entre a dinâmica dos “momentos pedagógicos” e as etapas investigativas do ENCI, o que, segundo elas, podem propiciar uma alfabetização científica.

Sequência de Ensino Investigativo (SEI)			
Título:	Produção de álcool etílico a partir de fermentação alcoólica de caldo de cana de açúcar.		
Público Alvo:	2º Ano do Ensino Médio.		
Questionamentos:	Qual é a importância do álcool etílico no segmento de combustível de automóveis? Quais são as propriedades organolépticas e químicas do álcool etílico? Qual é a função do fermento biológico na reação de fermentação alcoólica?		
Objetivos:	Promover atividades investigativas que favoreçam o processo interdisciplinar de ensino-aprendizagem de biologia e química contribuindo para estabelecer relações entre a produção biológica de álcool etílico e conhecimentos interdisciplinares das ciências da natureza.		
Conteúdo e Método			
Momento	Objetivo Específico	Conteúdo	Dinâmica
Momento 1: Problematização (4 aulas)	Motivar o aluno para busca do conhecimento relacionado à produção biológica de álcool etílico em escala de laboratório. Relacionar conhecimentos de biologia e química com o cotidiano.	Aspectos históricos e culturais da fermentação da alcoólica utilizando catalisadores de biológicos. Aspectos sociocientíficos, socioeconômicos e socioambientais.	Exibição de slides sobre de processos alcoólicos. Produção de Debates a partir de questões sociocientíficas. Avaliação 1. Avaliação Individual com a produção textual dos debates iniciais.
Momento 2: Organização do conhecimento (4 aulas)	Reconhecer o processo biológico da fermentação alcoólica para produção de etanol. Promover questões investigativas sobre a produção de álcool etílico, propiciando a investigação científica e a formulação de hipóteses.	Produção de álcool etílico por processo químico e processo biológico. Estrutura molecular da sacarose, frutose e glicose. Reações bioquímicas na fermentação alcoólica catalisada por leveduras <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Verificar os aspectos cinéticos da fermentação alcoólica. Alguns aspectos socioeconômicos, sociocultural e socioambiental.	Aula expositiva e dialogada com auxílio de apresentação de slides. Estudos com auxílio das consultas na Internet e artigos científicos. Avaliação 2. Avaliação Individual com a produção textual das aulas de química.
Momento 3: Aplicação do conhecimento (4 aulas)	Conhecer alguns fatores que influenciam na velocidade da reação da fermentação caldo de cana por leveduras <i>Saccharomyces</i> sp. Observar as transformações ocorridas durante a fermentação alcoólica.	A realização de experimento bioquímicos de fermentação alcoólica de caldo cana com uso de <i>Saccharomyces</i> sp. Constatação de alguns conteúdos programáticos de biologia e química no experimento interdisciplinar. Participação nas aulas, registros escritos das atividades propostas e leituras de textos.	Aula experimental com investigação. Relatório das aulas práticas. Avaliação 3. Avaliação em grupo com o desenvolvimento de relatório de prática.

Tabela 2: Resumo do planejamento das etapas da sequência de ensino investigativo (SEI) interdisciplinar de biologia e química, realizada em 2016, no ensino médio público da Rede Estadual de Educação Básica do Espírito Santo (Brasil).

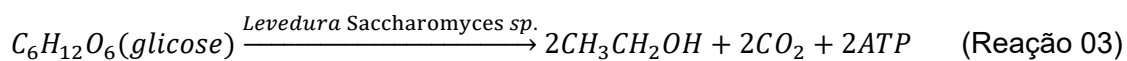
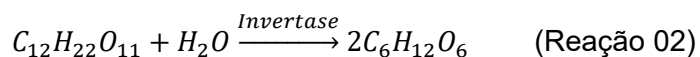
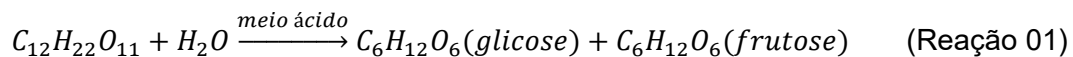
Ao iniciar a SEI, foi apresentado aos estudantes um pequeno texto de divulgação científica, que abordava a questão da deterioração do vinho evidenciado por Louis Pasteur, no seu experimento do frasco de pescoço de cisne. A ideia foi induzir a instigação sobre o processo termodinâmico da fermentação, para que os estudantes produzissem hipóteses acerca da geração de energia, de gases e de microrganismos durante a fermentação. As hipóteses iniciais produzidas foram três, a saber: (i) A fermentação acontece em solução de açúcar e na presença de fermento biológico (catálise biológica); (ii) A temperatura do meio poderá ser alterada durante a fermentação devido às reações exotérmicas; e (iii) A fermentação do açúcar libera produto gasoso.

Com o levantamento das hipóteses, os estudantes construíram dois reatores de fermentação, acoplados a um sistema de destilação, utilizando materiais alternativos, tais como uma lata de refrigerante de alumínio (massa aproximada = 14 g, volume = 350 mL), um tubo de PVC, conexões de antena de alumínio. Na extremidade do reator, acoplou-se um termômetro de laboratório, a fim de se acompanhar os valores de temperatura ao longo da fermentação (figura 1). O experimento durou 4 horas, sem aquecimento externo, buscando-se investigar as três hipóteses.

Em seguida, prepararam duas amostras contendo 230 mL de caldo-de-cana, e mediram o pH do meio com papel indicador universal, obtendo-se pH = 5 para ambas as amostras. Segundo Oliveira (2015), amostras de caldo de cana apresentam cerca de 70% de água e 30% de sólidos dissolvidos, dos quais cerca 70%-90% do sólido é sacarose, $C_{12}H_{22}O_{11}$ (aprox. 20g/100 mL de caldo de açúcar). A sacarose é um dissacarídeo que, após a hidrólise, ácida ou enzimática, fornece uma molécula de glicose e outra de frutose. Então, é provável que a amostra de caldo de cana tivesse, aproximadamente, 46 g de sacarose.

A amostra 01 foi fervida com o objetivo de eliminar qualquer presença de microrganismo que pudesse interferir na experiência, servindo como a amostra de controle, isento de fermento biológico. A amostra 02 foi inoculada com 4 g de fermento biológico (aproximadamente 1/3 do tablete vendido nos estabelecimentos comerciais), seguido de agitação do meio para dissolução do fermento. Em seguida, foram medidas as massas iniciais os reatores de fermentação, obtendo-se, respectivamente, reator 01 [sem fermento] = 297,4 g (massa total) e reator 02 [com fermento] = 301,4 g (massa total). Então, os estudantes passaram a monitorar as temperaturas de cada reator e observou-se a formação de gás, em função do tempo.

De acordo com Nelson e Cox (2014), as reações de hidrólise da sacarose (reação 01), a transformação da frutose em glicose pela reação enzimática (reação 02) e fermentação da glicose catalisada pela levedura *Saccharomyces* sp., podem ser descritas da seguinte maneira:



Na tabela 03 está apresentado os valores de temperatura lidos ao longo de 4 horas de fermentação.



Figura 1: Na fotografia os alunos estão monitorando a temperatura do processo de fermentação, utilizando um equipamento montado com materiais alternativos, acoplado a um destilador produzido com tubos de PVC

Fonte: Banco de dados do grupo de investigação.

Tempo (h)	Reator 01 [sem fermento] - Amostra 01 Caldo	Reator 02 [com fermento] - Amostra 02 Caldo de Cana + Fermento Biológico
	Temperatura (°C)	Temperatura (°C)
0	24,0	24,0
1	24,0	25,5
2	24,0	28,3
3	24,0	29,5
4	24,0	30,0

Tabela 3: Acompanhamento cinético de valores de temperatura dos reatores 01 [sem fermento] e 02 [com fermento], coletadas ao longo do processo de fermentação

Após 72 horas de fermentação, a massa do **reator 01** não se alterou, indicando que não havia ocorrido reação. No entanto, o odor característico de álcool etílico e a massa do Reator 02 foi igual a 277,7g, apresentando uma perda de massa igual a 23,7g, indicaram que o **reator 02** havia ocorrido reação, enquanto o **reator 01** se mostrou inativo. Ao medir o pH no **reator 01**, que foi pH = 5, e no **reator 02**, que foi pH = 4, também corroboraram as indicações. Também foi possível evidenciar geração de gás no reator 02, provavelmente CO₂, indicando que estava acontecendo a reação bioquímica.

A primeira hipótese foi comprovada quando se evidenciou que o fermento biológico atuava como catalisador biológico da reação bioquímica, transformando glicose em álcool etílico e CO₂. A segunda hipótese foi comprovada quando se evidenciou que o aumento da temperatura do processo de fermentação alcoólica no **reator 02**, indicando que a reação era exotérmica, i.e., liberava calor. Os cálculos teóricos termodinâmicos, a partir da entalpia de formação, indicaram a liberação de 18,2 kcal/mol de glicose fermentado (reação 03), i.e., reação exotérmica. A terceira hipótese foi comprovada quando se evidenciou a liberação de gás no reator 02, provavelmente CO₂, indicando que estava acontecendo a reação bioquímica.

A perspectiva interdisciplinar de biologia e química da intervenção pedagógica foi fundamental para a comprovação das hipóteses iniciais, contribuindo para a articulação de saberes científicos, escolares e populares. Durante a intervenção pedagógica foi possível perpassar por alguns conteúdos programáticos de biologia e de química (tabela 4) quando abordados separadamente nas respectivas disciplinas isoladas, talvez não tivessem o efeito sinérgico evidenciado na intervenção interdisciplinar, enfatizando o caráter disciplinar de cada uma área, mas com possibilidades de diálogos numa intervenção pedagógica.

Conteúdos de Química	Conteúdos de Biologia
Cinética química e termodinâmica de reação	Processo anaeróbico e Processo aeróbico
Fatores que influenciam a cinética química	Microrganismos, fungos, as leveduras
Produção de etanol	Respiração celular e fermentação
Processo químico e processo biológico	Etapas da respiração celular e da fermentação

Tabela 4: Lista de alguns conteúdos programáticos de biologia e de química de ensino médio, promovidos na SEI, de forma interdisciplinar

Fazenda (2002, p. 180) ressalta que a interdisciplinaridade é [...] uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida frente ao problema de conhecimento, ou seja, é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano. Ainda, segundo Fazenda (1979, p. 99), [...] a necessidade de se explorar com mais cuidado a questão da metodologia do trabalho interdisciplinar, bem como a maneira mais adequada de proceder à formação do pessoal que efetiva a interdisciplinaridade. Vale citar que as áreas de ciências biológicas e ciências químicas compõem a área do conhecimento das ciências naturais, o que justificar aproximação interdisciplinar,

evidenciando uma forte interligação ao longo dessa intervenção pedagógica. Esse fato pode ser evidenciado a partir dos conteúdos programáticos identificados no decorrer das atividades desenvolvidas.

Interdisciplinaridade é o processo que envolve a integração e o engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual (LÜCK, 1994, p. 64).

5. ASPECTOS ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

A análise das potencialidades, para o ensino por investigação na intervenção pedagógica, foi pesquisada com base em Gil-Perez e Valdés-Castro (1996), correlacionando momentos do processo de ensino ao longo da prática com as respectivas categorias do ensino investigativo, conforme é apresentado na tabela 5.

Por exemplo, a apresentação de situações problematizadoras correlacionou-se com o momento em que os professores levantaram questionamentos sobre o processo de fermentação, promovendo investigações quanto a presença de microrganismos, presença de gases e a necessidade de energia para ocorrer a reação de fermentação. O caráter investigativo promoveu não somente os saberes escolares, mas, também, a ruptura da cultura disciplinar normalmente presente nos espaços escolares do ensino de ciências da natureza no âmbito da educação básica. Ao planejar a prática pedagógica, buscamos estar na fronteira do conhecimento como postula Bachelard (2000, p. 168), a fim de promover diálogos entre diferentes saberes e derrubar obstáculos amontoados pela vida cotidiana, propiciando rupturas com o senso comum.

Em termos metodológico, a sequência de ensino por investigação mostrou que o planejamento é um fator importante para o sucesso da intervenção pedagógica. Os ensaios experimentais executados durante a intervenção pedagógica induziram os estudantes de ensino médio a encontrarem as respostas para as hipóteses pronunciadas. Entretanto, o encaminhamento da prática pedagógica, embora sério, foi prazeroso, mostrando que aprender ciências pode e deve ser prazeroso, permitindo que o professor atuasse como mediador, dando espaço para o protagonismo discente. A pesquisa sobre a fermentação alcoólica pelos estudantes dinamizou o processo de ensino-aprendizagem, abrangendo aspectos sociocientíficos, socioculturais, socioambientais e socioeconômicos.

Categorias do ensino investigativo	Contexto da prática pedagógica
(a) apresentar situações problematizadoras abertas.	Quando os professores pesquisadores levantaram questionamentos sobre o processo de fermentação,

	instigando-os quanto a presença de microrganismos, presença de gases e quanto a necessidade de energia para ocorrer a fermentação.
(b) favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância.	Quando um aluno consegue relacionar a importância econômica da fermentação na produção de vinho, e outro aluno lembra que a tia usa a fermentação da banana para fazer vinagre que coloca na salada.
(c) potencializar as análises qualitativas, propiciando a formulação de questões.	Quando os estudantes questionaram se fermentação pode interferir no efeito estufa.
(d) considerar a elaboração e testes de hipóteses como uma das etapas da investigação.	Quando os estudantes utilizaram o texto modificado de Pasteur para levantarem hipóteses sobre o processo de fermentação.
(e) considerar a análise dos resultados com base nos conhecimentos disponíveis.	Quando questionado sobre o envolvimento de energia no processo de fermentação, uma aluna respondeu que a mudança de temperatura causa que o calor é energia e precisa da mudança de temperatura.
(f) desenvolver o trabalho acompanhado por memórias científicas.	Quando uma aluna faz menção ao experimento do pescoço de cisne de Pasteur.
(g) ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por meio de grupos de trabalho, propiciando interação entre si.	Quando os estudantes comparam seus reatores Aluna: Oh! Nosso reator tá criando bolhas. Aluno: A temperatura do nosso reator não muda.

Tabela 5: Análise das potencialidades pedagógicas da sequência de ensino investigativo, com base nas categorias descritas por Gil-Perez e Valdés-Castro (1996).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da temática sociocientífica de produção de álcool a partir da fermentação biológica de glicose, foi possível criar uma intervenção pedagógica de biologia e química, articulando três perspectivas metodológicas de ensino, isto é, a abordagem temática freireana (ATF), os três momentos pedagógicos (3MP) e o ensino de ciências por investigação (ENCI). Assim, foi possível nos aproximar da perspectiva discutida por Solino e Gehlen (2014), que investigaram as articulações epistemológicas, pedagógicas e possíveis complementaridades entre as propostas de ensino, com a intenção de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de ciências. Os conteúdos programáticos de biologia e química foram abordados, articulando saberes escolares, científicos e populares.

No que diz respeito a sequência de ensino investigativo (SEI), o planejamento e a execução dos momentos pedagógicos na intervenção pedagógica com características investigativas, tais como apresentou situações problematizadoras abertas, favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância, potencializou as análises qualitativas, entre outras. Com isso, foi possível perpassar pelas etapas da construção de um conhecimento científico, i.e., planejamento da experiência, experimentação, coleta e análise de dados, com a comprovação das hipóteses, cuja síntese do processo pedagógico qualifica a intervenção como sendo de ensino interdisciplinar investigativo.

A perspectiva interdisciplinar de biologia e química da intervenção pedagógica foi alcançada a partir da construção de hipóteses a partir de uma problematização inicial, contribuindo para a articulação de saberes científicos, escolares e populares. Durante a intervenção pedagógica foi possível perpassar por alguns conteúdos programáticos de biologia e de química, de forma interdisciplinar, produzindo interação entre essas disciplinas do currículo escolar e com o contexto social, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos estudantes, contribuindo para exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual, em concordância com a perspectiva interdisciplinar de Lück (1994).

REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2000.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Brasil. Brasília – DF: Ministério da Educação, 2013.

BRASIL. **Medida Provisória Nº 746**, de 22 de setembro de 2016. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a Lei nº 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, e dá outras providências. 2016.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida**. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. 9. ed. São Paulo: Cultrix. 2004.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNAMBUCO, Martha Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**, 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2002

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, Coleção Educar. vol. 13. 1991.

GIL-PEREZ, Daniel. VALDÉS-CASTRO, P. La orientación de las practicas de laboratorio como invetigagación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las ciencias**, 14 (2), 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de Caso**. São Paulo: Atlas, 2009. 148 p.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Sexta edição. São Paulo: Atlas, 2014. 200 p.

GIORDAN, Marcelo. GUIMARÃES, Yara Araújo Ferreira. MASSI, Luciana. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. **Anais do VIII Enpec**. Campinas, 2011.

LÜCK, Heloisa. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. 8. ed. Petrópolis: Vozes. 1994.

NELSON, David L. COX, Michael M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. Editora Artmed. 2014. 1328 p.

OLIVEIRA, E. R. Desenvolvimento de bebida alcoólica fermentada à base de jambolão e caldo de cana-de-açúcar. **Dissertação de Mestrado**. Escola de Agronomia. Universidade Federal de Goiás. 2015. 146 p.

REIS, Pedro Guilherme Rochas dos. GALVÃO, Cecília. Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. **Revista eletrônica de Enseñanza de las Ciênciã**. v. 7, n. 3. 2008.

SADLER, Troy D. (Editor). **Socio-scientific Issues in the Classroom**. Teaching, Learning and Research. Florida – USA: Springer. 2011. p. 375.

SOLINO, Ana Paula. GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**. V19(1), pp. 141-162, 2014.

TERRA, Vilma Reis. LEITE, Sidnei Quezada Meireles. Educação Química mediada por sequência de ensino investigativo de produção de pão. In: ANAIS DO XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 2016. Florianópolis. **Anais eletrônicos XVIII ENEQ. 2016**.

ABSTRACT: The objective of this work was to study the interdisciplinarity and methodological aspects of teaching by research from the development of a sequence of research teaching addressing chemistry and biology contents. The

pedagogical intervention addressed a biological fermentation process of sugarcane juice for the production of ethyl alcohol in a school of the State Basic Education Network of Espírito Santo State, Brazil, involving 27 students of the second year of high school, aged between 14 and 17 years. This qualitative research, whose data were produced from the observations of the researchers, wheels of conversations, annotations made by the students in the logbooks, as well as readings of works of the area of science education. The study of the methodological aspects evidenced the historical-cultural emphasis and the social contextualization of the pedagogical intervention, producing interdisciplinary situations of biology and chemistry. The study also highlighted the aspects of teaching by research articulated to the perspective of the Freirean thematic approach and the three pedagogical moments. **KEYWORDS:** education in sciences, nature sciences, interdisciplinary, investigative teaching, alcoholic fermentation.

Sobre os autores

Adriana da Conceição Tesch Professora da Rede Estadual de Educação do Espírito Santo. Graduação em Matemática pelo Faculdade da Região Serrana (FARESE). Mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Básica e Educação Profissional (GEPEBEP) do Ifes. E-mail para contato: adritutora@gmail.com.

Alessandro Pedro Professor do Serviço Social da Indústria (SESI), Unidade de Jaú (SP); Graduação em Química pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP); Mestrado em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP); Integrante do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, GPEC (UNESP, Bauru, SP);

Aline Nunes Santos Secretaria da Educação do Estado da Bahia. Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Química. Itabaiana – SE. Professora da Secretaria da Educação do Estado da Bahia. Ensino de Química. Pedro Alexandre-Bahia; Graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal de Sergipe; Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe; Grupo de pesquisa: EDUCON e GEPIADDE; E-mail para contato: Alyne-quimica2010@hotmail.com

Allan Kardec Alves da Mota Licenciado em Educação Física, Especialista em Educação Física Escolar, Gestão em Saúde, Mestrando em Formação de Professores (Universidade Estadual da Paraíba).

Amanda de Mattos Pereira Mano Professora da Universidade Estadual do Paraná – Unespar, Campus de União da Vitória. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS e em Pedagogia pela Faculdade Centro Paulista de Ibitinga, FACEP. Mestrado e Doutorado em Educação pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp, Campus de Marília. Grupo de pesquisa: GEADDEC – Grupo de estudos e pesquisas em aprendizagem e desenvolvimento na perspectiva construtivista e GEPEGE – Grupo de estudos e pesquisas em Epistemologia Genética e educação. E-mail para contato: amanda_mattosbio@yahoo.com.br

Amanda Ricelli de A. Nunes Gomes Licenciada em Ciências Biológicas, Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática (Universidade Estadual da Paraíba).

Ana Carolina Sampaio Frizzera Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em Ciências da Informática pela Universidade Federal do Espírito Santo. Membro do grupo de pesquisa Tecnologias Digitais e Práticas Pedagógicas (PratTec) do Ifes. E-mail para contato: anafrizzera@gmail.com.

Anderson Luiz Ellwanger Professor da Universidade Centro Universitário Franciscano – UNIFRA - RS; Graduação em Física UFSM – Santa Maria -RS ; Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física pelo Centro Universitário Franciscano – UNIFRA - RS;

Assicleide da Silva Brito Professora da Universidade Estadual de Feira de Santana. Departamento de Ciências e Exatas. Feira de Santana- BA; Graduação em Licenciatura Plena em Química; Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe; Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEduC) na Universidade de Brasília (UnB); Grupo de pesquisa: EDUCON e GEPIADDE. E-mail para contato: assicleidebrito@gmail.com

Athyla Caetano Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo. Membro do grupo de pesquisa Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC) do Ifes. E-mail para contato: athyla_caetano@hotmail.com.

Bruno Tadashi Takahashi Professor da Universidade Estadual de Maringá (UEM); Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá (UEM); Mestrado em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP); Integrante do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, GPEC (UNESP, Bauru, SP);

Carlos Vanegas Ortega Professor da Universidad de Santiago de Chile; Membro do corpo docente da Unidad de Innovación Educativa da Vicerrectoría Académica; Graduação em Licenciatura en Matemáticas y Física pela Universidad de Antioquia; Mestrado em Educación pela Universidad de Antioquia; Doutorado em Ciencias de la Educación pela Pontificia Universidad Católica de Chile; E-mail para contato: cmariov@gmail.com.

Charlles Monteiro Técnico Administrativo da Educação do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC) do Ifes. E-mail para contato: charllesmonteiro1@gmail.com.

Cibele de Moura Sales Professora adjunta da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Membro do corpo docente do quadro permanente do Programa de Pós- graduação Stricto Sensu em Ensino em Saúde, Mestrado Profissional (PPGES), na linha de pesquisa Práticas Educativas em Saúde e na de Formação em Saúde. Graduação em Enfermagem pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Mestrado em Saúde Coletiva pela Universidade Federal de

Mato Grosso do Sul. Doutorado em Ciências da Saúde pela UNB. Grupo de Pesquisa: GEPES - Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Saúde. E mail: cibele.sales1@gmail.com

Cláudia Renata da Silva Santos Graduação em Bacharelado em Psicologia em andamento na Faculdade Boa Viagem em Recife, e Letras (modalidade EAD) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Atualmente atua como professora de Língua Portuguesa da rede particular de ensino. Tem interesses em temas relacionados a Psicologia Social, e políticas públicas educacionais. E-mail: clauceegp@hotmail.com

Dayse Aline Silva Bartolomeu de Oliveira Professora do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade do Estado da Bahia. Mestrado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Paraná e Doutorado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Paraná. Membro do Grupo de Estudos em Pesca e Conservação (GEPEC) do Ifes. E-mail para contato: daysealine@hotmail.com.

Edneia Albino Nunes Cerchiari Professora adjunta da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) no curso de Medicina da UEMS. Membro do corpo docente do Corpo Permanente do Programa Stricto Sensu. Mestrado Profissional em Ensino em Saúde (UEMS). Licenciada em Psicologia (FUCMT - Faculdades Unidas Católicas de Mato Grosso). - Bacharel em Psicologia (FUCMT - Faculdades Unidas Católicas de Mato Grosso). Pós Graduação Lato Sensu. Especialização em Psicologia Clínica e Psicanálise (CESULON, Centro de Ensino Superior de Londrina - Londrina/PR). Pós Graduação Strict Sensu - Mestrado em Psicopatologia e Psicologia Clínica (Instituto Superior de Psicologia Aplicada - Lisboa/Portugal). Pós Graduação Strict Sensu - Doutorado em Ciências Médicas - Área: Saúde Mental, (UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas) Psicanalista e Analista Didata da Sociedade - Psicanalítica de Mato Grosso do Sul (SPMS). n Grupos de Pesquisa: GPENSI - Grupo de Pesquisa em Necessidades de Saúde do Idoso; GEPES - Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Saúde; Educação, Cultura e Diversidade; APE-IPE Aliança de Pesquisa e Extensão Interdisciplinar em Percursos Criativos e Estéticas Cênicas. E mail: edcer@terra.com.br

Edinéia Tavares Lopes Professora da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Departamento de Química. Itabaiana – SE. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática –PPGECIMA Graduação em Licenciatura Plena em Química Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso; Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Sergipe; Pós-Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso; Grupo de pesquisa: EDUCON e GEPIADDE. E-mail para contato: edineia.ufs@gmail.com

Ehrick Eduardo Martins Melzer Professor do Setor Litoral da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Licenciado em Química pela Universidade Federal do Paraná

(UFPR), Mestre em Educação em Ciências e em Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (PPGECM/UFPR). Doutorando na linha de políticas educacionais do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UFPR) com o estudo do PROCAMPO e PRONACAMPO. E-mail: ehricmelzer@yahoo.com.br

Eliane Cerdas Labarce Professora da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS); Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP); Mestrado em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP); Doutorado em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP); Integrante do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, GPEC (UNESP, Bauru, SP)

Eliane Giachetto Saravali Docente do Departamento de Psicologia da Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – UNESP, campus de Marília. Graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Mestrado e Doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Pós-Doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Londrina –PR. Líder do Grupo de estudos e pesquisas em aprendizagem e desenvolvimento na perspectiva construtivista – GEADDEC/CNPq/UNESP. E-mail: eliane.saravali@marilia.unesp.br

Ernanda Alves de Gouveia Graduação em Química pela Universidade Federal de Uberlândia; Instituição: Servidora Municipal da Cidade de Uberlândia/MG. E-mail para contato: ernandaalves@yahoo.com.br

Fernanda Ávila Marques Licenciada em Psicologia pela UNIMAR (Universidade de Marília). Bacharel em Psicologia pela UNIMAR (Universidade de Marília). Especialização em Atenção Básica em Saúde da Família pela UFMS. Especialização em Psicopedagogia pela UNIVALE. Mestranda em Ensino em Saúde pela UEMS-Dourados. Grupo de Pesquisa: GEPES - Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Saúde. E mail: fer_marques@hotmail.com

Fernando Bastos Professor da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho (UNESP); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência (UNESP, Bauru, SP); Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (São Paulo, SP); Mestrado em Educação pela Universidade de São Paulo (São Paulo, SP); Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (São Paulo, SP); Vice Coordenador do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, GPEC (UNESP, Bauru, SP);

Fernando Campos Alves Professor de Matemática da Rede Municipal de Educação de Vitória, Espírito Santo. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em

Matemática e Engenharia Civil pela Fundação Educacional Rosemar Pimentel. Membro do Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem) do Ifes. E-mail para contato: fernandoalves@gmail.com.

Flávia Cristiane Vieira da Silva Professora da Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAST/UFRPE). Licenciada em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Mestre e Doutora em Ensino das Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGEC/UFRPE). E-mail: flavia.cvsilva@hotmail.com

Gislaine Fátima Schnack Professora da Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul. Graduação em Biologia Licenciatura pela Universidade Luterana do Brasil. Graduação em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Graduação em andamento em Biologia Bacharelado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Especialização em Avaliação de Serviços em Saúde pela Universidade de Ciências da Saúde de Porto Alegre e UNA/SUS. Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil. Doutorado em andamento pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil. Bolsista: Capes/Prosup. E-mail para contato: gislaine.schnack@gmail.com

Gisele Regiani Almeida Professora da Rede Estadual de Educação do Espírito Santo. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC) do Ifes. E-mail para contato: giselealmeidaregiani@gmail.com.

Glaziela Vieira Frederich Professora de Matemática das Redes Municipais de Educação de Cariacica e de Vitória do Estado do Espírito Santo. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo. Membro do Grupo de Pesquisa em Prática Pedagógica em Matemática (GRUPEM) do Ifes. E-mail para contato: glazi.frederich@gmail.com.

Guilherme Pizoni Fadini Professor da Rede Estadual de Educação do Espírito Santo. Graduação em Ciências Biológicas pela Escola de Ensino Superior do Educandário Seráfico São Francisco de Assis. Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Membro do grupo de pesquisa Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC) do Ifes. E-mail para contato: guilofadini@msn.com

João Paulo da Silva Santos Professor da Secretaria de Educação de Pernambuco (SEDUC - PE); Graduação em Licenciatura em Física e Licenciatura em Computação

pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Aperfeiçoamento em Educação Matemática (IFPE); Especialização em Informática em Educação pela Faculdade Frassinetti do Recife (FAFIRE); Mestrado em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Ensino de Física e Contemporaneidade – GEFIC. E-mail: jpaulo.dssantos@gmail.com

José Euzebio Simões Neto Professor do Departamento de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (DQ/UFRPE). Membro do corpo docente do Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco (PPGECM/UFPE). Licenciado em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Mestre e Doutor em Ensino das Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGEC/UFRPE). E-mail: euzebiosimoes@gmail.com

José Nunes dos Santos Professor da Secretaria Estadual do Paraná (SEED/PR); mestrado em Ensino de Ciências pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Atualmente cursa doutorado no Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM), Unicamp.

Juliana Corrêa Taques Rocha Professora de Ciências Biológicas da Rede Estadual de Educação do Espírito Santo. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC) do Ifes. E-mail para contato: julianataques@yahoo.com.br.

Kariely Lopes Gomes de Brito Professora da Rede Estadual de Educação do Espírito Santo. Graduação em Matemática pela Faculdade da Região Serrana (FARESE). Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática do Espírito Santo (GPEM) do Ifes. E-mail para contato: karielylopes@hotmail.com.

Karla Patricia de Oliveira Luna Licenciada em Ciências Biológicas (Universidade Católica de Pernambuco), mestre em Biofísica (Universidade Federal de Pernambuco), Doutora em Saúde Pública (Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães FIOCRUZ).

Lourdes Missio Professora adjunta da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), atuando na graduação em Enfermagem e no Mestrado Profissional Ensino em Saúde da UEMS. Graduação em Enfermagem e Obstetrícia pela Universidade Federal de Santa Maria. Especialização em Administração dos Serviços de Saúde pela UNAERP, Metodologia do Ensino Superior pela UNIGRAN e

Enfermagem Obstétrica pela UNIFESP. Mestrado em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas. Membro pesquisador do PRAESA (Laboratório de Estudos e Pesquisas em Práticas de Educação e Saúde) da Faculdade de Educação da UNICAMP, do Núcleo de Pesquisas em Saúde da UEMS e do GEPES (Grupo de Pesquisas e Estudos em Educação e Saúde). E-mail: lourdesmissio@uems.br

Manuella Villar Amado Professora do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo. Mestrado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo. Doutorado em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas. Possui Estágio de Pós-Doutorado em Educação pela Universidade do Porto - Portugal. Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC) do Ifes. E-mail para contato: manuellaamado@gmail.com.

Marcelo Igor Dos Santos Lima Licenciando em Química na Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAST/UFRPE). E-mail: lima.igorms@gmail.com

Maria Aparecida de Oliveira Freitas Pós-Doutora na área de Formação Docente para o Ensino Superior em Saúde (2017). Doutora e Mestre em Ciências pela UNIFESP (2013, 2005), Especialista em Educação em Saúde pela UNIFESP(2001). Licenciatura Plena em Pedagogia pela Universidade Augusto Motta (1984). Docente do Programa de Pós-Graduação Ensino em Ciências da Saúde do Centro de Desenvolvimento do Ensino Superior em Saúde - CEDESS/UNIFESP. Docente Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências Matemáticas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE.

Maria Camila Lima Brito de Jesus Professora da Secretaria de Estado da Educação de Sergipe (SEED-SE). Ensino de Química. Campo do Brito-Sergipe; Graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal de Sergipe; Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe; Grupo de pesquisa: EDUCON e GEPIADDE; E-mail para contato: camilaquimicaufs@hotmail.com

Maria das Graças Ferreira Lobino Professora do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) /Centro de Referência em Formação e em Educação à Distância (Cefor/IFES); Graduação em Licenciatura em Ciências Naturais pela Universidade Federal do Espírito Santo, UFES; Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo; Doutorado em Ciencias de la Educación pela Universidad Auttónoma de Asunción, UAA, Paraguai (revalidação 2014/UFAL). E-mail para contato: doutoradograca@gmail.com

Maria Jose de Jesus Alves Cordeiro Pós Doutora em Educação - Instituto de Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT. Doutora em Educação-Currículo - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Mestre em Educação-Currículo - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Especialista em Metodologia e Didática do Ensino Superior – Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). Graduada em Pedagogia - Faculdades Unidas Católicas de Mato Grosso. Professora Adjunta da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Docente no curso de graduação em Pedagogia; Docente no Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino em Saúde, Mestrado Profissional (UEMS); Docente Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Educação, Mestrado (UEMS); Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Gênero, Raça e Etnia (GEPEGRE/CNPq/UEMS). Coordenadora do Centro de Estudos, Pesquisa e Extensão em Educação, Gênero, Raça e Etnia (CEPEGRE/UEMS); e membro do Grupo de Estudos e Pesquisas Políticas de Educação Superior/Mariluce Bittar (GEPPE/MB). E -mail: maju@uems.br ; profamaju@gmail.com

Maria José Fontana Gebara Professora da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE-So) e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), ambos na UFSCar campus Sorocaba. Colaboradora no Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM), Unicamp. Pós-doutorado na área de Ensino de Física pela Universidade de Burgos, Espanha.

Maria Margareth Cancian Roldi Professora da Rede Estadual de Educação do Espírito Santo. Graduação em Ciências Biológicas pela Escola de Ensino Superior do Educandário Seráfico São Francisco de Assis. Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Membro do grupo de pesquisa Divulgação Científica e Popularização da Ciência (DIVIPOP) do Ifes. E-mail para contato: margacroldi@gmail.com.

Michelly de Carvalho Ferreira Licenciada em Ciências Biológicas (Universidade Vale do Acaraú), Especialista: em Ciências Ambientais (Faculdade Integrada de Patos), Fundamentos da Educação Práticas Pedagógicas Interdisciplinares, Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática (Universidade Estadual da Paraíba).

Nájela Tavares Ujii Professora da Universidade Estadual do Paraná, Campus de União da Vitória-PR (UNESPAR/UV) Graduação em Pedagogia, pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Presidente Prudente-SP (UNESP/PP) Mestrado em Educação, pela Universidade Estadual de Ponta Grossa-PR (UEPG) Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa-PR (UTFPR/PG) Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação: teoria e prática (GEPE); Membro do Grupo de Pesquisa em Ciências, Educação, Tecnologia e Sociedade (CETS) E-mail para contato: najelaujii@yahoo.com.br

Nathalya Marillya de Andrade Silva Licenciada em Ciências Biológicas, Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática (Universidade Estadual da Paraíba).

Nicéa Quintino Amauro Professor da Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Membro do corpo docente dos Programas de Pós-Graduações: 1) Programa de Pós-Graduação (Stricto Sensu) em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia/ 2) Programa de Pós-Graduação (Stricto Sensu) em Química da Universidade Federal de Uberlândia; Graduação em Química pelo Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo; Mestrado em Ciências pela pelo Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo; Doutorado em Ciências pelo Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo; Grupo de pesquisa: Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências. E-mail para contato: nicea.ufu@gmail.com

Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa-PR (UTFPR/PG). Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa-PR (UTFPR/PG). Graduação em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa-PR (UEPG) Mestrado em Tecnologia, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba- PR (UTFPR). Doutora em Educação Científica e Tecnológica, pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Abordagens e Referenciais para o Ensino- aprendizagem em Matemática; Membro do Grupo de Pesquisa em Ciências, Educação, Tecnologia e Sociedade (CETS). E-mail para contato: nilceia@utfpr.edu.br

Paulo Vitor Teodoro De Souza Professor da Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano) e Estudante de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEduC) da Universidade de Brasília (UnB); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação (Lato Sensu) em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano; Graduação em Química pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Mestrado em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Doutorado em andamento pela Universidade de Brasília (UnB); Grupo de pesquisa: Educação Científica, Avaliação e Materiais de Ensino (Educame)/ Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências. E-mail para contato: paulovitortedor@yahoo.com.br

Rafael Piovesan Pistoia Graduação em Matemática com habilitação em Física pela Universidade URI Campus Santiago - RS; Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física pelo Centro Universitário Franciscano – UNIFRA - RS;

Raíza Carla Mattos Santana Professora da Rede Estadual de Educação do Espírito Santo. Graduação em Química pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo.

Membro do grupo de pesquisa Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC) do Ifes. E-mail para contato: raizacarlammattossantana@gmail.com.

Rodrigo Fuentealba Jara Professor da Universidad San Sebastián; Decano de la Facultad de Educación de la Universidad San Sebastián; Graduação em Educación Diferencial pela Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación; Doutorado em Ciencias de la Educación pela Pontificia Universidad Católica de Chile; E-mail para contato: rodrigofuentealabajara@gmail.com.

Rogério Dias Renovato Professor adjunto (nível IV) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) no Curso de Enfermagem, Unidade de Dourados. Coordenador do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino em Saúde, Mestrado Profissional, UEMS. Gradado em Farmácia, com habilitação em Farmácia Industrial pela Universidade Estadual de Maringá – UEM. Especialização em Farmacologia pela UEM. Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas(UNICAMP). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Saúde (GEPES) e do Grupo de Pesquisa em Necessidades de Saúde do Idoso - GPENSI/UEMS . Pesquisador afiliado ao Centro Brasileiro para o Cuidado à Saúde baseado em Evidências (Escola de Enfermagem da USP): Centro Colaborador do Joanna Briggs Institute/University of Adelaide – Australia. E mail: rrenovato@uol.com.br

Rosana Aparecida Salvador Rossit Graduada em Terapia Ocupacional pela UFSCar (1982), Mestre e Doutora em Educação Especial pela UFSCar (1997, 2003), Pós-Doutora/FAPESP na Aplicabilidade da Análise do Comportamento, LAHMIEI/UFSCar (2007), Pós-Doutora em Ensino na Saúde/UNIFESP (2013). É Professor Associado da Universidade Federal de São Paulo - Baixada Santista; Coordenadora do programa de Mestrado Profissional Ensino em Ciências da Saúde/CEDESS-UNIFESP; Credenciada ao Programa de Mestrado e Doutorado Interdisciplinar em Ciências da Saúde/UNIFESP- Santos-SP; Membro do Programa FAIMER/2012. É Avaliadora de Cursos pelo SINAES/MEC/INEP.

Sérgio Martins dos Santos Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em Química pela Universidade Federal do Espírito Santo. Membro do grupo de pesquisa Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC) do Ifes. E-mail para contato: sergyusquimica@gmail.com

Sidnei Quezada Meireles Leite Professor Titular do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Mestrado e Doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Possui Estágio de Pós-Doutorado em Educação pela Universidade de

Brasília. Possui Estágio de Pós-Doutorado em Educação pela Universidade de Aveiro - Portugal. Líder do grupo de pesquisa Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC) do Ifes. Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Espírito Santo. E-mail para contato: sidneiguezada@gmail.com

Solange Binotto Fagan Professor da Universidade Centro Universitário Franciscano – UNIFRA - RS; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em da Universidade Centro Universitário Franciscano – UNIFRA - RS; Graduação em Física pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM – RS; Mestrado em Física pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM – RS; Doutorado em Física pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM – RS

Thiago Holanda Basílio Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará. Mestre Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará. Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA pela Universidade Federal do Ceará. Coordenador do Núcleo de Educação Ambiental (NEA) do Ifes. E-mail para contato: tbasilio1983@gmail.com.

Victor Hugo da Silva Valério Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Membro do Grupo de Pesquisa Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC) do Ifes e do Grupo de Estudos em Pesca e Conservação (GEPEC) do Ifes. E-mail para contato: victorhugoifespesca@gmail.com.

Vilma Reis Terra Professora do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduação em Química pela Universidade José do Rosário Vellano. Mestre em Química pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Doutorado em Química pela Universidade Federal do Minas Gerais. Membro do grupo de pesquisa Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC) do Ifes. E-mail para contato: terravilma@gmail.com.

Viviane Sousa Rocha Licenciada em Ciências Biológicas, Especialista em Docência no Ensino Superior (Faculdade São Luís), Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática (Universidade Estadual da Paraíba).

Wellington Alves dos Santos Professor de Séries Iniciais da Rede Municipal de Cariacica/ES e da Rede Estadual; Professor de Ciências na Rede Municipal de Serra/ES; Graduação em Ciências Biológicas pela Rede Pitágoras/Linhares/ES; Graduação em Licenciatura em Pedagogia pela Facibra; Mestrado em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto de Federal do Espírito Santo/IFES/Vitória; E-mail para contato: walvesdosantos@gmail.com

Yasmin Lima de Jesus Professora Voluntária do Departamento de Biociências da Universidade Federal de Sergipe; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Sergipe; Mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe; Grupo de pesquisa: EDUCON e GEPIADDE; Bolsistas CAPES; E-mail para contato: yasminlima.9@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-64-6



9 788593 243646