

Engenharias, Ciência e Tecnologia 6

**Luís Fernando Paulista Cotian
(Organizador)**

Luís Fernando Paulista Cotian
(Organizador)

Engenharias, Ciência e Tecnologia

6

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Lorena Prestes

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)

E57 Engenharias, ciência e tecnologia 6 [recurso eletrônico] / Organizador
Luís Fernando Paulista Cotian. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Engenharias, Ciência e Tecnologia; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-089-6

DOI 10.22533/at.ed.896193101

1. Ciência. 2. Engenharia. 3. Inovações tecnológicas.
4. Tecnologia. I. Cotian, Luís Fernando Paulista. II. Série.

CDD 658.5

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 obra “Engenharia, Ciência e Tecnologia” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume VI apresenta, em seus 19 capítulos, conhecimentos relacionados a Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação relacionadas à engenharia de produção nas áreas de Gestão da Inovação, Gestão da Tecnologia, Gestão da Informação de Produção e Operações, Gestão de Projetos, Gestão do Conhecimento em Sistemas Produtivos e Transferência de tecnologia.

A área temática de Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação trata de temas relevantes para a mecanismos que auxiliam na gestão das informações, formas de gerir o conhecimento, como fazer a gestão de um projeto. As análises e aplicações de novos estudos proporciona que estudantes utilizem conhecimentos tanto teóricos quanto tácitos na área acadêmica ou no desempenho da função em alguma empresa.

Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam levar em consideração a área de gestão, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e seguindo a legislação vigente.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos de Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Luís Fernando Paulista Cotian

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
“UM ENGENHEIRO NECESSITA COMUNICAR-SE DE FORMA EFICIENTE?”: REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS COMUNICACIONAIS	
<i>Nathália dos Santos Araújo</i> <i>Marilu Martens Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931011	
CAPÍTULO 2	6
“CONFIE EM MIM!” - UMA BREVE ANÁLISE DA OBRA CINEMATOGRAFICA “MEU MESTRE, MINHA VIDA”	
<i>Cíntia Cristiane de Andrade</i> <i>Paulo Cesar Canato Santinelo</i> <i>Lucila Akiko Nagashima</i> <i>Marilene Mieko Yamamoto Pires</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931012	
CAPÍTULO 3	16
A DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS	
<i>Guilherme Robson Muller</i> <i>Alana Neto Zoch</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931013	
CAPÍTULO 4	28
A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE PEÇAS TRIDIMENSIONAIS E SUA APLICABILIDADE NO ENSINO DO DESENHO TÉCNICO	
<i>Mateus Andrade de Sousa Costa</i> <i>Lucas Soares de Oliveira</i> <i>Laldiane de Souza Pinheiro</i> <i>Débora Carla Barboza de Sousa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931014	
CAPÍTULO 5	37
A IMPORTÂNCIA DOS “AULÕES” PREPARATÓRIOS PARA VESTIBULAR NA DISCIPLINA DE QUÍMICA	
<i>Renato Marcondes</i> <i>Emerson Luiz dos Santos Veiga</i> <i>Adolar Noernberg Júnior</i> <i>Elias da Costa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931015	
CAPÍTULO 6	48
A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NOS CURSOS DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UEMG: DISPARIDADES E DESAFIOS	
<i>Filipe Mattos Gonçalves</i> <i>Júnia Soares Alexandrino</i> <i>Natália Pereira da Silva</i> <i>Telma Ellen Drummond Ferreira</i> <i>Aline da Luz Pascoal</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931016	

CAPÍTULO 7 56

A INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS GRÁFICAS NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL ATRAVÉS DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Gisele Lopes de Carvalho
Ana Cláudia Rocha Cavalcanti
Flávio Antônio Miranda de Souza

DOI 10.22533/at.ed.8961931017

CAPÍTULO 8 70

A METODOLOGIA DIVERSIFICADA DO PROFESSOR DE LÍNGUA ESPANHOLA NO CONTEXTO DE SALA DE AULA NA ESCOLA ESTADUAL DESEMBARGADOR SADOC PEREIRA – ALTO ALEGRE/RR.

Antonia Honorata Silva
Marilene Kreutz Oliveira
Lenir Santos do Nascimento Moura
Maria Conceição Vieira Sampaio

DOI 10.22533/at.ed.8961931018

CAPÍTULO 9 78

A PERCEPÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO POR ALUNOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA: A DISCIPLINA DE COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE PROJETOS

Renata Soares Faria
Antônio Cleber Gonçalves Tibiriçá
Monique Ângelo Ribeiro de Oliveira
Thais Saggiaro Valentim

DOI 10.22533/at.ed.8961931019

CAPÍTULO 10 88

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE ARQUITETURA NAVAL

Michel Tremarin
Felipe Correia Graef Romano

DOI 10.22533/at.ed.89619310110

CAPÍTULO 11 97

ANÁLISE DAS DIFICULDADES APRESENTADAS POR DISCENTES, DAS ENGENHARIAS, NA DISCIPLINA DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

Luciana Cláudia de Paula
Carlos Luide Bião dos Reis
Romenique da Rocha Silva

DOI 10.22533/at.ed.89619310111

CAPÍTULO 12 107

ANÁLISE DOS PARÂMETROS EDUCACIONAIS DO GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA FACULDADE ARAGUAIA (GPEA)

Ressiliane Ribeiro Prata Alonso
Milton Gonçalves da Silva Junior
Fernando Ernesto Ucker
Rita de Cássia Del Bianco

DOI 10.22533/at.ed.89619310112

CAPÍTULO 13 114

AULA DE EDUCAÇÃO NUTRUCIONAL PARA INCENTIVAR HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS DE PAIS PARA FILHOS

Margareth Cordeiro Schitkoski

Siumara Aparecida de Lima

DOI 10.22533/at.ed.89619310113

CAPÍTULO 14 122

AVALIAÇÃO DA CINEMÁTICA DE ONDAS IRREGULARES PARA DOIS MÉTODOS DE DISCRETIZAÇÃO ESPECTRAL

Jéssica Pontes de Vasconcelos

Michele Agra de Lemos Martins

Heleno Pontes Bezerra Neto

Eduardo Nobre Lages

DOI 10.22533/at.ed.89619310114

CAPÍTULO 15 131

DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE CENOURA: EFEITO DE DIFERENTES TEMPERATURAS E PRESSÕES DE VÁCUO

João Renato de Jesus Junqueira

Jefferson Luiz Gomes Corrêa

Paula Silveira Giarolla

Amanda Umbelina Souza

Ronaldo Elias de Mello Junior

Mariana Gonçalves Souza

DOI 10.22533/at.ed.89619310115

CAPÍTULO 16 147

IMPLICAÇÕES DO PLANEJAMENTO INADEQUADO NO BAIRRO PRICUMÃ EM BOA VISTA /RR

Francilene Cardoso Alves Fortes

Emerson Lopes de Amorim

Samuel Costa Souza

Ailton Monteiro Cabral

Joseildo Soares de Souza

Daniel Cleonicio L. de Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.89619310116

CAPÍTULO 17 157

METODOLOGIAS PARA ASSENTAMENTO DE SAPATAS DE REVESTIMENTO EM POÇO DE ÁGUAS PROFUNDAS DA FORMAÇÃO CALUMBI

Suellen Maria Santana Andrade

Alisson Vidal dos Anjos

Alex Viana Veloso

DOI 10.22533/at.ed.89619310117

CAPÍTULO 18 166

PM CANVAS APLICADO NO PLANEJAMENTO DE PROJETOS EDUCACIONAIS DE ENGENHARIA

Alexandre Luiz Amarante Mesquita

Kelvin Alves Pinheiro

Erlan Oliveira Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.89619310118

CAPÍTULO 19 175

PROPOSTA DE DESIGN PARA O MODELO DE NEGÓCIO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL DE SERVIÇO

Alan Felismino da Silva

André Ribeiro de Oliveira

Victor Hugo de Azevedo Meirelles

DOI 10.22533/at.ed.89619310119

SOBRE O ORGANIZADOR..... 187

A DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

Guilherme Robson Muller

Universidade de Passo Fundo, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Passo Fundo – Rio Grande do Sul

Alana Neto Zoch

Universidade de Passo Fundo, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Passo Fundo – Rio Grande do Sul

RESUMO: O ensino de química vem sendo algumas vezes caracterizado de modo errôneo apenas como uma disciplina curricular, atribuída ao nono ano do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio. Porém, a transdisciplinaridade trata a química, enquanto ciência, como essencial para desenvolver as habilidades esperadas já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e como tal, ser encarada cientificamente como produto da sociedade. Sob este aspecto, em algum momento do Ensino Fundamental a química é marginalizada, posta como um conjunto difícil de saberes, e que como tal, pode ser memorizado e/ou reproduzido nas palavras certas. O presente trabalho buscou encontrar esse momento, procurando os motivos desde a formação inicial dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental até sua prática docente. A pesquisa foi realizada com onze professoras, todas atuando nos anos iniciais,

em dois colégios da mesma rede privada de ensino, em cidades distintas do Noroeste Rio-grandense. Esperava-se encontrar indícios que fornecessem dados relevantes para a pergunta central do qual se subdivide esta pesquisa: em que momento e porque a química passa a ser considerada difícil? Porém, nesta etapa do ensino não fica evidente que os saberes de química adquiram este caráter, o que alimentará outro processo de pesquisa com os professores dos anos finais do Ensino Fundamental e com os estudantes da Educação Básica.

PALAVRAS-CHAVE: Didática das ciências, anos iniciais, formação inicial, ensino de química.

ABSTRACT: Chemistry teaching has been sometimes characterized erroneously only as a curriculum subject, assigned the ninth year of elementary school and high school. However, transdisciplinarity treats chemistry, while a science, as essential to develop the skills expected in the early primary grades of elementary school, and as such, to be regarded scientifically as a product of society. In this regard, at some point of elementary school chemistry is marginalized, placed as a set of difficult knowledge, and as such can be memorized and/or reproduced in certain words. This study sought to find this time, looking for reasons from the initial training of teachers in

the early primary grades of elementary school to their teaching practice. The survey was conducted with eleven teachers, all acting in the initial years, in two schools from the same group of private education, in different cities of the Rio-grandense northwest. It was expected to find evidence to provide relevant data to the central question that subdivides this research: when and why the chemical is now considered difficult? However, at this stage of education it is not obvious that the chemistry knowledge acquires this character, which feed other search process with the teachers of the final grades of elementary school and the students of Basic Education.

KEYWORDS: Didactic of science, early primary grades, initial training, chemistry teaching.

1 | INTRODUÇÃO

O ensino de química pode erroneamente ser caracterizado apenas como disciplina curricular da escola e arrogado ao nono ano do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio. Pouco se atribui o caráter transdisciplinar (MORIN, 2005) à ciência, onde a química também é física, biologia, história, matemática, geografia, etc., e que, portanto, passa a ser essencial para o desenvolvimento escolar desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Porém, onde a química e as demais artes são inseridas nas instituições educacionais? Há um tempo certo para essa inserção? E se há, como introduzi-las? Este artigo não busca tais respostas, mas as lança para trabalhos seguintes. Ademais, esta etapa da Educação Básica é composta por sujeitos que vivem “mudanças importantes em seu processo de desenvolvimento, que repercutem em suas relações com o mundo e com os outros” (BRASIL, 2016, p.180), ambiente este legitimamente complexo e inconstante, conflitante e repleto de modelos que buscam justificar sua existência, um universo construído pela humanidade para a humanidade. Neste aspecto, a didática das ciências prima pela autonomia intelectual e social do estudante, independente do nível de ensino que este integre, busca romper o estereótipo (que por vezes é adotado até mesmo pela figura docente) no qual “os estudantes passem a acreditar que estejam diante de uma verdade absoluta e que são incapazes, intelectualmente, de entender algo que parece ser óbvio para os cientistas” (BIZZO, 2002, p.10).

O presente artigo procurou levantar dados quanto ao momento em que surgem tais inseguranças, tanto nos professores quanto nos estudantes. Por meio de um questionário foi realizada a pesquisa que buscou responder onde, quando e porque se forma o conceito de que a química é difícil, também como se concebe tal preconceito sobre a química. Para isso, foi necessário investigar não só a prática docente das respondentes como também buscar algumas informações acerca do processo de formação inicial das mesmas.

O reconhecimento da química como um conjunto de saberes indispensáveis em

todas as etapas da Educação Básica funda-se na transdisciplinaridade, prática na qual, segundo Morin, não basta um fazer transdisciplinar,

[...] mas “que transdisciplinar é preciso fazer”? Aqui, há que considerar o estatuto moderno do saber. O saber é, primeiro, para ser refletido, meditado, discutido, criticado por espíritos humanos responsáveis ou é para ser armazenado em bancos informacionais e computado por instâncias anônimas e superiores aos indivíduos? Aqui, há de se observar que uma revolução se opera sob nossos olhos. Enquanto o saber, na tradição grega clássica até a Era das Luzes e até o fim do século 19 era efetivamente para ser compreendido, pensado e refletido, hoje, nós, indivíduos, nos vemos privados do direito à reflexão (MORIN, 2005, p. 136).

PERRENOUD (2002) complementa o direito à reflexão não só como uma prática necessária ao ofício de professor, mas também como precursora da definição de competência humana, isto é, um professor reflexivo é antes de tudo um ser humano que apresenta esquemas reflexivos (o que o autor chama de *habitus*), sendo possível transpor a formação de principiantes reflexivos da academia para os sujeitos do Ensino Fundamental.

A identidade dos anos iniciais do Ensino Fundamental é composta não só pela alfabetização, letramento, desenvolvimento das linguagens e raciocínios matemáticos, mas também pela vivência de situações que desafiem sua compreensão e que demandem decisões para as quais a ciência pode contribuir (BRASIL, 2016, p. 282).

2 | METODOLOGIA

Esta pesquisa representa o primeiro movimento de um amplo e delicado processo, uma vez que as nuances da aprendizagem apresentam limites cada vez mais tênues entre a constante troca do papel de aprendente e ensinante. Movimento este que passa a fomentar e dar subsídios para a discussão da formação dos conceitos de química enquanto ciência, para os estudantes do Ensino Fundamental da Educação Básica. No entanto, o objetivo principal desta etapa delimita-se e funda-se na didática das ciências, na formação inicial dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e suas percepções acerca do papel da química no seu fazer pedagógico.

Para tanto, esta investigação apresenta uma abordagem quali-quantitativa, uma vez que, composta por um questionário, buscou depoimentos e opiniões que se transformaram em dados relevantes (DEMO, 2013, p. 118), “bem como na investigação da relação de causalidade entre diferentes fenômenos (relação de causa [onde, quando e por que se forma o conceito de que a química é ‘difícil’] e efeito [estereótipo da química na Educação Básica como um conjunto de saberes intangíveis])” (KNECHTEL, 2014, p.92, grifo nosso).

A pesquisa foi realizada com onze professoras (P1 - P11), todas docentes atuando nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em dois colégios da mesma rede privada de ensino, em cidades distintas do Noroeste Rio-grandense. O questionário aplicado

(Figura 1) foi desenvolvido em quatro perguntas abertas (1 – 4), versando sobre a especificidade (1) e o ano de conclusão da formação inicial (2), níveis de ensino em que atuam (3) e onde pode se mostrar presente o conhecimento químico nos anos iniciais (4); dezesseis perguntas fechadas (5 – 20) adaptadas à escala de Likert (NOGUEIRA, 2002, p.3), sendo estas referentes à: didática das ciências (5 – 9, 14 – 16, 19); prática reflexiva (PERRENOUD, 2002) (10); apoio da instituição educacional para um aprendizado científico desde os anos iniciais (11), ensino de ciências para as múltiplas infâncias (BRASIL, 2013, p.110) (12, 13, 17, 18), a ciência como algo difícil (20); e um espaço aberto para sugestões mais específicas quanto as suas formações iniciais e o ensino de ciências. Foi garantido o anonimato aos respondentes.

1) Qual é a sua formação inicial?	
2) Em que ano você concluiu sua graduação?	
3) Em que níveis de ensino você atua?	
4) Onde você percebe presente o conhecimento químico nos anos iniciais do Ensino Fundamental?	
As perguntas abaixo devem ser respondidas de acordo com a representação dos valores numéricos na coluna ao lado, onde: 0 = Nunca; 1 = Quase nunca; 2 = As vezes; 3 = Quase sempre; 4 = Sempre	
5) Durante a sua graduação, você participou de debates que versavam sobre a importância da didática das ciências naturais?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
6) Com que frequência você utiliza nomenclaturas científicas em suas aulas?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
7) Os conhecimentos historicamente atribuídos a química são utilizados com que frequência em sua aula?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
8) Os saberes populares começam a se tomar saberes científicos em seu nível de atuação?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
9) Você consegue transpor grande parte do conhecimento adquirido ao longo da graduação e aplicar aquilo que aprendeu na sua prática docente diária?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
10) Você reflete de maneira crítica sobre sua prática docente diária a fim de buscar subsídios para melhorá-la?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
11) A(s) instituição(ões) educacionais onde trabalha fomentam um aprendizado científico já nos anos iniciais do Ensino Fundamental?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
12) Seus estudantes lhe questionam sobre fenômenos naturais diversos?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
13) Sente-se preparada(o) para explicar de forma concisa um fenômeno natural, usando uma linguagem simples e ao mesmo tempo embasada cientificamente?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
14) Você teve atividades experimentais voltadas para o ensino de ciências durante sua graduação?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
15) Você atribui ao conhecimento químico muitos dos fenômenos naturais observados no seu cotidiano?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
16) Você realiza atividades experimentais investigativas com seus estudantes?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
17) Os seus estudantes se deparam com uma variedade de situações que envolvem conceitos e fazeres científicos, desenvolvendo observações, análises, argumentações e potencializando descobertas na sala de aula?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
18) Os seus estudantes já começam a compreender a ciência como um conjunto de saberes historicamente constituídos?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
As perguntas abaixo devem ser respondidas de acordo com a representação dos valores numéricos na coluna ao lado, onde: 0 = Sempre; 1 = Quase sempre; 2 = As vezes; 3 = Quase nunca; 4 = Nunca	
*A escala de valores corresponde ao contrário daquela respondida anteriormente.	
19) Você sente que sua formação poderia ter lhe preparado melhor para discutir os fenômenos naturais com seus estudantes?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○
20) Seus estudantes deixam transparecer o estereótipo de que a Ciência é "difícil"?	0 1 2 3 4 ○ ○ ○ ○ ○

Figura 1 – Questionário aplicado as respondentes

Fonte: Elaborada pelos autores.

O tratamento dos dados se deu pela análise de conteúdo nas respostas abertas e no espaço para sugestões; a transcrição quantitativa da escala de Likert se deu nas perguntas fechadas conforme a representatividade dos valores (KNECHTEL, 2014, p.173). Para isso, foram atribuídos valores representativos para as perguntas fechadas de 5 a 18, sendo estes: 0 (zero) = nunca; 1 = quase nunca; 2 = às vezes; 3 = quase sempre; 4 = sempre. Para as perguntas 19 e 20 a escala numérica foi invertida.

Ao longo do artigo serão discutidas e apresentadas as questões 5, 14, 16, 20 e o comentário da professora P9 no espaço aberto. A fim de torná-lo objetivo e claro, as demais perguntas e suas relações irão compor futuros trabalhos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percebe-se ainda que o professor se sente muitas vezes isolado em sua prática docente diária (BIZZO, 2002; MALDANER, 2003; MORIN, 2005; MORTIMER, 2000), sentimento muitas vezes intensificado pela rotina, caracterizada pela carência dialógica entre as diversas áreas que constituem a escola. Parte desta investigação buscou subjetivamente levantar informações acerca da postura das respondentes, quanto à troca de conhecimentos com os professores das áreas onde se evidencia menor domínio. Entendendo que,

[...] todo professor tem sempre muito o que aprender a respeito do conhecimento que ministra a seus alunos e da forma como fazê-lo. Especialmente o professor das séries iniciais, de quem se exige domínio de assuntos tão diversos como português, matemática, ciências, história, geografia, artes, etc., tem diante de si um imenso campo de conhecimentos sobre os quais precisa constantemente se renovar e se aprimorar. (BIZZO, 2002, p.48)

Porém, assim como aponta Morin (2005, p.135), “cada vez mais as disciplinas se fecham e não se comunicam umas com as outras”, onde “cada disciplina pretende primeiro fazer reconhecer sua soberania territorial, e, à custa de algumas magras trocas, as fronteiras confirmam-se em vez de se desmoronar”. A assertiva não se aplica somente na escola de Educação Básica, como também nos cursos de licenciatura e de formação de professores, e aqui se torna válido o questionamento de uma formação inicial transdisciplinar, onde a ciência possa verdadeiramente ser uníssona. Não se pode exigir um meio educacional coeso quando a própria formação é fragmentada das partes que fundam a sociedade.

Esta inferência reflete a resposta da professora P9, na Figura 2: “Acredito que o Ensino de Ciências colabora muito para o desenvolvimento crítico, reflexivo, capacidade de resolver problemas. A Química participa ativamente das aulas e os alunos tem uma grande curiosidade sobre fenômenos relacionados à ela. Valorizo minha formação, porém em alguns momentos tenho limitações quanto a conhecimentos químicos. Durante a formação acadêmica tive apenas 1 disciplina e por isso, necessito me atualizar e estudar constantemente para corresponder à um bom nível de ensino”, onde se pode perceber o reconhecimento pela sua formação inicial e a busca individual pelos saberes de química para o ensino de ciências nos anos iniciais.

O espaço a seguir pode ser usado para você fazer alguma colocação mais específica, que ache necessário, em relação à sua formação para o Ensino de Ciências, ou ainda, sugestões de temas para cursos de formação continuada nesta área.

Acredito que o ensino de Ciências elabora muito para o desenvolvimento crítico, reflexivo, capacidade de resolver problemas. A Química participa ativamente das aulas e os alunos tem uma grande curiosidade sobre fenômenos relacionados à ela.
Valorizo minha formação, porém em alguns momentos tenho limitações quanto a conhecimentos químicos. Durante a formação acadêmica tive apenas 1 disciplina e por isso, preciso me atualizar e estudar constantemente para corresponder a um bom nível de ensino.

Figura 2 – Recorte do comentário da professora P9

Fonte: Elaborada pelos autores.

Neste cenário o fazer pedagógico da ciência perde parte de sua identidade, já que, sendo um ente historicamente transdisciplinar, “a ciência nunca teria sido ciência se não tivesse sido transdisciplinar” (MORIN, 2005, p.135, grifo do autor). De modo geral, a transdisciplinaridade acontecerá efetivamente na escola quando a formação acadêmica se tornar transdisciplinar, havendo ainda espaço para que se garanta a continuidade deste processo nas trocas diárias entre os professores dos níveis que compõem a Educação Básica.

3.1 Da formação inicial dos professores dos anos iniciais a didática das ciências

O intento maior deste artigo versa sobre a didática das ciências e a sua correlação com o processo de formação inicial dos professores dos anos iniciais da Educação Básica, em concomitância com as reflexões e apontamentos das discussões realizadas com o grupo de Química do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo. Mesmo que existam objetivos latentes expressados em alguns pontos do artigo, os mesmos serão explorados em trabalhos seguintes.

Para tanto, as discussões na academia nem sempre estão próximas do que ocorre no fazer pedagógico diário, e discutir as tessituras de um curso de graduação não fez parte desta investigação, mas sim, seus primeiros reflexos que podem ser percebidos na prática docente das professoras participantes, o que influencia diretamente as habilidades e competências a serem desenvolvidas no campo da formação de conceitos científicos. Esta discussão não se trata de apontar modelos didáticos ou práticas pedagógicas, entendendo que não há uma classificação ou indicações do que é correto, apenas que qualquer modo de

[...] intervenção didática caracteriza-se por um conjunto de procedimentos pedagógicos. Estes correspondem a uma escolha de hipóteses de aprendizagem, de valores e de finalidades no interior das quais se inscreve toda instituição escolar. A natureza destas escolhas e sua combinatória conduzem à diferenciação de inúmeros modelos pedagógicos (ASTOLFI, 2014, p.99).

A seguir serão discutidos os resultados obtidos e analisados para as questões 5, 14, 16 e 20. No questionário, a primeira pergunta fechada (5) trouxe informações quanto à frequência de participação das respondentes em encontros voltados para a discussão sobre a importância da didática das ciências durante a graduação, onde ao analisar a Figura 3, nota-se que a maioria das respondentes (36%) participava com certa frequência destes encontros e, um mesmo número participou às vezes de debates sobre a didática das ciências. Ainda assim, um número expressivo teve pouco contato (18%) ou nenhum (9%) com as discussões acerca do fazer ciência em um ambiente de aprendizagem. Nesta questão não se buscou realizar o levantamento de encontros oferecidos pelas instituições de Ensino Superior das participantes, certo de que não há como mensurar com qualidade este dado. Para esta produção se entende como “encontro” desde debates realizados durante as disciplinas, trocas usuais entre graduandos, simpósios, palestras, semanas acadêmicas, etc.

Questão 5 - Durante sua graduação, você participou de debates que versavam sobre a importância da didática das ciências naturais?

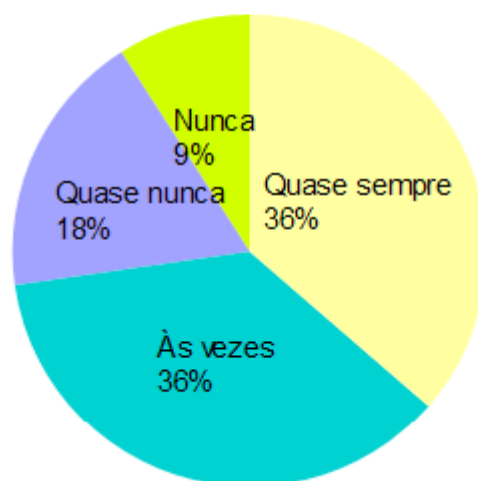


Figura 3 – Representação das respostas para a questão 5.

Fonte: elaborada pelos autores.

De fato, os resultados expressos na Figura 3 despontam questionamentos oriundos do próprio processo formativo de cada professora participante, contudo, uma vez em sala de aula se deve transpor a objeção para o fazer ciência no presente, o qual sim deve ser revisitado e reformulado constantemente. Em qualquer etapa da Educação Básica, para o ser professor “nunca é inútil saber mais, não para ensinar tudo o que se sabe, mas para se ‘ter uma margem’, dominar a matéria, relativizar os saberes e ter a suficiente segurança para realizar pesquisas com os alunos ou para debater o significado dos saberes” (PERRENOUD, 2002, p. 49), ou seja, se torna evidente que a falta de debates voltados para o fazer ciência na educação de crianças em idade dos anos iniciais, implica em limitações que podem surgir apenas no Ensino

Médio.

A fim de fornecer outros indícios sobre a própria formação, a questão 5 convergiu para um ponto em comum com as questões 14 e 16. Nestas, as respondentes deveriam indicar com que frequência tiveram atividades experimentais voltadas para o ensino de ciências durante a graduação (14) e se realizam atividades experimentais investigativas com seus estudantes (16). Os dados podem ser observados na Figura 4:

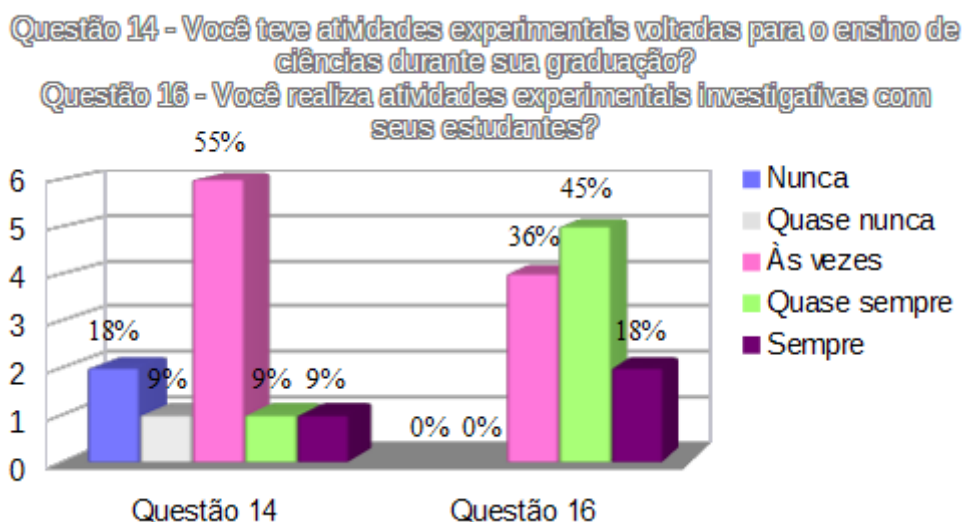


Figura 4 – Comparativo entre as respostas para as questões 14 e 16.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Figura 4 pode mostrar o empenho, a dedicação e o reconhecimento da importância das atividades experimentais investigativas por parte das professoras. Pode-se verificar que a maior parte das respondentes teve contato algumas vezes (55%) com atividades experimentais durante a sua graduação, mas em sala de aula a maioria (quase sempre + sempre = 63%) busca meios de realizá-las com frequência. Mesmo nos níveis iniciais os professores devem estar preparados para ensinar não só química como também física, biologia, história, matemática, etc., sob a singularidade da infância, onde o fenômeno observado não é menos científico do que quando o estudante o vivenciar no Ensino Médio.

O uso de atividades experimentais investigativas, quando fundamentadas na ciência, pode integrar a rotina das crianças na escola, desde que adequadas para os níveis de desenvolvimento cognitivo de cada fase (BRASIL, 2016, p.288). Todavia, os professores dos anos iniciais necessitam de constantes trocas com os pares de química, física, biologia, história, geografia, etc., já que independente da etapa escolar,

[...] ensinar um conceito de biologia, física ou química, não pode mais se limitar a um fornecimento de informações e de estruturas correspondendo ao estado da ciência do momento, mesmo se estas são eminentemente necessárias. Pois esses dados só serão eficazmente integrados pelo docente se chegarem a transformar de modo durável suas concepções. Ou seja, uma verdadeira aprendizagem

científica se define no mínimo tanto pelas transformações conceituais que produz no indivíduo quanto pelo produto de saber que lhe é dispensado (ASTOLFI, 2014, p.34).

Para isso, os professores dos anos iniciais precisam de subsídios não só em sua prática docente, mas ter um contato que deve permear sua formação acadêmica por inteiro, compreender que “a experimentação é um elemento essencial nas aulas de ciências, mas que ela, por si só, não garante um bom aprendizado” (BIZZO, 2002, p. 75), ou seja, as atividades experimentais propostas devem ter objetivos claros e específicos, assim como a sua finalidade.

Buscando verificar uma correlação entre os resultados das questões 5 e 14, ou seja, se as professoras que tiveram pouco ou nenhum contato na graduação com debates acerca da importância da didática das ciências também tiveram pouco ou nenhum contato com atividades experimentais na graduação, observou-se que isso ocorreu em 50% dos casos. A respondente P2 declarou nunca ter participado de encontros da natureza citada e também não realizou nenhuma atividade experimental em sua graduação. Já as respondentes P4 e P7 manifestaram quase nunca ter participado de debates, P4 quase nunca realizou atividades experimentais no período acadêmico e P7 nunca. Além disso, ao transcrever os dados obtidos pelas respostas do questionário a fim de construir os gráficos já apresentados nas Figura 3 e Figura 4, corroborou com a assertiva acima o fato das professoras P2, P4 e P7 comporem parte dos 36% das respondentes que realizam às vezes atividades experimentais em sala de aula com seus estudantes (questão 16).

Quando a formação inicial dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental se espera que a didática das ciências permeie o currículo acadêmico, não somente sob a forma de encontros, mas como uma preocupação perene das especificidades que constituem a profissão de professor, onde este, pelos procedimentos que utiliza, “pelas escolhas que faz, pelo contrato didático que implanta, ele se refere implicitamente a um conjunto de valores e de finalidades do qual deve ter consciência” (ASTOLFI, 2014, p.113).

Tal conjunto de valores e de finalidades não se constitui sozinho, solitário no campo da reflexão autônoma, é imprescindível o caráter da socialização de saberes didáticos. A percepção coletiva sobre um mesmo feito pode trazer grandes contribuições para o processo de ensino-aprendizagem naquele cenário (na escola onde ocorrem trocas dialógicas consistentes), assim como a falta desta pode fadar os estudantes à clausura de ideias e consequentes obstáculos conceituais (MALDANER, 2003; MORTIMER, 2000). Ainda, para o professor

ensinar é acreditar em sua capacidade de poder sempre ajudar o outro a se apropriar do saber. Esta confiança última no docente coloca o educador num dilema. Quando espera – para ele – ser o agente do desenvolvimento de seus alunos, deseja – para eles – em nome de sua liberdade, que eles sejam os sujeitos de sua própria evolução (ASTOLFI, 2014, p.112).

Neste todo, em algum ponto do Ensino Fundamental comumente a ciência química converge para o paradigma de um componente curricular difícil, cuja abstração está além da compreensão racional. Este fato, percebido inúmeras vezes nas discussões iniciais do ano letivo e na construção do contrato pedagógico com as turmas de ensino médio, levou ao questionamento central do qual se subdivide a presente pesquisa. A concepção de que em ciências, aprender significa reproduzir de forma mecânica o que é certo, ou ainda que este aprendizado signifique a repetição de palavras difíceis (BIZZO, 2002, p.30), traz rigidez à mudança conceitual (MORTIMER, 2000) esperada principalmente na etapa final da Educação Básica. Buscando pontualmente onde se inicia este conflito (o de que a ciência é um ente de difícil compreensão) a questão 20 foi proposta, na qual as respondentes deveriam apontar o quanto seus estudantes deixam transparecer este estereótipo historicamente atribuído a ciência. Os dados obtidos podem ser observados na Figura 5:

Questão 20 - Seus estudantes deixam transparecer o estereótipo de que a Ciência é "difícil"?

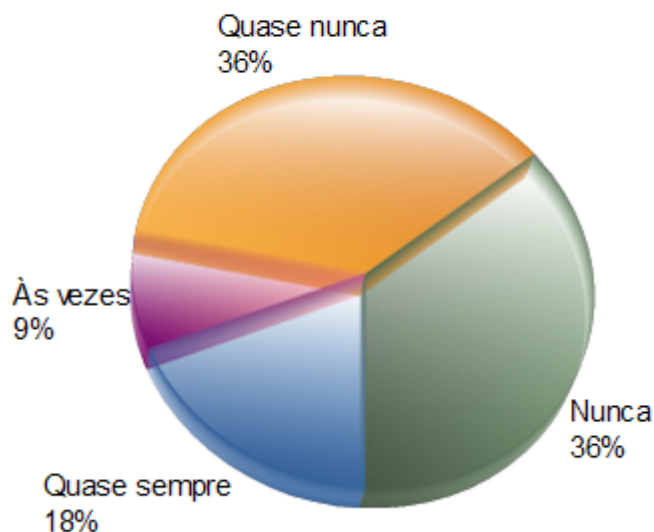


Figura 5 – Representação das respostas para a questão 20.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Percebe-se que a grande maioria (72%) das professoras participantes não demonstraram ter em suas vivências escolares percepções expressivas de seus estudantes, onde poderiam apresentar o preconceito da ciência como um conjunto de saberes difíceis. O que remete a uma nova etapa da pesquisa, que será aplicada às professoras e aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental em um trabalho subsequente, buscando identificar se é nessa etapa, e se sim, em qual momento que a química passa a ser vista como uma ciência difícil.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao assumir que a prática docente é um estado inacabado, mutável e complexo, busca-se incessantemente romper paradigmas com novas investigações e suas interpretações, sendo um dos meios mais relevantes e de maior visibilidade (aqui cita-se ‘visibilidade’ como uma projeção ao futuro) a pesquisa em educação. Este trabalho advém de perturbações percebidas a partir da vivência acadêmica e profissional, onde uma representativa parcela de estudantes do nono ano do Ensino Fundamental e da primeira série do Ensino Médio questiona o ensino de química. Ora, se os mesmos colocam em dúvida tal processo, é porque subjetivamente compreendem que a química atravessa sua caminhada escolar de forma remanescente.

Ainda sobre a didática das ciências e as crianças, passa a ser de fundamental importância a abertura de diálogo com os estudantes dos anos iniciais, onde nas atividades experimentais investigativas se faz possível explorar suas concepções prévias na sala de aula, mesmo que isso não denote uma aprendizagem imediata. Neste aspecto, já em 2002 Bizzo trouxe um levantamento de pesquisas em ensino de ciências, onde muitas destas demonstraram que os estudantes possuem relações de ideias muito mais articuladas do que o esperado. Assim, pode-se esperar que os sujeitos dos anos iniciais consigam começar a compreender a ciência como não só um reflexo do mundo físico, mas uma “produção cultural, intelectual, noológica, cujos desenvolvimentos dependem dos de uma sociedade e das técnicas de observação/experimentação produzidas por essa sociedade” (MORIN, 2005, p.139).

De acordo com a análise dos resultados da pesquisa, não fica evidente que nos anos iniciais da Educação Básica a ciência venha a assumir, para os estudantes, o caráter de ser de difícil aprendizagem. Esta afirmação remete ao menos dois próximos passos, a pesquisa nos anos finais do Ensino Fundamental e a pesquisa com os professores e estudantes da Educação Básica, quanto as suas representações da química enquanto ciência e a prática docente voltada para a ciência como um legado sociocultural.

REFERÊNCIAS

ASTOLFI, Jean-Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências** [livro eletrônico]. Campinas: Papirus, 2014.

BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil?**. São Paulo: Editora Ática, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretarias da Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2ª versão. Abril, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2016.

DEMO, Pedro. **Metodologia da investigação em educação** [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaberes, 2013.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaberes, 2014.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química**: professores/pesquisadores. 2. ed. Ijuí: Ed. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2003.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

NOGUEIRA, Roberto. **Elaboração e análise de questionários**: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real. Rio de Janeiro: Relatórios Coppead, UFRJ/COPPEAD, 2002. Disponível em: <<http://www.coppead.ufrj.br/upload/publicacoes/350.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2016

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor**: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-089-6

