

O Ensino de Química 2

Carmen Lúcia Voigt
(Organizadora)

A photograph of a laboratory setting. In the foreground, a large Erlenmeyer flask is partially filled with a vibrant blue liquid. Behind it, a metal test tube rack holds several test tubes, also containing blue liquid. A hand in a white lab coat is visible on the left, holding a pipette and dispensing liquid into one of the test tubes. The background is a clean, light-colored surface.

Atena
Editora
Ano 2019

Carmen Lúcia Voigt

(Organizadora)

O Ensino de Química 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E59 O ensino de química 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Carmen Lúcia Voigt. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (O Ensino de Química; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-290-6

DOI 10.22533/at.ed.906192604

1. Química – Estudo e ensino. 2. Prática de ensino. 3. Professores de química – Formação I. Voigt, Carmen Lúcia. II. Série.

CDD 540.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Química é uma ciência que está constantemente presente em nossa sociedade, em produtos consumidos, em medicamentos e tratamentos médicos, na alimentação, nos combustíveis, na geração de energia, nas propagandas, na tecnologia, no meio ambiente, nas consequências para a economia e assim por diante. Portanto, exige-se que o cidadão tenha o mínimo de conhecimento químico para poder participar na sociedade tecnológica atual.

O professor que tem o objetivo de ensinar para a cidadania precisa ter uma nova maneira de encarar a educação, diferente da que é adotada hoje e aplicada em sala de aula. É necessário investir tempo no preparo de uma nova postura frente aos alunos, visando o desenvolvimento de projetos contextualizados e o comprometimento com essa finalidade da educação. A participação ativa dos alunos nas aulas de química torna o aprendizado da disciplina mais relevante. Envolver os estudantes em atividades experimentais simples, nas quais eles possam expressar suas visões e colocá-las em diálogo com outros pontos de vista e com a visão da ciência, produz compreensão e aplicação desta ciência.

Neste segundo volume, apresentamos artigos que tratam de experimentação e aplicação dos conhecimentos em química, prévios ou estabelecidos, usados no ensino de química como jogos didáticos, uso de novas tecnologias, mídias, abordagens e percepções corriqueiras relacionadas à química.

Estes trabalhos visam construir um modelo de desenvolvimento de técnicas e métodos de ensino comprometidos com a cidadania planetária e ajudam o aluno a não pensar somente em si, mas em toda a sociedade na qual está inserido. Expondo a necessidade de uma mudança de atitudes dos profissionais da área para o uso mais adequado das tecnologias, preservação do ambiente, complexidade dos aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais, que estão envolvidos nos problemas mundiais e regionais dentro da química.

Boa leitura.

Carmen Lúcia Voigt

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
TEMAS GERADORES UTILIZADOS NO ENSINO DE QUÍMICA	
Natacha Martins Bomfim Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.9061926041	
CAPÍTULO 2	8
AULA DE QUÍMICA CONTEXTUALIZADA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM TURMA DE 9º ANO	
Nêmore Francine Backes	
Tania Renata Prochnow	
DOI 10.22533/at.ed.9061926042	
CAPÍTULO 3	20
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA APLICABILIDADE EM SALA DE AULA	
Patrícia dos Santos Schneid	
Alzira Yamasaki	
DOI 10.22533/at.ed.9061926043	
CAPÍTULO 4	29
UMA SEQUÊNCIA DE EXPERIMENTOS PARA O ENSINO DE ATOMÍSTICA: REFLEXÕES NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES FORMADORES	
Alceu Júnior Paz da Silva	
Denise de Castro Bertagnolli	
DOI 10.22533/at.ed.9061926044	
CAPÍTULO 5	44
ETILENO VERSUS ACETILENO NO PROCESSO DE AMADURECIMENTO DE FRUTAS: INTRODUZINDO A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO	
Carla Cristina da Silva	
Aparecida Cayoco Ikuhara Ponzoni	
Danilo Sousa Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.9061926045	
CAPÍTULO 6	54
O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DO DIÁLOGO NA CONSTRUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS E A SAÚDE INDÍGENA GUARANI E KAIOWÁ	
Diane Cristina Araújo Domingos	
Elaine da Silva Ladeia	
Eliel Benites	
DOI 10.22533/at.ed.9061926046	
CAPÍTULO 7	66
DOMINÓ DO LABORATÓRIO: UMA PROPOSTA LÚDICA PARA O ENSINO DE BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO ENSINO MÉDIO E TÉCNICO	
Lidiane Jorge Michelini	
Nara Alinne Nobre da Silva	
Dylan Ávila Alves	
DOI 10.22533/at.ed.9061926047	

CAPÍTULO 8 78

ORGANOMEMÓRIA: UM JOGO PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS

Joceline Maria da Costa Soares
Christina Vargas Miranda e Carvalho
Luciana Aparecida Siqueira Silva
Larisse Ferreira Tavares
Maxwell Severo da Costa

DOI 10.22533/at.ed.9061926048

CAPÍTULO 9 87

PROJETO ECOLOGIA DOS SABERES E UMA EDUCAÇÃO QUÍMICA PLURALISTA

Mauricio Bruno da Silva Costa
Beatriz Pereira do Nascimento
Gabriele Novais Alves
Gabriel dos Santos Ramos
Merícia Paula de Oliveira Almeida
Marcos Antônio Pinto Ribeiro
Eliene Cirqueira Santos
Saionara Andrade de Santana Santos
Maria José Sá Barreto Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.9061926049

CAPÍTULO 10 97

O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA NOS PERIÓDICOS NACIONAIS

Janessa Aline Zappe
Inés Prieto Schmidt Sauerwein

DOI 10.22533/at.ed.90619260410

CAPÍTULO 11 112

LABORATÓRIO DE QUÍMICA EM PAPEL: UMA ESTRATÉGIA PARA AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Daniela Brondani
Gabriela Rosângela dos Santos
Gabriele Smanhotto Malvessi
Thaynara Dannehl Hoppe

DOI 10.22533/at.ed.90619260411

CAPÍTULO 12 129

GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM AULAS EXPERIMENTAIS: PROXIMIDADES E DISTANCIAMENTOS DA RESOLUÇÃO 02/2012 – CNE/CP

Adriângela Guimarães de Paula
Nicéa Quintino Amauro
Guimes Rodrigues Filho
Paulo Vitor Teodoro de Souza
Rafael Cava Mori

DOI 10.22533/at.ed.90619260412

CAPÍTULO 13 142

DESENVOLVIMENTO DE ANIMAÇÕES 3D PARA O ENSINO DE QUÍMICA DE COORDENAÇÃO

Carlos Fernando Barboza da Silva
Matheus Estevam

DOI 10.22533/at.ed.90619260413

CAPÍTULO 14 150

EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA E EDUCAÇÃO CTS SOB O TEMA DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS EM AULAS DE QUÍMICA

Juliana M.B. Machado
Lara de A. Sibó
Sandra N. Finzi
Marlon C. Maynard
Eliana M. Aricó
Elaine P. Cintra

DOI 10.22533/at.ed.90619260414

CAPÍTULO 15 163

FOGO NO PICADEIRO – A ABORDAGEM DE NÚMEROS CIRCENSES INFLAMÁVEIS NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Filipe Rodrigo de Souza Batista
Evelyn Leal de Carvalho
Ludmila Nogueira da Silva
Leandro Gouveia Almeida
Ana Paula Bernardo dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.90619260415

CAPÍTULO 16 170

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE INTEMPERISMO DE PETRÓLEO: INTEGRANDO PESQUISA, ENSINO E MEIO AMBIENTE

Verônica Santos de Moraes
Karla Pereira Rainha
Bruno Mariani Ribeiro
Felipe Cunha Fonseca Nascimento
Joseli Silva Costa
Larissa Aigner da Vitória
Thaina Cristal Santos
Eustáquio Vinicius Ribeiro de Castro

DOI 10.22533/at.ed.90619260416

CAPÍTULO 17 185

A COMPOSIÇÃO DO PETRÓLEO DO PRÉ-SAL O ENSINO DE HIDROCARBONETOS

Tiago Souza de Jesus
Tatiana Kubota
Lenalda Dias dos Santos
Daniela Kubota
Márcia Valéria Gaspar de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.90619260417

CAPÍTULO 18 196

QUÍMICA DO SOLO: UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA SOBRE OS ELEMENTOS QUÍMICOS

Marina Cardoso Dilelio
Luciano Dornelles

DOI 10.22533/at.ed.90619260418

CAPÍTULO 19	209
CONSTRUINDO MODELOS ATÔMICOS E CADEIAS CARBÔNICAS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS	
Amanda Bobbio Pontara Laís Perpetuo Perovano Ana Nery Furlan Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.90619260419	
CAPÍTULO 20	225
PEGADA LUMINOSA: EXPERIMENTAÇÃO E EFEITO PIEZOELÉTRICO	
Eleandro Adir Philippsen Marcos Antonio da Silva Gustavo Adolfo Araújo de Simas	
DOI 10.22533/at.ed.90619260420	
CAPÍTULO 21	237
USO DO CONHECIMENTO PRÉVIO NO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA	
Ailnete Mário do Nascimento Jocemara de Queiroz Souza	
DOI 10.22533/at.ed.90619260421	
CAPÍTULO 22	240
MODELOS MENTAIS DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA SOBRE UMA REAÇÃO DE PRECIPITAÇÃO	
Grazielle de Oliveira Setti Gustavo Bizarria Gibin	
DOI 10.22533/at.ed.90619260422	
CAPÍTULO 23	252
A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS: COMPARTILHANDO UMA EXPERIÊNCIA DE SALA DE AULA DE CIÊNCIAS	
Ana Luiza de Quadros Mariana Gonçalves Dias Giovana França Carneiro Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.90619260423	
CAPÍTULO 24	265
A HORTA – UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE QUÍMICA, MATEMÁTICA E BIOLOGIA COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO	
Venina dos Santos Maria Alice Reis Pacheco Anna Celia Silva Arruda Magda Mantovani Lorandi Paula Sartori	
DOI 10.22533/at.ed.90619260424	
CAPÍTULO 25	275
AGROTÓXICOS NO ENSINO DE QUÍMICA: CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO CAMPO SEGUNDO A EDUCAÇÃO DIALÓGICA FREIREANA	
Thiago Santos Duarte Adriana Marques de Oliveira Sinara München	
DOI 10.22533/at.ed.90619260425	

CAPÍTULO 26	290
COMPARATIVO DA QUANTIDADE DE CAFEÍNA PRESENTE EM INFUSÃO DE CAFÉ, REFRIGERANTE E BEBIDA ENERGÉTICA COMO TEMA GERADOR PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
Maria Vitória Dunice Pereira Dhessi Rodrigues João Vitor Souza de Oliveira Naira Caroline Vieira de Souza Márcia Bay	
DOI 10.22533/at.ed.90619260426	
CAPÍTULO 27	294
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO DE MARACANAÚ ACERCA DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA, COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO	
Eilane Barreto da Cunha Dote Andreza Maria Lima Pires Renato Campelo Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.90619260427	
CAPÍTULO 28	304
TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS POR ELETROFLOCULAÇÃO: UM TEMA PARA APCC COM LICENCIANDOS EM QUÍMICA	
Daniele Cristina da Silva Fernanda Rechetnek Adriano Lopes Romero Rafaelle Bonzanini Romero	
DOI 10.22533/at.ed.90619260428	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	316

A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS: COMPARTILHANDO UMA EXPERIÊNCIA DE SALA DE AULA DE CIÊNCIAS

Ana Luiza de Quadros

Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte – Minas Gerais

Mariana Gonçalves Dias

Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte – Minas Gerais

Giovana França Carneiro Fernandes

Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte – Minas Gerais

RESUMO: As concepções alternativas de estudantes têm sido investigadas ao longo das últimas décadas, principalmente para os conceitos tradicionalmente desenvolvidos em sala de aula. No caso de temas do contexto, essa investigação é mais limitada. Uma sequência didática foi desenvolvida com turmas de estudantes de ensino médio de escolas de Belo Horizonte/MG, durante aulas de Química, que foram gravadas em vídeo. Um dos temas presentes nessa sequência foi a produção orgânica. Nesse trabalho observamos ideias diversas e alternativas presentes nos estudantes. Analisamos essas ideias e/ou concepções alternativas e observamos que elas são oriundas de experiências do cotidiano ou de contato com linguagem de mídias diversas, porém superficiais e apresentando apenas consequências para o ser humano. Fazê-las

evoluir exige atividades bem elaboradas, sendo o componente curricular Química um espaço/tempo apropriado para isso.

PALAVRAS-CHAVE: concepções alternativas; produção orgânica; Química.

ABSTRACT: Misconceptions of students have been investigated over the last decades, especially for traditionally concepts developed in the classroom. About context themes, this investigation is more limited. A didactic sequence was developed with classes of high school students from schools in Belo Horizonte/MG, during Chemistry classes, which were recorded on video. One of the themes present in this sequence was organic production. In this work we observed diversified and alternative ideas present in the students. We analyze these ideas and/or misconceptions and observe that they are from everyday experience or contact with various media language, however they are superficial, presenting only consequences for humans. The evolution of these conceptions requires well-elaborated activities and the curricular component Chemistry is an appropriate place/time for this.

KEYWORDS: misconception; organic production; Chemistry.

1 | INTRODUÇÃO

Desde que o campo da Educação e mais especificamente o de Ensino de Ciências passou a se apoiar nas orientações construtivistas de aprendizagem, alguns temas se tornaram mais recorrentes nos debates da comunidade especializada. Termos como “construir conhecimento”, “participação ativa do estudante”, “interação com o mundo”, “mediação” passaram a fazer parte de pesquisas, de publicações e do discurso de educadores.

Há consenso em torno da ideia que uma nova informação tratada em sala de aula será melhor apropriada quando o sujeito aprendiz consegue relacioná-la com um conhecimento que já possui. Com isso, o conhecimento anterior vai interferir na apropriação do novo conhecimento. Nesse sentido, na aprendizagem com orientações construtivistas o conhecimento que os estudantes possuem é valorizado sempre que um determinado conteúdo é estudado em sala de aula.

Esses conhecimentos que os estudantes possuem dos objetos de estudos já receberam diversas denominações. Entre elas estão ideias errôneas, pré-concepções, concepções errôneas e outras que, segundo Giordan e Vecchi (1996), eram usadas com uma conotação negativa. Termos como ideias prévias, teorias espontâneas e concepções espontâneas também foram usados e traziam, no seu significado, a noção de que essas ideias dos estudantes poderiam contribuir para a aprendizagem.

Ao entrar em contato com um fenômeno do cotidiano, o sujeito constrói explicações que atendem às suas necessidades pessoais de interpretar aquele fenômeno. Essas explicações podem, algumas vezes, serem limitadas, incoerentes ou contraditórias. No entanto, não se tratam de simples ideias intuitivas. Muitas vezes elas são elaboradas pelos sujeitos para que ele consiga enfrentar uma determinada situação-problema.

Um conhecimento cotidiano é gerado a partir da observação de eventos naturais ou da necessidade de explicar algo que até então não era entendido. Ele pode ser condizente com o conhecimento científico ou ser contraditório. No caso de um chá popularmente consumido para curar uma determinada doença, na maior parte das vezes trata-se de um conhecimento cotidiano ou popular. Porém, em alguns casos, a ciência estuda o princípio ativo presente naquela planta e, uma vez comprovada a eficácia na cura de uma doença, esse componente ativo pode se tornar medicamento. Nesse caso o conhecimento popular se tornou científico. Outras vezes a ciência não encontra vestígios de eficácia do princípio ativo e, nesse caso, o conhecimento que deu origem ao consumo daquele chá é baseado apenas em uma crença popular.

Na sala de aula, os conhecimentos que os estudantes possuem, sejam eles oriundos do cotidiano ou formados na própria escola, em etapas anteriores, têm um papel fundamental na aprendizagem. Baseados em pesquisas importantes presentes na literatura, vamos usar o termo “concepções alternativas” para esse conhecimento. Wandersee, Mintzes e Novak (1994, p. 125) denominam de concepções alternativas

“os produtos da aprendizagem individual dos estudantes, de seu esforço intelectual para dar sentido e organizar uma visão de mundo”.

Nesse trabalho investigamos as concepções dos estudantes sobre a produção ecológica de alimentos, nos utilizando principalmente dos estudos de Carrascosa (2005) para analisar a origem dessas concepções. Posteriormente apontamos alguns caminhos possíveis para a evolução dessas concepções.

2 | O PAPEL DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Inúmeras pesquisas têm sido realizadas investigando as concepções alternativas de estudantes. Uma parte significativa delas afirma que essas concepções se mantêm mesmo após o professor trabalhar, em sala de aula, o conteúdo relativo a essas concepções (por exemplo, TSAI; CHOU, 2002; COOL; TAYLOR, 2001; BODNER, 1991; NAKHLEH, 1992). Portanto, conhecê-las pode permitir ao professor organizar sua aula de forma a promover a evolução dessas concepções.

Robbers *et al.* (2018), desenvolveram uma pesquisa longitudinal envolvendo concepções de estudantes sobre a escola e sobre a aprendizagem. Para isso, 102 estudantes foram investigados quando frequentavam os anos finais do ensino fundamental, do ensino médio e o início do ensino superior. Entre o ensino fundamental e o ensino médio, os pesquisadores encontraram mudanças que classificaram como negativas, além de uma diminuição nas habilidades metacognitivas a partir de um ano antes de os estudantes abandonarem o ensino primário até o final do segundo ano letivo do ensino médio. Essa pesquisa fornece uma ideia da amplitude de investigações em torno de concepções dos estudantes.

Carrascosa (2005) traz uma contribuição importante à compreensão das concepções alternativas, ao fazer uma revisão dos principais erros conceituais dos estudantes e as ideias que levam os estudantes a cometerem esses erros. Sobre os erros conceituais, esse autor afirma que:

- a) Se repetem insistentemente ao longo de diferentes níveis educativos, sobrevivendo ao ensino de conhecimentos que o contradizem.
- b) Estão associados, com frequência, a uma determinada interpretação sobre o conhecimento científico dado (fotossíntese, gravidade, força, intensidade de corrente, metal etc.), diferente da aceita pela comunidade científica.
- c) Se trata de respostas rápidas, para as quais não há dúvidas, estando o sujeito, portanto, convencido de que está correta.
- d) São equívocos cometidos por um grande número de alunos de distintos lugares e, também, por alguns professores. (CARRASCOSA, 2005, p. 186)

Para as concepções alternativas esse autor afirma serem ideias que levam as pessoas a cometerem os erros conceituais. Portanto, ao identificar um erro do estudante, não se trata de concepção alternativa. As concepções que possuem é que os levaram a cometer esse erro.

Carrascosa (2005) argumenta que as concepções alternativas podem se constituir em um obstáculo para a aprendizagem em Ciências, se não forem trabalhadas em sala de aula. As concepções ou ideias alternativas são de grande interesse do campo da Didática das Ciências e pesquisas desse campo se dedicaram a investigar essas ideias nas últimas quatro décadas. Porém, como nos diz Carrascosa (2005), identificar as ideias alternativas dos estudantes não é suficiente para transformá-las. Um desafio para professores está em fazer essas ideias evoluírem.

Carrascosa (2005) se dedicou a entender a origem dessas ideias ou concepções alternativas, apontando para quatro causas que considerou mais importantes e que se relacionam com a origem e a persistência delas: a influência da experiência cotidiana; influência da comunicação verbal; erros conceituais presentes em livros didáticos; metodologia utilizada no processo de ensino e aprendizagem.

A primeira delas – influência do cotidiano – é justificada pelo fato que, desde a infância, convivemos com experiências físicas que são explicadas por meio dos nossos sentidos. Assim, vamos construindo ideias consistentes sobre os fenômenos que nos rodeiam. Um exemplo clássico em Química é pensarmos que uma superfície de metal tem temperatura menor que uma superfície de madeira, apenas pela sensação que temos ao encostar em ambas. Segundo Carrascosa (2005), as ideias ou concepções oriundas de experiências cotidianas tendem a serem as mais persistentes.

Na segunda causa – influência da comunicação verbal – está a influência da linguagem habitual, seja ela oral ou escrita. Em química, o termo partícula, por exemplo, se refere a átomos, moléculas, íons, que não são visíveis. No cotidiano, no entanto, é um termo usado para algo pequeno, mas visível a olho nú. Além da linguagem habitual, Carrascosa (2005) insere nesse grupo os meios de comunicação, tais como televisão, revistas e jornais que, algumas vezes, cometem erros conceituais graves, que geram ideias equivocadas no leitor/ouvinte.

Os erros conceituais presentes em livros didáticos são apontados por Carrascosa (2005) como a terceira causa a gerar ideias ou concepções alternativas. Informações muito simplificadas presentes em livros também podem levar a concepções alternativas. Um caso típico em Química se refere à fotossíntese. É muito comum ouvir de estudantes em fase final do ensino fundamental que fotossíntese é a transformação do gás oxigênio em gás carbônico. Não se trata de erro, mas de simplificação de um processo, já que a água – reagente e, atualmente, também produto da fotossíntese – nem é citada. Provavelmente essa simplificação foi pensada em função do nível cognitivo de um estudante das séries iniciais. Porém, leva-os a cometerem erros conceituais no futuro.

A quarta causa destacada por Carrascosa (2005) refere-se a metodologia utilizada no processo de ensino e aprendizagem. O pesquisador alerta para o fato de professores terem, também, concepções alternativas e, nesse caso, não serem capazes de auxiliar o estudante. Porém, é na didática que esse problema pode estar mais presente. Segundo ele, se o professor tiver uma atenção apenas para a organização

do conteúdo e não considerar as concepções ou ideias alternativas, dificilmente essas ideias irão evoluir. Nesse sentido é que tantas pesquisas têm apontado para a presença de concepções alternativas mesmo após o professor desenvolver o conteúdo referente a essas ideias.

Considerando que, neste trabalho, dirigimos o olhar para as ideias que os estudantes do Ensino Médio possuem sobre a produção orgânica de alimentos, buscamos na literatura trabalhos que tratassem dessas concepções. Eles são mais numerosos no campo da nutrição, geralmente associados à saúde alimentar. No caso de concepções específicas de estudantes, destacamos três trabalhos realizados com estudantes de ensino superior, que possuem certa semelhança com o que realizamos com estudantes do ensino médio.

Nunez, Kovalski e Darnell (2014) investigaram as concepções de estudantes de um curso de horticultura, desenvolvido na Universidade da Flórida, sobre a produção orgânica, tanto de pessoas que já haviam comprado produtos orgânicos quanto daqueles que nunca os haviam adquiridos. Os autores afirmam que os dados coletados por meio de um questionário on-line sugerem que a percepção dos estudantes sobre produtos orgânicos e agricultura é baseada em evidências “anedóticas” e que a educação formal, quando trata do tema da agricultura orgânica, pode afetar essa percepção.

McReynolds, Gillan e Naquin (2018) examinaram os conhecimentos, percepções e comportamentos de 238 estudantes universitários, de uma instituição do sudoeste da Louisiana/EUA, em relação a alimentos orgânicos e fatores que afetam seus conhecimentos, percepções e comportamentos. Para isso, os autores também se utilizaram de um questionário on-line, escolhendo aleatoriamente os participantes, entre aqueles que frequentavam regularmente a instituição e que aceitaram participar. Um dado importante encontrado por eles se refere ao fato de que estudantes de nível de conhecimento mais elevado apresentam percepções positivas mais altas sobre a produção orgânica. O curso frequentado e a idade não tiveram efeito sobre o conhecimento de alimentos orgânicos. As mulheres, no entanto, indicaram intensão de comprar mais alimentos orgânicos do que os homens investigados nesse trabalho. Segundo os autores, o conhecimento já consolidado de que o consumo de alimentos orgânicos pode reduzir potencialmente o risco de doenças crônicas deveria influenciar grandemente o desenvolvimento do currículo e as escolhas de estratégias de ensino, principalmente na área de ciências.

Beaudreault (2009) investigou 207 estudantes de graduação da Universidade Estadual de Ohio, que frequentavam a Faculdade de Alimentos, Agricultura e Ciências Ambientais (FAES), por meio de entrevista, com o objetivo de determinar os fatores (rótulos, preços, propaganda, marcas e outros) que influenciam as percepções dos participantes sobre alimentos orgânicos. Eles partiram de uma realidade de consumo em ascensão desses produtos e afirmam que o estudante que ingressa na universidade é o público mais aberto a promover o consumo de alimentos orgânicos e

que campanhas que visem esse consumo deveriam ser direcionadas a esse público.

Podemos perceber que, apesar do significativo número de trabalhos envolvendo as concepções alternativas, e em especial as concepções envolvendo o conhecimento químico, não há uma atenção para como a sociedade e os estudantes entendem a produção orgânica. Consideramos que a área de Ciências, na escola, é o lócus para que essas concepções evoluam.

3 | O QUE E COMO INVESTIGAMOS?

Uma sequência didática envolvendo solos e alimentos foi desenvolvida com quatro turmas de estudantes de três escolas públicas e uma escola da rede privada de ensino, de Belo Horizonte/MG, durante as aulas de Química. Apesar de não ser um tema ao qual tínhamos a intenção de destacar, a produção orgânica estava presente nessa sequência didática e as percepções dos estudantes sobre essa produção chamou a atenção. Essas aulas foram gravadas em vídeo, para atender aos objetivos do projeto que gerou essa sequência. Neste trabalho fizemos um recorte do tema “produção orgânica”, por percebermos a presença de ideias alternativas em torno dos alimentos orgânicos e da sua produção. Transcrevemos os trechos das aulas em que aconteceu a discussão envolvendo esse tema, para facilitar a análise. Os nomes que aparecem junto às falas dos estudantes são fictícios, para preservar a identidade dos participantes.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos as aulas na qual o debate em torno da produção orgânica aconteceu, a primeira percepção que chamou a nossa atenção se deve ao fato de os estudantes não confiarem nos produtos orgânicos que são comercializados em supermercados e em locais que comercializam frutas, verduras e legumes. Os professores informaram sobre a presença de um selo que identifica a forma de produção, mas vários estudantes se referiram a possibilidade do estabelecimento colocar um selo de “orgânico” em um produto oriundo da produção convencional. Um deles fez o seguinte comentário:

“Professora, eu acho muito difícil você ser totalmente saudável. Só se você morar na roça. E se você mesmo produzir o seu alimento de maneira correta.” (Sandra)

Matos Filho (2004) lembra que, quando a comercialização se dá olho-no-olho, ou seja, direto do produtor para o consumidor, a confiança faz parte da relação. Porém, a medida em que intermediários passam a fazer parte da relação, essa confiança desaparece, já que a aparência do produto não permite identificar e diferenciar produção orgânica ou convencional. Para ele, *a confiança na informação é o principal bem considerado no valor da compra* (p. 39). Uma vez desfeita a confiança, torna-

se necessário um terceiro elemento que assegure ao distribuidor e ao consumidor a veracidade das informações referentes ao processo de produção, de forma a re-estabelecer a confiança. Há, no Brasil, diversas instruções normativas, portarias e leis regulamentando a certificação. Cada estado ou região possui uma ou mais entidades/ organizações responsáveis por fiscalizar a certificação de produtos orgânicos.

Ao analisarmos as falas dos estudantes e dos próprios professores, ficou claro o pouco conhecimento que possuem sobre a certificação de produtos orgânicos, principalmente no que se refere à fiscalização. Se a confiança é o principal bem, com destaque por Matos Filho (2004), podemos inferir que um longo trabalho precisa ser feito com os jovens se quisermos promover uma alimentação mais saudável por meio de alimentos organicamente produzidos.

Entre esses jovens, os agrotóxicos ou venenos – denominações usadas nas aulas – são bem conhecidos, assim como o risco que eles representam para a saúde de todos. Por diversas vezes eles destacaram esses produtos usados na agricultura convencional, como pode ser percebido nas duas transcrições a seguir:

“Porque mesmo que você lava a fruta, o agrotóxico pode ficar lá no alimento e você vai comer ele. Assim, se ele penetrou, né, e aí vai fazer mal pra nossa saúde.”
(Maria)

“Eu não sei onde eu ouvi, mas tipo assim, se o frango come o milho e esse milho tem veneno, quando a gente vai comer o frango tem esse veneno no frango. O agrotóxico fica no frango!” (Carlos)

Trata-se de uma postura que mostra a impossibilidade de lidar com um problema real. Frequentemente as mídias trazem reportagens que mostram uma série de problemas de saúde atribuídos à exposição a esses produtos. Maria e Carlos mostram que já se apropriaram dessa informação. Porém, não são capazes de pensar uma solução para esse problema, pois ou não confiam na produção dita orgânica ou não encontram esse tipo de produto disponível para consumo a um preço que se assemelhe ao produto convencional.

Organizamos as demais ideias dos estudantes em dois grandes grupos: positivas, quando eles destacavam vantagens com essa produção e em negativas, quando ressaltavam desvantagens. A partir desses dois grupos, dividimos em categorias que surgiram a partir dos dados. A Figura 1 mostra as ideias principais.



Figura 1. Ideias dos estudantes relativas a produção orgânica

Fonte: elaborada pelos autores

Destacamos, inicialmente, as ideias que classificamos como positivas, presentes nas falas dos estudantes durante as aulas. O fato de, na produção orgânica, não ser usado o veneno ou agrotóxico parece ser de conhecimento desses estudantes. Por diversas vezes eles se referiram a isso, sem que explicações mais consistentes fossem exigidas pelo professor ou por outros colegas. Porém, quando o professor questionava sobre o solo, percebemos certo “estranhamento” em alguns estudantes e algumas falas que não deixam claro se possuem conhecimento relativo às exigências de solo para a produção orgânica ou de adubação orgânica. Poucos estudantes mostraram conhecerem as normas sobre o solo para essa produção. Destacamos, a seguir, duas falas que de estudantes que consideramos representativas das demais:

“Tem que ver o solo, porque ele vai ficar melhor se usar só coisas orgânicas, tipo adubo. Vai ficar mais equilibrado.” (Adriana)

“Só complementando isso, os alimentos orgânicos que a gente tá falando, eles são cultivados em um solo mais saudável, com muito mais nutrientes, porque não tem fertilizante e essas coisas. Então o alimento vai ter todos esses nutrientes e não só aqueles do adubo da indústria.” (Felipe)

Na fala de Adriana, aparece um destaque para o equilíbrio do solo a partir do uso de um adubo orgânico. Provavelmente ela está entendendo que esse equilíbrio do solo também se mantenha nos alimentos produzidos nesse solo. Na fala de Felipe a qualidade dos alimentos fica mais destacada. O solo saudável, segundo ele, gera alimentos saudáveis, por terem muitos nutrientes. Um adubo industrial, tipo NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), por exemplo, pode provocar desequilíbrio nos nutrientes, a medida que força a produção com excesso desses elementos químicos.

As práticas de adubação mais presentes na produção orgânica são a manutenção da cobertura vegetal, a rotação de culturas e a manutenção da diversidade biológica. Ao que parece, apenas o uso de esterco animal é uma prática conhecida desse grupo

de estudantes como técnica de preservação do solo.

Mais especificamente sobre o sabor dos alimentos, destacamos a fala de Marcos, ocorrida durante a discussão dessa produção em uma das salas de aula, relacionando o sabor ao uso de agrotóxicos. Ele diz:

“O gosto muda por causa da concentração. Quando tem agrotóxico a fruta pode crescer mais e aí fica menos concentrado o sabor e quando não tem agrotóxico o fica de tamanho menor e fica mais concentrado o sabor. A glicose normalmente é menor (na fruta grande) e na pequena a concentração de glicose é maior, fica muito mais doce.” (Marcos)

Segundo Petri et al. (2016), a produção de frutas de maior tamanho é um dos fatores mais importantes a considerar, do ponto de vista comercial. Para produzir frutos maiores há diversas técnicas de manejo da planta e, também, o uso de biorreguladores de crescimento, que são amplamente usados para aumentar o tamanho dos frutos de espécies como maçã, pêra, caqui, quiuí, uva, ameixa e pêsego. Sabe-se que a planta produz alguns reguladores e, a partir desse conhecimento, diversos outros foram produzidos sinteticamente. O uso desses reguladores não é permitido na produção orgânica. Marcos, ao destacar o tamanho do fruto, usa inadequadamente, o agrotóxico como justificativa. De uma forma geral, os estudantes desconhecem técnicas de manejo de plantas e a tecnologia dos reguladores de crescimento. Porém, Marcos mostra um conhecimento proveniente dos órgãos dos sentidos, que é o sabor de uma fruta de tamanho acima do normal. Para ele, essa fruta tem pouco sabor quando comparada com uma fruta de crescimento normal.

As ideais classificadas como negativas, por sua vez, foram mais frequentes e, ao que nos parece, essa frequência tem a ver com o contexto. No estado de Minas Gerais, a produção orgânica anda é bastante limitada em termos de quantidade e mesmo essa pouca produção não é muito difundida. Com isso, o acesso dos estudantes e de seus familiares a esse tipo de produção se limita, algumas vezes, a alguns poucos produtos presentes nas grandes redes de supermercados. Os espaços que comercializam produtos orgânicos se restringem a algumas feiras ainda pequenas que acontecem em universidades ou em espaços disponibilizados por movimentos sociais.

Destacamos algumas falas que são representativas das ideias apresentadas pelos estudantes, que mostram os motivos da resistência que alguns deles possuem aos alimentos orgânicos. Como pode ser visto na Figura 1, o alto custo desse tipo de alimento está relacionado a dificuldade de produção, conforme pode ser percebido:

“Dá mais trabalho, porque se a praga atacar não pode usar veneno e aí vai destruir a planta. Então, o produtor vai ter que ficar cuidando bem mais, pra não deixar a praga tomar conta e pra controlar, eu acho.” (Marta)

“Sem usar agrotóxico tem que ter muito mais cuidado para produzir e dá mais trabalho pra não perder. Porque não tem nenhum produto que vai matar os bichos, que podem comer a produção. Então tem que ter um acompanhamento de perto.” (Pedro)

“Esses alimentos são considerados mais saudáveis e tem um pessoal que procura eles. Então eles são bem mais caros. E tem pouco produtor, o que acaba tendo menos produtos disponíveis e sendo um pouquinho mais caro.” (Vitor)

“Ele falou do preço, tipo assim de não ser tão acessível como o outro, por causa do modo de produção. Como ele é natural, ele demanda tempo, o ciclo dele é mais demorado. O agrotóxico facilita o desenvolvimento, então o ciclo é mais rápido, por que você planta mais, colhe mais e vende mais. Como o natural consome mais tempo, o preço dele é mais alto.” (Andrea)

Essas falas remetem ao custo dos produtos orgânicos, decorrente principalmente da dificuldade em produzi-los. Marta e Pedro se referem às pragas que podem atacar a planta e a exigência de mão de obra para acompanhar essa produção, o que, embora não tenha a despesa com o agrotóxico, acaba por elevar o custo com mão de obra. Vitor e Andrea lembram que a produção é em pequena escala, por haver um número limitado de produtores, o que eleva o preço dos produtos.

Pesquisas já realizadas com consumidores – como é o caso de uma pesquisa encomendada pela *Organics Brasil* (RIBEIRO, 2017) – têm apontado que o preço é um fator crucial para o consumo de orgânicos, seguido da disponibilidade desse tipo de produto em local próximo de sua residência. As falas dos estudantes de certa forma procuram justificar o fato de o preço ser maior que um produto similar produzido de maneira convencional. Sabemos que, em um país como o Brasil, o preço acaba por definir as escolhas de um cidadão, ao fazer compras em um supermercado ou em feiras. Porém, já existem associações de produtores que conseguem colocar no mercado produtos orgânicos de qualidade, sem que o custo seja superior aos convencionais. Isso, porém, acontece quando a comercialização ocorre de forma direta entre produtor e consumidor.

Apesar de destacarmos falas importantes dos estudantes, chamou a nossa atenção o fato de a produção orgânica não ter sido associada, em momento algum, ao respeito ecológico ou a preservação na natureza. O uso de agrotóxico foi, muitas vezes, associado a problemas de saúde. Mas esses produtos têm efeitos diversos na natureza, tais como a capacidade de desencadear contaminação e poluição do solo, de águas e até mesmo do ar. Com isso, várias espécies de plantas e de animais podem sofrer as consequências dos efeitos do veneno no ambiente.

É possível que, ao tratar de alimentação, os estudantes tenham manifestado apenas os efeitos na saúde do consumidor dos alimentos. Porém, talvez uma visão mais ampla dos efeitos precise ser construída nas salas de aula.

Baseados em Carrascosa (2005), afirmamos que a maior parte dessas ideias ou concepções apresentadas pelos estudantes são construídas no cotidiano, por meio de experiências sensoriais. O preço dos produtos orgânicos é um bom exemplo disso. Apesar de já existir produtores/associações que comercializam esses produtos a um preço similar aos convencionais, isso não fez parte das experiências vividas por esses estudantes e nem mesmo pelos professores. Porém, muitas informações que eles disponibilizaram em sala de aula são oriundas dos meios de comunicação de massa,

que tratam amplamente dos agrotóxicos e poucas vezes se referem ao manejo das plantas, à diversificação de culturas, ao ciclo dos elementos químicos na natureza, entre outros conhecimentos importantes que levariam a sociedade a entender melhor essa produção.

5 | APONTANDO CAMINHOS

Nas aulas de Química, espaço em que se deu essa experiência, há muitas possibilidades de promover um entendimento químico do processo de produção orgânica. Sabemos que os princípios básicos da agricultura orgânica giram em torno do respeito à natureza e da conservação dos recursos naturais, da diversificação das culturas durante os sucessivos cultivos, do entendimento do solo como um organismo vivo e da substituição dos insumos industriais por técnicas e instrumentos orgânicos. Porém, é comum ler em reportagens de revistas, jornais ou na própria internet que essa produção é “livre de químicos”, referindo-se aos agrotóxicos, fertilizantes industriais e outros produtos do gênero.

Se a Química escolar não for capaz de fazer evoluir esse tipo de concepção, então em que tempo/espaço isso será feito?

A constituição química do solo e a constituição química de uma planta – o milho, por exemplo – pode ser encontrada tanto em livros especializados quanto em folhetos das próprias indústrias produtoras de fertilizantes. Esses “elementos” químicos passam do solo para a planta e retornam ao solo formando um ciclo. Ao estudar o ciclo do nitrogênio, por exemplo, a decomposição da proteína presente em uma planta libera, por uma série de processos, novamente o nitrogênio para o solo. Nisso se justifica o plantio direto ou a manutenção da palha na lavoura. Porém, quando o agricultor queima essa palha, parte significativa dos nutrientes – entre eles o nitrogênio – forma óxidos que vão para o ar, aumentando o número de poluentes. Entender esses processos básicos de Química é o início para uma postura de conservação da natureza.

Além do mais, o alimento retirado do solo, se consumido por animais, tem “elementos” químicos que não voltam mais para o solo. Para que o ciclo desses elementos seja mantido, é necessário que os dejetos dos animais voltem para o solo na forma de adubo orgânico. A adubação orgânica visa a manutenção do solo e de todos os nutrientes e micro nutrientes. E no caso de alimentos consumidos por humanos? Os dejetos de humanos podem ser usados como fertilizantes? A escola pode debater isso para desmistificar um pouco a ideia de que dejetos de animais são mais “saudáveis” como adubo do que os dejetos humanos.

Há inúmeras possibilidades de promover conhecimentos químicos em sala de aula que auxiliem a entender a produção de alimentos e, principalmente, as tecnologias de produção orgânica. Não se trata de uma produção com técnicas ultrapassadas, mas uma produção que combina técnicas antigas com tecnologias modernas, em processos que podem ser chamados, algumas vezes, de altamente criativos.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos este trabalho enfocando as concepções ou ideias alternativas que os estudantes possuem, com o objetivo de analisar as ideias que possuem sobre produção de alimentos orgânicos, levantadas em uma discussão que ocorreu envolvendo essa produção, em aulas de Química.

Observamos um conhecimento muito limitado em torno dessa produção e acreditamos que esse é um fator importante que gera “desconfiança” com os produtos rotulados como orgânicos. Defendemos que as aulas de Química e de Ciências representam um espaço privilegiado para ensinar aos estudantes a química presente na produção orgânica e o quanto a manutenção de um elemento químico no seu ciclo natural pode contribuir para a preservação na natureza.

Colburn (2009), ao tratar de concepções alternativas, alerta sobre a complexidade em ensinar química, pelo fato tratar de conhecimentos abstratos e que exigem representações para explicar as propriedades, a constituição e as transformações da matéria. Nesse sentido, estudantes tendem a criar concepções alternativas nos mais variados assuntos. Porém, ele próprio nos lembra que, hoje, já sabemos bem mais sobre como os estudantes aprendem e como eles tendem a entender o mundo do que sabíamos há três décadas atrás. Os dados produzidos nas aulas mostram que, em se tratando de produção e consumo de alimentos orgânicos, é necessário investir em sequências de ensino que auxiliem no entendimento dessa produção e, assim, promovam um consumo mais consciente.

REFERÊNCIAS

BEAUDREAU, A. R. Natural: Influences of Students' Organic Food Perceptions. *Journal of Food Products Marketing*, v. 15, n. 4, p. 379-391, 2009.

BODNER, G.M. I have found you an argument: the conceptual knowledge of beginning chemistry graduate students. *Journal of Chemical Education*, v. 68, n. 5, p. 385-388, 1991.

CARRASCOSA, Jaime. El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Analisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. v. 2, n. 2, p. 183-208, 2005.

COLBURN, A. Alternative Conceptions in Chemistry. *The Science Teacher*, v. 76, n. 6, p. 10, 2009.

COLL, R. K.; TAYLOR, N. Alternative Conceptions of Chemical Bonding Held by Upper Secondary and Tertiary Students, *Research in Science & Technological Education*, v. 19, n. 2, p. 171-191, 2001.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MATOS FILHO, A. M. **Agricultura orgânica sob a perspectiva da sustentabilidade: uma análise da Região de Florianópolis – SC**, Brasil. Dissertação de Mestrado, Programa De Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

MCREYNOLDS, K.; GILLAN, W.; NAQUIN, M. An Examination of College Students' Knowledge, Perceptions, and Behaviors Regarding Organic Foods. *American Journal of Health Education*, v. 49, n. 1, 48-55, 2018.

NAKHLEH, M. B. Why some students don't learn chemistry: chemical misconceptions. **Journal of Chemical Education**, v. 69, n. 3, p. 191-196, 1992.

NUNEZ, G. H.; KOVALESKI, A. P.; DARNELL, R. L. Formal Education Can Affect Students' Perception of Organic Produce. **Horttecnology**, v. 24, n. 1, p. 64-70, 2014.

PETRI, J. L.; HAVERROTH, F. J.; LEITE, G. B.; SEZERINO, A. A.; COUTO, M. Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado. Florianópolis: Epagri, 2016.

RIBEIRO, C. **Preços ainda limitam consumo de orgânicos no Brasil**, aponta pesquisa. Revista Globo Rural. Disponível em <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2017/06/precos-ainda-limitam-consumo-de-organicos-no-brasil-aponta-pesquisa.html> Acesso em 10/12/2018.

ROBBERS, E.; DONCHE, V.; MAEYER, S. D.; PETERGEM, P. V. A longitudinal study of learning conceptions on the transition between primary and secondary education. **Research Papers in Education**, v. 33, n. 3, p. 375-392, 2018.

TSAI, C. C.; CHOU, C. Diagnosing students' alternative conceptions in Science. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 18, n. 2, p. 157-165, 2002.

WANDERSEE, J.; MINTZES, J.; NOVAK, J. Research on alternative conceptions in science. In: GABEL, D. L. (Ed.). **Handbook of research on science teaching and learning**. New York: MacMillan, 1994. p. 177-210.

SOBRE A ORGANIZADORA

Carmen Lúcia Voigt - Doutora em Química na área de Química Analítica e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especialista em Química para a Educação Básica pela Universidade Estadual de Londrina. Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Experiência há mais de 10 anos na área de Educação com ênfase em avaliação de matérias-primas, técnicas analíticas, ensino de ciências e química e gestão ambiental. Das diferentes atividades desenvolvidas destaca-se uma atuação por resultado, como: supervisora de laboratórios na indústria de alimentos; professora de ensino médio; professora de ensino superior atuando em várias graduações; professora de pós-graduação *lato sensu*; palestrante; pesquisadora; avaliadora de artigos e projetos; revisora de revistas científicas; membro de bancas examinadoras de trabalhos de conclusão de cursos de graduação. Autora de artigos científicos. Atuou em laboratório multiusuário com utilização de técnicas avançadas de caracterização e identificação de amostras para pesquisa e pós-graduação em instituição estadual.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-290-6

