

V. 7, N. 1 (2016)

SUMÁRIO

EDITORIAL

Editorial volume 7, n. 1 (2016)	PDF
Eduardo Seperuelo Duarte	i-ii

ARTIGOS CIENTÍFICOS

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA PRESENTE NA REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS	PDF
Julia Fume Fretas, Fábio Augusto Rodrigues Silva, Leandro Márcio Moreira	1-22
CONCEPÇÕES SOBRE PROTEÍNAS, AÇÚCARES E GORDURAS: UMA INVESTIGAÇÃO COM ESTUDANTES DE ENSINO BÁSICO E SUPERIOR	PDF
Angela Carne Moura Figueira, João Batista Teixeira Rocha	23-34
GEOPROCESSAMENTO E INTERPRETAÇÃO VISUAL DE IMAGENS PARA ANALISAR POLÍTICAS EDUCACIONAIS	PDF
Talita Sganderla Chesini, Valdeez Marina do Rosário Lima, Everton Luis Luz de Quadros, Regis Alexandre Lahn	35-53
FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM DO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ALUNOS DO 8º ANO, EM CASTRO ALVES-BA	PDF
Giulene Santos Souza, Messias Correia Cabral	54-70
ECOSSISTEMA MANGUEZAL EM ALAGOAS: UMA REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL	PDF
Alberli Guarnião Lima, Hilda Helena Sovierzoshi	71-84
TEMA TRANSVERSAL SAÚDE NO CONTEXTO ESCOLAR: ANÁLISE DA FORMAÇÃO E DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOCENTE NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA	PDF
Marceli Evans Telles dos Santos, Cristine Barbosa Soares, Dandara Fidélio Escoto, Diogo Onofre Gomes de Souza, Jaqueline Copetti, Marlise Grecco de Souza Silveira, Simone Lara, Vanderlei Fohmer	85-101
UMA ANÁLISE DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES NO PIBID QUÍMICA	PDF
Enio de Lorena Stanzani, Cassia Emi Obara, Marize Meneghelo Passos	102-126
ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	PDF
Marcelo Rocha, Regina Greco	127-144

RELATO DE EXPERIÊNCIA

ENERGIA E MEIO AMBIENTE: A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO INTERDISCIPLINAR	PDF
Raquel Cristina Serafin Menegazzo, Lígia Marcelino Krelling	145-153
APLICATIVOS PARA TABLETS E SMARTPHONES NO ENSINO DE FÍSICA	PDF
Miguel da Cammo Perez, Lori Vinh, Regis Alexandre Lahn	154-173

Eduardo Seperuelo Duarte

O desafio encontrado por professores e pesquisadores na área de ensino de ciências aumenta exponencialmente com as novas descobertas científicas. Vivemos em uma época em que planetas que orbitam outras estrelas e as chamadas ondas gravitacionais deixaram o campo da ficção científica e tornaram-se realidade. Como transformar temas tão complexos, situados na fronteira do conhecimento, de maneira que nossos alunos, e até mesmo o grande público, possam ter uma educação científica atualizada e de qualidade? Essa é a principal contribuição da Revista Eletrônica *Ciências & Ideias*.

O número atual traz oito artigos científicos e dois relatos de experiência. O primeiro artigo faz uma pesquisa com alunos e professores de ciências do 8º ano do Ensino Fundamental sobre os fatores que interferem no aprendizado de ciências. O trabalho identificou alguns desses fatores como a falta de acompanhamento das famílias, a situação socioeconômica do aluno e a falta de estrutura para o ensino de ciências da escola.

O segundo artigo, intitulado "*Ecossistema Manguezal em Alagoas: uma Reflexão sobre o Ensino de Ciências para Alunos do Ensino Fundamental*", analisa o conhecimento dos alunos de 7º ano sobre o ecossistema manguezal existente na cidade de Maceió. O trabalho identificou que a metodologia tradicional utilizada pelo professor de ciências pode explicar o conhecimento limitado sobre esse tema apresentado pelos alunos.

O artigo intitulado "*Tema Transversal Saúde no Contexto Escolar: Análise da Formação e da Prática Pedagógica Docente nos Anos Iniciais da Educação Básica*", avalia a formação dos professores dos anos iniciais da educação básica com relação ao tema transversal saúde. O trabalho mostra que os professores tiveram uma boa formação, porém a abordagem desse tema em suas práticas pedagógicas não está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais.

O quarto artigo faz uma análise dos conteúdos de microbiologia publicados na revista *Ciência Hoje das Crianças* ao longo de 13 anos. O trabalho constatou a presença de vários artigos com esse tema, principalmente voltados para as áreas de saúde, higiene e cuidados com o corpo.

O quinto artigo faz uma análise da percepção de alunos de graduação do CEFET/RJ sobre a gestão de resíduos sólidos e o papel da Educação Ambiental. Apesar dos resultados apontarem para uma preocupação dos alunos com a questão ambiental, poucos apresentaram conhecimento à respeito dos temas questionados.

O artigo intitulado "*Concepções sobre Proteínas, Açúcares e Gorduras: uma Investigação com Estudantes de Ensino Básico e Superior*" fez um levantamento das concepções alternativas de estudantes da rede pública da cidade de Santa Maria – RS sobre os conceitos proteínas, açúcares e gorduras. Os resultados mostram que os estudantes relacionam as proteínas com os conceitos de energia e força enquanto que os açúcares e as gorduras são relacionados com substâncias prejudiciais à saúde.

O sétimo artigo faz uma análise de como o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) contribui para a formação inicial e continuada de professores de química.

O oitavo e último artigo desta edição intitulado “*Geoprocessamento e Interpretação Visual de Imagens para Analisar Políticas Educacionais*” combina geoprocessamento com indicadores educacionais e socioeconômicos para auxiliar na construção de políticas públicas na área de educação.

Na seção de Relato de Experiência temos dois trabalhos publicados. O primeiro trabalho relata uma atividade interdisciplinar realizada com alunos com o objetivo de mostrar o impacto no meio ambiente com relação ao consumo de energia. Os resultados mostraram que tanto o conhecimento quanto a conscientização dos alunos para o consumo de energia tiveram um aprofundamento consideráveis.

O último trabalho desta edição fez um levantamento dos aplicativos para tablets e smartphones disponíveis no mercado que poderiam ser utilizados em aulas de Física. O objetivo do trabalho é de dar suporte aos professores que desejam implementar o uso de novas tecnologias em suas aulas.

Estes são os trabalhos publicados nesta edição pela Revista *Ciências & Ideias*. Esperamos que todos tenham uma boa leitura.

Eduardo Seperuelo Duarte é...

Possui graduação em Astronomia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2002), mestrado em Astronomia pelo Observatório Nacional (2004) e doutorado em Física pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e pela Université de Caen Basse-Normandie (2009). Pós-Doutorado em Astroquímica na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2010-2011) e Pós-Doutorado em Exoplanetas no Ames Research Center da NASA (2014). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, tem experiência em análise de dados na área de Formação Estelar (Espectrofotometria visível) e Física atômica e molecular (Espectrometria infravermelha e de massa). Além disso, desenvolve projetos na área de ensino de astronomia.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA PRESENTE NA REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS

*Analysis of microbiological content in the journal **Ciência Hoje das Crianças** (Science Today for Children)*

Júlia Firme Freitas¹ [juliaffreitas@hotmail.com]
Leandro Márcio Moreira² [lmorei@gmail.com]
Fábio A. Rodrigues e Silva¹ [fabogusto@gmail.com]

¹ Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Campus Universitário Morro do Cruzeiro, CEP 35400-000, Ouro Preto - MG, Brasil.

² Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Ciências Biológicas, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Campus Universitário Morro do Cruzeiro, CEP 35400-000, Ouro Preto - MG, Brasil.

Resumo

Textos de divulgação científica (TDC) são ferramentas importantes para a popularização da ciência, pois fornecem a oportunidade de o público leigo ter contato direto com as descobertas e avanços científicos. Embora existam diversos títulos de revistas de divulgação científica (RDC) disponibilizando informações para o público adulto, para o público infantil são poucos os periódicos com esse propósito. A revista *Ciência Hoje das Crianças* (CHC) é apontada como um exemplo de RDC brasileira para o público infantil. Devido à sua preocupação com a qualidade da informação científica apresentada associada ao esforço em interagir com seu público alvo, ela disponibiliza um conjunto de textos e atividades de leitura agradável que interessam a pessoas de todas as idades, em especial às crianças, público alvo de sua proposta. Temas de biologia, largamente abordados nos TDC, poderiam auxiliar os professores da educação básica na abordagem de tópicos complexos da disciplina. O objetivo deste estudo foi analisar o conteúdo de microbiologia publicado na revista *Ciência Hoje das Crianças* no período de 13 anos. Durante a análise foi possível constatar que a revista possui uma grande quantidade de textos de microbiologia abordando o tema saúde, especialmente artigos sobre a higiene e os cuidados com o corpo. A revista consegue abordar diversos temas, organismos, relações e aplicações tecnológicas e associá-los ao cotidiano do leitor. Dessa forma, esse material pode se constituir em um importante elemento para o aprendizado científico.

Palavras-chave: divulgação científica; ciência hoje das crianças; ensino de ciências; microbiologia.

Abstract

Texts of scientific dissemination (TSD) are important tools for science popularization as they provide the public with the opportunity of having contact with scientific discoveries and advances. Although there are diverse journals of scientific dissemination available for adults, there are few of them for children. The journal "Ciência Hoje das Crianças" (Science Today for Children) is identified as an example of Brazilian publication which focuses on those younger readers. Due to its concern on the quality of the scientific information presented associated with an effort to interact with the target public, the set of texts and activities in it result in an easy and agreeable reading for people of all ages, especially for children. Biology topics, widely discussed in TSDs, could help basic education teachers to address the complex issues of the

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

discipline. The objective of this study was to analyze the content of Microbiology in texts published in the journal during the time span of 13 years. It was found that the publication has many articles on the health topic, especially on hygiene and body care. The magazine also approaches several other topics, organizations, relationships and technological applications linking them to the reader's daily life. Thus, this material can consist of an important factor in scientific learning.

Keywords: *scientific dissemination; Ciência Hoje das Crianças; science education; microbiology*

Introdução

Os textos de divulgação científica (TDC) têm contribuído para popularizar a ciência, pelo seu potencial de informar a sociedade sobre os conteúdos e avanços científicos com uma linguagem mais próxima da linguagem cotidiana. Em decorrência desta característica, têm sido utilizados nas aulas de ciências do ensino básico como método de complementação de assuntos abordados nos livros didáticos.

Para a compreensão dos TDC, o leitor não deve ter "(...), obrigatoriamente, formação técnico-científica que lhe permita, sem maior esforço, decodificar um jargão técnico ou compreender conceitos que respaldam o processo singular de circulação de informações especializadas" (BUENO, 2010 p. 2). Dessa forma, os TDC cumprem com sua função de "democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer as condições para a chamada alfabetização científica" (BUENO, 2010 p. 5).

Albagli (1996) define divulgação científica (DC) como um método de comunicação da informação científica e tecnológica para um público mais amplo e não especializado. Ela afirma que TDC se transformam para acompanhar e atingir o seu público alvo. De acordo com a essa autora, os TDC possuem o objetivo de informar estimulando a curiosidade científica, sem se confundir com a educação científica. Neste contexto, os TDC poderiam ser divididos em três categorias: educacionais, cívicos e de mobilização popular (ALBAGLI, 1996).

Textos de caráter educacional são àqueles utilizados para transmitir o conhecimento científico, proporcionando uma ampliação do conhecimento e induzindo a curiosidade científica. Os textos de natureza cívica objetivam a formação de uma opinião pública, ampliando a consciência do cidadão nas questões relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico. A mobilização popular é um campo que se interliga com a visão cívica, e pretende formular uma ampliação da participação da sociedade na política na qual os TDC com esta categorização são utilizados para auxiliar a população a intervir no processo decisório.

Numa perspectiva similar, Zamboni (1997) discute elementos que articulam a transmissão da DC, postulando que esta assume uma postura de prática social que relaciona a ciência com o público não especializado. A autora afirma que os temas dos TDC transmitem conteúdos próprios da ciência, abrangendo a ciência e tecnologia, designando aspectos que são interligados entre si como: o tema, o estilo verbal e a composição. O tema é definido pelo conteúdo científico englobado. O estilo é um

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

recurso que procura facilitar a leitura e, portanto, deve apresentar uma linguagem simples, excluindo o discurso específico para cientistas. Na composição há uma busca de credibilidade entre o autor-leitor, e para isso é necessária uma fragmentação da informação e procedimentos explicativos entre outros (ZAMBONI, 1997).

Sob estas perspectivas, independente da caracterização dada à DC, há um consenso de que os TDC têm como princípio expor as novidades da ciência e da tecnologia e também desvendar como os fenômenos do cotidiano podem ser compreendidos a partir dos conhecimentos científicos (CUNHA e GIORDAN, 2009). A DC propiciada pelos textos tem o intuito de levar os leitores a se questionarem e a dialogarem sobre a autenticidade dos processos tratados, o que pode contribuir para alfabetização científica (BUENO, 2010).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) recomendam a introdução de diversos tipos de textos informativos de conhecimento, de diferentes estruturas e finalidades (BRASIL, 1998). Esta recomendação se deve a expectativa de que isto pode contribuir para uma aproximação entre a linguagem científica escolar e a linguagem cotidiana, além de permitir a introdução de temas atuais nas aulas de ciências (NASCIMENTO, 2005). Desta forma, possibilita-se um contato com o conhecimento sobre os conceitos e do funcionamento da ciência para além dos livros didáticos.

Morais (2011) afirma que os livros ainda não são capazes de inserir a ciência no cotidiano do aluno, dificultando o estabelecimento das relações entre o conhecimento dos saberes e o ambiente do aluno, atrapalhando o desenvolvimento de uma visão adequada da atividade científica. A criança convive com temas da ciência antes de ingressar na escola, uma vez que os assuntos científicos despertam sua curiosidade e seu interesse em relação ao funcionamento do mundo. Além disso, os temas da ciência podem ser encontrados em livros infantis e desenhos animados (MORAIS, 2011).

Segundo Shamos (1995) muitas crianças são subestimadas quanto às suas motivações e capacidades de lidar com conceitos científicos, sendo muitas vezes tratadas como incapazes de compreendê-los. O autor também afirma que o ensino escolar é o ponto mais importante no impacto para a educação científica, uma vez que neste momento os alunos estão mais aptos a desenvolverem uma base para a ciência, devido a sua curiosidade sobre o mundo. Por isso, um dos objetivos da DC é relacionar a ciência ao universo da criança, vinculando-se ao cotidiano. Além disso, a DC permite superar as carências do livro didático, propiciando conteúdos ou temas apresentados de forma mais aprofundada, contextualizada e com maior número de recursos metafóricos e visuais (NASCIMENTO, 2005).

Os TDC também se constituem em um material para a atualização dos conhecimentos docentes (PUIATI; BOROWSKY; TERRAZZAN, 2007). Hernando (1997) afirma que a DC supre as lacunas do ensino, contribuindo no desenvolvimento da educação. Pesquisas apontam que com os TDC a aprendizagem ocorre de forma satisfatória, além de frisarem a necessidade do aumento do seu uso nos processos de ensino e aprendizagem. Isto porque os TDC funcionam não somente para estimular a leitura e interpretação de textos, mas também para a interpretação de imagens, gráficos e, conseqüentemente, conceitos científicos (PUIATI; BOROWSKY; TERRAZZAN, 2007; RIBEIRO; KAWAMURA, 2011).

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Assim, os TDC podem ser utilizados nas escolas como meio para completar ou substituir os materiais já existentes, apresentando algo mais atual e acessível aos alunos. Por isso, o potencial e as contribuições da DC, uma vez aplicados e desenvolvidos em sala de aula, são amplamente investigados na área de ensino de ciências.

A preocupação com o potencial dos materiais educacionais não é recente. Em 1964, Reis (apud SILVA; KAWAMURA, 2001) publicou um artigo destacando a importância do papel da DC. Desde então muitos autores têm dedicado a pesquisa no ambiente escolar da educação em ciências mediada por elementos associados à DC. Puiati; Borowsky e Terrazzan (2007) apontam uma gradativa, porém inconstante, ampliação no número de trabalhos envolvendo a DC no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Os autores realizaram um levantamento dos trabalhos apresentados entre 1997 a 2005, nos quais foram abordados o uso dos TDC em sala de aula. Com isso, os mesmos autores também observaram que a maioria de trabalhos utilizando TDC se concentrava no ensino de física salientando que "(...) pode-se dizer que há uma preocupação de que os alunos sintam-se atraídos/motivados em aprender Física, já que os textos de divulgação científica (TDC), geralmente, apresentam conceitos científicos numa linguagem mais clara do que a maioria dos livros didáticos" (PUIATI; BOROWSKY; TERRAZZAN, 2007: 7). Em um trabalho mais recente, Ferreira e Queiroz (2012), também realizaram uma revisão de literatura dos trabalhos publicados no ENPEC e nos periódicos da Capes, aos quais os TDC foram empregados como recursos didáticos no ensino de ciências. Da mesma forma, também foi observado um grande enfoque na área de ensino de física (FERREIRA; QUEIROZ, 2012). Neste contexto e conforme demonstrado nos trabalhos citados pode-se concluir que o ensino de Biologia ainda é incipiente, justificando a necessidade de estudos associados aos textos que tratam de temas biológicos. As pesquisas sobre DC possuem amplas e diferentes abordagens de objetivos (RIBEIRO; KAWAMURA, 2006). Vários estudos atentam sobre as diversas contribuições dos TDC, tais como: a) motivar e estimular a participação dos alunos; b) desencadear debates; c) complementar e atualizar os materiais didáticos; d) estimular o desenvolvimento da leitura e interpretação, permitindo a interlocução com outras áreas de conhecimento; e) relacionar o estudante com a linguagem científica; f) formar um espírito crítico e reflexivo (NASCIMENTO e ALVETTI, 2006; NASCIMENTO, 2005).

Cunha e Giordan (2009) e Silva e Kawamura (2001) destacam que os TDC não devem ser meramente inseridos nas aulas, pois a sua utilização requer um planejamento e uma estruturação específicas. Cunha e Giordan (2009) afirmam que a inclusão dos TDC nas salas de aula deve ser realizada com a consideração da constituição do texto, e consideram um erro a "pedagogização" dos TDC. Os autores utilizam o termo pedagogização como a referência à metodologia tradicional de ensino, no qual o texto seria utilizado apenas para reprodução do conhecimento, sem haver a exploração de todo seu potencial. Para Puiati; Borowsky e Terrazzan (2007) os TDC devem ser utilizados como mediadores do ensino e da aprendizagem e nunca como fim. Por isso os professores devem auxiliar os alunos a desenvolverem as habilidades que os TDC podem fornecer, tais como interpretação de imagens, reconhecimento de hipóteses e das condições sociais e históricas nas quais os conhecimentos científicos são produzidos.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Portanto, há necessidade de que o material a ser utilizado seja criteriosamente escolhido pelo professor, o qual precisa estar atento para intervir no processo de transposição didática e capacitado para suprir as eventuais dificuldades que possam surgir aos alunos. Alguns autores expressam sua preocupação em como os TDC são/serão utilizados em sala de aula (BORGES ROCHA, 2012; CUNHA; GIORDAN, 2009; PUIATI; BOROWSKY; TERRAZZAN, 2007). Eles afirmam que os professores precisam se atentar em uma análise crítica e transposição dos TDC, intervindo quando necessário, para não causar a indevida utilização dos TDC e no reforço de concepções equivocadas nas salas de aula

A revista Ciência Hoje das Crianças

A revista Ciência Hoje das Crianças (CHC) surgiu em 1986 como um encarte da revista Ciência Hoje, e com o seu crescente sucesso, em 1990, passou a ser uma publicação mensal independente, totalizando 11 exemplares anuais (MORAIS, 2011). Trata-se de uma publicação de divulgação científica dirigida ao público infantil, e é organizada pelo Instituto Ciência Hoje (ICH) (MORAIS, 2011). O ICH é vinculado a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), cuja meta principal é divulgar a ciência para a sociedade (ALMEIDA, 2011). A CHC publica assuntos da área de ciências humanas, exatas e biológicas, além de temas transversais, possuindo o propósito de mostrar a ciência de forma divertida, formulando a compreensão dos fenômenos do cotidiano e estimulando a curiosidade (MORAIS, 2011).

Para Massarani (1999) a revista tem objetivo de "(...) estimular, em jovens leitores, o interesse pela ciência, pela literatura e pelos costumes brasileiros" (MASSARANI, 1999: 2). Segundo a autora o público alvo inicial da revista eram crianças com faixa etária semelhante aos alunos do atual primeiro segmento do ensino fundamental. Contudo, atualmente, a revista atingiu um público heterogêneo de crianças e pré-adolescentes, com o quadro de idade de sete a quatorze anos, o que acarreta um problema para sua produção, uma vez que há necessidade de atrair públicos com diferentes focos. A estratégia adotada pela revista foi diversificar os artigos dentro das edições. Cada edição da revista conta com 32 páginas e é dividida em variadas seções composta de três grandes artigos e os demais conteúdos são experimentos, resenhas, jogos, passatempos, contos e lendas, poesia, cada qual com sua própria característica (ALMEIDA, 2011; MASSARANI, 1999; MORAIS, 2011). De acordo com Massarani (1999) aproximadamente 80% dos artigos apresentados na revista são de responsabilidade dos professores e/ou pesquisadores de instituições universitárias e/ou de pesquisa, devido à intenção da revista em manter a fidelidade nos conteúdos. Os jornalistas, em consenso com o professor ou pesquisador, modelam o artigo adaptando-o para atender alguns requisitos específicos para o público alvo. Estas adaptações estão relacionadas com uso da linguagem, estética da publicação e remoção do excesso de informações. As seções menores podem ser indicadas pelos pesquisadores, mas são escritas pelos profissionais da redação da revista. A CHC possui uma equipe de artes reconhecida internacionalmente, para a composição das imagens que permeiam a revista (ALMEIDA, 2011).

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Massarani (2007) afirma que quando comparadas com pessoas de outras idades as crianças são mais receptivas aos temas relacionados à ciência. Contudo a autora destaca que a linguagem dos TDC é uma das maiores preocupações dos autores de textos direcionados para crianças. Segundo Almeida (2011) a revista CHC busca métodos de escrever os artigos da forma simples e didática para os seus leitores, como por exemplo, em forma de jogo ou passatempo. Diferentemente do jornalismo formal, a CHC modifica o modelo de exposição das informações, expondo primeiro o que é mais importante para o menos importante, em um formato de pirâmide invertida (ALMEIDA, 2011). A CHC procura invadir o universo do leitor, buscando uma forma de se comunicar e se aproximar da criança, por isso abre mão da impessoalidade, abusa de onomatopeias, analogias e metáforas, substituindo palavras difíceis e tornando a leitura algo mais agradável ao público infantil (ALMEIDA, 2011).

Segundo Sarmiento et al. (2010) no Brasil em questão de DC para o público infantil, a CHC é destaque, sendo a única revista no país dirigido às crianças, com critério rigoroso de conteúdo científico. Somado ao fato de que a CHC é constantemente atualizada e possui um veículo atual, com alto interesse social e uma excelente reputação no meio acadêmico (MORAIS, 2011). De acordo com Almeida (2011) a CHC utiliza da ciência para fornecer um ambiente lúdico e aventureiro ao leitor. Entretanto a revista não possui fins didáticos, mas começou a ser utilizada na sala de aula por professores (MORAIS, 2011). Para Aires et al. (2003) a CHC excedeu seu objetivo original de DC quando começou a ser utilizada como instrumento didático nas práticas educativas pelos professores. Devido a este uso recorrente, o Ministério da Educação (MEC) iniciou a compra e distribuição da revista (ALMEIDA, 2011). Hoje em dia, o MEC disponibiliza mais de 150 mil exemplares para as bibliotecas de escolas públicas no Brasil (ALMEIDA, 2011). Gouvea (2000) investigou como os textos da CHC são recepcionados pelas crianças e como a linguagem utilizada pela revista é capaz de aproximar o leitor da linguagem científica. A autora afirma que mesmo sem compreender todos os conceitos apresentados na reportagem as crianças conseguem seguir a linha de apresentação do texto. De acordo com Baalbaki (2010) e Ribeiro e Kawamura (2011), mesmo sendo voltada para o ensino geral de ciências, a revista aborda em sua grande maioria temas relacionados à área da Biologia.

Ensino em microbiologia

A microbiologia é uma área com grande importância e larga abrangência de conteúdos biológicos ensinados nos diferentes níveis da educação básica. A microbiologia estuda a diversidade dos microrganismos e, principalmente, suas contribuições e relações com os seres humanos, os ecossistemas e sua influência no equilíbrio ecológico do planeta Terra (KIMURA et al., 2013). Por serem encontrados em todos os ambientes, tais como água, ar, solo e organismos de outros seres, microrganismos conseguem afetar de diversas maneiras os ecossistemas e a vida de outros seres (PESSOA et al., 2012; PRADO; TEODORO; KHOURI, 2000). Há muitos anos, já se é conhecido que os microrganismos influenciam os diferentes ambientes em que habitam, e com o desenvolvimento da tecnologia aprende-se mais sobre as suas interações.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

A grande diversidade de relações destes microrganismos com os seres humanos e outros seres vivos é uma das justificativas para a inclusão dos conteúdos de microbiologia no ensino básico (CARVALHO, TEODORO e KHOURI, 2000) e, por isso, os conteúdos de microbiologia podem ser encontrados nos livros didáticos de ciências e biologia (MAGALHÃES, 2007; SILVA; BASTOS, 2012). Contudo, a população manifesta poucos conhecimentos de microbiologia ou visões limitadas sobre estes seres vivos (ANTUNES; PAZDA, 2012; PRADO; TEODORO; KHOURI, 2000).

Um destes fatores que explica esse desconhecimento pode ser o fato de que informações sobre os microrganismos são apresentadas de forma deturpada. Por exemplo, a maioria da população acredita que estes organismos microscópicos são apenas prejudiciais aos seres humanos, causando os problemas à saúde pública, como a AIDS, tuberculose, entre outras doenças. Entretanto, há que se destacar que apenas 2% dos microrganismos são causadores de qualquer tipo de malefícios aos seres humanos (PESSOA et al., 2012).

Isso pode estar relacionado à forma como os microrganismos são apresentados pela mídia e também pelos livros didáticos. Muitas vezes, esses meios de comunicação não trazem informações suficientes acerca das participações desses seres vivos no meio ambiente e suas relações simbióticas com os outros organismos. Não existe destaque aos microrganismos que compõem uma microbiota normal, encontrada em diferentes organismos, os quais trazem inúmeros benefícios ao seu hospedeiro ou então a participação essencial desses seres nos ciclos biogeoquímicos (BOAS e MOREIRA, 2012; KIMURA et al., 2013). Percebe-se ainda que pouco é abordado sobre a utilização dos microrganismos no saneamento básico e ambiental, nas indústrias de alimentos, fármacos, cosméticos, entre outros temas. Os autores Boas e Moreira (2012) e Kimura et al., (2013) destacam que o ensino de microbiologia pode ser complementado com a inserção didática do papel dos microrganismos em contextos de pesquisas, inovações tecnológicas que tem impacto na sociedade.

Outra questão que precisa ser considerada é que os trabalhos com os conteúdos de microbiologia são considerados um desafio pelos professores de ciências e biologia, o que muitas vezes pode resultar em situações de ensino que trabalham o assunto de forma parcial ou pouco aprofundada, quando não errônea. Isso ocorre devido à complexidade dos processos que estão associados aos microrganismos, e pelo fato de que quando se ensina sobre esses seres vivos se lida com seres e estruturas microscópicas que necessitam do envolvimento de equipamentos especiais para sua visualização. Neste sentido, esta dependência de reagentes específicos para coloração e do uso de microscópios, pode se caracterizar como um entrave em escolas do nível básico, ou que carecem de recursos estruturais (ANTUNES e PAZDA, 2012; LIMBERGER, 2009).

Diante dessas dificuldades, o ensino limita-se apenas a conceituação e poucos ou nulos ensaios experimentais que não contribui para a aprendizagem de um conteúdo. Conteúdo este que possui uma característica de ser extremamente abstrato, por apresentarem entidades e fenômenos que não se pode perceber de forma direta, gerando incerteza e pouca relação entre o que é ensinado e o que é vivenciado fora das aulas de ciências (CASSANTI et al., 2008; KIMURA et al., 2013). Com isso, muitas vezes o aluno memoriza os conteúdos momentaneamente, a fim de cumprir seu dever

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

de alcançar as notas nas avaliações, mas não se apropria do conhecimento sobre os microrganismos (SOUSA e JOAQUIM, 2008).

Segundo Campos e Nigro (1999) e Krasilchik (2000) o melhor método para despertar o interesse do educando é levando-o a compreender e interpretar os conteúdos apresentados, ou seja, tratando-o com agente gerador do conhecimento. Envolvendo o aluno nas investigações, sendo motivado a observar, interpretar e formular hipóteses e assim despertando seu julgamento crítico e interesse pelo científico, proporcionando uma boa assimilação de conceitos básicos fundamentais. Essa concepção de ensino se alicerça nos PCN, os quais expressam que os conteúdos de ciências devem focar-se em conhecimentos que desenvolvam as competências do aluno, possibilitando que compreendam, elaborem, ajam com autonomia e pensem criticamente, além de fornecer as informações. De acordo com Antunes e Pazda (2012), para se alcançar um aprendizado eficiente é necessário problematizar os conteúdos com os alunos e conectá-los ao seu cotidiano, incentivando a curiosidade para que assim ultrapasse a memorização. Essa conexão do cotidiano do aluno aos conteúdos gera uma reformulação na construção de conhecimentos, permitindo que ele incorpore as informações mais facilmente em sua vida, em vez de realizarem uma memorização temporária (PESSOA et al., 2012; SOUSA e JOAQUIM, 2008). O distanciamento do conteúdo apresentado na sala de aula com o cotidiano dos alunos torna o conteúdo de microbiologia maçante e de difícil aprendizado/compreensão, contradizendo com a função do professor que é estimular o estudante a apreciar o aprendizado. O professor durante o ensino de microbiologia deve incentivar o aluno a conhecer os microrganismos, suas relações e aplicabilidade desta ciência na vida da humanidade (KIMURA et al., 2013).

Jacobucci e Jacobucci (2009) realizaram um levantamento de informações sobre as pesquisas em DC e Ensino de Microbiologia no Brasil. Utilizando cinco fontes de pesquisa: 1) a Base Corrente do Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através do portal <http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/>; 2) o Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do portal <http://www.capes.gov.br/servicos/bancoteses.html>; 3) a Rede SciELO – Scientific Electronic Library Online (<http://www.scielo.br>); 4) a Plataforma Lattes de currículos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através do portal <http://lattes.cnpq.br>; e 5) os Anais do XXIII e XXIV Congresso Brasileiro de Microbiologia. Obtendo pouquíssimos trabalhos os quais envolviam DC ou Ensino de Microbiologia. Os autores afirmam que não existem trabalhos acadêmicos que avaliem a qualidade dos TDC que abordam microbiologia. De acordo com os autores, a área de Ensino de Microbiologia brasileira ainda é incipiente com atividades insuficientes e poucos trabalhos completos divulgados, uma vez que a maioria dos trabalhos publicados está em formato de resumos. Demonstrando que existe uma urgente e indispensável necessidade de desenvolvimento de pesquisas neste campo. O que é reforçado pelo fato da microbiologia ser reconhecida como tema abstrato e de difícil compreensão para os alunos, como já discutido anteriormente.

Assim, salienta-se que a utilização de TDC pode ser um meio de favorecer a aprendizagem sobre estes conteúdos. Entretanto há a necessidade de se quantificar e

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

qualificar os textos sobre microrganismos publicados na CHC. Dessa forma, acreditamos que fornecemos informações importantes sobre o potencial destes textos como mediadores do conhecimento sobre microbiologia nas aulas de ciências.

Metodologia

Caracterização do material de seleção

O problema de pesquisa que orientou este trabalho foi à quantidade e qualidade dos TDC com enfoque em microbiologia, publicados na CHC. Nesta pesquisa, optou-se por uma abordagem quanti-qualitativa. Formulando-se os objetivos do trabalho: (a) analisar o conteúdo de artigos que apresentam microbiologia como tema principal; (b) categorizar estes artigos e (c) destacar as possibilidades para o uso dos artigos em sala de aula. Delimitamos as buscas na revista CHC entre o período de julho de 2003 a agosto de 2014. Nos exemplares analisados restringimos o assunto da busca a conceitos microbiológicos de textos impressos publicados na CHC, excluindo os materiais no qual a microbiologia não era tratada como assunto principal.

Análise do conteúdo

No período selecionado foram publicadas 123 edições da CHC, sendo 11 edições por ano. Todos os artigos publicados foram explorados com intuito de localizar quais destacavam a microbiologia em seus conteúdos, ou seja, excluindo os que tratavam a microbiologia como tema periférico. Dentro deste perfil foram separados 23 artigos. Somente o artigo "C de cuidado com a hepatite: informação sobre a saúde nunca é demais" da edição 198 da revista não foi analisado devido à dificuldade em encontrar essa unidade impressa, e nem há disponibilização do artigo na versão online. A análise dos TDC selecionados da revista foi feita em duas etapas: (1) pré-análise e (2) exploração do material e tratamento dos resultados. Na pré-análise houve uma organização e sistematização do material, formulando algumas interpretações iniciais. Em seguida passou-se a explorar esse material em profundidade. Os artigos selecionados foram analisados individualmente e com isso foram estabelecidas categorias. Essas categorias foram constituídas pela presença de conceitos recorrentes nos artigos e seu contexto de ocorrência.

Iniciou-se assim o processo de construção de categorias para a descrição dos dados. Tendo em vista que uma grande variedade de trabalhos já se encontra na categorização da CHC quanto à linguagem, precisão científica, apresentação espacial e estética, abordagem entre outros temas por isso achou-se desnecessário a abordagem destes temas dentro desta pesquisa (AIRES et al., 2003; ALMEIDA, 2011). Buscando estabelecer o aparecimento de categorias mais gerais como também, de categorias mais específicas dentro do tema de microbiologia, três categorizações foram formuladas, (1) seções, (2) tipos de microrganismos e (3) assunto, que se subdividem em subcategorias.

A primeira categorização foi elaborada com base na presença dos artigos dentro das seções específicas da revista, concebendo as seis seguintes subcategorias: a) Porque, b) Artigo principal, c) Experimento, d) Você sabia, e) Quando eu crescer vou ser e f)

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

como funciona. A segunda categorização teve por objetivo diferenciar os tipos de microrganismos, que culminou na criação das subcategorias: a) vírus, b) bactéria e c) fungo. A terceira e última categorização foi composta pelo assunto abordado no artigo, sendo dividido em duas categorias: a) saúde e b) meio ambiente. A categoria de saúde foi dividida em outras três categorias: a1) Aplicações tecnológicas, a2) Higiene e cuidados com o corpo e a3) Interação. Similarmente, a categoria de Meio ambiente, também, foi dividida em outras três categorias: b1) Aplicações tecnológicas, b2) Diversidade e b3) Interação. As categorizações dos assuntos foram elaboradas de forma não exclusiva, ou seja, os artigos foram envolvidos em mais de uma categoria caso se vinculassem a ela também. Assim, permitiu-se a ocorrência de um mesmo artigo em diferentes categorias.

Resultado e discussão

Ao analisar os 23 artigos da CHC, pode-se perceber que nas seções da revista a microbiologia é abordada em 8 artigos principais, ou, 33% do total (TABELA 1). Os artigos principais são compostos por uma discussão mais longa que as demais seções, apresentando matérias com mais de duas páginas. Nos artigos que tratam de microbiologia, observa-se a abordagem de vários temas, dos mais polêmicos e atuais, envolvendo questões de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), mas, também, abordam-se temas persistentes da saúde. Como podem ser observados nos fragmentos destacados do artigo "Micróbios parceiros da saúde" Edição 141, p 9-11.

"Essas bactérias são chamadas de probióticos e estão em iogurtes ou leites fermentados vendidos em supermercados e em produtos encontrados em farmácias."

"As bactérias impedem que os micróbios que provocam doenças se abriguem na nossa pele ou em outra parte do corpo."

"As bactérias se adaptaram ao corpo de vários animais há muito tempo (...)"

TABELA 1 – Artigos de microbiologia de acordo com as seções apresentadas pela revista

Por que
Por que algumas bactérias são aliadas da saúde?
Porque alimentos, cosméticos e medicamentos estragam?
Porque alguns vírus são mutantes?
Por que temos que tomar banho?
Por que microrganismos são importantes para as plantas?
Por que temos cecê?
Você sabia
Você sabia que cheirinho de terra molhada é obra de bactérias?
Você sabia que existem bactérias que produzem plástico?
Você sabia que alguns cogumelos se reproduzem de maneira parecida como plantas?
Como funciona
Como funcionam os detergentes biodegradáveis?
Quando eu crescer vou ser
Quando crescer, vou ser... Liquenólogo
Quando crescer, vou ser... Micologista
Quando crescer, vou ser... Virologista

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Quando crescer, vou ser... Microbiologista!
Experimento
Bactéria de estimação
Artigo
Micróbios parceiro da saúde
Lado a lado com os... Micróbios!!!
O mundo visto pelo microscópio
Biomonitoramento quem sabe o que é isso
Há micróbios por toda parte!
Atchim, vai um vírus ae
Pão, vinho e fungos em ação
O mosquito que incomoda muita gente

Na seção "Porque" foram encontrados 6 artigos, ou seja, 25% do total selecionado. Esses artigos abordam essencialmente temas cotidianos da saúde que explicam aos leitores algumas modificações que ocorrem no seu corpo devido à influência dos microrganismos. A seção "Quando eu crescer vou ser" possui 4 artigos (16%), e apresenta aos alunos as várias especialidades do campo da microbiologia. A microbiologia está presente em 3 artigos (12%) na seção "Você sabia", uma seção que traz curiosidades. A seção "Como funciona" apresenta apenas 1 artigo (4%) e tem como foco as aplicações tecnológicas. Assim como a seção de "Experimento" no qual é encontrado em apenas 1 artigo (4%), e seu conteúdo ensina os leitores a cultivarem uma colônia de bactérias.

Portanto, temos uma gama de tipos de textos na CHC que propiciam aos professores diferentes possibilidades de trabalho. Uma delas é sanar ou suscitar as curiosidades de seus alunos por meio dos textos das seções "Porque" e "Você sabia". Esses textos trazem os questionamentos já em seu título e se desenvolvem a partir destas questões, algumas delas possivelmente já pensada por uma criança leitora do texto. Outra possibilidade é oferecida pelos artigos principais que são produções mais elaboradas que podem oportunizar um aprofundamento em temas ou assuntos que são trabalhados superficialmente nas aulas de ciências. Esses textos são acompanhados por diferentes figuras que devem ser exploradas, - ou seja -, utilizadas como instrumentos para demonstrar equipamentos de investigação microbiológica e, principalmente, apresentar os diferentes seres microscópicos que são temas dos artigos.

A segunda categorização proposta foi sobre os tipos de microrganismos abordados nas reportagens da CHC (TABELA 2). Houve a formulação de 4 categorias, as três primeiras categorias se relacionam principais grandes grupos da microbiologia, bactérias, fungos e vírus. Nestas categorias foram considerados quaisquer artigos que discutissem exclusivamente um destes três microrganismos. A exclusividade em um artigo sobre as bactérias pode ser observada no fragmento do artigo "Bactéria de estimação"

"As bactérias, você deve saber, estão por toda parte (...)" Edição 231, p 19.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

TABELA 2 – Artigos de microbiologia de acordo com o tipo de microrganismos apresentado

Bactéria
Bactéria de estimação
Você sabia que existem bactérias que produzem plástico?
Por que temos cecê?
Por que microrganismos são importantes para as plantas?
Por que temos que tomar banho?
Micróbios parceiro da saúde
Por que algumas bactérias são aliadas da saúde?
Você sabia que cheirinho de terra molhada é obra de bactérias?
Fungos
Quando crescer, vou ser... Liquenólogo
Você sabia que alguns cogumelos se reproduzem de maneira parecida como plantas?
Quando crescer, vou ser... Micologista
Biomonitoramento quem sabe o que é isso
Vírus
Atchim, vai um vírus ae
O mosquito que incomoda muita gente
Porque alguns vírus são mutantes?
Quando crescer, vou ser... Virologista
Microrganismos em geral
Quando crescer, vou ser... Microbiologista!
Há micróbios por toda parte!
O mundo visto pelo microscópio
Porque alimentos, cosméticos e medicamentos estragam?
Pão, vinho e fungos em ação
Como funcionam os detergentes biodegradáveis?
Lado a lado com os... Micróbios!!!

Um exemplo de exclusividade de artigo sobre fungos pode ser observado no fragmento do artigo "Você sabia que alguns cogumelos se reproduzem de maneira parecida como plantas?"

"Os cogumelos não pertencem ao reino animal, tampouco ao vegetal. Eles são de um reino a parte, o reino fungi." Edição 198, p 11.

Em relação ao vírus, no fragmento do artigo "Quando crescer, vou ser... Virologista"

"Os vírus são muito curiosos, a ponto de existirem especialistas neles (...)" Edição 206, p 22.

A última categoria da Tabela 2 foi designada como microrganismos em geral, elaborada devido à presença da discussão de mais de um microrganismo dentro do mesmo artigo, ou até mesmo um artigo sem a especificação do tipo de microrganismo apresentado no texto, utilizando a terminologia microrganismo ou micróbio. Exemplificada pelo fragmento do artigo "Quando crescer, vou ser... Microbiologista!"

"(...) como bactérias, fungos e vírus – exercem papéis extremamente importantes na natureza." Edição 208, p 22.

E do artigo "Há micróbios por toda parte!"

"(...) os micróbios podem encontrar um ambiente bom para o seu crescimento – quentinho, cheio de nutrientes - e com isso se multiplicar e causar uma infecção (...)" Edição 232, p 8.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Assim, foi possível identificar que as bactérias foram os microrganismos mais abordados pelos artigos da revista, sendo identificadas em 8 artigos (34%). A categoria de microrganismos em geral, apresentando-se em 7 artigos (30%). Os fungos e o vírus foram pouco abordados pelos artigos apresentando-se de forma semelhante, ambos com apenas 4 artigos (17%). Portanto, temos uma variedade de artigos que permitem trazer para a sala de ciências informações sobre os diferentes seres vivos que são estudados pelos microbiologistas.

A última categorização analisada refere-se aos assuntos abordados nos artigos. Essa categorização permite especificar melhor os temas que são mais recorrentes e quais são os menos frequentes na publicação analisada (TABELA 3).

Em 19 artigos, ou seja, em 82% dos artigos o tema de saúde é encontrado. Considerando o público alvo da revista, a escolha do tema pode estar relacionada à preocupação de se desenvolver hábitos que promovam a saúde por meio do conhecimento do seu próprio corpo. Isto pode ser evidenciado pelo fato de que a maioria dos artigos sobre saúde podem ser associados à subcategoria "higiene e cuidados com o corpo", sendo abordada em 15 artigos (65%). Um exemplo de higiene e cuidados com o corpo pode ser observado abaixo a partir do artigo "Por que temos cecê?"

"(...) quanto menos bactérias em contato com o suor apócrino, menor será a intensidade do cecê." Edição 139, p 28.

Essa ênfase na educação em saúde também pode explicar a manutenção de uma visão mais recorrente de microrganismos causadores de doenças. Como pode ser observado no fragmento retirado do artigo "Por que temos que tomar banho?"

"(...) as bactérias comensais podem se multiplicar de forma descontrolada e danificar a pele (...)" Edição 176, p 20.

A CHC também apresenta artigos que englobam uma visão mais ampla de relação de microrganismos com a saúde de outros seres vivos. Este tipo de texto pode ser empregado para expandir a compreensão da diversidade de interações entre os seres vivos e também para romper com uma visão antropocêntrica de associação de doenças viróticas à apenas humanos. Isto pode ser observado no artigo "Quando crescer, vou ser... Virologista"

"(...) os virologistas, que estudam esses microrganismos causadores de doenças não só em humanos, mas, também, em animais e plantas" Edição 206, p 22.

Neste esforço para ampliação da compreensão das diferentes relações que os seres vivos estabelecem, observa-se em alguns artigos a abordagem e apresentação de relações benéficas que os microrganismos oportunizam aos seres humanos e ao ecossistema. Tal como o fragmento do artigo "Você sabia que cheirinho de terra molhada é obra de bactérias?"

"Além de excelente produtora de antibiótico (...)" Edição 202, p 7.

O trabalho com estes textos em sala de aula pode permitir a desvinculação da recorrente concepção de que os microrganismos só causam problemas/doenças, como é frequentemente observado nos livros didáticos (MOREIRA et al, 2009 e FREITAS e

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

MARTINS, 2009). Os professores podem contar com um material complementar que auxiliaria aos alunos perceber como muitos microrganismos são importantes em processos metabólicos de síntese de substâncias que são aproveitadas pelo organismo humano para a manutenção da saúde.

Os artigos que se propõem a abordar as aplicações tecnológicas associadas à saúde perfazem 52% do total (12 exemplos). Estes textos propiciam a demonstração aos leitores que os microrganismos estão presentes e são úteis em diferentes processos tecnológicos, principalmente àqueles que se dedicam à produção de alimentos mais nutritivos. Como pode ser observado no fragmento do artigo "Por que algumas bactérias são aliadas da saúde?"

"Em muitos países, bactérias benéficas são adicionadas a chocolates, sorvetes, barras de cereais (...)" Edição 217, p 12.

E no artigo "Micróbios parceiro da saúde"

"Essas bactérias são chamadas de probióticos e estão em iogurtes ou leites fermentados vendidos em supermercados e em produtos encontrados em farmácias." Edição 141, p 11.

TABELA 3 – Artigos de microbiologia de acordo com os assuntos de saúde apresentadas na revista

Aplicações Tecnológicas
Por que algumas bactérias são aliadas da saúde?
O mundo visto pelo microscópio
Quando crescer, vou ser... Virologista
Quando crescer, vou ser... Microbiologista!
Quando crescer, vou ser... Micologista
Quando crescer, vou ser... Liquenólogo
Pão, vinho e fungos em ação
Porque alguns vírus são mutantes?
Micróbios parceiro da saúde
Atchim, vai um vírus ae?
Lado a lado com os... Micróbios!!!
Porque alimentos, cosméticos e medicamentos estragam?
Higiene e cuidados com o corpo
Por que algumas bactérias são aliadas da saúde?
Por que temos cecê?
Quando crescer, vou ser... Virologista
Quando crescer, vou ser... Microbiologista!
Quando crescer, vou ser... Micologista
Bactéria de estimação
Por que temos que tomar banho?
Porque alguns vírus são mutantes?
Quando crescer, vou ser... Liquenólogo
Atchim, vai um vírus ae?
Lado a lado com os... Micróbios!!!
Porque alimentos, cosméticos e medicamentos estragam?
Há micróbios por toda parte!
Você sabia que cheirinho de terra molhada é obra de bactérias?
O mosquito que incomoda muita gente
Interação
Por que algumas bactérias são aliadas da saúde?

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Por que temos cecê?
Quando crescer, vou ser... Virologista
Há micróbios por toda parte!
Lado a lado com os... Micróbios!!!
Bactéria de estimação
Por que temos que tomar banho?
Porque alguns vírus são mutantes?
Micróbios parceiro da saúde
Atchim, vai um vírus ae?
O mosquito que incomoda muita gente

A interação é a última subcategoria analisada dentro do assunto de saúde apresentando-se em 11 artigos da revista (47% dos artigos). Esta categoria pretende englobar as possíveis interações as quais os microrganismos podem realizar com outros organismos de mesma espécie ou entre espécies diferentes. Tem-se novamente um exemplo de textos que propicia desvincular a ideia de que os microrganismos só causam prejuízos aos seres vivos. Assim nesta subcategoria podem-se identificar interações benéficas como demonstrado no fragmento removido do artigo "Por que temos que tomar banho?"

"(...) bactérias chamadas comensais, isto é, bactérias que convivem conosco sem necessariamente causarem doenças." Edição 176, p 20.

Já a categoria de meio ambiente, como demonstrado na Tabela 4, foi englobado em 15 artigos analisados (65 % do total).

TABELA 4 – Artigos de microbiologia de acordo com o assunto de meio ambiente apresentado na revista

Aplicações tecnológicas
Você sabia que existem bactérias que produzem plástico?
O mundo visto pelo microscópio
Como funcionam os detergentes biodegradáveis?
Quando crescer, vou ser... Microbiologista!
Quando crescer, vou ser... Micologista
Diversidade
Você sabia que alguns cogumelos se reproduzem de maneira parecida como plantas?
O mosquito que incomoda muita gente
Porque alguns vírus são mutantes?
Atchim, vai um vírus ae?
Quando crescer, vou ser... Micologista
Interação
Você sabia que alguns cogumelos se reproduzem de maneira parecida como plantas?
O mosquito que incomoda muita gente
Porque alguns vírus são mutantes?
Quando crescer, vou ser... Microbiologista!
Quando crescer, vou ser... Micologista
Micróbios parceiro da saúde
Quando crescer, vou ser... Liquenólogo

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Por que microrganismos são importantes para as plantas?
Há micróbios por toda parte!
Você sabia que cheirinho de terra molhada é obra de bactérias?
Biomonitoramento quem sabe o que é isso
Atchim, vai um vírus ae?
Lado a lado com os... Micróbios!!!

As subcategorias utilizadas para a categoria meio ambiente são: aplicações tecnológicas, diversidade e interação. Diferentemente da subcategoria de interação relacionada à saúde a qual apresentou a menor presença dentro dos artigos da revista (47%), a subcategoria de interação dentro da categoria de meio ambiente é a mais persistente sendo abordada em 13 artigos (56% dos textos analisados). Um destes exemplos está retratado no trecho em destaque do artigo "Você sabia que alguns cogumelos se reproduzem de maneira parecida como plantas?"

"Os esporos – as células de reprodução - são produzidas nas lamelas dos cogumelos e o vento é quem os leva para outro lugar." Edição 198, p 11.

E no trecho do artigo "Há micróbios por toda parte!"

"Nós evoluímos juntos, e isso foi facilitando a nossa defesa contra eles." Edição 232, p 8.

Ainda dentro da categoria de meio ambiente a subcategoria de aplicações tecnológicas foi a com menor abordagem, estando presente em apenas 5 artigos (21% do total). Como já explicado esta subcategoria expõe como os microrganismos interferem na vida da população humana Um tema que pode ser observado no fragmento removido do artigo "Você sabia que existem bactérias que produzem plástico?"

"Há um plástico diferente que é produzido por bactérias. Ele é biodegradável – ou seja, decompõe-se com grande facilidade, desaparecendo do meio ambiente em cerca de doze meses: tempo muito menor do que o plástico convencional (...)" Edição 207, p 17.

E no fragmento do artigo "Quando crescer, vou ser... Micologista"

"Alguns micologistas, por exemplo, trabalham com controle biológico: em vez de jogar um remédio na plantação para matar a praga, eles usam fungos para exterminá-la (...)" Edição 160, p 23.

A baixa expressão da subcategoria aplicações tecnológicas é acompanhada pela subcategoria diversidade, ambas dentro da categoria de meio ambiente, apresentando também apenas 5 artigos. A subcategoria diversidade exemplifica os diferentes tipos de espécies de microrganismos. Como exemplificado pelo fragmento do artigo "Porque alguns vírus são mutantes?"

"Certas mudanças podem fazer com que os novos vírus sejam mais fracos ou, até mesmo, incapazes de provocar doenças no hospedeiro. Outras mudanças, porém, podem torná-los mais agressivos (...)" Edição 246, p 12.

E pelo fragmento do artigo "O mosquito que incomoda muita gente"

"Porém, existem quatro tipos de vírus da dengue, denominados 1, 2, 3 e 4." Edição 230, p 4.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Destaca-se que a temática de meio ambiente é muito explorada atualmente. Entretanto existe uma preocupação entre os pesquisadores sobre a forma com a qual os temas ambientais são abordados, uma vez que a possibilidade da temática ser abordada de forma superficial e errônea torna-se muito recorrente (ABILIO et al, 2004 e SULEIMAN e ZANCUL, 2012). Quando se tem a possibilidade de contar com textos da CHC que são produzidos por cientistas e que trazem um aprofundamento teórico acerca dos processos e fenômenos ambientais temos um material promissor para abordar os temas de forma mais consistente, o que propicia um conhecimento necessário para a compreensão dos problemas ambientais e possíveis soluções para o seu enfrentamento.

Em síntese, pode-se afirmar que de certa forma a microbiologia da revista CHC tem destaque na revista, com enfoque prioritário em bactérias. Em relação aos assuntos abordados pela revista, o tema de saúde se sobressai, com destaque para a subcategoria de higiene e cuidados com o corpo. Nos textos analisados são expostos diferentes assuntos desde os mais tradicionais, como por exemplo, intoxicação, microrganismos causando doença e suas relações com a higiene, mas também temas mais peculiares, mas que se destacam por abordar curiosidades, tais como produção de cheiros desagradáveis e relação do número de microrganismos com o desenvolvimento da doença. Destaca-se que as questões biotecnológicas também são contempladas com apresentação de tecnologias que são utilizadas no tratamento de doenças, mas também para tornar os produtos alimentícios mais saborosos e cheirosos.

Quanto ao assunto meio ambiente, este é abordado de forma menos recorrente tendo entre as categorias o destaque para a subcategoria de interações no qual pode se observar uma grande variedade de relações entre seres vivos, como coevolução, adaptações, formas de reprodução entre outras. Sendo seguida pelas categorias de aplicação tecnológica, exemplificando a utilização de produtos metabólicos e por último a subcategoria de diversidade, apresentando apenas variações de vírus e fungos.

Considerações finais

Neste trabalho foram apresentados os resultados do trabalho de seleção de TDC relacionados à microbiologia publicados na revista Ciência Hoje das Crianças no intervalo de tempo de 2003 a 2014. Foi constatando que os conteúdos que vinculam microbiologia à saúde são mais amplamente explorados pela revista. E tais conteúdos são de extrema importância para serem trabalhados dentro da sala de aula, pois a microbiologia apresenta uma importância social, principalmente por abordar frequentemente temas de prevenção e cuidados com a saúde.

Entretanto, a grande repercussão dos temas de saúde direciona ao questionamento sobre a presença de outros temas, desde os mais atuais, como resistência bacteriana, bioluminescência, e temas não tão atuais, mas ainda assim, bem importantes e com potencial para a discussão de questões contextuais tais como biorreatores, biorremediação, bioindicadores entre outros. O mesmo se procede com temas relacionados ao meio ambiente, os quais visivelmente não apresentam a mesma

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

abordagem ampla, nem intensidade de discussão. Tendo em vista as atuais preocupações com o meio ambiente, este tema poderia ter uma maior exploração.

Embora muitos temas da microbiologia ainda não tenham sido contemplados pela revista, para os que o foram observa-se que o vínculo entre os pesquisadores e a revista garante a confiança dos conteúdos apresentado pela CHC. Isto permite que o professor possa ter acesso a um material de qualidade para que suas aulas sejam eficientemente complementadas com os mais diferenciadas temáticas usando o principal veículo de divulgação científica para o público infantil, a CHC.

Agradecimentos

Os autores agradecem a professora Maria Rita Silvério Pires do DEBIO-UFOP que disponibilizou todos os exemplares para o desenvolvimento deste trabalho

REFERÊNCIAS

AIRES, J. A. et al. Divulgação científica na sala de aula: um estudo sobre a contribuição da revista ciência hoje das crianças. In **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1–13, 2003.

ALBAGLI, S. Divulgação científica : informação científica para a cidadania? **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, p. 396–404, 1996.

ALMEIDA, S. A. DE. **Interações e práticas de letramento mediadas pela revista Ciência Hoje das Crianças em sala de aula Interações e práticas de letramento mediadas pela revista Ciência Hoje das Crianças em sala de aula**. Tese (doutorado em Educação) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

ANTUNES, C. H.; PAZDA, A. K. Mesmo foco na percepção da microbiologia no ensino médio? In **III simposio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**, 26 a 28 de setembro de 2012. Ponta Grossa- PR.

BAALBAKI, A. C. F. **A revista Ciência Hoje das Crianças e o discurso de divulgação científica : entre o ludicismo e a necessidade**. Tese (Doutorado em Letras) Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro.2010.

BOAS, R. C. V.; MOREIRA, F. M. DE S. Microbiologia do solo no ensino médio de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 1, 2012.

BORGES ROCHA, M. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 47–68, 31 ago. 2012.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais : Ciências Naturais**, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF 1998.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. supl, p. 1–12, 16 dez. 2010.

CAMPOS, M. C. dA C.; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CANDEIAS, J. M. G.; HIROKI, K. A. N.; CAMPOS, L. M. L. A utilização do jogo didático no ensino de microbiologia no ensino fundamental e médio. p. 595–603, 1998.

Disponível em <

<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%2010/autilizacaodojogo.pdf>> Acesso em: 10 de Jan. 2015.

CASSANTI, A. C. et al. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Enciclopedia Biosfera**. n.5. p. 1–27, 2008. Disponível em <

<http://botonicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf>> Acesso em: 20 de Dez. 2014.

CUNHA, M. B. DA; GIORDAN, M. A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula. In: **Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**, p. 1–11, 8 de novembro de 2009. Florianópolis – SC.

FERREIRA, L. N. DE A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3–31, 2012.

HERNANDO, M. C. Objetivos de la divulgación de la científica. **Revista latinoamericana de comunicación**. Chasqui, Quito, n.60 1997. Disponível em: <<http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=66>> Acesso em 14 de Janeiro de 2015

JACOBUCCI, D. F. C.; JACOBUCCI, G. B. Abrindo o Tubo de Ensaio: o que sabemos sobre as pesquisas em Divulgação Científica e Ensino de Microbiologia no Brasil?. **Journal of Science Communication**, v. 8, n. June, p. 1–8, 2009.

KIMURA, A. H. et al. MICROBIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO E TÉCNICO: CONTRIBUIÇÃO DA EXTENSÃO AO ENSINO E APLICAÇÃO DA CIÊNCIA. **Revista Conexão UEPG**, v. 9, n. 2, p. 254–267, 2013.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 85, p. 85–93, 2000.

LIMBERGER, K. M. Investigando a contribuição de atividades experimentais nas concepções sobre microbiologia de alunos do ensino fundamental. In: **X Salão de Iniciação Científica PUCRS**. p. 228–230, 2009. Disponível em: <

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

http://www.pucrs.br/edipucrs/XSalaoIC/Ciencias_Biologicas/Educacao_em_Biologia/71426-KAREN_MARTINS_LIMBERGER.pdf> Acesso em: 20 de dezembro de 2014

MAGALHÃES, M. A. D. **Aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem de conteúdos de microbiologia no ensino médio.** Monografia (Especialista em Microbiologia) Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais. 2007

MASSARANI, L. Reflexões sobre a Divulgação Científica para Crianças. In: **Anais do XXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, p. 26–35, 1999. Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/720fa7020a4713ba79f96728680b1876.PDF>> Acesso em: 15 de dezembro de 2014.

MASSARANI, L. LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA PARA NIÑOS. Quark: periodismo científico en un mundo diverso, n. 34, out./dez. 2007. Disponível em: <<http://quark.prbb.org/17/017040.htm>> Acesso em: 13 de novembro de 2014

MORAIS, P. G. DOS S. **A revista ciência hoje das crianças e o que ela apresenta ao leitor sobre corpo e sexualidade -Necessidades que surgem e urgem.** Monografia (Conclusão de curso em Ciências Biológicas – Licenciatura). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul. 2011.

NASCIMENTO, T. G. O discurso da divulgação científica no livro didático de ciências: características, adaptações e funções de um texto sobre clonagem. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 15–28, 2005.

NASCIMENTO, T. G.; ALVETTI, M. A. S. Temas científicos contemporâneos no ensino de biologia e física. **Ciências & Ensino**, v. 1, p. 29–39, 2006.

NASCIMENTO, T. G.; JUNIOR REZENDE, M. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 97–120, 2010.

PESSOA, T. M. S. C. et al. Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede pública de Aracaju sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia Plena**, v. 8, p. 4–7, 2012.

PRADO, I. A. DE C. DO; TEODORO, G. R.; KHOURI, S. Metodologia de ensino de microbiologia para ensino fundamental e médio. In: **VIII Encontro Latino Americano de Iniciação científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação - Universidade Vale do Paraíba**. p. 127–129, 2000. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC2-11.pdf> Acesso em: 10 de Janeiro de 2015

PUIATI, L. L.; BOROWSKY, H. G.; TERRAZZAN, E. A. O texto de divulgação científica como recurso para o ensino de ciências na educação básica: um levantamento das produções nos enpec. In: **Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em**

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Ciências. Florianópolis, SC, v. 6, p. 1–11, 2007. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p803.pdf>> Acesso em: 05 de Dezembro de 2014.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. Divulgação científica e ensino de física: intenções, funções e vertentes. In: **Atas do X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.** Londrina, PR:SBF, 2006. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_divulgacaocientificaeens.trabalho.pdf> Acesso em: 11 de Dezembro de 2014

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. Divulgação científica para o público infantil: potencialidades da revista ciência hoje das crianças. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física.** Manaus, AM, p. 1–14, 2011. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0054-1.pdf>> Acesso em: 12 de Novembro de 2014

SARMENTO, A. C. et al. Divulgação científica para o público infantil: análise da revista ciência hoje das crianças - impressa. **DIÁLOGOS & CIÊNCIA - REVISTA DA REDE DE ENSINO FTC**, v. 4, n. 12, p. 25–38, 2010.

SHAMOS, M. H. **The Myth of Scientific Literacy.** New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, New Jersey, 1995.

SILVA, J. A. DA; KAWAMURA, M. R. D. A natureza da luz: uma atividade com textos. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 18, n. 3, p. 316–339, 2001.

SILVA, M. S. DA; BASTOS, S. N. D. Formação continuada de professores: o ensino da microbiologia através de recursos pedagógicos alternativos. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE**, v. 3, 2012. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0120-2.pdf>> Acesso em: 10 de Novembro de 2014

SOUSA, S. C. S.; JOAQUIM, W. Proposta de um manual com atividade prático / teórica sobre decompos itores para professores do ciclo II do ensino fundamental. In: **XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica XI Encontro Latino Americano de Pós Graduação III Encontro Latino Americano de Iniciação Científica Junior**, p. 2–5, 2008. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0228_0134_01.pdf> Acesso em: 12 de Novembro de 2014

ZAMBONI, L. M. S. **Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica.** Tese (Doutorado em Linguística) Universidade Estadual de Campinas. São Paulo. 1997. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliiana/media/ZamboniLilianMarciaSimoese.pdf>> Acesso em: 11 de Novembro de 2014

CONCEPÇÕES SOBRE PROTEÍNAS, AÇÚCARES E GORDURAS: UMA INVESTIGAÇÃO COM ESTUDANTES DE ENSINO BÁSICO E SUPERIOR

Conceptions on protein, sugar and fats: An investigation with students of basic and higher education

Angela Carine Moura Figueira [angela.figueira@ufrgs.br]¹

João Batista Teixeira Rocha [jbtrocha@yahoo.com.br]²

¹ Universidade Federal do Rio Grande Do Sul – Campus Litoral Norte. Departamento Interdisciplinar. Rodovia RS 030 (Km 92) nº 11700 - Distrito de Emboaba – Tramandaí, RS Brasil - CEP 95590-000

² Universidade Federal de Santa Maria, PPG em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Av Roraima nº 1000, Camobi, Santa Maria, RS - Brasil. CEP 97105-900

Resumo

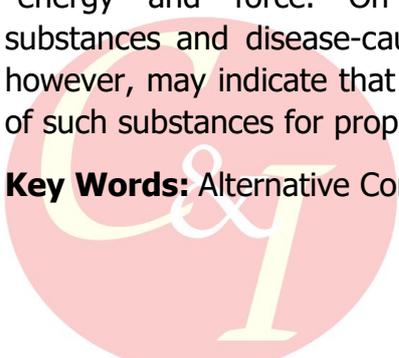
A Bioquímica, enquanto campo do conhecimento busca entender os processos químicos que ocorrem nos sistemas biológicos, sendo assim, é de fundamental importância para o entendimento de nossa própria existência. Apesar de ser uma ciência com conceitos muito bem estruturados, fora do ambiente acadêmico encontramos muitos conhecimentos baseados em senso comum, as chamadas concepções alternativas. Por carregarem uma grande conotação simplista como forma de explicar os fenômenos ou preceitos científicos, tais concepções podem se tornar obstáculos para uma aprendizagem significativa. Dessa forma, é necessário que o professor tome conhecimento de tais concepções para que possa repensar a sua prática, (re) construindo-a de acordo com as necessidades de seus estudantes. Nesse sentido, o presente trabalho visa, por meio de um questionário, inventariar as concepções de estudantes de escolas públicas da cidade de Santa Maria, RS. Foram investigados 34 estudantes de Ensino Fundamental (nono ano), 306 de Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos) e 36 de Ensino Superior (formandos do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Maria – RS) sobre os conceitos: Proteínas, Açúcares e Gorduras. De modo geral, podemos perceber nas respostas uma grande tendência em considerar as proteínas como substâncias fundamentais para a saúde, muito relacionadas à “energia” e “força”. Por outro lado, açúcares e gorduras são considerados substâncias ruins e causadoras de doenças e problemas estéticos, o que não deixa de ser verdade, porém, pode indicar que estes estudantes não têm um claro entendimento do papel de tais substâncias para o correto funcionamento e manutenção dos organismos.

Palavras Chave: Concepções Alternativas, Proteínas, Açúcares e Gorduras.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...**Abstract**

Biochemistry, as a field of knowledge seeks to understand the chemical processes that occur in biological systems, it is therefore of fundamental importance for the understanding of our own existence. Despite being a science with well structured concepts, outside the academic environment we find many knowledge based on common sense, the so-called alternative conceptions. On carry a large connotation as simplistic way of explaining the phenomena or scientific principles, these concepts may become obstacles to meaningful learning. Thus, it is necessary that the teacher becomes aware of such concepts to help you rethink your practice, (re) building it according to the needs of their students. In this sense, the present work aims, using a questionnaire, survey the conceptions of students from public schools in the city of Santa Maria, RS. Thirty four students from Elementary School (ninth year), 306 of Secondary Education (1st, 2nd and 3rd years) and 36 of Higher Education (Chemistry Licentiate students, from Federal University of Santa Maria - RS) were investigated on the concepts: proteins, sugars and fats. Overall, we can see a big trend in the responses to consider the proteins as key substances for health, closely related to the "energy" and "force." On the other hand, sugars and fats are considered bad substances and disease-causing and esthetic problems, which is nonetheless true, however, may indicate that these students have no a clear understanding of the role of such substances for proper operation and maintenance of organisms.

Key Words: Alternative Conceptions, Proteins, Sugars and Fats.

**Introdução**

Há muito tempo, os modelos tradicionais de ensino já não servem para satisfazer as necessidades da sociedade contemporânea. Segundo Mizukami (1986), o ensino tradicional se caracteriza por ser centrado na figura do professor, enquanto o aluno desempenha um papel passivo de receptor dos conhecimentos que são externos a ele. As atividades pedagógicas são, na maioria das vezes, rotineiras e uniformes para promover a fixação dos conteúdos, sendo as aulas basicamente expositivas. Nesse tipo de ensino, ignora-se a concepção de um processo contínuo e coletivo para o ensino e a aprendizagem.

Por outro lado, preocupação com a variedade e a quantidade de noções, conceitos e informações vem sendo, aos poucos, substituída pela preocupação com a formação do pensamento reflexivo do aluno. Dessa forma, o aluno deixa de ser um mero receptor de informações para se tornar agente atuante em seu processo de ensino e aprendizagem, o que gera a necessidade de conhecer aquilo que o estudante pensa sobre os mais diversos temas.

As representações que cada indivíduo faz das realidades que o cercam, são específicas do mesmo e são construídas ao longo de sua vida, acompanhando-o à escola, onde serão agregados aos conhecimentos científicos. Ao mesmo tempo, uma

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

mesma realidade analisada por diferentes sujeitos não será, por isso, necessariamente interpretada de igual forma. A essas representações damos o nome de Concepções Alternativas (CA), caracterizadas por carregarem uma grande conotação simplista como forma de explicar os fenômenos ou preceitos científicos. Ainda que consideradas vagas, pouco definidas, estáveis, resistentes a alteração, muitas vezes satisfazem os pontos de vista do indivíduo e podem se tornar empecilhos da construção de conceitos (POZO ET AL, 1991; PÉREZ E CARRASCOSA, 1994).

As investigações sobre as CA têm suporte teórico nas concepções filosóficas e psicológicas de autores como Jean Piaget e David Ausubel (SANTOS, 1996). Piaget analisava as representações do mundo que se dão espontaneamente na criança durante seu desenvolvimento intelectual, como ideias, crenças, explicações causais e expectativas, relativamente a fenômenos naturais que a criança constrói para dar sentido às suas representações pessoais. Ausubel afirmava que o mais importante fator isolado que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe, tornando-se necessário investigar tais conhecimentos.

A Bioquímica é uma ciência complexa e importante, que estuda os processos químicos envolvidos nos organismos vivos. Esses processos abrangem alguns componentes básicos, como proteínas, carboidratos (ou açúcares), ácidos nucleicos e lipídeos (ou gorduras), tratando das suas formas e funções no metabolismo. Embora complexa, tem implicações fundamentais em nosso cotidiano, como a escolha de uma dieta adequada às necessidades de cada indivíduo. De tal forma, é necessário que o professor tenha conhecimento daquilo que seus alunos já sabem sobre o tema (principalmente suas dificuldades), o que lhe auxiliará na elaboração e proposição de atividades tanto práticas quanto teóricas.

Muitos estudos (PINHEIRO e col., 2009; ESPÍNDOLA e col., 2010; CARVALHO e col, 2012) relatam dificuldades de estudantes, principalmente da área de saúde em conceitos de bioquímica. Nesse contexto, o presente trabalho busca investigar as concepções de estudantes de Ensino Superior e Básico sobre Proteínas, Açúcares e Gorduras, no intuito de auxiliar os professores de todos os níveis de ensino a proporcionar uma aprendizagem significativa a seus estudantes.

Metodologia

No presente estudo optou-se trabalhar com a metodologia qualitativa uma vez que esta é indicada quando se quer apreender concepções e representações (BARDIN, 1977). O instrumento de pesquisa adotado consistiu de um questionário aberto (CHAGAS, 2000) contendo as seguintes questões:

- 1) O que você entende por proteínas?
- 2) O que você entende por açúcares?
- 3) O que você entende por gorduras?

Os dados do ensino básico foram coletados em duas escolas de Ensino Fundamental e cinco escolas de Ensino Médio, ambas da rede pública de ensino de Santa Maria. Em cada escola, visitamos apenas uma turma por ano escolar, sendo assim, temos: 34

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

alunos do nono ano do Ensino Fundamental e 306 de Ensino Médio (126 do primeiro ano, 108 do segundo e 72 do terceiro, neste último, além da baixa participação dos estudantes, percebeu-se a alta evasão escolar). Os dados para o Ensino Superior foram coletados com 36 estudantes de duas turmas da disciplina de Bioquímica Experimental (a qual é ofertada no segundo semestre letivo de cada ano para o Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Maria, RS), totalizando 376 questionários.

Após a coleta dos dados, partimos para a análise dos mesmos utilizando-se a técnica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977). Na análise, buscamos primeiramente a organização dos dados extraídos das respostas dos alunos, agrupando-os em categorias emergentes significativas (PACCA E VILLANI, 1990). Todas as informações passadas pelos estudantes foram consideradas, sem classificá-las como certas ou erradas (LÜDKE, 1983), a fim de caracterizar o pensamento dos alunos sobre as questões aplicadas. Destacamos que uma mesma resposta pode se incluir em mais de uma categoria, dependendo de sua complexidade.

No intuito de não identificar os participantes da pesquisa, ao citarmos frases escritas pelos estudantes, tanto nos questionários quanto nas entrevistas, colocaremos entre parêntesis ao final da frase, que estará em itálico e entre aspas, um código que conterà a identificação do ano escolar do indivíduo, como nos exemplos a seguir:

- (A1, EF): Aluno 1 do Ensino Fundamental;
- (A7, 1ºEM): Aluno 7 do primeiro ano do Ensino Médio;
- (A15, 2ºEM): Aluno 15 do segundo ano do Ensino Médio;
- (A28, 3ºEM): Aluno 28 do terceiro ano do Ensino Médio;
- (A32, ES): Aluno 32 do Ensino Superior.

Resultados e Discussão

Por meio da análise das respostas sobre Proteínas, Açúcares e Gorduras emergiram quatro categorias, são elas:

1. Conceitos químicos: Contém respostas baseadas em conhecimentos que se aprendem em disciplinas de Química;
2. Função biológica: Contém respostas baseadas em conhecimentos que se aprendem em disciplinas de Biologia;
3. Exemplos/Fontes: Contém respostas que citam exemplos ou fontes de proteínas, açúcares e gorduras;
4. Não sabe/Não respondeu.

Para as respostas sobre Gorduras, obtivemos ainda a categoria Outras, que em sua maioria trazem respostas relacionadas a aspectos estéticos da gordura no corpo humano.

A seguir, mostraremos os gráficos com a distribuição dos percentuais por categoria e grupos de participantes, bem como tabelas que trazem i) as respostas mais citadas

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

pelos estudante de nono ano, Ensino Médio (onde foram agrupadas as respostas de 1º, 2º e 3º anos) e Ensino Superior e, ii) alguns exemplos de respostas dadas pelos estudantes para cada uma das questões.

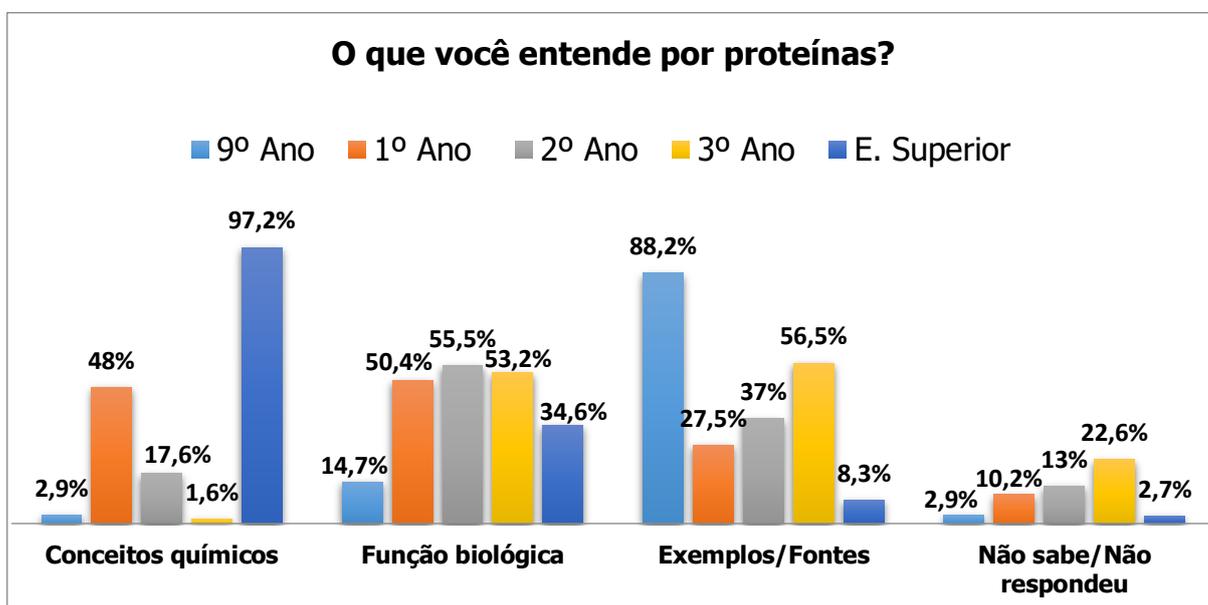


Gráfico 1: Respostas à pergunta "O que você entende por proteínas?".

Tabela 1: Mostra os termos mais citados pelos estudantes em relação a Proteínas:

Categoria	9º Ano	Ensino Médio	Ensino Superior
Conceitos químicos	Moléculas/Substâncias orgânicas: 8,8% Glicose: 2,9% Cálcio: 2,9%	Aminoácidos: 20,9% C, H, O, N, S: 3,6% Compostos orgânicos: 22,3%	Aminoácidos: 88% Ligações peptídicas: 44,4%
Função Biológica	Energia/Força: 26,4% Nutrientes: 8,8% Músculos: 5,8%	Energia/Força: 10,78% Células: 3,6% Vitamina: 3,2%	Catálise: 11,1% Estrutural: 11,1% Transporte: 11,1%
Exemplos Fontes	Carne: 41,2% Arroz: 17,6% Leite: 14,7%	Carne: 14,7% Alimentos: 9,8% Leite: 5,9%	Hemoglobina: 2,7% Leite: 2,7% Queratina: 2,7%

Tabela 2: Exemplos de respostas dadas pelos estudantes para a questão: O que você entende por proteínas?

Categorias	Exemplos de respostas
------------	-----------------------

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Conceitos químicos	<p>“As proteínas são substâncias orgânicas formadas por moléculas que são muito importantes para o corpo.” (A15, EF)</p> <p>“São aminoácidos” (A 12, 2ºEM)</p>
Função biológica	<p>“É tudo que existe nos alimentos e que nos dá energia.” (A27, EF)</p> <p>“São moléculas que tem função de construção, anticorpos e enzimas. Estão relacionadas ao RNA e ao DNA” (A108, 3ºEM)</p>
Exemplos/Fontes	<p>“O que tem cálcio para o nosso corpo, alimentos saudáveis, ex: feijão, arroz, carne, tudo que favorece para uma alimentação saudável.” (A29, EF)</p> <p>“São tudo o que comemos todos os dias, nos pães, massas, arroz, carne, leite.” (A40, 2ºEM)</p>

A análise das respostas mostrou que muitos estudantes, de alguma forma, relacionam as proteínas aos aminoácidos e, não raro, os entendem como análogos. Alguns demonstram perceber que as proteínas não são meros amontoados de aminoácidos, mas sim, que se formam através de ligações químicas (as ligações peptídicas, citadas por 44,4% dos alunos do ES), as quais estão largamente relacionadas com a estrutura tridimensional, acarretando em diferentes funções biológicas das proteínas.

A categoria Exemplos/Fontes é muito importante, pois nela, os estudantes colocam exemplos ou fontes de proteínas que conhecem, nela podemos ver que as proteínas mais citadas são de origem animal, sendo que apenas 17% dos alunos de EF citam o arroz (fonte de proteína vegetal) como exemplo. Tal fato nos permite ampla discussão e visualização de pontos específicos dos conteúdos de bioquímica que necessitam ser mais bem ilustrados a fim de auxiliar na vida cotidiana dos indivíduos na hora de escolher alimentos adequados à sua necessidade, sejam por motivos de saúde ou estéticos.

Em 2012, Carvalho e col., desenvolveram uma pesquisa com 133 estudantes de duas escolas (uma pública e outra particular) de Ensino Médio da Cidade de São Carlos, São Paulo. No referido trabalho, foi possível notar uma grande tendência (em média 54%) de relacionar as proteínas ao bem estar físico, o que pôde ser observado também em nossa pesquisa, quando os estudantes relacionam as proteínas à “força” e “energia”.

No gráfico 2 indicamos as categorias extraídas dos questionários em relação ao que os estudantes entendem por açúcares.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

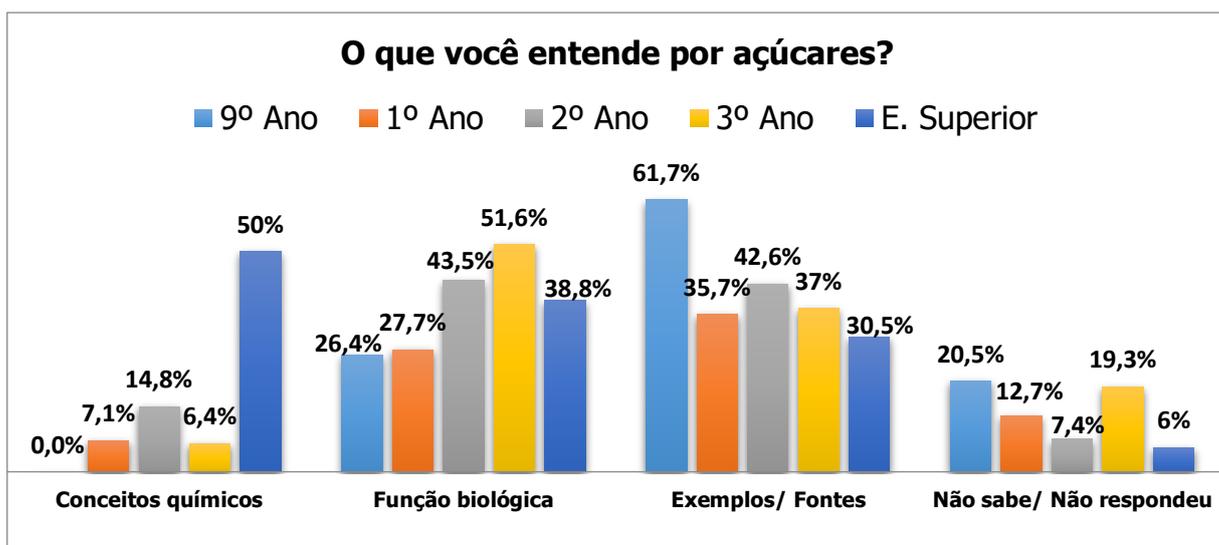


Gráfico 2: Respostas à pergunta "O que você entende por açúcares?".

Tabela 3: Mostra os termos mais citados pelos estudantes em relação a Açúcares.

Categoria	9º Ano	Ensino Médio	Ensino Superior
Conceitos químicos		Mono, di e polissacarídeos: 4,2% Classificação por número de carbonos: 2,3% Hidratos de carbono: 1,6%	Polissacarídeos: 22,2% Monossacarídeos: 11,1% Poliálcoois: 8,3%
Função biológica	Energia: 35,2% Doenças: 35,2% Engorda: 8,8	Energia: 27,8% Doenças: 15,4% Células: 3,9%	Energia: 27,7% Doenças: 5,5%
Exemplos/ Fontes	Doces: 29,4% Frutas: 17,6% Cana de açúcar: 14,7%	Glicose: 19,6% Doces: 5,2% Frutas: 4,6%	Glicose: 33,3% Frutose: 25% Sacarose: 25%

Tabela 4: Exemplos de respostas dadas pelos estudantes para a questão: O que você entende por açúcares?

Categorias	Exemplos de respostas

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

Conceitos químicos	<p>“São carboidratos (dissacarídeos). A sacarose (o açúcar da cana) é formada pela união da glicose com a frutose.” (A98, 1º EM)</p> <p>“Composto orgânico com um grupo aldeído em uma extremidade e múltiplas hidroxilas em seus carbonos (1 por carbono).” (A12, ES)</p>
Função biológica	<p>“A energia que o ser vivo utiliza em suas atividades (formar suas células, movimentar-se, produzir calor etc.) provém da oxidação do alimento. (A121, 1ºEM)</p> <p>“É o açúcar que possuímos no sangue depois de digerirmos os alimentos doces, muitos tem diabetes e acabam tendo que controlar, até mesmo são pessoas muito obesas que tem muita gordura.” (A3, 2ºEM)</p>
Exemplos/Fontes	<p>“É qualquer doce como bala, negrinho, pirulito e outros.” (A27, EF)</p> <p>“Glicose, é encontrada em muitos alimentos como frutas, arroz, leite e também na cana.” (A36, 3ºEM)</p>

Como já era de se esperar, a categoria *Conceitos químicos* não surgiu nas respostas dos estudantes do Ensino Fundamental, sendo que nesse nível de ensino não se estuda os aspectos químicos dos açúcares. É interessante notar que tal categoria é pouco significativa no Ensino Médio, sendo expressiva entre os estudantes formandos em Química Licenciatura.

A ideia de açúcares como prejudiciais à saúde é bastante presente, sendo que algumas vezes é ressaltado que as quantidades ingeridas é que podem tornar os açúcares prejudiciais. Essa é uma condição que deve ser bastante frisada durante o ensino. Como principal função biológica citada, temos a geração de energia (entendido também como “força”), o que já é popularmente conhecido, mesmo fora dos ambientes escolares.

A categoria *Exemplos/Fontes* mostra que os açúcares são altamente relacionados ao sabor doce dos alimentos, estes, geralmente são muito calóricos e pouco saudáveis. Algumas vezes (17,6% no EF e 4,6% no EM) se fala dos açúcares presentes nas frutas, por exemplo, que são extremamente importantes na dieta. Em relação aos açúcares, propriamente ditos, o mais citado é a glicose.

Para a questão 3 temos o gráfico a seguir, onde, como já dissemos, emergiu uma quarta categoria de respostas, denominada *Outras*.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

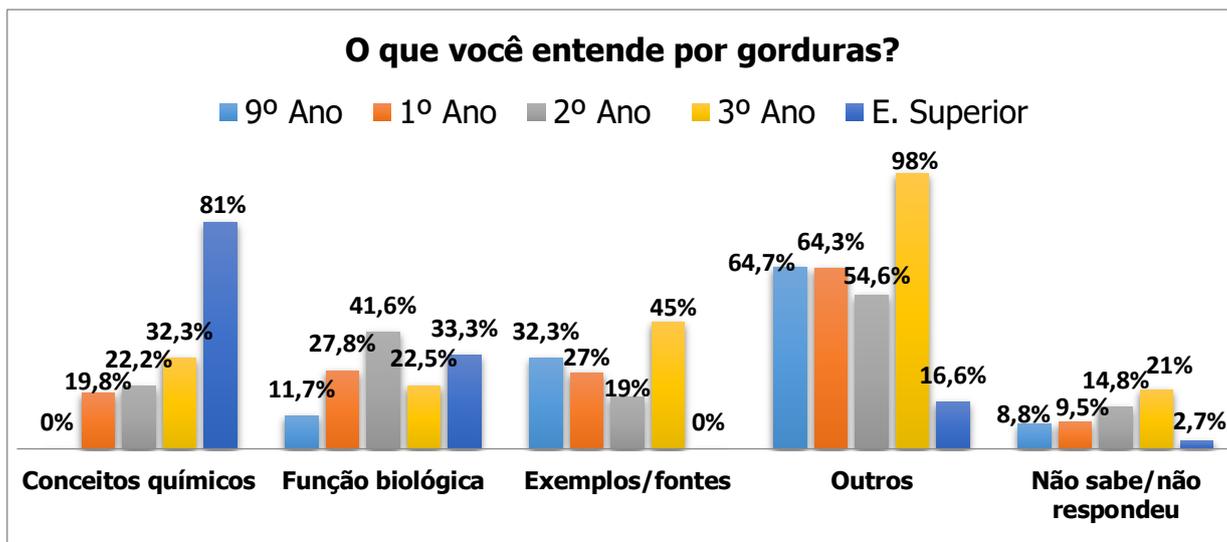


Gráfico 3: Respostas à pergunta "O que você entende por gorduras?".

Tabela 5: Termos mais citados pelos estudantes em relação a Gorduras.

Categoria	9º Ano	Ensino Médio	Ensino Superior
Conceitos químicos	-	Saturadas/insaturadas: 9,1% Solubilidade: 1,6% Ácidos graxos: 1,3%	Ácidos graxos: 61,1% Lipídeos: 32,3% Solubilidade: 20,6%
Função Biológica	Doenças: 32,3% Energia: 14,7% Isolante: 5,9%	Energia: 15,6% Células: 3,9% Isolante: 2,6%	Energia: 32,3% Células: 5,8%
Exemplos Fontes	Óleo de cozinha: 14,7% Carne gorda: 11,7% Frituras: 10%	Animal/vegetal: 6,2% Óleos: 4,6% Gorduras trans: 2,6%	-

Tabela 6: Exemplos de respostas dadas pelos estudantes para a questão: O que você entende por gorduras?

Categorias	Exemplos de respostas
Conceitos químicos	"Gorduras são moléculas de ácidos graxos, lipídios. Extraída de onde contém essas moléculas. Há variedade de gorduras. Ocupada no corpo humano para pele e energia." (A118, 2ºEM)

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

	"São macromoléculas constituídas por ácidos graxos. Parte de sua estrutura é lipossolúvel e outra parte é hidrossolúvel." (A10, ES)
Função biológica	"Lipídios são óleos, eles estão presentes nas membranas de todas as células nervosas." (A131, 1ºEM) "São reservas de energia, que o organismo usa quando falta algum item alimentar. Gordura insaturada – eleva o colesterol. Gordura saturada é a gordura não animal (não faz mal a saúde)." (A13, 3ºEM)
Exemplos/Fontes	"Gordura não faz bem para a saúde porque entopem as veias etc. a gordura pode ser encontrada nas frituras, massas e lanches." (A30, EF) "São encontradas em carnes, em salgadinhos, bolachinhas recheadas, alimentos com muito óleo, presunto mortadela, queijo." (A60, 3ºEM)
Outros	"São acumuladas principalmente no abdome" (A16, 1ºEM) "São coisas que deixam as pessoas gordas e flácidas." (A18, 1ºEM)

A categoria *Conceitos químicos*, assim como no caso dos açúcares, não apareceu dentre as respostas do Ensino Fundamental, pois embora se fale de açúcares e gorduras nesse nível escolar, o conteúdo não abrange os aspectos químicos de tais substâncias.

Em *Função biológica*, as gorduras, assim como os açúcares são vistos como vilões, causadores de doenças. Ainda que algumas respostas os mostrem como constituintes de nosso organismo, não é possível inferir se os estudantes percebem que há limites (inferior e superior) para o consumo de substâncias como óleo de cozinha, carne gorda e frituras, citadas por eles. Nota-se o entendimento/conhecimento das gorduras apenas em nível macroscópico, ou seja, são vistos como ricos em gorduras aqueles alimentos que apresentam gorduras expostas, o que pode ser um fator negativo na escolha de dietas adequadas.

No caso das gorduras, obtivemos respostas muito dispersas das categorias anteriores, surgindo então a categoria *Outros*. Em geral, nessa categoria, as gorduras estão relacionadas às questões estéticas, mostrando-as novamente como prejudiciais à saúde. Esse é outro tópico que deve ser bastante reforçado durante o ensino – o fundamental papel biológico das gorduras para a manutenção da vida.

Considerações finais

As pesquisas sobre concepções alternativas apresentadas pelos estudantes podem contribuir para uma compreensão mais ampla sobre os aspectos relacionados ao processo ensino-aprendizagem. Como vimos no presente trabalho, as concepções sobre os conceitos de Proteínas, Açúcares e Gorduras trazem uma grande conotação simplista e de senso comum.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

A visão de proteínas como substâncias saudáveis está muito presente na mídia e repercute no aprendizado dos estudantes. De fato, perceber as proteínas como substâncias “do bem” é muito importante, desde que se saiba reconhecê-las. Por outro lado, vemos também, na mídia, uma imagem dos açúcares e gorduras como vilões de uma vida saudável, o que pode ser um obstáculo ao aprendizado que conceitos científicos. Nesse ponto de vista, o ensino de Bioquímica do cotidiano deve ser mais bem explorado em sala de aula, considerando-se as concepções dos estudantes em cada nível de ensino e partindo delas para a elaboração de atividades que possam auxiliar numa aprendizagem significativa, persistente e que sirva de apoio para que os indivíduos possam tomar decisões corretas em termos de alimentação qualidade de vida.

Agradecimentos

Cnpq, Capes, Fundação Vitae, Finep e PPG em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - UFSM

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- CARVALHO J. C. Q.; COUTO, S. G.; BOSSOLAN, N. R. S. Algumas concepções de alunos do ensino médio a respeito das proteínas. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 897-912, 2012.
- CHAGAS, A. T. R. (2000) O questionário na pesquisa científica. **Administração On Line**. São Paulo, Volume 1- Número 1. Disponível em: <<http://www.fecap.br/admonline/art11/anival.htm>> Acesso em 24 jul 2013.
- ESPÍNDOLA, M. B.; EL-BACHA, T.; GIANNELLA, T. R.; STRUCHINER, M.; SILVA, W. S.; DA POIAN, A. T. Teaching Energy Metabolism Using Scientific Articles - Implementation Of A Virtual Learning Environment For Medical Students **Biochemistry And Molecular Biology Education**. Vol. 38, No. 2, pp. 97-103, 2010.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária Ltda, 1983.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: As abordagens do processo. Temas básicos de Educação e Ensino**. São Paulo: EPU. 1986.
- PACCA, J.L.A; VILLANI, A. Categorias de análise nas pesquisas sobre conceitos alternativos. **Revista de Ensino de Física**, v.12, p.123-138, 1990.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA...

PÉREZ, D.G. E A. CARRASCOSA (1994). Bringing Pupils! Learning closer to a Scientific Construction of Knowledge: A permanent feature in innovations in Science Teaching. **Science Education**, 78, 3, 301-315.

PINHEIRO, T. D. L.; SILVA, J. A.; SOUZA, P. R. M.; NASCIMENTO, M.M.; OLIVEIRA H. D. (2009) Ensino de Bioquímica para acadêmicos de Fisioterapia: Visão e avaliação do discente. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, n.01/09, p. C1-C11, 2009.

POZO, J.I., CRESPO, M. A. G., LIMON, M. E S.A. SERRANO (1991). **Procesos cognitivos en la Comprensión de la Ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química**. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, CIDE-MEC.

SANTOS, F. M. T. **Do ensino de ciências como mudança conceitual à fronteira de uma abordagem afetiva**. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996



Revista
Ciências & Ideias

GEOPROCESSAMENTO E INTERPRETAÇÃO VISUAL DE IMAGENS PARA ANALISAR POLÍTICAS EDUCACIONAIS

GIS AND VISUAL INTERPRETATION OF IMAGES TO ANALYZE EDUCATIONAL POLICIES

Talita Sganderla Chesini¹ [talita.chesini@acad.pucrs.br]
Valderez Marina do Rosário Lima¹ [valderez.lima@pucrs.br]
Everton Luis Luz de Quadros¹ [everton.quadros@pucrs.br]
Regis Alexandre Lahm¹ [lahm@pucrs.br]

¹*Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Física. Avenida Ipiranga, 6681 - Prédio 10 - sala 227, Porto Alegre, RS, Brasil, CEP 90619-900.*

RESUMO

A complexidade do cenário mundial contemporâneo orienta repensar o ensino através de indispensável eficiência de políticas públicas. Por esse motivo, a pesquisa que será relatada neste artigo justifica-se pois trata da utilização de geoprocessamento e sensoriamento remoto para verificar a possibilidade de subsidiar a tomada de decisão mediante análise geoespacial no âmbito da educação. A investigação foi realizada em duas etapas, sendo que a primeira delas teve caráter quantitativo e a segunda etapa teve caráter qualitativo. Na proposição do trabalho foram usados dados alfanuméricos estatísticos do Enem, do PIB e do Idese e dados geográficos do Rio Grande do Sul, subdividido em mesorregiões do IBGE. A espacialização dos dados ocorreu com auxílio do software ArcGIS®. As considerações promovidas fornecem uma ideia das potencialidades ao se combinar geoprocessamento e interpretação visual de imagens, resultando em benefícios à gestão de políticas públicas em educação.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologias; âmbitos educacionais; geoprocessamento; rio grande do sul; tomada de decisão.

ABSTRACT

Given the complexity of the world today, to rethink Education in our country should be indispensable. This research is justified because intends to use geoprocessing techniques, aiming the analysis and posterior decision taking on certain dimensions of Education. The study was divided into two stages; while the first one had a quantitative character, the second step had a qualitative character. Alphanumeric statistician of Enem, GDP and IDESE, as well as the topography of Rio Grande do Sul subdivided into mesoregions were used as data. The spatialization of the data occurred with the assistance of ArcGIS ® software. The considerations promoted by our study provide us an idea of the geoprocessing potentials and its benefits.

KEYWORDS: *technology; education; geoprocessing; rio grande do sul; decision making.*

INTRODUÇÃO

Sociedade da informação e sociedade em rede são algumas expressões cunhadas na contemporaneidade para referir as sociedades atuais, caracterizadas pelo intenso fluxo de produção e pela disseminação de informações, gerados por avanços nas tecnologias da informação e comunicação. A par do grande volume de produções científicas e culturais, que chegam de forma quase instantânea às diferentes esferas da atividade humana, a importância conferida à tecnologia, no atual período da história, encontra-se relacionada à formação de um círculo virtuoso no qual informações e conhecimentos se tornam mais complexos e completos pelas oportunidades de reconfiguração e aplicação propiciadas pela tecnologia, num movimento permanente de retroalimentação (CASTELLS, 1999). Ao mesmo tempo, a qualificação dos recursos tecnológicos propiciou a expansão de alternativas e, se até final no século passado o texto era soberano, hoje as imagens desempenham importante papel em estudos e modos de divulgação da informação através do apelo pictórico, sobretudo pelos atuais alunos *pós-modernos* (CASTROGIOVANNI, 2013, p. 37).

É esse cenário que justifica a investigação ora apresentada que tomou por objeto de estudo o Geoprocessamento, aqui entendido como técnica. A perspectiva de Castells (1999) sobre retroalimentação encontra-se presente na investigação na medida em que a técnica geoprocessamento já é amplamente utilizada nas áreas da saúde, das engenharias, da física e do meio ambiente. Nesta investigação, foram avaliados seus potenciais para a área da Educação, posto que ainda é timidamente usada como subsídio para tomada de decisões nesse âmbito. A partir de informações disponibilizadas por instituições públicas do Brasil, a pesquisa teve por objetivo geral avaliar as contribuições do uso do geoprocessamento aliado à interpretação visual de imagens para subsidiar a análise e tomada de decisão no âmbito da Educação. Salienta-se ainda que, embora na proposição do trabalho tenham sido usados dados alfanuméricos estatísticos do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), do Produto Interno Bruto (PIB) e do Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (Idese), além de dados geográficos do Rio Grande do Sul, subdividido em mesorregiões, o foco da pesquisa localizou-se na técnica, de tal modo que, além da descrição detalhada do percurso realizado, foi delineado um conjunto de recomendações com o intuito de potencializar o uso do geoprocessamento e do sensoriamento remoto em estudos semelhantes.

O texto encontra-se organizado em quatro seções, além da Introdução. Na primeira, Constructo teórico, são explicitados os conceitos e as definições sobre geoprocessamento e interpretação visual de imagens relevantes para a compreensão geral da pesquisa. Na segunda, Procedimentos metodológicos, são apresentadas as decisões metodológicas estabelecidas para a investigação que foi realizada em duas etapas, a primeira de caráter quantitativo e a segunda de caráter qualitativo. Na terceira, Resultados e Discussões, são referidos aspectos mais relevantes de ambas as fases do estudo, e, por fim, na seção intitulada Considerações Finais, indicam-se as

principais contribuições da pesquisa e referem-se às implicações do estudo para a área da educação.

CONSTRUCTO TEÓRICO

A tecnologia pode ser compreendida como um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que visam à resolução de problemas e o seu desenvolvimento está intimamente relacionado com a história da Ciência. A partir do século XX, as tecnologias de informação e comunicação ganharam destaque por meio do desenvolvimento de áreas que englobam a utilização de computadores, internet, energia nuclear, biotecnologia, nanotecnologia, entre outras. Atualmente, as tecnologias vêm se desenvolvendo para permitir ao homem operar sobre a informação visando à construção de conhecimento.

É inegável que a revolução tecnológica vem gerando mudanças na sociedade, sendo, portanto, compreensível que ocorram mudanças no sistema educacional. Como afirma Delors (2005), todos os países do mundo, em ritmos diferentes, vêm se tornando sociedades da informação.

No entanto, informar não garante compreender e informação não resulta instantaneamente em conhecimento. (MORIN, 2000). Portanto, Comunicação não deve ser confundida com compreensão. O processo de compreensão “[...]é um fenômeno que mobiliza os poderes subjetivos de simpatia, para entender uma pessoa como uma pessoa que é também Sujeito.” (MORIN, 2007, p. 42-43). Neste sentido, a aprendizagem torna-se a chave do progresso que encaminha o sujeito da informação para o conhecimento, ainda que provisório.

Percebe-se que as sociedades estão reconhecendo a necessidade de organizarem-se para dar respostas às novas demandas educacionais do século XXI. Não por acaso, como afirma Sene (2008), uma das justificativas mais frequentes para as recentes reformas educacionais, recorrentes em diversos países, é a necessidade de adaptação do sistema educativo à era da informação.

Contudo o professor sabe que “a comunicação não garante a compreensão”. Mas então o que é conhecer? Conhecer requer abertura para o mundo. “[...] E mais: é ler o silêncio que explica, temporariamente, o que está por detrás do que somos. É também a compreensão, mesmo que temporária, da informação[...].” (CASTROGIOVANNI, 2013, p.38-42). Conhecer é operar a informação para entender o mundo provisoriamente. Desta forma, o termo informação não parece pressupor conhecimento.

Neste sentido, a utilização das expressões “era da informação” e “era do conhecimento” merecem reflexão profunda e análise crítica, sendo fundamental considerar o fato de que nem toda a informação disponível é coerente havendo, neste caso, inúmeros conhecimentos incoerentes. Isso nos leva ao pragmatismo de que “todo

conhecimento comporta o risco do erro e da ilusão". (MORIN, 2000, p. 19). Não se deve esquecer o fato de que uma informação, normalmente, está associada à determinada ideologia.

A teoria sociológica histórico-crítica alerta para o aspecto transitório da informação ressaltando, sobretudo, que há o "não completo", pois que tudo é provisório. Por exemplo, digamos que você ouve a fala de um sujeito. Informa-se sobre aquilo que o sujeito selecionou intencionalmente informar. Mas, e aquilo que não foi dito, intencionalmente não informado? O silêncio. "[...] Às vezes, o que não é dito é muito mais do que o que é dito para se poder entender a coisa como ela deveria ser entendida ou compreendida" (GUARESHI, 2008, p.31).

Desta maneira, é possível identificar que há inúmeros meios de comunicação que geram um volume gigantesco de informação; no entanto, há pouca compreensão. Sem tal reflexão, o sujeito corre o risco de cair nas armadilhas do conhecimento (MORIN, 2000, p. 19).

Neste contexto, a análise espacial possibilita a compreensão da organização do espaço geográfico através das relações estabelecidas entre os fatos diários que podem ser mapeados através de geotecnologia, aqui entendida como um conjunto de tecnologias para criação e socialização de informação viabilizando construção de conhecimento. As geotecnologias são representadas, em especial, por ferramentas utilizadas pelo Geoprocessamento, pelo Sensoriamento Remoto e pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS) (INPE, 2011).

Geoprocessamento pode ser considerado como conjunto de técnicas que operam sobre base de dados, derivados de registros de ocorrências, resultando em informação através de relações espaciais, revelando a complexidade do espaço geográfico, para encaminhar o sujeito a novas visões de mundo (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

Aliado ao geoprocessamento, a presente pesquisa utilizou a interpretação visual de imagens, aqui entendida por habilidade de ler e sintetizar informações através de imagens, conforme pode ser verificado através do Sensoriamento Remoto. Portanto, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto podem ser integrados por Sistema de Informações Geográficas (SIG), resultando na síntese de informações através de tabelas, mapas e gráficos, conforme exemplificado através do "Google Maps®".

Para Câmara e Medeiros (1998 citados por ROCHA, 2000), as principais características do SIG são: inserir e integrar, em uma única base de dados, imagens de satélite, informações provenientes de dados espaciais, dados censitários e cadastros urbanos e rurais, redes e modelos numéricos de terrenos.

Dessa forma, o uso do geoprocessamento resulta em mapas. A partir da leitura dos mapas, processa-se a análise pictórica mediante a interpretação visual de imagens, sugerida neste trabalho. A interpretação visual de imagens pode encaminhar a

compreensão de informações não diretamente perceptíveis, quando utilizados procedimentos comuns de classificação e síntese de dados, como afirma Neves (2000).

Estudar o espaço geográfico e os aspectos nele inseridos implica em transdisciplinaridade através do desenvolvimento de habilidades que podem agilizar o processo de análise tendo como referência a inteligência geoespacial. A moderna tecnologia de análise de dados – no contexto de sua localização – vem sendo valorizada por aportar novos subsídios para o planejamento e a avaliação das ações, baseados na análise da sua distribuição geoespacial.

Está na história do ser humano criar meios de registrar dados para construir conhecimento como meio de garantir a sua sobrevivência. Desde os primórdios da história do homem até os dias atuais, a humanidade foi, aos poucos, descobrindo que conhecer melhor a Terra poderia trazer grandes benefícios. A arte rupestre é a mais antiga expressão artística na história da Humanidade. As mãos vermelhas, pontos e linhas nas paredes da caverna espanhola El Castillo são, até este momento, a arte rupestre mais antiga do mundo.

El Castillo possivelmente possua mais de 40.800 anos de idade, "esta é atualmente a mais antiga data da arte da Europa", segundo Alistair Pike, arqueólogo da Universidade de Bristol, na Inglaterra, e coordenador do estudo: "Series Dating of Paleolithic Art in 11 Caves in Spain", publicada no dia 15 de junho de 2012 pela revista Science (PIKE et al., 2012). Através de desenhos, caçadores, animais e plantas foram registrados nas paredes de cavernas comunicando culturas, recursos naturais e rotas migratórias. Esses registros evidenciam a histórica necessidade que a humanidade possui de conhecer a natureza, de compreender e comunicar o espaço geográfico.

Neste sentido, a técnica geoprocessamento está diretamente associada à evolução da apreensão do espaço nos sujeitos. Estudos da psicopedagogia em 1993 trazem que a construção da inteligência geoespacial inicia desde a infância através da evolução da apreensão do espaço pela criança associada "à libertação progressiva e gradual do egocentrismo". Assim, as relações espaciais podem encaminhar o Sujeito ao desenvolvimento da noção de espaço. As relações espaciais foram abordadas em estudos sobre construção e representação do espaço, divididas em três tipos: topológicas, projetivas e euclidianas (PIAGET e INHELDER, 1993). O macro objetivo continua a ser a resolução de necessidades básicas inerentes à condição de seres vivos.

Segundo Francisco Filho (1999), o uso de tecnologias baseadas no geoprocessamento tem-se mostrado um elemento valioso na gestão de problemas que envolvam o território, na esfera governamental ou não. Uma de suas principais vantagens reside na possibilidade de serem usadas em qualquer escala e aplicadas em variáveis diversas. Não por acaso, o geoprocessamento vem influenciando, de maneira crescente, áreas como a Análise de Recursos Naturais, os Transportes, as Comunicações, a Energia e o Planejamento Urbano e Regional, a Medicina, a Farmácia e até mesmo a Economia, segundo verifica o "Business Intelligence (BI)".

Ao analisar trabalhos científicos atuais que utilizam o geoprocessamento como técnica para subsidiar a análise e tomada de decisão de políticas públicas, percebem-se crescentes avanços. No Brasil, os dados espaciais abrangem registros vitais sobre a realidade socioambiental no país, contando com uma longa série histórica de muitos anos através da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE – instituída pelo Decreto Nº 6.666 de 27/11/2008. (INDE, 2010).

Contudo, na Educação, o uso das geotecnologias restringe-se, em grande parte, às salas de aula, com o objetivo de contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem.

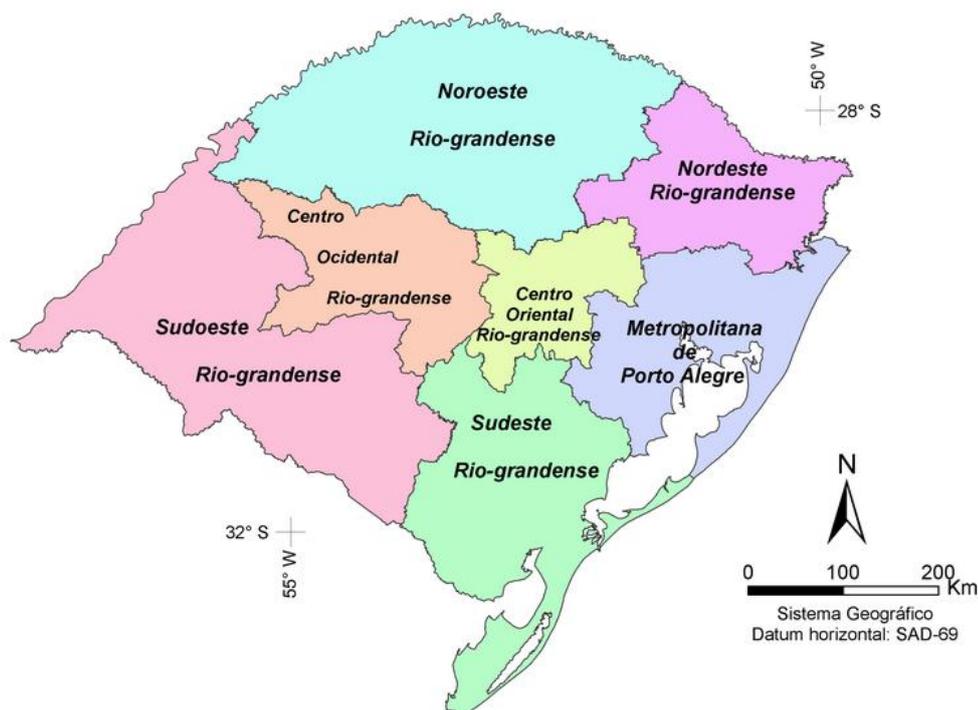
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para responder à questão de pesquisa, esta investigação foi realizada em duas etapas, sendo a primeira delas de caráter quantitativo, e a segunda, de caráter qualitativo. Na primeira etapa, foram coletados os dados que fizeram parte da pesquisa. No estudo proposto, foram usados os dados estatísticos do Enem, do PIB e do Idese no Rio Grande do Sul (RS), estado no qual se localiza a instituição vinculada a este estudo – a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

Uma das vantagens da pesquisa com dados divulgados em *sites* públicos, segundo Laville (1999, p. 166), está no seu baixo custo, tanto em esforços quanto financeiros, e, com frequência, na facilidade em acessá-los. Outra vantagem neste tipo de pesquisa estabelece-se na regularidade dos intervalos em que são publicados tais dados, o que permite seguir a evolução dos fenômenos e das situações no tempo.

Estabeleceu-se também que os dados seriam analisados e apresentados subdivididos em mesorregiões. A justificativa para o estabelecimento dessa subdivisão está na homogeneidade dos dados físicos e socioeconômicos, dentro de cada mesorregião. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estabelece a divisão do estado do Rio Grande do Sul em mesorregiões como conjunto de determinações econômicas, sociais e políticas que dizem respeito à totalidade da organização do espaço nacional.

Desse modo, o estado do Rio Grande do Sul (RS) é dividido geograficamente em sete mesorregiões (Mapa 1): Mesorregião do Centro Ocidental Rio-grandense (31 municípios); Mesorregião do Centro Oriental Rio-grandense (54 municípios); Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre (98 municípios); Mesorregião do Nordeste Rio-grandense (53 municípios); Mesorregião do Noroeste Rio-grandense (216 municípios); Mesorregião do Sudeste Rio-grandense (com 25 municípios); Mesorregião do Sudoeste Rio-grandense (19 municípios). O RS soma 496 municípios.



Mapa 1. Mapa das sete mesorregiões geográficas. Fonte: Cartografia – IBGE. Elaborado pela NERU-FEE em abr. 2009

Os dados educacionais foram coletados do Enem de 2011, tanto pela sua proporção numérica atingida quanto pela frequência com que ocorrem e são divulgados seus dados. O Enem permite formar rankings das instituições de ensino com base no desempenho de seus alunos com os resultados apresentados por escola. Assim, foram analisadas as médias de escolas públicas e privadas separadamente.

Os dados socioeconômicos foram fornecidos pela Fundação de Economia e Estatística (FEE), instituição de pesquisa vinculada à Secretaria de Planejamento, Gestão e Participação Cidadã do Governo do Estado do Rio Grande do Sul. O Idese de 2009 foi estabelecido para fazer parte desta pesquisa por sua fidedignidade em virtude da seriedade da instituição e da equipe multidisciplinar que compõe o grupo, bem como a frequência anual com que são divulgados seus dados e a facilidade para acessá-los.

Os dados do PIB de 2010 também foram escolhidos por sua relevância e influência em todos os âmbitos da sociedade, bem como pela fidedignidade dos dados disponibilizados, facilidade para acessá-los e frequência anual com que são divulgados.

Os dados populacionais foram fornecidos pelo Censo Demográfico de 2010 do IBGE (IBGE, 2010) – o mais recente divulgado até o momento de sua coleta. O Censo Demográfico é a mais complexa operação estatística realizada por um país, quando são investigadas as características de toda a população e todos os domicílios do Território Nacional – inclusive o Distrito Estadual de Fernando de Noronha e o Distrito

GEOPROCESSAMENTO...

Federal. Ele é realizado a cada dez anos e permite conhecer melhor a evolução da distribuição territorial da população do país, entre outros fatores.

Como as informações são oriundas de fontes diferentes – Enem (INEP), Idese, PIB (FEE) e Censo Demográfico (IBGE) – tornou-se necessário realizar uma padronização desses valores e algumas nomenclaturas em banco de dados. Para isso, converteram-se, padronizaram-se e modelaram-se os diversos dados visando à geração de informações confiáveis e de qualidade essenciais para atingir os objetivos propostos pela pesquisa e para um resultado assertivo na tomada de decisão.

A partir disso, foi realizada a divisão dos valores isolados dos atributos de cada município pela sua população. Para tanto, estabeleceu-se que todos os valores alfanuméricos fossem padronizados, em escala que varia de 0 a 1.

Para que fosse possível, posteriormente, estabelecer uma relação entre os quatro dados pesquisados – Enem, Idese, PIB e IBGE – além de permitir a classificação das regiões em três níveis de desenvolvimento: baixo (índices até 0,4), médio (entre 0,5 e 0,7) ou alto (maiores ou iguais a 0,8).

Os valores do Idese permaneceram iguais, pois já estavam em escala que varia de 0 a 1. Para padronizar os valores do Enem, que variam de 1000 a 0, estabeleceu-se que 1000 seria 1 e zero continuaria zero. Para padronizar os valores do PIB, estabeleceu-se que o maior valor arredondado para mais seria 1 e zero continuaria zero.

A criação de um banco de dados padrão e comum a todas as informações é a base do geoprocessamento, sem a qual não seria possível relacionar os dados. Os dados brutos de todas as fontes foram armazenados no *software* Excel®.

A partir dos valores municipais encontrados, foi realizado o cálculo da média de cada uma das mesorregiões, com auxílio do Excel®. Posteriormente, já com todas as médias dos dados encontrados calculadas e padronizadas, foi realizada a espacialização desses com auxílio do *software* ArcGIS®, no Laboratório de Tratamento de Imagem e Geoprocessamento (LTIG).

Softwares de geoprocessamento possuem funcionalidades para análise de dados geográficos. Assim, é possível entender o contexto e o relacionamento dos dados, bem como identificar padrões de distribuição espacial, através de um fluxo lógico de trabalho. Não obstante, outro fator que contribui para seu sucesso corresponde à sua fácil utilização (ROSA, 2011). A espacialização dos dados gerou mapas que mostram a frequência de distribuição da porcentagem dos dados relacionados.

A segunda etapa foi realizada a partir dos mapas para análise quantitativa e qualitativa. Nesse tipo de análise, procura-se descrever e interpretar as verdades explícitas ou implícitas observadas nos mapas e gráficos através da interpretação visual

de imagens. A análise espacial é composta por um conjunto de procedimentos que incluem a análise exploratória e a visualização dos dados, em geral, por meio de mapas, que permitem descrever a distribuição das variáveis de estudo, a identificação de observações atípicas não só em relação ao tipo de distribuição, mas também em relação aos vizinhos e a busca de existência de padrões na distribuição espacial.

Assim, é possível estabelecer hipóteses gerais sobre o comportamento espacial dos dados e sobre as observações. Os resultados obtidos podem, então, dar suporte ou ajudar a rejeitar conceitos qualitativos das teorias de domínio (CÂMARA et al., 2004). Conforme os mesmos autores, os conceitos apresentados expressam tanto o potencial quanto as limitações da Análise Espacial, uma vez que as técnicas de análise devem estar sempre a serviço do conhecimento dos especialistas e nunca serem utilizadas como um fim em si, pois seu uso requer que duas condições sejam satisfeitas: o domínio dos fundamentos teóricos do geoprocessamento e a associação de modelos matemáticos com a interpretação do especialista. Assim, pensar em termos espaciais pode ser uma abordagem para todo cidadão, não apenas como um meio de compreender melhor o mundo, mas também a situação local em que se encontra; além disso, os avanços tecnológicos ocorridos nos últimos anos têm contribuído para a disseminação e popularização das tecnologias que possibilitam a Análise Espacial (ROSA, 2011).

Os dados foram processados, gerando três mapas temáticos, como os mapas 10, 11 e 12, apresentados a seguir nos resultados. Com todos os mapas prontos, foram realizadas análises exploratórias e descrições das variáveis de estudo; do mesmo modo, foram realizadas inferências que tentam justificar os resultados encontrados. Após, foi verificada a viabilidade da execução e aplicação da técnica aqui sugerida, assim como a capacidade de os resultados gerarem análises, observações e hipóteses relevantes, possíveis e pertinentes para subsidiarem a análise e a tomada de decisão no âmbito da Educação.

A partir dos resultados, foram sugeridos novos estudos e novas pesquisas visando investigar dados de educação sejam realizados, aprofundando as reflexões das questões apresentadas. Por fim, foi organizado um conjunto de recomendações para o uso do geoprocessamento nesta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados isolados dos atributos que foram encontrados, coletados e padronizados estão disponíveis na tabela 1.

GEOPROCESSAMENTO...

Tabela 1. Médias isoladas padronizadas de todos os dados coletados para as sete mesorregiões do RS.

Mesorregiões RS (IBGE 2010)	Escala PIB 2010	Escala Idese 2009	Enem 2011 Geral RS	Enem 2011 Escolas Públicas RS	Enem 2011 Escolas Particulares RS
Centro Ocidental Rio-Grandense	0,2135	0,6870	0,5267	0,5134	0,5770
Centro Oriental Rio-Grandense	0,2637	0,6673	0,5209	0,4953	0,5773
Metropolitana de Porto Alegre	0,9664	0,6977	0,5268	0,5018	0,5731
Nordeste Rio-Grandense	0,4583	0,7137	0,5214	0,5022	0,5723
Noroeste Rio-Grandense	0,1434	0,6953	0,5049	0,4930	0,5748
Sudeste Rio-Grandense	0,5442	0,6876	0,5042	0,4899	0,5600
Sudoeste Rio-Grandense	0,5142	0,7296	0,4890	0,4735	0,5291

Fonte: os autores (2013).

Os dados encontrados e utilizados nesta pesquisa já continham os respectivos municípios de ocorrência, portanto, bastou realizar a relação espacial com um arquivo de limites administrativos para resultar no georreferenciamento, adotando-se o sistema de coordenadas geográficas em Sirgas 2000. Assim, com todos os dados de campo padronizados e devidamente organizados, foi realizada a introdução no SIG através das planilhas do Excel®, vinculando esses dados ao limite das mesorregiões do Rio Grande do Sul.

O SIG possibilitou a elaboração de cinco mapas, cada um com a média padronizada de um dos atributos isolados. Posteriormente, dando continuidade à pesquisa, a partir das médias isoladas dos dados de cada mesorregião, foram calculadas novas médias aritméticas, com auxílio do software Excel®, relacionando os valores do PIB 2010 com o Idese 2009 e com Enem Geral de 2011, assim como os valores do PIB 2010 com o Idese 2009 e somente com Enem Escolas Públicas de 2011, e os valores do PIB 2010 com o Idese 2009 e somente com Enem Escolas Particulares

GEOPROCESSAMENTO...

de 2011. As médias aritméticas relacionadas calculadas e padronizadas estão disponíveis na tabela 2.

Tabela 2. Médias relacionadas padronizadas de todos os dados coletados para as sete mesorregiões do Rio Grande do Sul.

Mesorregiões RS (IBGE 2010)	Média PIB 2010, Idese 2009 e Enem Geral	Média PIB 2010, Idese 2009 e Enem Escolas Públicas	Média PIB 2010, Idese 2009 e Enem Escolas Particulares
Centro Ocidental Rio-Grandense	0,4793	0,4748	0,4960
Centro Oriental Rio-Grandense	0,4907	0,4822	0,5095
Metropolitana de Porto Alegre	0,7409	0,7326	0,7564
Nordeste Rio-Grandense	0,5645	0,5581	0,5815
Noroeste Rio-Grandense	0,4386	0,4346	0,4619
Sudeste Rio-Grandense	0,5785	0,5737	0,5971
Sudoeste Rio-Grandense	0,5662	0,5610	0,5796

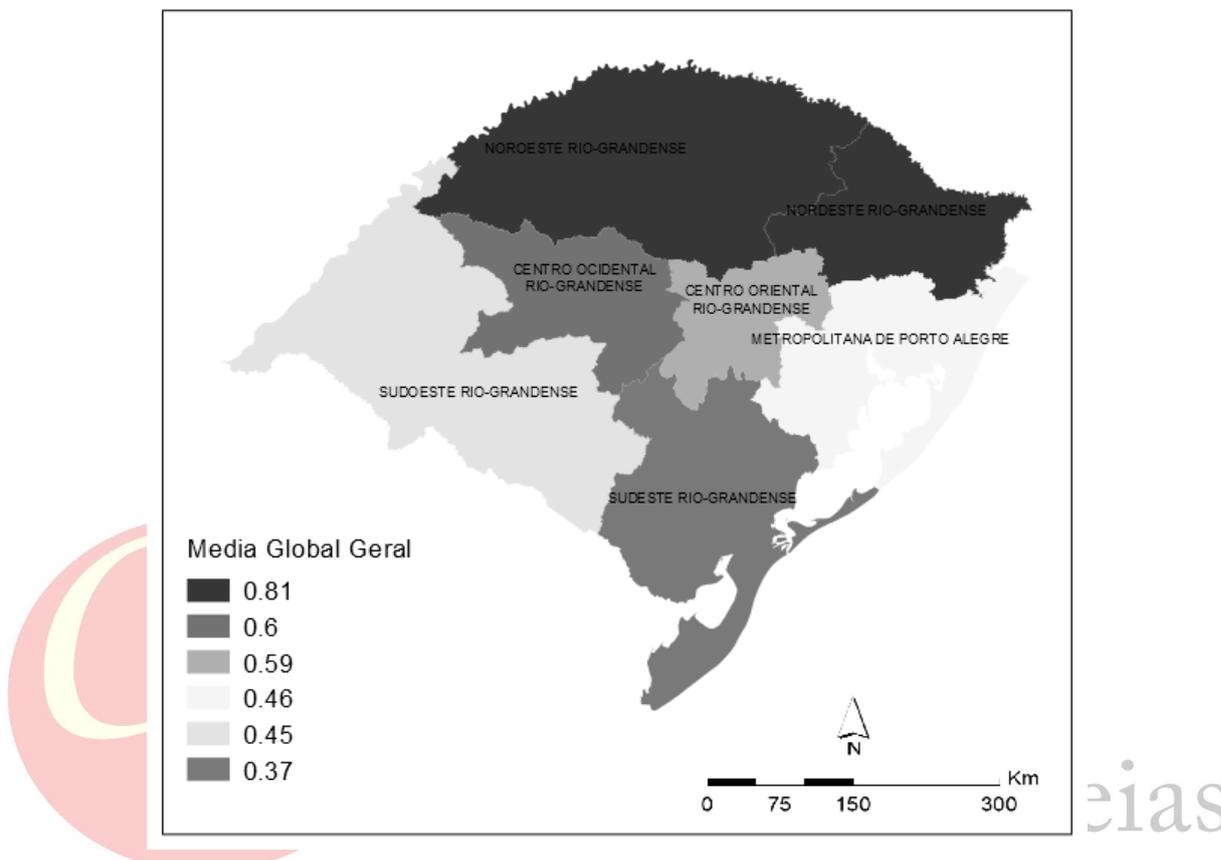
Fonte: os autores (2013).

Com todas as médias relacionadas padronizadas e devidamente organizadas no banco de dados, novamente, os dados gerados foram importados para o software ArcGIS® onde foram processados. Abastecido com os dados da tabela 2, o SIG possibilitou a elaboração de três mapas, cada um com a média relacionada dos três atributos analisados no presente estudo – Enem, Idese e PIB. Nesta pesquisa, não foi realizada interpolação porque já existiam os dados absolutos que foram transformados em dados relativos para serem relacionados.

Contudo, os pesquisadores ponderaram sobre as diferenças relevantes entre as mesorregiões. Ou seja, apesar de ser uma subdivisão que congrega diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais, há variação entre o tamanho das áreas, o número dos municípios e, conseqüentemente, o tamanho da população dos municípios entre as sete mesorregiões. Portanto, em função dessas diferenças foi realizado novo mapeamento utilizando os dados sobre a população de cada município do estado do Rio Grande do Sul, segundo o IBGE.

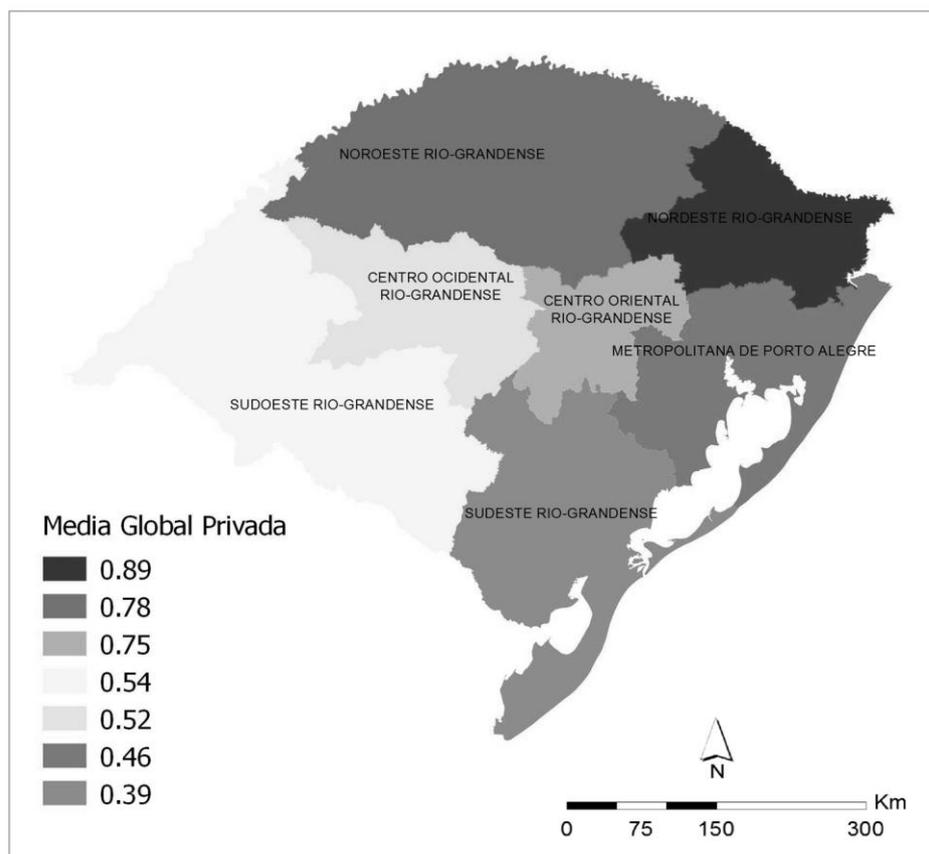
Os dados brutos de cada município foram divididos pela sua população. Ou seja, dividiu-se o valor isolado do PIB de cada município pela sua população e realizou-se o mesmo procedimento para os valores isolados do Idese, Enem Geral, Enem Escolas

Públicas e Enem Escolas Particulares. Assim, obtiveram-se novas médias isoladas dos dados alfanuméricos – PIB, Idese e Enem. Em seguida, as novas médias padronizadas foram importadas para o software ArcGIS®, sendo, então, processadas, resultando na elaboração de mais três mapas 10, 11 e 12, apresentados a seguir.



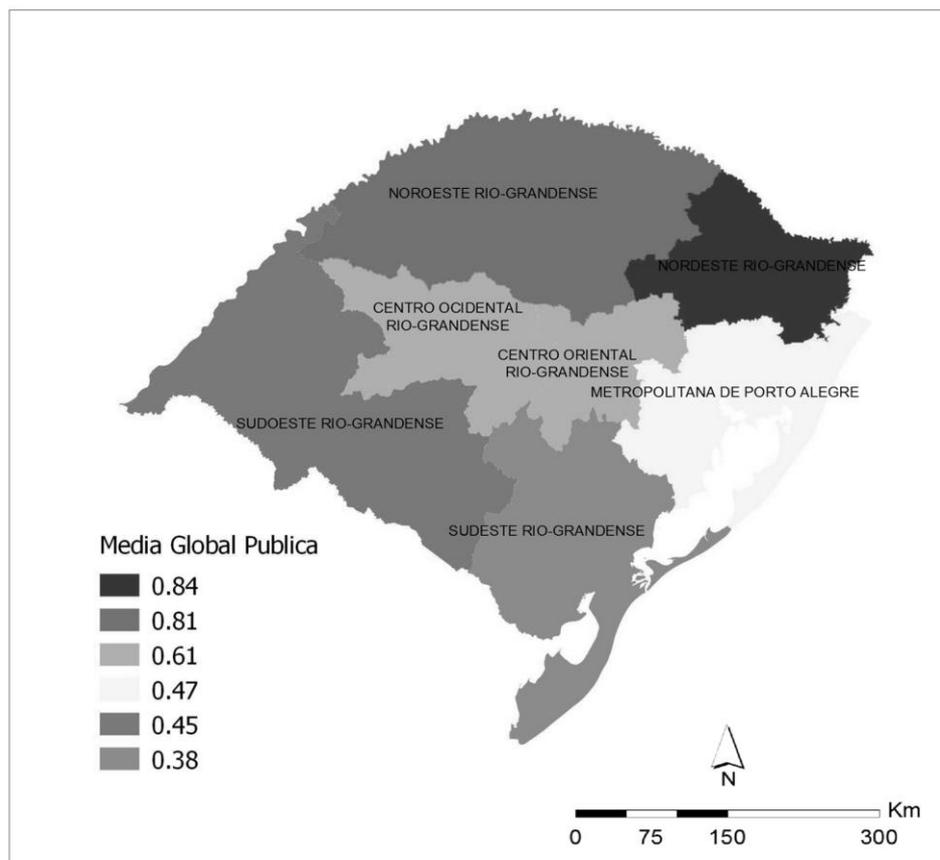
Mapa 10. Média relacionada dos dados PIB 2010, Idese 2009 e Enem Geral 2011 para as sete mesorregiões do RS considerando a população dos municípios. Fonte: os autores (2013).

Percebe-se que as mesorregiões Nordeste Rio-grandense e Noroeste Rio-grandense apresentaram resultados semelhantes. Ambas ocuparam a primeira posição na média relacionada dos dados PIB 2010, Idese 2009 e Enem Geral 2011, os quais consideram a população dos municípios. A mesorregião Centro Ocidental Rio-grandense apresentou a segunda maior média relacionada para esses dados, seguida pelas mesorregiões, em ordem decrescente de valores, Centro Oriental Rio-grandense, Metropolitana de Porto Alegre, Sudoeste Rio-grandense e, por fim, pela mesorregião Sudeste Rio-grandense. Algumas inferências, baseadas em dados e pesquisas anteriormente divulgadas sobre as mesorregiões foram realizadas, que serão apresentadas adiante.



Mapa 11. Média relacionada dos dados PIB 2010, Idese 2009 e Enem de Escolas Públicas 2011 para as sete mesorregiões do RS considerando a população dos municípios. Fonte: os autores (2013).

Identifica-se, pela simples observação do produto cartográfico 11, que a mesorregião Nordeste Rio-grandense apresentou maior média relacionada dos dados PIB 2010, Idese 2009 e Enem Escolas Públicas 2011, os quais consideram a população dos municípios. A mesorregião Noroeste Rio-grandense apresentou a segunda maior média relacionada para tais dados. As mesorregiões Centro Ocidental Rio-grandense e Centro Oriental Rio-grandense apresentaram, também coincidentemente, resultados semelhantes, dividindo a terceira posição, seguidas pelas mesorregiões – em ordem decrescente de valores – Metropolitana de Porto Alegre, Sudoeste Rio-grandense e, por fim, pela mesorregião Sudeste Rio-grandense.



Mapa 12. Média relacionada dos dados PIB 2010, Idese 2009 e Enem de Escolas Particulares 2011 para as sete mesorregiões do RS considerando a população dos municípios. Fonte: os autores (2013).

Constata-se, pela simples observação do produto cartográfico 12, que a mesorregião Nordeste Rio-grandense apresentou maior média relacionada dos dados PIB 2010, Idese 2009 e Enem Escolas Particulares 2011, os quais consideram a população dos municípios. A mesorregião Noroeste Rio-grandense apresentou a segunda maior média relacionada para esses dados, seguida pelas mesorregiões, em ordem decrescente de valores, Centro Ocidental Rio-grandense, Centro Oriental Rio-grandense, Metropolitana de Porto Alegre, Sudoeste Rio-grandense e, por fim, pela mesorregião Sudeste Rio-grandense.

Observando os mapas gerados, podem-se identificar algumas diferenças marcantes. Os três últimos mapas apresentaram resultados distintos. Os mapas 9 e 10 – médias relacionadas do Enem Geral e Enem Escolas Públicas 2011, respectivamente – apresentaram resultados similares. Essa mudança nos resultados era esperada, uma vez que, ao se dividirem os valores dos atributos alfanuméricos pela sua população, obtêm-se resultados mais coerentes. Considerando-se os valores do PIB, por exemplo, uma população maior tende a produzir maior riqueza (bens, produtos e serviços), o que faz com que apresente maiores valores de PIB; ao se dividir, entretanto, esse valor

total pela população da região, é esperado que a diferença diminua, tornando possível, assim, uma comparação direta entre regiões com populações distintas.

A mesorregião Nordeste Rio-grandense não variou sua posição nas novas espacializações geradas – permanecendo na primeira posição em todos os quesitos – assim como a mesorregião Noroeste Rio-grandense, que permaneceu na segunda posição, e a mesorregião Sudeste Rio-grandense, que permaneceu na última posição entre as sete analisadas. Nos mapas gerados que não levavam em consideração a população, a mesorregião Nordeste Rio-grandense apresentou variação de posições: quarta colocação para o PIB, segunda para o Idese, terceira para Enem Geral, segunda para Enem Escolas Particulares, quinto – e pior desempenho – para Enem Escolas Públicas e quarta colocação em todos os mapas relacionados. Observa-se que, em comparação com os outros resultados, a mesorregião Nordeste Rio-grandense não atingiu a primeira posição em nenhuma das análises.

Do mesmo modo, nos produtos cartográficos gerados que não levavam em consideração a população da mesorregião Sudeste Rio-grandense, esta apresentou pouca variação de posições: sua melhor colocação foi no valor isolado do PIB e em todos os cálculos relacionados, onde obteve a segunda colocação. Em relação ao Idese, atingiu a quinta posição. Para os demais – Enem Geral, Enem Escolas Públicas e Enem Escolas Particulares – permaneceu na sexta colocação. Observa-se que, em comparação com os outros resultados, a mesorregião Sudeste Rio-grandense não atingiu a última posição em nenhuma das análises.

É possível que a segunda posição permanente da mesorregião Noroeste Rio-grandense seja o resultado mais distinto em comparação com os produtos cartográficos gerados que não levavam em consideração a população. Anteriormente, seu melhor resultado refere-se aos valores isolados do Enem Escolas Públicas, onde obteve a terceira posição. Atingiu a última colocação para o PIB; quarta para o Idese; quinta para Enem Geral e Enem Escolas Particulares e, novamente, a última colocação para todos os mapas relacionados.

Considerando a disparidade entre as comparações, seria recomendado que novos produtos cartográficos dos valores isolados fossem gerados. Por mais que a unidade geográfica – mesorregiões do Rio Grande do Sul – e os atributos alfanuméricos – PIB, Idese e Enem – sejam os mesmos, ao se dividirem esses atributos por sua população, obtêm-se dados distintos que não podem ser comparados diretamente, como foi realizado nesta pesquisa. Para identificar mudanças dos dados isolados para os dados relacionados, é necessário que as informações sofram o mesmo tipo de tratamento, ou seja, não sofram a influência de outras variáveis – as populações municipais, por exemplo. A principal vantagem em gerar esses novos mapas está na possibilidade de realizar novas análises e levantar novas hipóteses acerca das regiões. Dependendo do grupo de técnicos e profissionais envolvidos no processo de pesquisa, novas inferências podem ser efetuadas.

Não obstante, a elaboração dos três produtos cartográficos dos valores relacionados, que leva em conta a população, vale pela capacidade de verificar a diferença nos resultados quando se consideram outras variáveis. A partir disso, é possível constatar que as escolhas e os caminhos percorridos, ao longo da pesquisa, podem influenciar os resultados e, conseqüentemente, as análises e tomadas de decisão.

A mesorregião Metropolitana de Porto Alegre, apesar de variar sua posição, permaneceu, nos novos mapas gerados, entre as últimas colocações, assim como as mesorregiões Centro Ocidental Rio-grandense, Centro Oriental Rio-grandense e Sudoeste Rio-grandense, que variaram suas posições, embora não fosse uma variação representativa. O pior desempenho tanto da mesorregião Metropolitana de Porto Alegre quanto da mesorregião Centro Ocidental Rio-grandense ocorreu nos cálculos relacionados com o Enem Escolas Particulares, os quais levaram em conta a população: a mesorregião Metropolitana de Porto Alegre ocupou a sexta colocação, e a mesorregião Centro Ocidental Rio-grandense a quinta. Já a mesorregião Centro Oriental Rio-grandense teve o pior desempenho nos cálculos relacionados com o Enem Geral e Enem Escolas Públicas, atingindo a quarta colocação em ambas, contra a terceira posição no Enem Escolas Particulares.

Considerando os mapas gerados que não levavam em consideração a população, a mesorregião Metropolitana de Porto Alegre sofreu uma variação relevante. Nos valores isolados de PIB e Enem Geral, ocupava a primeira posição; nos valores isolados do Idese e Enem Escolas Públicas, ocupava a terceira; seu pior desempenho ocorreu nos valores isolados do Enem Escolas Públicas, caindo para a quarta posição. No cálculo relacionado dos atributos, também ocupava a primeira posição.

Segundo o IBGE (2010), a mesorregião Metropolitana de Porto Alegre apresenta uma população total superior a cinco milhões, a maior do estado. A segunda maior população do estado está na mesorregião Noroeste Rio-grandense, com um total superior a 2 milhões. Em ordem decrescente está a mesorregião Nordeste Rio-grandense, com um pouco mais de um milhão; as mesorregiões Sudeste Rio-grandense e Sudoeste Rio-grandense – ambas com aproximadamente um milhão de habitantes; seguidas pelas mesorregiões Centro Oriental Rio-grandense, com aproximadamente 700 mil habitantes e mesorregião, e Centro Ocidental Rio-grandense, com aproximadamente 500 mil habitantes. Essas informações podem explicar a relevante variação na posição da mesorregião Metropolitana de Porto Alegre, uma vez que seus valores alfanuméricos isolados, por maiores que fossem, foram divididos por uma elevada população regional.

A comparação entre valores isolados e relacionados, ambos calculando a média segundo a população oportunizaria, possivelmente, novas análises e hipóteses acerca dos dados e das localidades. Como salientado anteriormente, além das observações, análises e hipóteses aqui levantadas, muitas outras poderiam ser realizadas. Contudo, o foco desta pesquisa é incentivar e exemplificar o uso do geoprocessamento como

GEOPROCESSAMENTO...

técnica que pode contribuir no âmbito da Educação, assim como vem contribuindo na tomada de decisão de diversas outras áreas, desmistificando-se, assim, a ideia de que tecnologia de ponta não pode ser utilizada como suporte para análise e tomada de decisão na área educacional.

Ao todo, foram gerados 11 produtos cartográficos, entre os mapas com dados isolados e com dados relacionados. As espacializações foram sendo criadas conforme a demanda de indagações que surgiram no decorrer da pesquisa, visando encontrar os resultados mais coerentes e corretos em relação à realidade dos dados. A principal vantagem em gerar esses novos mapas está na possibilidade de realizar novas análises e levantar novas hipóteses acerca das possíveis regionalizações que estes venham a revelar. Dependendo do grupo de técnicos e profissionais envolvidos no processo de pesquisa, novas inferências podem ser efetuadas.

A elaboração de mapas proporciona visibilidade aos dados alfanuméricos através de mapas que são mais facilmente percebidas por seus analistas. Não raramente, algumas imagens podem ser independentes de texto, do qual a própria ilustração apresenta a informação principal. Conseqüentemente, ao facilitar a análise e observação, novas inferências, hipóteses e tomadas de decisões são realizadas, podendo proporcionar uma melhor qualidade da gestão e infraestrutura escolar, bem como garantir a eficiência e eficácia das ações públicas, ao passo que permite novas perspectivas a administradores e usuários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aqui relatada pretendeu mostrar, a partir de sua utilização, a tecnologia por meio do geoprocessamento enquanto técnica com potencial para subsidiar análises e tomada de decisões no âmbito da Educação, tendo em vista que, no âmbito da Educação, essa técnica parece ainda ser pouco explorada.

Os produtos gerados por um SIG permitem relacionar dados do espaço físico, com fenômenos humanos, sociais, econômicos, entre outros. A partir desses espaços devidamente mapeados e trabalhados por um SIG, pode-se conhecer melhor uma região, possibilitando, assim, o fornecimento de subsídios para uma futura tomada de decisão.

Os passos experimentados no decorrer do estudo mostraram-se, em certos momentos, desafiadores, merecendo atenção redobrada durante sua aplicação, principalmente durante a coleta dos dados, sua padronização, bem como a introdução dessas informações no SIG e na geração dos produtos cartográficos, a fim de gerar dados de qualidade. Tal complexidade, no entanto, parece traduzir-se realmente em resultados providos de maior segurança, uma vez que possibilita uma análise mais ampla, considerando diversos fatores que não necessariamente seriam explorados em conjunto .

Muitos caminhos foram experimentados ao longo da pesquisa. Para cada novo resultado, novas escolhas foram realizadas. Por exemplo, a escolha da divisão dos valores isolados dos dados pelas populações municipais talvez tenha ocorrido tardiamente; com esses dados desde o início, os mapas iniciais gerados levantariam possivelmente outras análises e hipóteses; igualmente as análises e hipóteses levantadas não expressam necessariamente nem explicam totalmente a realidade das regiões.

Além das observações e hipóteses elaboradas a partir dos dados analisados, novos estudos poderiam ser realizados com o propósito de investigar mais profundamente certos resultados obtidos nesta pesquisa. Acredita-se, portanto, que a investigação efetuada deixa pistas para que novos estudos acerca do tema possam ser produzidos a fim de melhor compreender determinadas dimensões da realidade escolar.

É possível dizer que o trabalho demonstrou viabilidade quanto à execução e aplicação, gerando resultados possíveis e pertinentes para subsidiar análises e tomada de decisões no âmbito da Educação de acordo com os objetivos desejados. O uso do geoprocessamento demonstra um grande potencial, principalmente se baseado em tecnologias de custo relativamente baixo e no acesso livre às informações. A partir do exposto, as aplicações desses sistemas demonstram ser, conforme as características apresentadas nesta pesquisa, incontáveis.

Podemos perceber que a utilização do geoprocessamento proporcionou clareza e visibilidade a cada dado pesquisado. As considerações promovidas fornecem ao leitor uma ideia das potencialidades do geoprocessamento aliado à interpretação visual de imagens, além da relevância e viabilidade da realização desta pesquisa e de possíveis pesquisas que tiverem objetivos semelhantes.

As implicações do estudo, além da abertura para novas investigações, podem ser expressas por algumas recomendações que emergiram como aprendizagem no decorrer da investigação e dentre as quais destacam-se : (i) a necessária clareza quanto aos resultados esperados para que seja instituída uma equipe multidisciplinar capaz de escolher os melhores caminhos para encontrar tais resultados; (ii) a compreensão de que, assim como uma localização geográfica não está isolada de fatores sociais, ambientais, econômicos, políticos e outros, todos os dados podem sofrer diversas influências, comparáveis com as relações entre os dados de uma longa teia, na qual não se sabe, ao certo, a interação entre cada nó e seu alcance, por isso não basta saber localizar fatores, mas deve-se relacionar a uma série de outros fatores contextualizados no espaço; (iii) o reconhecimento de que a utilização do geoprocessamento diz respeito à revisão dos dados inseridos nas tabelas e nos SIG's - a revisão de dados deve ser uma ação frequente do grupo de pesquisa, buscando validar a base de dados utilizada; e (iiii) a compreensão de que o ser humano é um dos principais componentes desse recurso tecnológico sendo fundamental que este tenha conhecimento da geotecnologia ou, pelo menos, parte dela. A proposta de um trabalho é similar à construção de um edifício, na medida em que há uma sequência

GEOPROCESSAMENTO...

lógica a ser cumprida, e não se pode prescindir do término de cada etapa antes do começo de outra, nem inverter essa sequência.

Para encerrar, afirma-se que tecnologias, por si só, não significam reais benefícios para o ser humano. Para que sejam alcançados tais benefícios é essencial o engajamento de profissionais com domínio de habilidades necessárias a análises e ações críticas através de estudos científicos responsáveis, capazes de encaminhar a humanidade a novas visões de mundo.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, G et al. Análise Espacial e Geoprocessamento. In: FUCKS, Suzana et al (Org.). Análise Espacial de Dados Geográficos. Brasília: Embrapa, 2004. p. 21-52. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap1-intro.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

CASTELLS, M. a Sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos. Movimentos à necessária inquietude do saber geográfico – novos desafios. *In: Movimentos no Ensinar Geografia*. Antonio Carlos Castrogiovanni, Ivaine Maria Tonini, Nestor André Kaercher (organizadores). – Porto Alegre: Imprensa Livre: Compasso Lugar-Cultura, 2013. 320p.

GUARESCHI, Pedrinho, A. Sociologia crítica: alternativas de mudança/Pedrinho Guareschi. -61ª ed. –Porto Alegre: Mundo Jovem, 2008. 168 p.

Plano de Ação para Implantação da INDE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Comissão Nacional de Cartografia. Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), 2010;

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *O Uso de Geotecnologias na Prevenção de Desastres*. 2011. Disponível em: <<http://www.inpe.br/crs/geodesastres/geotecnologias.php>> Acesso em 04 fev. 2014.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. (1999). *A construção do saber: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda.; Belo Horizonte: Editora UFMG.

MENEZES, S. J. M. C et al. Educação Ambiental: Utilização de Geotecnologias na Disseminação da Percepção Ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)*, Rio Grande, nº 7, p. 21 – 28, 2012. Disponível em: <www.seer.furg.br/revbea/article/download/1833/1678>. Acesso em: 14 jan. 2014.

MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 2. Ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

GEOPROCESSAMENTO...

_____. As duas globalizações: Complexidade e comunicação, uma pedagogia do presente. In: SILV, Juremir Machado da Silva – 3ª ed. (org.). Porto Alegre: Sulina; EDIPUCRS, 2007.

NEVES, M. C et al. Análise Exploratória Espacial de Dados Socioeconômicos de São Paulo. Salvador: GIS Brasil2000, 2000. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/papers/marcos_gisbrasil2000.pdf>. Acesso em: 06. Dez. 2012

PIKE, A. W. G. et al. U-Series Dating of Paleolithic Art in 11 Caves in Spain Science 336, 1409 (2012). DOI: 10.1126/science.1219957;

PIAGET, J., INHELDER, B. A representação do espaço na criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993;

ROCHA, C. H. B. (2000) *Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar*. Juiz de Fora: Ed. do Autor.

ROSA, R. *Análise Espacial em Geografia. Revista da ANPEGE*. (2011). Disponível em: <<http://anpege.org.br/revista/ojs2.2.2/index.php/anpege08/article/viewFile/163/RAE23>>. Acesso em: 15 jan. 2014

SENE, J. E. A Sociedade do Conhecimento e as Reformas Educacionais. In: X Coloquio Internacional de Geocrítica. Diez Años de Cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales. Barcelona, 2008, Universidad de Barcelona. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/91.htm>>. Acesso em 14. Jun. 2013.

UNESCO. Hacia las sociedades del conocimiento. Paris: Ediciones UNESCO, 2005, 244 p.

XAVIER-DA-SILVA, J; ZAIDAN, R. T. *Geoprocessamento & Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: Berttrand Brasil, 2011, 328p.

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: PESQUISA COM ALUNOS DO 8ª ANO

FACTORS THAT INTERFERES WITH THE LEARNING OF SCIENCE: RESEARCH WITH STUDENTS FROM THE 8TH GRADE

¹ Girlene Santos de Souza [girlene@ufrb.edu.br]

² Messias Correia Cabral [messiascorreia2012@hotmail.com]

^{1, 2} *Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, CEP: 44380-00, Cruz das Almas, BA*

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo identificar e analisar os fatores que dificultam a aprendizagem de Ciências por parte de alunos do 8ª ano do Colégio Municipal Luís Eduardo Magalhães, localizado em Castro Alves, estado da Bahia. A metodologia empregada foi uma pesquisa do tipo qualitativa e os instrumentos de coleta de dados utilizados foram a aplicação de um questionário semi-estruturado, que permitiu a liberdade de expressão em suas respostas, e a observação no local onde se realizou a pesquisa. A pesquisa envolveu professores que ministram a disciplina de Ciências na escola bem como os estudantes do 8º ano do nível fundamental. Verificou-se que, apesar de todas as dificuldades, limitações e discussão que a temática traz, os envolvidos na pesquisa reconheceram a importância do ensino de Ciências para o desenvolvimento integral dos estudantes assim como da parceria da família com a escola. Como todo método de ensino exige do professor uma boa formação, os docentes devem estar bem preparados para propiciar aos educandos uma aprendizagem de qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Professor; Dificuldades; Formação

ABSTRACT

This study aimed at identifying and analyzing the factors that hinder students' science learning in a group of the 8th graders of Luís Eduardo Magalhães Municipal School, located in the municipality of Castro Alves, state of Bahia. The methodology used was of a qualitative nature and the data collection instruments were a semi-structured questionnaire, which allowed free expression in the answers, and local observation of the place where the research took place. The research involved teachers that worked with the discipline of Sciences at the school as well as students from the 8th grade of fundamental education (junior high school) level. It was found that, despite all the difficulties, limitations and discussion delivered by the theme, those involved in the study recognized the importance of Science education for the development of students as well as family partnership with the school. As any teaching methodology requires a good teacher training, teachers must be well prepared to provide learners with quality learning.

KEYWORDS: *Teacher; Difficulties; Formation.*

INTRODUÇÃO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (Brasil, 1997), o conhecimento da Ciência deve colaborar na compreensão do mundo e suas transformações, bem como o reconhecimento do homem como ser integrante do universo, por isso o educando deve se apropriar de competências e habilidades capazes de levá-los a tais compreensões.

A introdução do ensino de Ciências no Ensino Fundamental deve ser associada, necessariamente, a uma política de formação de docente de modo que os mesmos se sintam seguros e possam propiciar aos alunos aprendizagem significativa (WERTHEIN, 2006, p. 1).

O docente deve mostrar ao educando que o ensino de Ciências não é tão complicado e que tal conhecimento contribuirá para sua formação enquanto indivíduo, atuante e transformador do meio em que está inserido. "Percebe-se, assim, a importância do papel do educador, o mérito da paz com que viva a certeza de que faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo" (FREIRE, 1996, p. 14).

Os conteúdos devem ser abordados de forma contextualizada com o cotidiano dos educandos, contemplando os conhecimentos prévios dos mesmos para que estes sintam prazer em realizar as atividades propostas. Assim, o aluno perceberá a importância da ampliação e aquisição de conhecimentos e verá sentido nos conteúdos aplicados na escola.

Por isso mesmo pensar certo coloca ao professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela - saberes socialmente construídos na prática comunitária - mas também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos (FREIRE, 1996, p. 14).

"Pais e professores são parceiros na fantástica empreitada da educação" (CURY, 2006, p. 54). Sendo assim, a participação da família no processo de ensino e aprendizagem também é um elo muito importante para garantir a eficácia da aquisição de conhecimentos por parte dos alunos, que por sua vez, já apresentam fatores intervenientes para dificultar este processo, por exemplo, a situação socioeconômica da maioria dos estudantes da rede pública de ensino. Visto que muitos pais não são alfabetizados, não conseguem auxiliar seus filhos e, mesmo os que tiveram acesso à escola, às vezes não conseguem um bom emprego, os filhos acham que vai acontecer o mesmo com eles, e por esta razão terminam não dando muita importância ao estudo.

Assim, nota-se que alguns fatores interferem na aprendizagem dos alunos dos anos finais do ensino fundamental, em relação ao ensino de Ciências como, por exemplo, a falta de acompanhamento e incentivo das famílias dos alunos, a situação socioeconômica e também a falta de utilização de métodos e recursos suficientes, por parte dos docentes, que estimulem a participação dos alunos nas aulas e motivem a serem construtores de sua aprendizagem.

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

Visando compreender as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Ciências, esse trabalho propõe uma pesquisa junto aos discentes do 8º ano do Colégio Municipal Luís Eduardo Magalhães, com o intuito de verificar quais os fatores que interferem na aprendizagem destes nos conteúdos de Ciências.

O ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental deve despertar o interesse do educando, estimulando a curiosidade, o raciocínio e o espírito crítico quando trabalhado de maneira criativa e desafiadora, levando-o a atuar na construção do seu conhecimento. Considerando o exposto, percebe-se a importância da utilização de variados recursos e métodos pelos professores de Ciências como instrumento para alcançar tais resultados.

Segundo Marturano (2006), o interesse dos pesquisadores no estudo da influência familiar sobre o aprendizado escolar se intensificou a partir dos anos 50, sendo que, a partir da década de 60, passou-se a investigar também, além das variáveis socioeconômicas, a influência de processos da vida familiar sobre o desempenho escolar. Os resultados dessas pesquisas têm indicado que a família pode influenciar positivamente o aprendizado escolar, a motivação para os estudos e proporcionar à criança competências interpessoais para um bom relacionamento com professores e colegas.

A escola e a família costumam ser definidas como os ambientes mais importantes de socialização. São também consideradas como ambientes educacionais, os quais devem ser entendidos enquanto contextos sociais, com suas dimensões culturais e históricas, construídos dinamicamente a partir da atividade dos participantes, sendo também constituídos pelas pessoas que neles desempenham determinados papéis e cumprem funções específicas (LACASA, 2004).

Assim, a capacidade de um ambiente – tal como o lar, a escola ou o local de trabalho – de funcionar efetivamente como um contexto para o desenvolvimento é visto como dependente da existência e natureza das interconexões sociais entre os ambientes, incluindo a participação conjunta, a comunicação e a existência de informações em cada ambiente a respeito do outro (BRONFENBRENNER, 1996).

A família é o primeiro ambiente de socialização do indivíduo, e uma das principais instituições mediadoras dos padrões e modelos culturais. É transmissora de valores, crenças, ideias e significados presentes na sociedade, portanto exerce uma forte influência no comportamento dos indivíduos, especialmente nas crianças. São as experiências familiares que proporcionam a formação inicial de repertórios comportamentais, de ações e resoluções de problemas (DESSEN e POLÔNIA, 2007).

A escola, por sua vez, tem um contexto multicultural e diversificado de desenvolvimento e aprendizagem, onde pessoas com características diferenciadas estabelecem interações contínuas e complexas, constroem laços afetivos e se preparam para se inserir na sociedade. É, portanto, uma instituição fundamental não apenas para a transmissão do conhecimento socialmente elaborado, mas também para a preparação dos alunos para a vida, contribuindo para o seu desenvolvimento e propiciando recursos para a evolução intelectual, social e cultural do homem (DESSEN e POLÔNIA, 2007).

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

Considerando a família como a primeira instituição em que o indivíduo participa, a mesma tem a obrigação de criar laços de compromisso, levando o indivíduo a sentir-se amado, protegido, capaz de entender e compartilhar projetos de vida, sonhos e anseios.

A relação entre pais e filhos muito influencia na formação do indivíduo, a falta de amor, respeito, diálogos, cumplicidade, gera, na maioria das vezes, dificuldades de aprendizagem. Sendo um relacionamento complicado no qual os pais não conseguirão impor limites. Leite e Gomes (2010) ressaltam que a integração entre escola e família é estabelecida por vários órgãos públicos como as Diretrizes do Ministério da Educação aprovadas no decorrer dos anos 90, tais como: Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei 8069/90), a Política Nacional de Educação Especial, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9394/96), dentre outros.

De acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente, lei nº 8.069 de 13 de Julho de 1990, Art. 4º:

É dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do poder público assegurar, com absoluta prioridade, a efetividade dos direitos referentes à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária (BRASIL, 1990, p. 1).

Cury (2006) deixa claro a enorme contribuição da parceria pais e escola para o desenvolvimento harmonioso do educando, e assevera que "os filhos não precisam de pais gigantes, mas de seres humanos que falem a sua linguagem e sejam capazes de penetrar-lhes o coração".

Bons pais atendem, dentro das suas condições, os desejos dos seus filhos. Fazem festas de aniversário, compram tênis, roupas, produtos eletrônicos, proporcionam viagens. Pais brilhantes dão algo incomparavelmente mais valioso aos filhos. Algo que todo o dinheiro do mundo não pode comprar: o seu ser, a sua história, as suas experiências, as suas lágrimas, o seu tempo. (CURY, 2006, p. 17).

Corroborando:

Não tem como os pais tentarem terceirizar a educação dos filhos, pois educação é algo maior do que simplesmente amar de paixão, orientar, prover, agradar, ser amigo, perdoar, cuidar, ensinar, divertir, rezar, garantir a segurança, responsabilizar-se por eles. Educar é preparar hoje o cidadão do futuro. [...] portanto, não há saídas. A educação na formação de valores cidadãos é da responsabilidade dos pais. Os pais têm de controlar tudo o que os filhos recebem, seja o que for: alimentos, conhecimentos, pessoas à sua volta etc. (TIBA, 2011, p. 1).

Freschi (2008) assegura que o professor deve ser um amigo do aluno em sala de aula, visto que os educandos tendem a perceber o professor como um super-herói. Assim, a visão que o aluno possui do educador tende a se estender por toda a vida,

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

neste sentido, deve-se evitar as imposições e obrigatoriedades baseadas num processo autoritário que só dificultará o processo de ensino e aprendizagem.

O professor é o profissional capaz de transformar a criança, através de suas práticas pedagógicas, em um cidadão investigativo, crítico, responsável e que tenha a capacidade de interagir de forma positiva com o grupo, buscando cada vez mais desenvolver seu conhecimento e aprimorar-se (LEITE e LEVANDOSKI, 2008).

Para Miskulin (2000, p. 5) "explorar as possibilidades tecnológicas, no âmbito do contexto ensino/aprendizagem deveria constituir necessariamente uma obrigação para a política educacional, um desafio para os professores". A utilização dos recursos tecnológicos possibilita ao docente a aplicação de aulas atraentes e diversificadas, mas muitos enfrentam dificuldades por não saberem manejar os aparelhos, outros sabem, mas não dispõem de tempo devido à carga horária, além de muitas escolas ainda não terem sido contempladas com esses recursos.

Assim, "o trabalho diversificado em sala de aula apresenta-se em nossas escolas como um procedimento capaz de atender às diferenças individuais dos alunos, em seus vários aspectos" (ETTO e PERES, 1997, p. 1). Os autores trazem ainda que o professor não deve usar a autoridade e imposição para lidar com os alunos durante as aulas. Ele deve procurar meios e estratégias que tragam o aluno para a participação direta na sala de aula e, ao mesmo tempo, sintam-se motivados e felizes em estar participando de sua aprendizagem.

No entanto, Freschi (2008) ressalta que é preciso ter cautela ao utilizar a diversidade em algumas turmas, pois os educandos, às vezes não estão acostumados com aulas diferenciadas, podendo assim, apresentar resistência. É aí que entra o trabalho do professor, a conversa e o estabelecimento de vínculos com os alunos que permitam a participação e a troca de experiências. Também se deve ressaltar o momento de escuta que é tão importante para o aluno.

O professor deve influenciar positivamente no processo de ensino e aprendizagem do aluno que deve se apropriar de competências e habilidades capazes de levá-los a tais compreensões. O ensino de Ciências no Ensino Fundamental deve levar em consideração o cotidiano dos educandos, levando-os a experiências que estimulem o prazer de aprender.

De acordo com os PCN's, a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental é mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo (BRASIL, 1997, p. 22),

O docente deve aplicar atividades que promovam o interesse dos alunos e que mostrem aos mesmos os benefícios que o conhecimento da Ciência traz ao indivíduo, incentivando o trabalho em equipe que proporcionará reflexões em busca da solução de determinada situação, o que fará com que os educandos aprendam a opinar e respeitar opiniões.

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

Não existe nenhum fantasma no ensino de Ciência, é apenas preciso transmitir conhecimentos que são até elementares e que gerem interesse das crianças pela experimentação. Os alunos se entusiasmam, querem praticar e começa a existir trabalho em equipe. No Brasil, isso acontece em escolas da rede privada, mas não é possível manter uma situação em que esse tipo de formação e conhecimento se mantenha restrito a um pequeno número de crianças e jovens, sob pena de se continuar a gerar e a reproduzir as desigualdades (WERTHEIN, 2006, p. 1).

Considerando que as crianças e jovens são o futuro de uma nação, os mesmos devem estar cientes dessa condição, demonstrando interesses pelos acontecimentos da sociedade em que estão inseridos para que possam atuar na transformação da realidade dessa sociedade, exercendo, assim, sua cidadania.

O estudante não é só cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania. (BRASIL, 1997, p. 23).

Para Bizzo (2009, p. 16) "O domínio dos fundamentos científicos hoje em dia é indispensável para poder realizar tarefas tão triviais como ler um jornal ou assistir Televisão". Os meios de comunicação tem dado ênfase aos assuntos do nosso cotidiano como a degradação do meio ambiente, doenças e vacinas, ou seja, as vantagens e desvantagens dos avanços tecnológicos para o nosso bem estar. Para que o educando seja capaz de participar das transformações da sociedade em que está inserido, deverá desenvolver competências e habilidades na interpretação e desenvolvimento dos conceitos científicos.

Sendo assim:

É importante, portanto, que o professor tenha claro que o ensino de Ciências Naturais não se resume na apresentação de definições científicas, como em muitos livros didáticos, em geral fora do alcance da compreensão dos alunos. Definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o estudante compreenda e sistematize, ao longo ou ao final de suas investigações (BRASIL, 1997, p. 28).

O conhecimento científico possibilita o entendimento das transformações do universo, a origem e o sentido da vida e o educando deve estar consciente e interessado a fazer tais descobertas. Bizzo (2009) afirma que o ensino de Ciências deve oportunizar o desenvolvimento de capacidades que despertem no aluno a inquietação diante do desconhecido e que busquem explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos concretos.

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

O objetivo geral deste trabalho foi identificar e analisar os fatores que dificultam a aprendizagem no ensino de Ciências dos alunos do 8º ano do Colégio Luís Eduardo Magalhães.

A motivação para a realização desta pesquisa surgiu a partir da experiência como docente e também como estagiário do Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em que foram evidenciados alguns fatores que dificultavam a aprendizagem dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental em Ciências.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado no Colégio Municipal Luís Eduardo Magalhães, da cidade de Castro Alves, Bahia, na zona urbana do município. Os sujeitos do estudo foram vinte alunos e duas professoras do Colégio Municipal Luís Eduardo Magalhães de Castro Alves-BA, em situação ativa na função. O corpo docente possui 28 professores, a maioria é licenciada e os demais estão buscando a graduação.

Como critérios de inclusão, foram utilizados:

- Estar lotado na unidade, da pesquisa, no período da execução da coleta.
- Ter, no mínimo, um ano de experiência, uma vez que este é um período satisfatório para o conhecimento real das facilidades e dificuldades que circundam o trabalho dos professores, bem como o uso de materiais manipuláveis nas salas de aulas.

Os critérios de exclusão foram: os profissionais que estavam de férias, licença médica, licença maternidade ou afastados das atividades por motivos maiores.

A análise do perfil dos professores e a investigação do tipo de qualificação que é oferecido a estes profissionais, bem como os métodos usados pelos mesmos em sala de aula, foi feita através de observações e aplicação de questionários com perguntas abertas direcionadas aos professores e aos alunos.

A aplicação do questionário semiestruturada ocorreu na própria Instituição escolar, em um lugar estabelecido pelos sujeitos da pesquisa, conforme a disponibilidade destes, e sua aquiescência no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. O mesmo foi previamente agendada e foram aplicados após conhecimento do TCLE. Este instrumento de coleta de dados foi composto de duas partes. A primeira contendo dados de caracterização do sujeito e a segunda com dados relativos a fatores que dificultam a aprendizagem dos educandos em relação ao ensino de Ciências.

Os dados desta pesquisa foram analisados sob o método da análise de conteúdo de Minayo (2006), uma vez que, através deste tipo de análise, investiga-se as falas para além das aparências e é muito utilizado em pesquisas qualitativas, logo, foi utilizada a análise temática que é um tipo de análise que busca retirar das perguntas, seus núcleos do sentido.

Realizou-se uma leitura para familiarização do conteúdo e facilitar a sistematização das respostas. Ressalta-se que cada entrevistado recebeu o nome de

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

uma flor para que sua identidade fosse preservada (Hortênciã e lírio), atendendo aos critérios éticos que envolvem todas as pesquisas com seres humanos.

Foi construída a análise de dados por meio dos depoimentos dos entrevistados, em 04 categorias, conforme pode ser visto a seguir:

Categoria 01: Conhecimento dos alunos e docentes quanto aos fatores que interferem na aprendizagem dos educandos em relação ao ensino de ciências: esta categoria trata do conhecimento dos entrevistados quanto às dificuldades que os educandos tem em relação a aprendizagem de Ciências.

Categoria 02: Utilização de materiais e métodos atrativos em sala de aula: esta categoria investigou se os professores analisados utilizam materiais didáticos que atraiam e facilitem a aprendizagem dos educandos.

Categoria 03: Oferta de capacitação/treinamento para os professores: esta etapa analisou a oferta de capacitação ou treinamento para os docentes, a rotina de capacitação na unidade escolar.

Categoria 04: Participação dos pais nas atividades escolares dos educandos: esta etapa investigou o acompanhamento dos pais em relação aos estudos dos educandos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise do Projeto Político Pedagógico (PPP) da unidade escolar, verificou-se que 90% dos docentes são licenciados e os demais estão buscando a graduação e que são oferecidos, aos mesmos, encontros de formação para qualificação a cada semestre. Porém, os professores pesquisados não citaram esses encontros, apenas suas graduações.

O ensino de Ciências na Educação Básica e na formação do professor de Ciências vem sofrendo, historicamente, múltiplas influências por parte de tradição escolar, das orientações curriculares, dos documentos oficiais e dos livros didáticos, o que torna um campo complexo de estudos e investigações. Nesta perspectiva, entendemos que o ato de ensinar é uma tarefa complexa que exige conhecimentos de professor, muitas vezes não disponibilizados por ele durante a ação pedagógica. A apropriação desses conhecimentos pelo professor poderá ser facilitada a partir do reconhecimento das ideias e saberes que os estudantes já possuem (FRISON et al, 2012, p.1).

Através das respostas dos educandos, percebe-se que os mesmos educandos sabem da importância dos conteúdos e sentem prazer em realizar as atividades propostas pelo professor quando são considerados seus conhecimentos prévios contextualizados com seu cotidiano. Dessa forma, sentem a necessidade da ampliação e aquisição de novos conhecimentos.

Os professores pesquisados apontam que muitas vezes deixam de fazer algumas atividades por falta de materiais didáticos, além de dificuldades na escrita, leitura e interpretação textual como fatores que dificultam o ensino de Ciências. No entanto, revelam a utilização de métodos construtivistas, slides, aulas de campo, experimentos,

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

audição e reflexão de música no desenvolvimento de suas aulas. Concordam, também, com a importância do apoio familiar para o sucesso da vida escolar do educando.

Dos alunos analisados, 80%, afirmou gostar da disciplina de Ciências e que a mesma é importante para sua formação pessoal e profissional considerando principalmente a abordagem do corpo humano, as orientações sexuais e preservação do meio ambiente. Apontaram a indisciplina e a superlotação das salas de aula para o não entendimento das explicações dos conteúdos e atividades propostas.

Para Eccheli (2008), apud Frison et al (2012, p. 6)

A indisciplina presente nas salas de aula pode estar sinalizando a falta de motivação dos alunos diante dos conteúdos acadêmicos, metodologias de ensino que não favorecem a aprendizagem significativa ou dificuldades na relação professor-aluno. A motivação do aluno para aprender é caracterizada de duas formas: como um traço geral (motivação intrínseca), ou como um estado situacional (motivação extrínseca).

Vygotsky (1987) apud Frison et al (2012, p. 6) salienta que é por intermédio da escola, como instituição universalmente responsável pela transmissão e socialização do saber sistematizado, que o processo de aprendizado acontece. Assim, a escola é o lugar no qual a intervenção pedagógica intencional desencadeia o processo ensino e aprendizagem. O papel da escola e do professor é favorecer as aprendizagens naturais dos alunos. É criar espaços de aula que propiciem o envolvimento ativo dos estudantes com materiais que os ajudem a se envolver com os temas escolhidos para trabalhar.

No que se refere ao ensino de Ciências, tão importante na formação das crianças, adolescentes e jovens, aprendizagens significativas e consistentes do conhecimento humano podem proporcionar o desenvolvimento de novas consciências e, desse modo, desenvolver de forma mais plena as potencialidades da vida na sociedade e no ambiente. É essa a função social da instituição escolar que desejamos seja constantemente revista e recriada. Isso extrapola iniciativas, ações e mudanças que têm se mostrado incapazes de atingir o modelo de ensino de ciências, isto é, o modelo centrado na reprodução de conteúdos escolares que apenas precisam ser repetidos no âmbito da própria escola (MALDANER e ZANON, 2004, apud FRISON et al, 2012, p. 6).

Inicialmente, os alunos e docentes foram indagados sobre a importância do ensino de Ciências; se gostam de estudar Ciências e que listassem fatores que interferem na aprendizagem.

Em relação aos docentes, os mesmos relataram que:

É de grande importância, principalmente nos aspectos da saúde corporal, alimentação, prevenção de doenças sexualmente transmissíveis. Interpretação textual; falta de laboratório científico; dificuldade na leitura; erros ortográficos (Lírio).

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

É de uma infinita relevância, principalmente nos aspectos que engloba o respeito à saúde corporal e de prevenção de doenças sexuais. O limitadíssimo material didático específico revelado pela ausência de um laboratório científico padrão na escola (Hortência).

Os relatos obtidos através da aplicação do questionário com os alunos mostraram que maioria gosta de Ciências, porém destacou a indisciplina como fator determinante para a não compreensão dos conteúdos e atividades propostas, como pode ser percebido nos relatos abaixo:

Sim. Porque é muito interessante e nós aprendemos mais sobre Ciências. É importante falar sobre o corpo humano e relações sexuais, porque um dia vou fazer uma faculdade, tenho que aprender isso. Várias coisas que dificultam mais a Ciências como a bagunça na sala (sexo feminino, 13 anos).

Não. Porque é muito chato, muitas coisas que eu não entendo, eu só entendo um pouco, mas tem vez que eu não entendo nada. Ciências é uma coisa que a professora explica muito bem e fala muitas coisas sobre sua saúde. E a dificuldade porque tem vez que eu não presto atenção no que a professora fala, está explicando. (Sexo feminino, 12 anos).

Sim. Gosto muito, mas na minha sala de aula é muito complicado aprender. Porque há muitos alunos e na aula é muito barulho e assim é impossível aprender. Em minha opinião, Ciências é muito importante, fala sobre o corpo humano, sobre alimentos, sobre os sexos entre outros, isso é muito importante para nós, seres humanos. O que dificulta a compreensão dos conteúdos de Ciências é como falei na primeira questão, a quantidade de alunos na sala de aula, tem muitos alunos brincalhões, bagunceiros, etc. (Sexo feminino, 13 anos).

Eu gosto um pouco de Ciências porque fala da natureza, poluição, e a professora explica bem. Sim. Porque fala do nosso corpo, sobre sexo, sobre nosso ambiente que a gente mora, sobre poluição e a natureza, etc. Dificulta-me a conversa na aula (Sexo masculino, 14 anos).

Sim. Eu gosto muito da aula de Ciências. É muito importante falar sobre corpo humano etc. eu amo Ciências e a professora também. Nada porque é só a pessoa prestar atenção nas aulas e acaba aprendendo alguma coisa (Sexo feminino, 13 anos).

Não. Porque quando a professora passa a atividade e eu não entendo eu peço para explicar na hora da correção e ela não

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

explica. Ciências é importante porque ensina a vida sexual. Eu não entendo a explicação (Sexo feminino, 13 anos).

Sim. Porque é uma disciplina interessante que trás uma aprendizagem muito melhor para minha formação. Eu acho muito importante, pois vai servir para o meu futuro. As células porque há vários tipos de células, aí confunde, essa é a minha dificuldade em Ciências (Sexo masculino, 13 anos).

Gosto. Porque cada dia que passa, nós aprendemos um pouco da ciência e eu acho importante a parte ao corpo humano. Os conteúdos de Ciências são muito difíceis (Sexo masculino, 14 anos).

Não gosto de Ciências porque tem palavras que eu não entendo e não sei o significado e a professora é chata. Ciências é importante porque me ajuda a descobrir sintomas de doenças e sobre as atividades sexuais. As palavras, que são muitas vezes difíceis e eu não entendo nada (Sexo masculino, 13 anos).

Percebe-se que os alunos sabem da importância do ensino de Ciências para sua formação pessoal e profissional e que os mesmos sentem-se prejudicados com indisciplina por parte de alguns colegas.

O professor deve estar atento a uma série de questões para auxiliar a aprendizagem dos educandos, entre elas o uso de materiais adequados, a relação professor aluno e a aproximação dos conteúdos a realidade dos alunos para que os mesmos se sintam motivados e tenham prazer em aprender.

Luckesi (1994, p. 155), ao discutir a respeito dos procedimentos de ensino no cotidiano escolar, argumenta:

Será que nós professores, ao estabelecermos nosso plano de ensino, ou quando vamos decidir o que fazer na aula, nos perguntamos se as técnicas de ensino que utilizaremos têm articulação coerente com nossa proposta pedagógica? Ou será que escolhemos os procedimentos de ensino por sua modernidade, ou por sua facilidade, ou pelo fato de dar menor quantidade de trabalho ao professor? Ou, pior ainda, será que escolhemos os procedimentos de ensino sem nenhum critério específico?

O mesmo autor considera ainda que os procedimentos de ensino geram consequências para a prática docente: para se definir procedimentos de ensino com certa precisão, é necessário ter clara uma proposta pedagógica; é preciso compreender que os procedimentos de ensino selecionados ou construídos são mediações da

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

proposta pedagógica e metodológica, devendo estar estreitamente articulados; se a intenção é que efetivamente a proposta pedagógica se traduza em resultados concretos, tem-se que selecionar ou construir procedimentos que conduzam a resultados, ainda que parciais, porém complexos com a dinâmica do tempo e da história; ao lado da proposta pedagógica, o educador deve lançar mão dos conhecimentos científicos disponíveis; estar permanentemente alerta para o que se está fazendo, avaliando a atividade e tomando novas e subseqüentes decisões.

No processo de ensino-aprendizagem, vários são os fatores que interferem nos resultados esperados: as condições estruturais da instituição de ensino, as condições de trabalho dos docentes, as condições sociais dos alunos, os recursos disponíveis. Outro fator é o de que as estratégias de ensino utilizadas pelos docentes devem ser capazes de sensibilizar (motivar) e de envolver os alunos ao ofício do aprendizado, deixando claro o papel que lhe cabe.

Os professores que atuam no Ensino Fundamental concordam que a motivação influencia no processo de ensino aprendizagem. Salientam que os conteúdos e os métodos da educação devem, sempre que possível, respeitar as características individuais dos alunos.

Procurou-se descobrir se os docentes acreditam que o fator socioeconômico pode desfavorecer a autoestima do educando e as duas responderam que sim, principalmente com o apoio e a presença constante da mídia, globalização e o consumo em geral de objetos desnecessários (Lírio). "Infelizmente, sim, principalmente com o incentivo da globalização reforçada com a mídia e o consumo desenfreado" (Hortência).

Nesta perspectiva, acredita-se que devem ser oferecidas propostas que contemplem situações vivenciadas pelos estudantes, oportunizando a motivação do envolvimento no processo de ensinar e aprender, tornando as aulas mais agradáveis e significativas tanto para os alunos quanto para os professores. Sendo assim, quando for abordada uma temática que seja do interesse do estudante ele irá aprender melhor.

A definição do uso de determinada estratégia de ensino-aprendizagem considera os objetivos que o docente estabelece e as habilidades a serem desenvolvidas em cada série de conteúdos. No entender de Pimenta e Anastasiou (2002, p. 195), "a respeito do *método* de ensinar e fazer aprender, se pode dizer que ele depende, inicialmente, da visão de ciência, de conhecimento e de saber escolar do professor".

Os materiais didáticos, utilizados em aula, possuem a função de mediação, de forma que facilitem aos educandos a construção dos conhecimentos. A sua relevância tem sido muito discutida, uma vez que nesta pesquisa sobre os mesmos, chegou-se à conclusão que eles são valorizados pelos docentes, porque facilita de forma agradável o desenvolvimento do conhecimento.

Analisou-se o docente na utilização de materiais didáticos que atraiam a atenção e despertem o interesse dos educandos durante as aulas. Os professores consideram os materiais didáticos de suma relevância, uma vez que eles colaboram diretamente na construção de novos conhecimentos. As repostas mostraram que a teoria é muito importante para o aluno, mas com ela é preciso dispor de instrumentos reais, que fazem com que a aprendizagem do educando seja de fato significativa.

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

A docente Lírio aborda o uso de Slides, aulas de campo, experimentos, audição e reflexão de música para motivar a participação dos educandos em suas aulas. Enquanto que Hortência relata utilizar métodos construtivistas, com poucos requisitos tradicionalistas, mas com grande característica crítica, social e afetiva.

Os alunos se interessam mais quando os conteúdos abordados tem uma aproximação com sua realidade. Desta forma, eles se sentem capazes de opinar e questionar de forma natural. Deve-se, também, utilizar diversos recursos visando a motivação dos alunos.

Corroborando:

Para atrair a atenção do aluno para o assunto estudado, convém estimular todos os sentidos, lembrar filmes sobre o assunto, aguçar a curiosidade das crianças, pois quanto mais jovem o aluno, maior a necessidade de se utilizar recursos variados (MORAES e VARELA, 2007, p. 13).

Compreende-se que, quando o professor se apropria, desenvolve e adapta o material didático, e o utiliza adaptando ao contexto dos alunos, a aula resulta mais produtiva para o professor e para os alunos. Por isso, ao planejar, o docente observa possibilidades de uso destes, quer seja um filme, uma maquete, um jogo, ou mesmo um livro e, vai combinando estes em ação educativa visando o desenvolvimento de seus alunos e de seu próprio estilo de pedagogia.

No contexto educativo é fundamental estabelecer a estreita correlação entre os materiais didáticos, a criatividade e os objetivos educacionais. Nesta direção percebe-se que há muito ainda o que se fazer no que se refere a constituição de maior correlação entre o sistema de ensino e a possibilita em adotar materiais didáticos padronizados e o contexto da sala de aula. Por isso, a utilização de estratégias de ensinagem (ANASTASIOU e ALVES, 2004) assim como a elaboração, organização e utilização de materiais didáticos caracterizam uma necessidade de recolocar a tarefa da docência na efetiva prática do exercício docente do professor.

Em relação ao tipo de preparação/formação recebido na área de Ciências as respostas foram positivas, mas não foi informada a instituição que as proporcionou. As duas docentes estudadas relatam que possuem Licenciatura em Biologia, Pós-graduação em Educação Inclusiva.

De acordo com o PPP da escola em questão, são oferecidos, encontros de formação para qualificação do professor a cada semestre, além de reuniões semanais ou quinzenais. "A escola deve abrir espaços para que sejam proporcionados aos professores momentos de reflexão sobre a prática pedagógica. Isso pode acontecer individualmente ou por disciplinas afins" (MAIA, et al, 2006-2009, p. 41). É importante para os professores esses momentos, visto que precisam estar em constante atualização de suas práticas para o sucesso de sua vida profissional.

Capacitar os professores não significa simplesmente promover treinamentos de uso das novas ferramentas de ensino, mas, sim, conduzir um processo articulado de mudança de mentalidade perante a educação, uma mudança do currículo e dos conteúdos das disciplinas, além de uma mudança dos materiais a serem trabalhados.

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

Buscou-se investigar nesta pesquisa se há acompanhamento dos pais em relação aos estudos dos educandos e a importância desse acompanhamento. Verificou-se que 60% dos pais trabalham os dois turnos e não tem tempo para acompanhar as atividades escolares dos filhos.

Alguns discentes relatam que tem o acompanhamento dos membros da família que são muito atenciosos, alguns rigorosos e sabem a importância da parceria família-escola para a garantia da aprendizagem. Outros relatam que seus pais trabalham muito e não tem tempo de ensinar as atividades ou que seus pais são analfabetos e ainda, que moram com os avós que também não sabem ler.

Para os professores envolvidos na pesquisa, a participação dos pais nas atividades escolares dos educandos é uma obrigatoriedade, de suma importância para garantir o sucesso do funcionamento escolar.

As boas práticas familiares, por sua vez, podem incidir num bom rendimento escolar da criança, na medida em que os pais demonstrem interesse pelas atividades e pelos conteúdos escolares. É importante que a criança sinta que a família valoriza e se preocupa com a sua aprendizagem, estimulando-a na realização das demandas escolares, como a frequência à escola e a realização dos deveres de casa, por exemplo.

Um bom diálogo entre a família e a escola contribui para que se estabeleçam melhores relações entre esses contextos, proporcionando maior interesse, valorização e significação dos mesmos.

A pesquisa realizada por Ferreira; Marturano (2002), analisando a relação entre ambiente familiar e problemas de comportamento apresentados por crianças com baixo desempenho escolar, revelou que comportamentos externalizantes (hiperatividade, impulsividade, oposição, agressão, desvio e manifestações antissociais), tendem a ocorrer em contextos de adversidade ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da avaliação dos fatores que contribuem para o insucesso da aprendizagem, especificamente no ensino de Ciências, percebe-se que qualquer que seja a situação considerada como impasse, estas competem em pé de igualdade, pois interferem de forma profunda na vida dos alunos.

Devem ser considerados fatores relevantes para uma aprendizagem significativa. A relação harmoniosa entre professor e aluno propicia, ao educando, uma segurança e faz com que o mesmo perceba a importância do professor como uma ponte para o conhecimento. O professor, por sua vez, ganha melhores condições de desenvolvimento e avaliação do processo.

Conclui-se que os sujeitos envolvidos no processo ensino aprendizagem em prol do ensino de Ciência e da melhoria da qualidade da educação, devem estar abertos ao diálogo, ao respeito mútuo e à reflexão de suas práticas.

REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L. G.; ALVES, L. P. (Org.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. Joinville, SC: UNIVILLE, 2004.
- BAHIA. **Projeto Político Pedagógico- PPP**. Colégio Luís Eduardo Magalhães. Ato de criação: 381/99 / Diário Oficial: 19.02.2002. Castro Alves, p. 38, 2010.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta. p. 16, 2009. Disponível em: <<http://issuu.com/editorabiruta/docs/ciencias>>. Acesso em 20 Abr. 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação Cultura. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acessado em: 16 Fev. 2013.
- _____. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Lei n. 8.069/1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm>. Acesso em: 16 Mar. 2013.
- BRONFENBRENNER, U. **A ecologia do desenvolvimento humano: experimentos naturais e planejados**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- CURY, A. J. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, p. 54, 2006.
- DESSEN, M. A.; POLONIA, A. C. A família e a escola como contextos de desenvolvimento humano. **Paideia – Cadernos de Psicologia e Educação**, v.17, n. 36, p. 21-32, 2007.
- ETTO, M. E.; PERES, M. R. Trabalho diversificado: Procedimento que atende às diferenças individuais dos alunos. **Revista do Professor**. Ano 13, n. 50, p. 26–27, 1997.
- FERREIRA, M.C.T.; MARTURANO, E.M. Ambiente familiar e os problemas do comportamento apresentados por crianças com baixo desempenho escolar. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 15, n. 1, p. 35-44, 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**, São Paulo: Paz e Terra, p.14,1996.
- FRESCHI, M. As percepções docentes sobre a dimensão Metodológica no processo ensino-aprendizagem. **Práxis Educativa**, v.3, n.2, p.149-157, 2008. Disponível em: <<http://www.uepg.br/praxiseducativa>>. Acesso em: 28 Mar. 2013.
- FRISON, M. D.; RIBAS, F. K; VIANA, J. **Ensino de Ciências e aprendizagem escolar: Manifestações sobre fatores que interferem no desempenho escolar de estudantes da educação básica**. p. 1 – 4, 2012.
- LACASA, P. Ambiente familiar e educação escolar: a interseção de dois cenários educacionais. In: C. Coll, A. Marchesi, & J. Palácios (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação**, 2. ed.: (Vol. 2: Psicologia da educação escolar, p. 403-419). Porto Alegre: Artmed, 2004.

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM...

LEITE, E. G.; GOMES, H. M. G. **O papel da família e da escola na aprendizagem escolar:** Uma análise na Escola Municipal José Teobaldo de Azevedo no Município de Limoeiro-PE. Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.pe.senac.br/ascom/faculdade/edital/IIEncontro/cd/O_PAPEL_DA_FAMILIA.pdf>. Acessado em: 17 Mar. 2013.

LEITE, J. M.; LEVANDOSKI, A. A. **Materiais didáticos manipuláveis no ensino e aprendizagem de geometria espacial.** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1664-8.pdf>>. Acessado em: 14 Fev. 2013.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da educação.** São Paulo: Cortez, 1994.

MAIA, C. M.; SCHEIBEL, M. F.U.; RBAN, A. C. Didática: organização do trabalho pedagógico, p. 41, 2006-2009.

MARTURANO, E.M. O inventário de recursos do ambiente familiar. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 19, n. 3, p. 498-506, 2006

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento:** pesquisa qualitativa em saúde. 8.ed. São Paulo: Hucitec, p. ,2006.

MISKULIN, R. G. S. Reflexões sobre as tendências atuais da educação matemática e da informática. Tese (Doutorado em Educação). Campinas: Faculdade de Educação da UNICAMP. Disponível em: <<http://www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/coordenacao/logo/texto/tesedoutorado-educa-matema.pdf>>. Acessado em: 22 Fev. 2013.

MORAES, C. R.; VARELA, S. Motivação do aluno durante o processo de ensino aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, Ano I, n. 1 p. 13, 2007.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. Camargos. **Docência no ensino superior.** São Paulo: Cortez, 2002.

TIBA, I. **Pais, filhos e "amigos virtuais" dos filhos.** Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/colunas/icami-tiba/2011/10/18/pais-filhos-e-amigos-virtuais-dos-filhos.htm>>. Acessado em: 20 Mar. 2013.

WERTHEIN, J. **O ensino de Ciências e a qualidade da educação.** 2006. Disponível em: <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=3985&op=all>. Acessado em: 18 Mar. 2013.

ECOSSISTEMA MANGUEZAL EM ALAGOAS: UMA REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

MANGROVE ECOSYSTEM IN ALAGOAS: A REFLECTION ON SCIENCE EDUCATION FOR STUDENTS OF BASIC EDUCATION

Alberli de Gusmão Oliveira Lima¹ – [aogusmao@hotmail.com]
Hilda Helena Sovierzoski² – [hsovierzoski@gmail.com]

1 – Universidade Federal de Alagoas (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM). Rua Aristeu de Andrade, 452, Farol – Maceió – AL, CEP 57051-090.

2 – Universidade Federal de Alagoas (Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde – ICBS/ Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM). Campus A. C. Simões – Av. Lourival Melo Mota, s/n, Cidade Universitária – Maceió – AL, CEP 57072-900.

RESUMO

A importância do ecossistema manguezal, do ponto de vista científico, econômico e social, encontra-se bem relatada. O presente artigo teve por objetivo verificar o conhecimento dos alunos do Ensino Fundamental sobre o ecossistema manguezal e associá-lo à metodologia do ensino de ciências. Utilizou-se uma pesquisa de natureza qualitativa, com aplicação de questionários sobre o conhecimento prévio a respeito desse ecossistema em duas turmas de 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Maceió, Alagoas. Os resultados revelaram que, mesmo residindo em uma cidade litorânea, os alunos apresentaram um conhecimento muito limitado sobre o ecossistema manguezal. Esse resultado pode estar relacionado à metodologia do professor de Ciências, que utiliza prática pedagógica tradicional.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de ciências; ecossistema manguezal; metodologia

ABSTRACT

The importance of the mangrove ecosystem, from the scientific, economic and social point of view, is well reported. This paper aimed at verifying the knowledge of basic education students about the mangrove ecosystem and associating it to science teaching methodology. We did a qualitative research by using questionnaires on the knowledge about this ecosystem in two 7th grade classes of basic education (junior high school) in a state school in Maceió, Alagoas. The results revealed that, even living in a seaside city, students presented a very limited knowledge about the mangrove ecosystem. This result may be related to the traditional pedagogical practices still implemented by science teachers.

KEYWORDS: science education; mangrove ecosystem; methodology

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências tem passado, ao longo das últimas décadas, por significativas transformações. Na década de 1960, de acordo com a Lei nº 4.024/61, as aulas de Ciências eram ministradas apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginásial. Dez anos depois, com a aprovação da Lei nº 5.692/71, o ensino de Ciências Naturais passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do Primeiro Grau (BRASIL, 1997: 19).

Nessa época, o ensino tradicional era predominante, pois se levava em conta apenas a quantidade de conteúdos repassados aos alunos. Faltava, portanto, a preocupação com a prática pedagógica voltada para o aprendizado, a fim de que o aluno, em contato com um novo conhecimento, utilizasse-o "como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos e tornando a evolução conceitual um produto da interação das concepções prévias com as novas experiências" (CORREIA *et al.*, 2010: 85).

Pouco importava a interação que ocorria entre professores e estudantes. Aos alunos cabia a tarefa de decorar fórmulas e respostas para os questionários propostos e, dessa maneira, preparavam-se para as avaliações, que reproduziam as questões propostas em questionários. Assim, legitimava-se um "paradigma tradicional de ensino, preconiza[va] basicamente, o repasse de conteúdos de forma não crítica, valorizando a memorização apática por parte dos estudantes" (CORREIA *et al.*, 2010: 83).

Assim, o ensino centrado na pessoa do professor como transmissor do conhecimento pouco contribuía para a formação de um sujeito crítico, partícipe do seu contexto social e atuante nas esferas sociais, políticas, econômicas e ambientais do Brasil.

A partir da aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, pode-se vislumbrar sinais de mudanças positivas, sobretudo porque outros documentos norteadores da educação no Brasil foram criados e contribuíram para um redimensionamento do ensino. Um exemplo desses documentos foram os Parâmetros Curriculares Nacionais, doravante denominados PCN, subsidiando o ensino em todas as áreas do conhecimento (BRASIL, 1998).

Na área de Ciências Naturais, especificamente no ensino de Ciências e Biologia, esse documento propôs significativas mudanças, na tentativa de configurar o ensino dessa área, de modo a atender às demandas das mais diversas ordens ligadas ao assunto, Assim,

Essa tendência deslocou o eixo da questão pedagógica, dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Objetivos preponderantemente informativos deram lugar a objetivos também formativos. As atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos (BRASIL, 1998: 21).

Essa perspectiva de ensino requer mudanças em todo o espaço educacional. A sala de aula passou a ser um espaço de grande importância para a promoção da aprendizagem, pois ela, segundo Garrido (2001),

... pode ser esse espaço formador para o aluno. Espaço em que ele aprende a pensar, elaborar e expressar melhor suas ideias e a ressignificar suas concepções, ao ser introduzido no universo dos

saberes teoricamente elaborados e nos procedimentos científicos de análise, interpretação e transformação da realidade (GARRIDO, 2001: 125).

Tornou-se pertinente a utilização do método científico como um modelo para o ensino das Ciências Naturais. Isso significa uma forma de problematizar e questionar os fatos/fenômenos encontrados na natureza. Dessa forma, o estudo dos fenômenos naturais passou a incluir etapas tais como observação, formulação de hipótese, experimentação, interpretação dos dados e conclusão. Embora haja uma tendência de seguir essa sequência, sobretudo nos livros de Ciências, essas etapas de análise dos fenômenos naturais devem ocorrer, mas sem estar necessariamente nessa ordem.

Esse formato de ensino voltou-se para a formação do cidadão crítico envolvido com questões ambientais e inserido no desenvolvimento tecnológico. Passou então a ser capaz de acumular informações e fazer uso delas para participar das tomadas de decisões, garantindo uma vida melhor para todos e preservando o meio ambiente (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007).

Considerando a calamitosa situação pela qual passa o meio ambiente, deve-se requerer dos homens uma postura que se configure na consciência da preservação em prol da manutenção da vida no planeta. Essa consciência pode ser alcançada a partir da forma de ensino que fomente o pensamento crítico e reflexivo do aluno, devendo esse pensamento ser voltado, de modo emergencial, para as questões ambientais. Assim, fica evidente a necessidade de conhecer para poder preservar. Essa ação vem a ser uma alternativa para minimizar os danos causados pela utilização inadequada dos bens naturais, tão necessários à sobrevivência das diversas formas de vida, inclusive a vida humana e até do planeta.

O sujeito, educado nessa perspectiva de ensino, poderá ser capaz de, a partir da consciência crítica, agir e se apropriar dos bens naturais de forma mais consciente e responsável. Um desses bens naturais que necessitam dessa ação para preservação é o ecossistema manguezal, por se tratar de ambiente de grande importância para a reprodução, o crescimento e o desenvolvimento de inúmeras espécies de vertebrados e invertebrados. A escolha do ecossistema manguezal como objeto de conhecimento deveu-se ao fato desse ecossistema possuir grande importância para a manutenção e o sustento do equilíbrio ecológico e da cadeia alimentar das regiões costeiras (CORREIA e SOVIERZOSKI, 2009).

Além disso, os manguezais atuam como berçário para o desenvolvimento de muitos organismos e produzem grande quantidade de substâncias, além de reciclar a matéria orgânica disponível nos organismos. Assim, a destruição deste ecossistema agrava a situação de calamidade pela qual passa o planeta, sobretudo no que diz respeito à perpetuação de várias espécies (TOMMASI, 2008).

Nesse sentido, com base no ensino reflexivo, calcado no método científico sobre os manguezais, sabe-se que com o desenvolvimento da conscientização de preservação, pode-se minimizar essa situação trágica vivenciada no meio ambiente.

Desta forma o presente artigo teve por objetivo verificar o conhecimento dos alunos do Ensino Fundamental sobre o ecossistema manguezal e associá-los à metodologia

do ensino de ciências. As questões que nortearam esse estudo foram: que conhecimentos os alunos do sétimo ano de uma escola pública de Maceió possuem sobre o ecossistema manguezal? Em que medida os conhecimentos demonstrados se relacionam à conduta metodológica nas aulas de ciências?

OS MANGUEZAIS E SUA IMPORTÂNCIA

Típico da região litorânea, o manguezal é um ecossistema de transição entre os ambientes terrestre e o marinho, vulnerável ao regime das marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

O ecossistema manguezal tem uma ampla distribuição mundial na faixa tropical, sendo a temperatura o principal fator limitante. Possui uma vegetação exuberante, que se desenvolve melhor nas regiões próximas à linha do Equador (CORREIA e SOVIERZOSKI, 2009). No Brasil encontram-se árvores do ecossistema manguezal desde o litoral do Estado do Amapá, margeando estuários, lagunas e enseadas até a cidade de Laguna, em Santa Catarina (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Em Alagoas, “os manguezais ocorrem ao longo de todas as áreas estuarinas, ao longo dos rios, canais e junto aos corpos de água das principais lagunas costeiras” (CORREIA e SOVIERZOSKI, 2009: 108).

A grande importância ecológica desse ecossistema deve-se ao fato de contribuir significativamente para a manutenção e conservação de várias espécies, pois estes ambientes protegem o litoral e permitem o progressivo aumento, exportando matéria orgânica para o sistema estuarino e para as regiões vizinhas, além de atuar como berçário de diversas espécies marinhas (TOMMASI, 2008).

Como fontes de alimento que incluem inúmeros organismos ricos em proteínas, para diversos componentes da fauna estuarina e marinha. Parte dessa produção alimentar é levada pela maré até as águas costeiras adjacentes, sendo distribuídas também no meio marinho contribuindo para a base da cadeia alimentar, para a manutenção de várias espécies, principalmente crustáceos e peixes de interesse comercial (LEMOS, 2004 *apud* BARCELLOS *et al.*, 2004).

Para o ser humano, principalmente aqueles que residem próximo ao manguezal, esse ecossistema se apresenta como de grande valor econômico. Segundo Correia e Sovierzoski (2009)

... os manguezais oferecem uma rica alimentação proteica para a população litorânea brasileira, sustentando grande parte da pesca artesanal dos peixes, camarões, caranguejos e moluscos, os quais representam a principal fonte alimentar e de subsistência para os moradores das regiões costeiras” (CORREIA e SOVIERZOSKI, 2009: 116).

As espécies vegetais que compõem o ecossistema manguezal possuem diferentes denominações, como exemplos o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), a siriúba (*Avicennia schaueriana* e *A. germinans*) e o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*). No que se refere à fauna nos manguezais pode-se encontrar grande diversidade de

moluscos, crustáceos e peixes, sendo muitas dessas espécies utilizadas para a alimentação dos alagoanos (CORREIA e SOVIERZOSKI, 2009).

Durante muito tempo, o manguezal foi tratado como sinônimo de lugar escuro, lodoso, de proliferação de mosquitos. Entretanto esse ecossistema possui suma importância para a continuidade da vida costeira e possui uma beleza particular, onde muitas espécies buscam abrigo e proteção (TOMMASI, 2008).

O pensamento crítico e reconhecedor no aluno do Ensino Fundamental em relação ao ecossistema manguezal precisa ser estimulado em aulas de Ciências, o que requer um ensino mais contextualizado, amparado em habilidades de análise, reflexão e síntese (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007). Isso resulta numa ação mais consciente, tanto dos sujeitos aprendizes quanto dos professores, cuja metodologia pode ser redimensionada para formar cidadãos mais críticos e comprometidos com a preservação ambiental dentro do contexto social.

Buscou-se identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do ecossistema manguezal, bem como sua consciência crítica acerca desse ecossistema, para poder associar tal conhecimento à prática de ensino de Ciências. Isso em razão da importância de sua preservação, pois além de serem considerados "berçários", responsáveis pelo desenvolvimento de muitos animais, apresentam grande quantidade de detritos vegetais, como folhas, galhos e frutos. Assim torna-se necessário um ensino mais aprofundado, com uma linguagem científica adequada, caracterizando os componentes desse ecossistema a partir da adoção da nomenclatura científica adequada. Pode-se apresentar ao aluno um lugar que, para muitos, é considerado lamacento, mas na verdade é um local que, na sua forma aparentemente silenciosa, contribui para a propagação da vida. Esse ecossistema é bastante presente no litoral de Alagoas, por isso, precisa ser mais presente na vida da sociedade desse estado, sobretudo nos municípios litorâneos.

Assim, os alunos envolvidos poderão contribuir para melhorar o planeta no sentido de preservar e fazer o uso sustentável do meio ambiente, pois o cidadão que entende Ciências torna-se capaz de compreender e tomar decisões nas transformações que acontecem na natureza (CHASSOT, 2008).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi desenvolvido em uma escola pública da rede estadual de ensino de Alagoas, localizada em um bairro de Maceió, pois se trata da escola onde a professora trabalha. A escolha do 7º ano como espaço de verificação de conhecimentos sobre manguezais ocorreu pelo fato de que nessa etapa de ensino, de acordo com o nível curricular, os alunos tiveram acesso aos conteúdos que contemplam as questões ambientais.

A amostragem envolveu duas turmas, em um universo de seis turmas desse mesmo ano, doravante denominadas A e B, totalizando 47 alunos envolvidos, sendo 21 alunos da turma A e 26 alunos da turma B. A escolha de duas turmas foi em razão de ampliar as variáveis de análise, mesmo em um contexto escolar semelhante, pois cada uma dessas turmas tinham alunos oriundos de bairros de regiões distintas. A faixa etária

dos alunos oscilou entre 12 e 13 anos. Na turma A, os alunos pertencem a região alta da cidade, mais centralizada, com melhores condições de vida. Já os da turma B eram residentes de bairros periféricos, próximos à região lagunar e menos favorecida de infraestrutura.

A quantidade de alunos envolvidos, embora em duas turmas, justifica-se pelo grande número de faltosos e pela evasão, o que acarretou, no dia da aplicação do questionário, essa quantidade de presentes.

Optou-se por uma pesquisa de abordagem qualitativa. Essa abordagem de pesquisa implica em estudos teóricos, observações, aplicação de questionário, descrição e análise dos dados (OLIVEIRA, 2008).

Nesse sentido, para a obtenção de informações sobre o objeto de estudo, optou-se pelo questionário, pois nesse instrumento de coleta de dados atinge-se simultaneamente um maior número de pessoas, obtêm-se respostas mais precisas, tendo maior liberdade nas respostas em razão do anonimato, havendo menor risco de distorção, aliados a menor influência exercida pelo pesquisador (RAMPAZZO, 2002).

Assim, foi elaborado e aplicado um questionário para verificar os conhecimentos prévios dos alunos envolvidos na pesquisa acerca do ecossistema manguezal. Esse continha dez questões de múltipla escolha e contemplava perguntas tanto de conceituação quanto de verificação da consciência crítica sobre os manguezais.

O questionário foi aplicado num momento aleatório das aulas, quando os conteúdos ministrados eram sobre outras temáticas. Foram entregues os questionários para os alunos, a fim de serem respondidos, sem utilizarem consulta, estipulando-se o tempo de uma aula de 60 minutos, para que devolvessem ao professor. Foram então repassados para a professora responsável por esta pesquisa.

Procedeu-se à análise da aplicação do referido questionário, tabulando-se o resultado das respostas de 47 alunos envolvidos em gráficos e destacou-se com um círculo azul a resposta correta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Indagou-se inicialmente o que os alunos entendiam por manguezal, sendo constatada uma boa porcentagem de acertos. Os alunos da turma A tiveram um percentual de acerto de 100%. Na turma B o valor de respostas corretas foi menor, com 80,8% dos alunos. A falta de saneamento e coleta de lixo, nas regiões onde a maioria dos alunos da turma B reside, podem ser um indicador de que a influência do meio social interfere na visão de mundo, como foi o caso da resposta da turma B, com 19,2% (Gráfico 1).

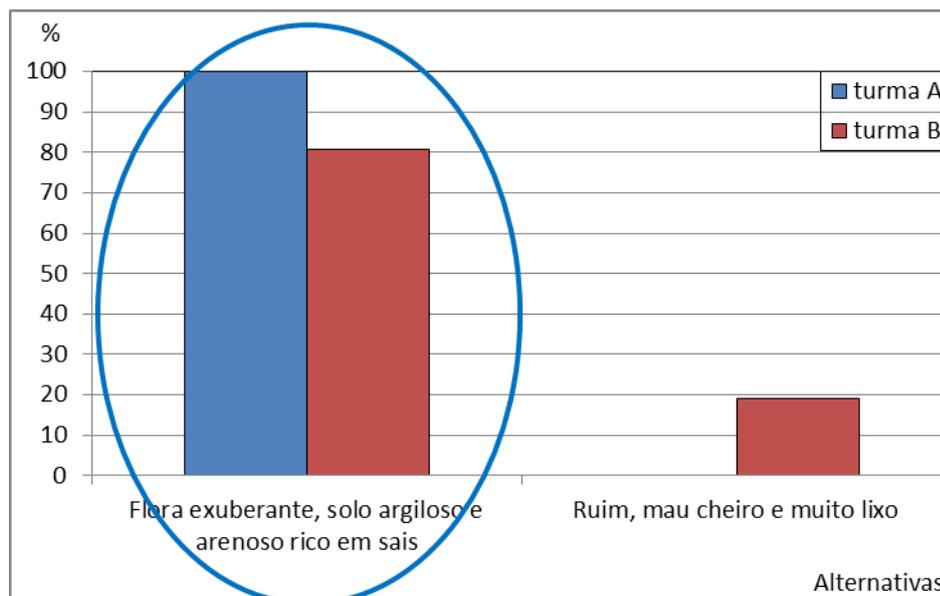


Gráfico 1 - Conhecimento dos alunos acerca do ecossistema manguezal

Em relação à localização do ecossistema manguezal, pergunta na questão 2, 85,6% dos alunos da turma A acertaram, demonstrando algum conhecimento do conteúdo e os alunos da turma B obtiveram 73,1% de acertos (Gráfico 2).

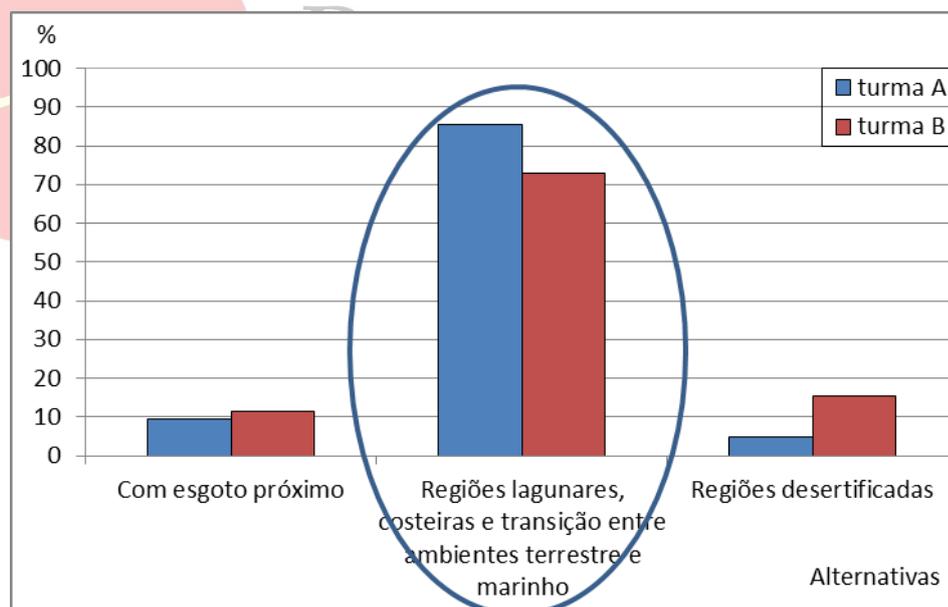


Gráfico 2 - Conhecimento dos alunos em relação a localização dos manguezais

Com relação a que tipo de animais podem ser encontrados no manguezal, terceira questão, a maioria dos alunos da turma A, 71,4%, assinalou a alternativa certa. Os alunos da turma B tiveram um percentual de acertos de 46,2% (Gráfico 3).

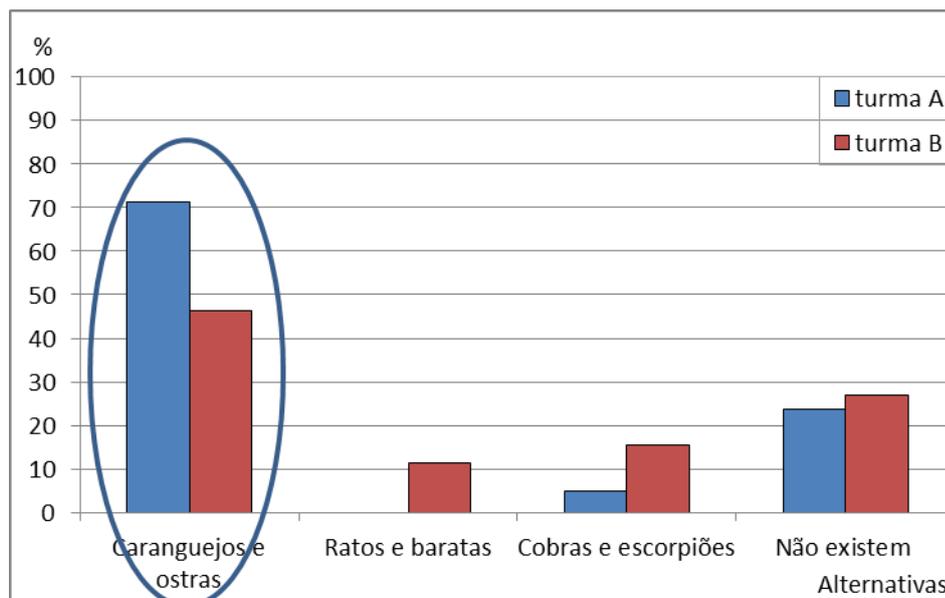


Gráfico 3 - Compreensão dos alunos em relação aos animais que são encontrados no manguezal

Na relação homem *versus* manguezal, indagou-se na questão 4 quais os animais úteis ao homem que podem ser encontrados nos manguezais. Os alunos da turma A tiveram um percentual de acertos de 61,9% e os alunos da turma B obtiveram um percentual de 57,8% (Gráfico 4).

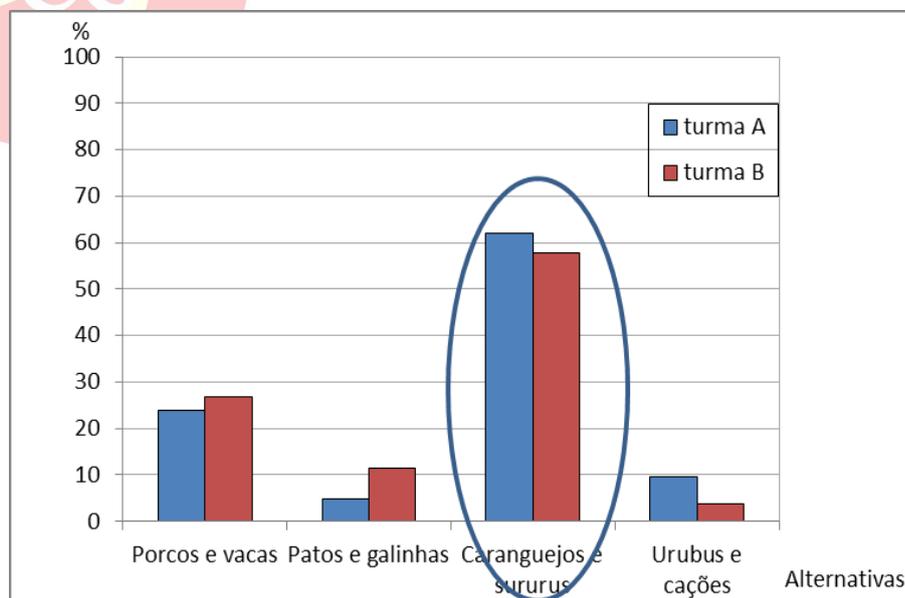


Gráfico 4 - Percepção dos alunos em relação aos animais úteis ao homem que podem ser encontrados nos manguezais

No que se refere a quais os tipos de plantas que podem ser encontradas no manguezal, os alunos da turma A demonstraram conhecer essa informação, com 61,9% de acertos. Porém na turma B, o percentual de acertos foi bem menor, 19,2% (Gráfico 5).

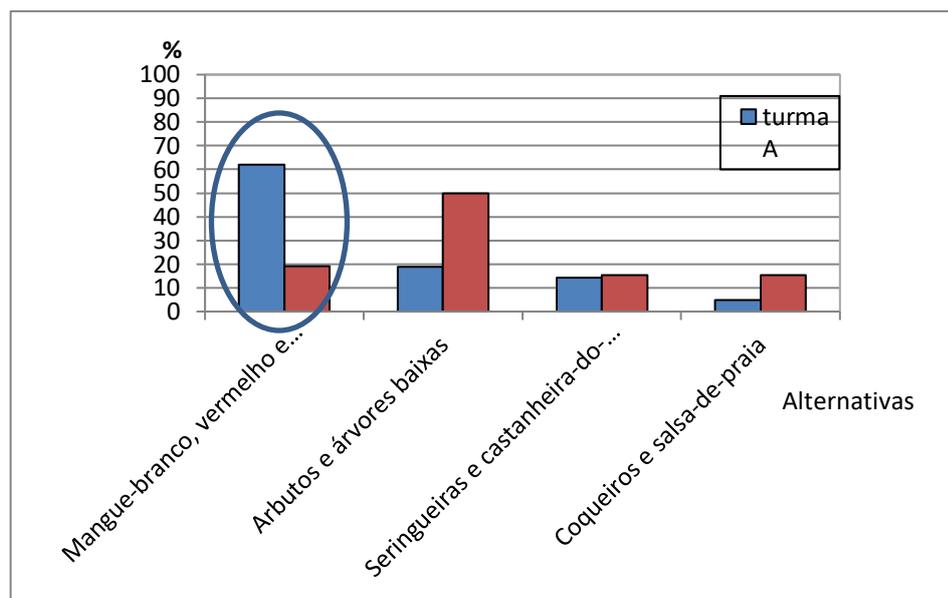


Gráfico 5 - Entendimento dos alunos em relação às plantas que podem ser encontradas no manguezal.

Em relação a questão sobre a importância do manguezal, questão 6, a turma A obteve um percentual de 61,9 % e a turma B, de 61,5% (Gráfico 6).

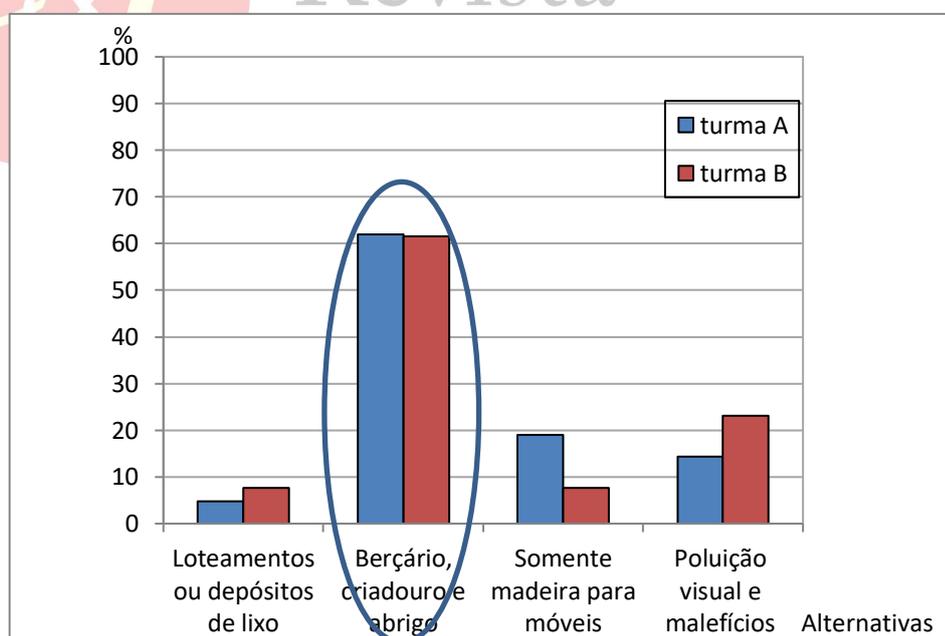


Gráfico 6 – Opinião dos alunos acerca da importância do manguezal

Os alunos demonstraram pouco conhecimento em relação a quais impactos ambientais ocorrem no manguezal. Apenas 23,8% dos alunos da turma A e 23,1% da turma B assinalaram a resposta correta (Gráfico 7).

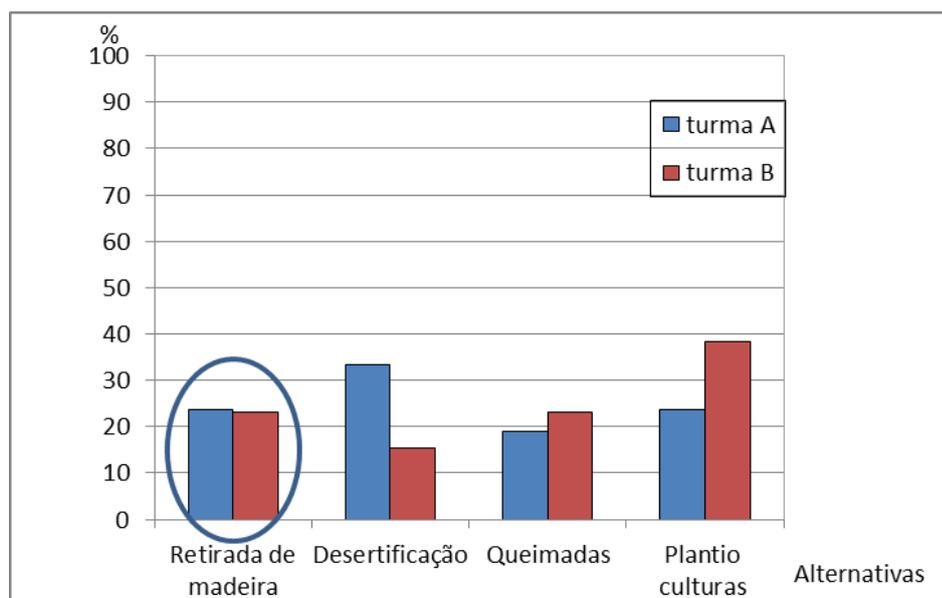


Gráfico 7 - Conhecimento dos alunos em relação aos impactos que ocorrem no manguezal

Com respeito a proveniência do forte cheiro do manguezal, somente 23,8% dos alunos da turma A acertaram esta questão e apenas 11,5% da turma B responderam corretamente (Gráfico 8).

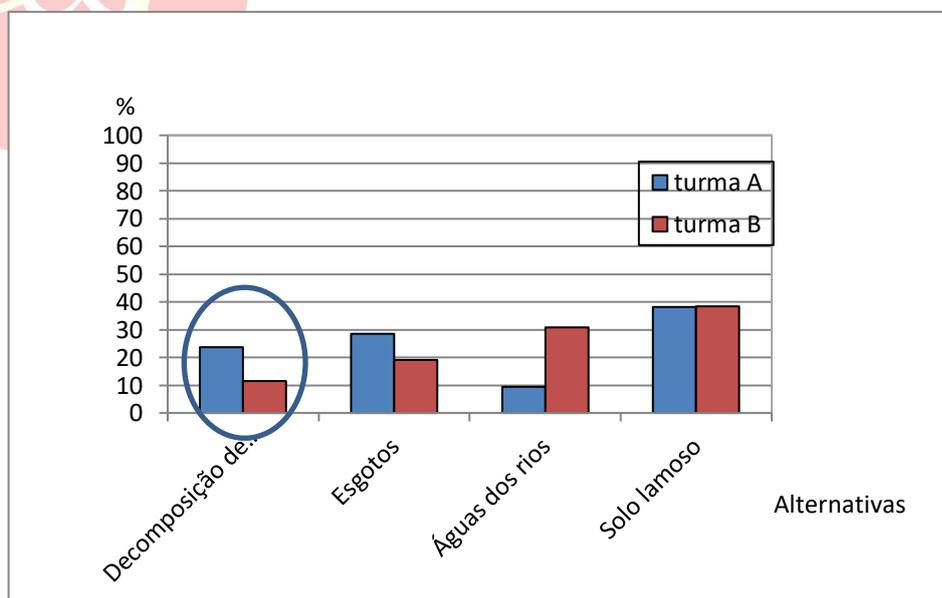


Gráfico 8 - Entendimento dos alunos sobre a origem do cheiro desagradável ao homem do manguezal

Inversamente, nas respostas de questão 9, os alunos da turma B obtiveram 61,5% de acertos, enquanto os alunos da turma A na qual apresentaram um percentual de 57,2% de respostas certas. Essa foi a primeira questão na qual os alunos da turma B

obtiveram percentual de acertos maior em relação as respostas dos alunos da turma A (Gráfico 9).

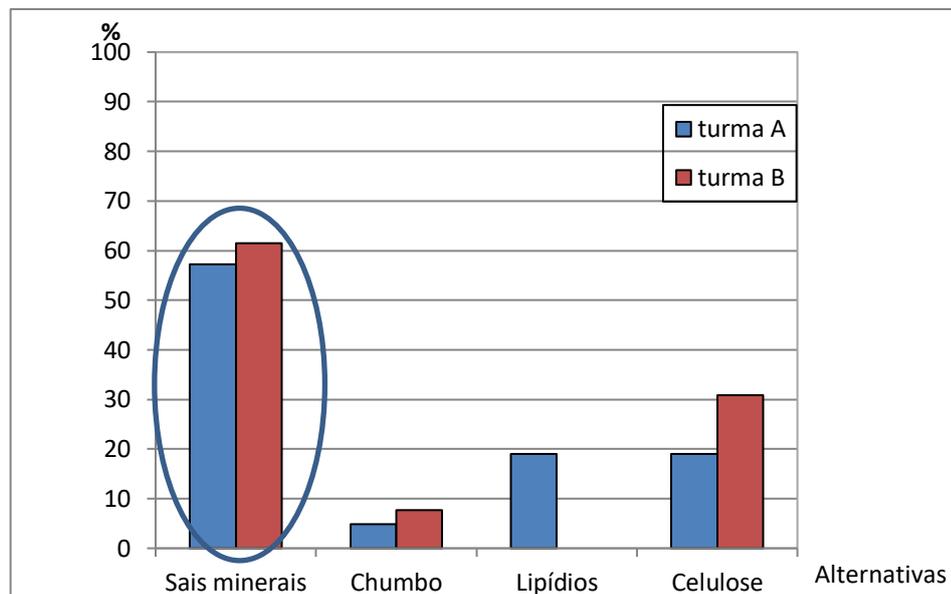


Gráfico 9 - Conhecimento dos alunos em relação a composição da lama dos manguezais

Na questão 10 foi indagado o que pode influenciar na produtividade dos manguezais e 95,2% dos alunos da turma A demonstraram conhecer tais fatores. Os alunos da turma B obtiveram um percentual de acertos menor, com 77% (Gráfico 10).

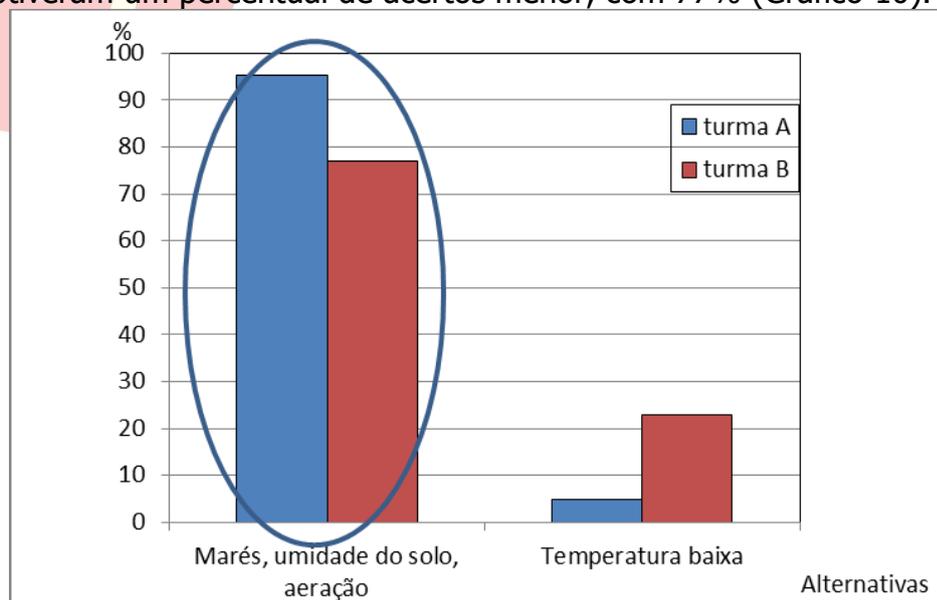


Gráfico 10 – Compreensão dos alunos em relação ao que pode influenciar a produtividade dos manguezais

Os dados revelaram que os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos manguezais estavam aquém do que deveria ser o esperado, principalmente em razão da tamanha importância desse ecossistema para Maceió, que é uma área costeira. Esses conteúdos podem ser passíveis de serem aprendidos com metodologias que

favoreçam experiências didáticas mais significativas, que façam do conhecimento sistematizado um fator de grande importância para o aluno olhar o mundo e agir sobre ele de modo consciente. Nesse contexto a ação educativa pode ser melhorada a partir da construção de um novo saber, dando significado para aquilo que foi apreendido (RIBEIRO e NUÑEZ, 2004).

Considerando que os resultados obtidos foram originários de questionário aplicado, devem-se destacar as inúmeras deficiências e carências de informações para o ensino voltado às questões acerca do ecossistema manguezal no Ensino Fundamental, mesmo existindo no entorno da área de Maceió.

Pode-se perceber que os alunos responderam de maneira semelhante em algumas questões para as duas turmas, pois apresentaram praticamente a mesma realidade.

A escola ainda se apresenta longe de oferecer um ensino que assegure a formação de um sujeito crítico e envolvido com questões ambientais, dotado da capacidade de utilizar os conhecimentos adquiridos na tomada de decisões, em prol de uma melhor qualidade de vida, como sugerem Krasilchik e Marandino (2007).

Em relação à localização dos manguezais, a maioria dos alunos das duas turmas associaram os manguezais a regiões lagunares, o que corrobora com as informações fornecidas por Tommasi (2008), ao afirmar que o manguezal é um ecossistema de transição entre o ambiente costeiro e o terrestre. Nesse contexto, pode-se perceber que há certo conhecimento sobre o ecossistema manguezal, o que influencia na capacidade de agir em prol da qualidade de vida a partir do conhecimento adquirido (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007).

Algumas respostas incorretas podem indicar que a carência de informações acerca do ecossistema manguezal revelada nesse estudo pode se dar em decorrência de diversos fatores. Destaca-se a escolha metodológica da escola, que possivelmente descuida de uma abordagem de ensino voltada para a Alfabetização Científica, uma vez ser notório que ainda hoje persiste a concepção de ensino ligado na memorização de conteúdos, desenvolvendo muito pouco a consciência crítica dos alunos.

Torna-se necessário redimensionar a prática do ensino de Ciências com vista a atender à demanda posta na atualidade, de forma a exigir criticidade e atuação consciente para a manutenção da qualidade de vida e respeito ao meio ambiente.

A esse respeito, foi bastante pertinente a sugestão de Pessano (2013) ao afirmar que

... as atenções devem estar voltadas para os processos de formação pedagógica no ambiente escolar, o qual deve proporcionar ao estudante conhecimento científico de forma adequada e significativa, em consonância com momentos de reflexão e análise sobre as práticas sociais (PESSANO *et al.*, 2013: 63).

Para isso, então é necessário se voltar para a formação do professor de ciências e utilizar os subsídios teóricos disponíveis para uma melhor atuação no ensino, a exemplo das Diretrizes curriculares Nacionais da Educação Básica, pois a escola também é lugar de se alfabetizar cientificamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, identificou-se que o conhecimento acerca do ecossistema manguezal para os alunos que se envolveram nesse trabalho ainda se distancia da proposta de ensino preconizada pela atual legislação educacional, o que pode suscitar uma reflexão sobre o ensino de Ciências a partir de dois aspectos.

O primeiro aspecto tem a ver com a relevância da contemplação de determinados conteúdos nos currículos escolares, pois um conteúdo de tamanha importância como o manguezal parece ter pouco espaço significativo no currículo dos alunos avaliados, uma vez que vivem numa cidade litorânea e onde existem inúmeras áreas de manguezais.

A segunda questão a ser discutida tem a ver com a forma como os conteúdos foram abordados, pois ainda foram baseados na prática tradicional de ensino, a qual se encontra longe de preparar o aluno para uma ação reflexiva frente ao mundo, principalmente quanto às questões ambientais.

Foi evidenciado ser necessário continuar repensando e trabalhando o Ensino de Ciências, adotando uma postura voltada para a alfabetização científica, cujo resultado fornecerá subsídios visando uma aprendizagem mais significativa.

REFERÊNCIAS

- BARCELLOS P. A. O.; JUNIOR, S. M. A.; MUSIS, C. R.; BASTOS, H. F. B. As representações sociais dos professores e alunos da escola municipal Karla Patrícia, Recife, Pernambuco, sobre o manguezal. **Ciência e educação**, v. 11, n.2, p. 213-222, 2005.
- BRASIL. Secretaria de Educação Ambiental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Ambiental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.
- CHASSOT, A. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo: Cortez, 2008.
- CORREIA, M. E. A; FREITAS J. C. R; FREITAS, J. J. R; FREITAS, F. Investigação do fenômeno de isomeria: concepções prévias dos estudantes do Ensino Médio e evolução conceitual. **Ensaio: pesquisa em educação em Ciências**, v. 12, n.02, p. 83-100, mai./ago. 2010.
- CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. **Ecossistemas costeiros de Alagoas - Brasil**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2009.
- GARRIDO, E. Espaço de construção do conhecimento para o aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor. In: CASTRO, D. A; CARVALHO, P. M. A. (org.) **Ensinar a ensinar**. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2005.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

PESSANO, E. F. C; DÁVILA, E. S; SILVEIRA, M.G; PESSANO, C. L. A; FOLMER, V; PUNTEL, R. Percepções socioambientais de estudantes concluintes do ensino fundamental sobre o rio Uruguai. **Ciências & ideias**. v.4, n.2, p. 61-8, jan/dez. 20013.

RAMPAZZO, L. **Metodologia científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

RIBEIRO, R. P; NUÑEZ, I. B. A aprendizagem significativa e o ensino de ciências naturais. In: NUÑEZ, I. B. RAMALHO, B. L. (org.) **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática: o novo Ensino Médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004.

TOMMASI, L. R. **Meio ambiente & oceanos**. São Paulo: Editora Senac, 2008.



Revista
Ciências & Ideias

TEMA TRANSVERSAL SAÚDE NO CONTEXTO ESCOLAR: ANÁLISE DA FORMAÇÃO E DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOCENTE NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Health transversal theme in school context: analysis of training and educational practice teaching in the early years of basic education

Marcelli Evans Telles dos Santos¹ [marcelli_mets@hotmail.com]

Cristiane Barbosa Soares² [cristi.soa@gmail.com]

Dandara Fidélis Escoto² [dandy_fidelis@hotmail.com]

Diogo Onofre Gomes de Souza³ [diogo@ufrgs.br]

Jaqueline Copetti² [jaquecopetti@yahoo.com.br]

Marlise Grecco de Souza Silveira¹ [marlise-silveira@educ.rs.gov.br]

Simone Lara² [slarafisio@yahoo.com.br]

Vanderlei Folmer^{1,2} [vanderleifolmer@unipampa.edu.br]

¹ Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Av. Roraima nº 1000 - Cidade Universitária - Bairro Camobi - Santa Maria/RS, Brasil.

² Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA Campus Uruguaiana - BR 472 - Km 592 - Caixa Postal 118 – Uruguaiana/RS, Brasil.

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo - Porto Alegre/RS, Brasil.

RESUMO

A saúde é considerada um dos Temas Transversais propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e deve estar contemplada na formação do estudante desde o início da escolarização, pois é nesta fase que há a construção dos hábitos de vida os quais tendem a persistir na idade adulta. Este estudo objetivou investigar a formação dos professores atuantes nos Anos Iniciais da Educação Básica e as suas práticas pedagógicas acerca do Tema Transversal saúde em três escolas de um município situado na fronteira oeste do Rio Grande do Sul. O estudo foi realizado com vinte e duas educadoras e a coleta de dados foi realizada por meio de um questionário, para o tratamento dos resultados utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin. A análise das respostas obtidas indica que a temática saúde esteve presente na formação acadêmica de parte dessas professoras e está contemplada nas atividades didáticas desenvolvidas pelas docentes, todavia não é abordada enquanto um Tema Transversal como propõem os Parâmetros Curriculares Nacionais. Cabe à escola orientar as educadoras em suas atividades didáticas e essas devem investir na formação continuada a fim de aprimorar a sua qualificação para assim garantir uma educação para a saúde efetiva.

PALAVRAS-CHAVE: Anos Iniciais; Temas Transversais; formação de professores; prática docente.

ABSTRACT

Health is considered one of the Transversal Themes proposed by the National Curriculum Guidelines and should be contemplated at the student's education since the school as it is at this stage that there is the construction of lifestyle habits which tend to persist into adulthood. This study aimed to investigate the formation of teachers working in the early years of basic education and their teaching about health Transversal Theme in three schools from a city situated on the western border of Rio Grande do Sul. The study was conducted with twenty and two educators and data collection was conducted through a questionnaire, for the treatment of the results we used the content analysis of Bardin. The analysis of the responses indicates that the health issue was present in the academic training of these teachers and is covered in didactic activities undertaken by teachers, however is not treated as a Transversal Theme as proposed in the National Curriculum Guidelines. It is up to school guide educators in their teaching activities and these must invest in continuous training to upgrade their skills so as to ensure effective health education.

KEYWORDS: *early years; Transversal Themes; teacher training; teacher practice.*

INTRODUÇÃO

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 9.394/1996 a educação brasileira atual é composta pela Educação Básica e Educação Superior dividida em etapas (BRASIL, 1996). Os Anos Iniciais correspondem aos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental e fazem parte da Educação Básica, a qual é direito universal e alicerce indispensável para a capacidade de exercer em plenitude o direito à cidadania (BRASIL, 2013). De acordo com Costa e Pinheiro (2013) os Anos Iniciais da escolarização configuram um aspecto primordial da formação humana, pois nesta etapa ocorre a construção de bases suficientes para a compreensão de conhecimentos posteriores que irão contribuir com a socialização plena do indivíduo, tornando-o capaz de perceber, compreender e agir na sociedade.

A formação básica do cidadão no Ensino Fundamental exige o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo, a compreensão do ambiente material e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade (BRASIL, 1996). Verdadeiramente na prática pedagógica dos Anos Iniciais os olhares se voltam privilegiadamente às questões atinentes à alfabetização (leitura e escrita) em relação a outros aspectos da aprendizagem. Entretanto, de acordo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para que as crianças dominem os conhecimentos de que necessitam para crescerem como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel na sociedade também é necessário oferecer recursos culturais quanto às preocupações contemporâneas como a ética, o meio ambiente, a pluralidade cultural, o trabalho e consumo, a orientação sexual e a saúde (BRASIL, 1997a).

A educação para a promoção da saúde nos últimos tempos tem se tornado um objeto de estudos constantes principalmente sobre a sua repercussão no contexto escolar. Carvalho, Carvalho e Rodrigues (2012) afirmam que a promoção da saúde nunca foi mais oportuna, nem mais necessária do que nos tempos atuais. Em

concordância com o Ministério da Saúde o setor educacional é um aliado importante para a concretização de ações de promoção da saúde e a escola, além de sua função pedagógica, possui a função voltada para a transformação da sociedade relacionada ao exercício da cidadania (BRASIL, 2002). Assim sendo, a saúde representa um dos temas propostos pelos PCN para ser trabalhada no sistema brasileiro de Educação Básica de maneira transversal, pois é considerada uma questão de urgência social e abrangência nacional (BRASIL, 1997c).

Neste sentido, os Temas Transversais são questões sociais que tratam de assuntos vividos cotidianamente pela sociedade, não foram criados para substituir as disciplinas já existentes, mas sim complementá-las (BRASIL, 1997a). Segundo Almeida (2006) os Temas Transversais favorecem, dentro do modelo educacional proposto pelos PCN, a formação integral da pessoa e a construção de uma sociedade mais igualitária, mais humana e solidária, o que não seria possível alcançar somente com a mera exposição dos conteúdos das disciplinas e sem articulação com o contexto sociocultural. Em relação ao Tema Transversal saúde, os PCN fundamentam a concepção de saúde no exercício da cidadania argumentando que é preciso capacitar os sujeitos a se apropriarem de conceitos, fatos, princípios, tomar decisões, realizar ações e gerar atitudes saudáveis na realidade em que o mesmo está inserido (RAMOS e FERREIRA, 2000).

Neste cenário destaca-se, sobretudo, a atuação do professor o qual é denominado de unidocente ou polivalente e, recentemente, também chamado de multidisciplinar no contexto dos Anos Iniciais (CRUZ, 2012). No Rio Grande do Sul a Lei n. 8.747, de 21 de novembro de 1988, prevê uma gratificação aos professores que exercerem unidocência nos Anos Iniciais nas escolas da rede estadual de ensino assim, conforme Tornquist et al. (2013), todos os componentes curriculares são ministrados por um único professor seja este o pedagogo, o professor com formação Normal ou até mesmo com formação em uma área específica que, devido a esta gratificação, assume a docência de todas as demais disciplinas.

De acordo com Libâneo (1994, p. 22) o professor exerce uma importante função na construção da sociedade, pois a qualidade da educação está diretamente relacionada aos professores. Ainda, de acordo com Brum et al. (2012), a ação educacional é um processo que demanda o preparo do docente uma vez que a inserção dos indivíduos no mercado de trabalho exige níveis de escolarização cada vez mais elevados e assim, espera-se do docente a formação de um profissional flexível e polivalente.

Tendo como base os aspectos anteriormente expostos e considerando que no período dos Anos Iniciais os educandos encontram-se na infância, considerada uma etapa decisiva para a construção de condutas e hábitos que irão repercutir na fase adulta, este estudo objetivou investigar a formação do professor e a sua prática pedagógica acerca do Tema Transversal saúde nesta etapa da escolarização, em escolas públicas de um município situado na fronteira oeste do estado do Rio Grande do Sul.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa, de caráter quali-quantitativo e natureza descritiva, compõe uma dissertação de mestrado que aborda sobre o Tema Transversal saúde nos Anos Iniciais de escolas com baixo rendimento na avaliação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Essa dissertação integrava um projeto de pesquisa ainda mais amplo, aprovado no edital 038/2010 do Programa Observatório da Educação, voltado para crianças em alfabetização escolar com baixos escores na avaliação do IDEB divulgado em 2009, especificamente nas escolas do município de Porto Alegre em que os escores foram iguais ou inferiores a 3,1.

A presente pesquisa foi desenvolvida no município de Uruguaiana-RS nas escolas que obtiveram os mais baixos rendimentos no IDEB divulgado em 2009. Como não haviam escolas com escores iguais ou inferiores a 3,1 estabeleceu-se como critério de inclusão a obtenção de notas iguais ou inferiores a 3,5. Logo, das 36 escolas públicas do município com Anos Iniciais em 2009, foram incluídas no estudo três escolas da rede estadual de ensino (INEP, 2009). Os participantes do estudo foram os professores atuantes nos primeiros anos da Educação Básica (1º ao 5º ano), totalizando a participação de vinte e duas educadoras.

Após o estudo obter um parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria-RS (CAAE 0071.0.243.000-11) as escolas e as professoras foram informadas sobre o presente estudo e convidadas a participar de maneira voluntária, consentindo sua participação através da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Como instrumento para a coleta de dados foi elaborado e aplicado um questionário, constituído por questões abertas e fechadas dividido em três partes: dados de identificação, aspectos da formação acadêmica e práticas pedagógicas em relação ao Tema Transversal saúde. Destaca-se que em algumas questões as participantes poderiam apontar mais que uma opção.

Para garantir o anonimato as escolas foram tratadas como E1, E2 e E3 e para o tratamento dos resultados obtidos utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin (2011), baseada nas seguintes etapas: a pré-análise, a exploração do material, o tratamento dos dados obtidos e a interpretação visando à categorização das respostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da pesquisa vinte e duas professoras das quais sete estavam atuando no 1º ano do Ensino Fundamental, três no 2º ano, seis no 3º, três no 4º e três no 5º ano. As informações correspondentes ao perfil das mesmas encontram-se representadas na Tabela 1.

De modo geral todas as participantes do presente estudo eram do gênero feminino, dado que está de acordo com o Censo Escolar 2010 o qual coloca que 80% dos professores na Educação Básica brasileira são mulheres e, mais precisamente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, 90% dos docentes são do gênero feminino (BRASIL, 2010). Fernandes, Rocha e Souza (2005) realizaram um estudo similar em que foram investigadas as concepções sobre saúde do escolar e a formação sobre essa temática dos professores de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental de Natal-RN, nesse estudo da mesma maneira todos os participantes eram do gênero feminino. Com relação à faixa

etária variou entre 23 e 66 anos, sendo que a maioria das professoras tinha idade entre 31 e 50 anos.

Tabela 1 - Perfil das participantes do estudo

Variáveis	n (22)	%
Idade		
≤ 30 anos	4	18,2
31- 50 anos	13	59,1
> 50 anos	5	22,7
Formação acadêmica		
Curso Normal Médio	4	18,2
Graduação Superior	11	50,0
Pós - Graduação <i>Lato sensu</i>	7	31,8

Quanto à formação acadêmica, quatro professoras possuíam formação somente no Curso Normal Médio (magistério), as demais eram graduadas em nível superior. Dessas dezoito professoras uma possuía graduação em Estudos Sociais, uma em Filosofia, uma em História, uma em Serviço Social, duas em Letras e doze em Pedagogia, isto é, a maioria das participantes desta pesquisa. A pós-graduação *Lato Sensu* esteve presente na formação acadêmica de sete professoras e compreende os cursos de Psicopedagogia, o qual quatro educadoras possuem, seguida de Comunicação e Artes, Educação Infantil e Gestão Escolar. Verifica-se assim que todas possuem formação mínima exigida por lei para lecionar nos Anos Iniciais, pois conforme a LDB 9.394/1996 artigo 62 a formação de professores para a Educação Infantil e para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental é admitida seu preparo em nível médio na modalidade Normal (BRASIL, 2011).

FORMAÇÃO DOCENTE PARA ABORDAGEM DO TEMA SAÚDE

Com relação à formação acadêmica para trabalhar sobre a temática saúde onze professoras responderam que possuíam formação. No entanto, somente três têm formação específica, duas realizaram um curso de primeiros socorros e uma não especificou citou apenas que foram cursos de atualizações, as outras oito docentes obtiveram preparação durante a formação inicial. Nenhuma das professoras mencionou receber alguma capacitação durante o seu curso de pós-graduação.

As docentes que responderam possuir formação sobre saúde foram questionadas como julgavam a sua preparação para trabalhar com os alunos. Sendo assim, duas professoras referiram satisfação com a sua formação, outras duas avaliaram a sua formação como "média" e sete responderam não possuir preparação suficiente, os seus conhecimentos correspondem à formação inicial e ainda relataram ter sido superficialmente como está exemplificado na resposta que segue:

"Vejo que aprendemos só o principal, como higiene e meio ambiente (Prof. do 2º ano, E1)."

Sabe-se que a educação para saúde é de suma importância, entretanto conforme está descrito nos PCN têm sido um desafio para o contexto escolar, pois somente a transmissão de informações a respeito do funcionamento do corpo e descrição das características das doenças, bem como um elenco de hábitos de higiene não é suficiente para que os alunos desenvolvam atitudes de vida saudável (BRASIL, 1997c). Uma das razões para as dificuldades pode estar relacionada, majoritariamente, à formação insuficiente dos professores, segundo Mello (2000) ninguém promove aprendizagem daquilo que não domina e ninguém facilita o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de aprimorar em si mesmo. De acordo com Diniz, Oliveira e Schall (2010) a falta de qualificação dos professores é um grande obstáculo para a promoção da saúde.

Neste contexto, percebe-se que alguns professores limitam a sua formação ao curso Normal o qual Mello (2000) afirma que é um curso que não aprofunda nem amplia os conhecimentos previstos para serem transmitidos no início do Ensino Fundamental. Por outro lado, assim como foi encontrado neste estudo, a maioria dos professores que atuam nos Anos Iniciais possui graduação em Pedagogia. Conforme relatado no estudo de Ovigli e Bertucci (2009) as instituições se preocupam em formar um profissional generalista para atuar na educação. Assim, o não aprofundamento em nenhuma das frentes abrangidas no curso de Pedagogia ocasiona uma lacuna na formação em especial daqueles que atuam nos Anos Iniciais da Educação Básica, que é a grande maioria dos egressos (DUCATTI-SILVA, 2005). Sob esta perspectiva, no estudo de Garbin et al. (2012) a maioria dos egressos em Pedagogia relatou que em sua formação não houve abordagem de temas relacionados à saúde.

Fonseca (2010) em seu estudo relata que se vivencia uma cultura acadêmica que valoriza e propaga a crença de que para ser professor dos Anos Iniciais o importante é o domínio dos saberes pedagógicos, dos fundamentos gerais da educação, das teorias que embasam o ensino, a aprendizagem e, por sua vez, desvalorizam os conteúdos das áreas básicas do currículo escolar: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física. Gatti e Barreto (2009, p. 153) realizaram um estudo sobre os cursos de Pedagogia e apresentaram conclusões preocupantes, dentre elas, que os conteúdos das disciplinas a serem ensinadas na Educação Básica compõem apenas esporadicamente. Ainda, os autores afirmaram que na grade curricular da maioria dos cursos analisados os conteúdos são abordados de forma genérica ou superficial no interior das disciplinas de Metodologias e Práticas de Ensino, sugerindo frágil associação com as práticas docentes.

Todavia, o assunto é considerado mais preocupante quando a formação é em outras áreas do conhecimento, como Filosofia, História, Estudos Sociais e Serviço Social, encontradas neste estudo. Segundo Loureiro (1996) é preciso evidenciar a relação educação e saúde para aqueles que atuam nas Ciências Humanas e Sociais, pois é extremamente preocupante a ausência de disciplinas que abordem a dimensão saúde.

Especificamente sobre a formação dos professores da Educação Básica em saúde, Mohr e Schall (1992) já retratavam que é muito deficitário tanto no professor oriundo das escolas de formação de professores, nível médio, quanto naquele que atingiu a formação universitária. Pinhão e Martins (2013) também apontam que em geral os professores não recebem formação para o tratamento das questões relacionadas à saúde no âmbito da educação escolar. Assim como Zancul e Costa (2012) afirmam que os professores não têm sido preparados para tratar a temática educação e saúde na escola e com base em outras pesquisas se visualiza pouca preocupação das universidades, dos cursos de licenciatura e falta de incentivo das escolas.

Devido a essa formação inespecífica e pouco abrangente algumas educadoras relataram que é preciso uma busca constante, pesquisando e se atualizando em livros, revistas e meios de comunicação para desenvolverem a sua prática por se tratar de um assunto muito importante e que também deveria haver materiais didáticos adicionais. Akerson (2005), Macedo e Mortimer (2006) e Nono e Mizukami (2006) do mesmo modo afirmam que os professores dos Anos Iniciais acabam procurando outras fontes para o aprendizado e para o ensino das várias áreas disciplinares como o livro didático, os cursos de atualização, os grupos de estudos e pesquisas, a interação com os alunos em sala de aula, entre outras fontes.

Verificou-se que nenhuma professora citou a formação continuada como alternativa para buscar por novos conhecimentos. Consideram preferível ver e ouvir meios de comunicação e utilizar materiais didáticos, principalmente o livro didático, sobre o qual já foi descrito em vários estudos que a saúde é tratada de modo fragmentado, incompleto e muitas vezes traz informações errôneas sendo reproduzido indevidamente pelo professor (MOHR, 1995; LOUREIRO, 1996; MOREIRA et al., 2009; PINHÃO e MARTINS, 2010; FRANÇA, MARGONARI e SCHALL, 2011; MARTINS, SANTOS e EL-HANI, 2012).

A aprendizagem assim como a formação é um processo que se estende por toda vida, a formação inicial não é suficiente para assegurar um trabalho de qualidade e conforme Hargreaves (2002) ela é apenas o primeiro passo. Ainda, de acordo com Fonseca (2010) como processo educativo que se desenvolve ao longo da vida dos sujeitos e transcende os limites da escolaridade formal, a formação docente não se inicia nem termina na educação superior (nos cursos de graduação, pós-graduação e aprimoramento). Para Ortega e Catalán (2007) a formação continuada do docente que atua com educação e saúde é um pilar básico para a adoção de novas estratégias e metodologias que favoreçam a abordagem da temática no ambiente escolar.

Logo, em concordância com Catalán (2009), Moreira et al. (2011) e Gasque e Costa (2003) é necessário complementar a formação dos professores para tratar de temas relativos à educação para promoção da saúde, incentivando-os a busca pela formação

continuada visando profissionais mais qualificados e com melhores condições para atuar na profissão.

PRÁTICA PEDAGÓGICA DOCENTE ACERCA DO TEMA TRANSVERSAL SAÚDE

Um dos aspectos indagados, relacionado à prática docente, diz respeito à fonte de planejamento das aulas e para isso realizou-se o seguinte questionamento: Existe uma base teórica, referencial curricular ou projeto pedagógico que oriente o planejamento de suas aulas? Qual? Duas professoras, uma de 1º e outra de 3º ano de escolas diferentes, relataram que ainda não haviam iniciado o trabalho sobre saúde, logo não responderam os demais questionamentos referentes à prática docente. Nove professoras citaram o apoio em livros didáticos, cinco apontaram o projeto político pedagógico da escola (PPP), três relataram não haver orientações, quatro professoras não responderam o questionamento, uma citou projetos e somente uma utiliza como fonte os PCN.

O fato das professoras não possuírem orientações e omitirem sua resposta torna-se preocupante, pois se subentende que desconhecem o PPP da escola, desconhecem os PCN, transmite a ideia de desatualização e ainda trabalham de maneira individualista em desacordo com o planejamento escolar. Mohr (2002) em sua tese de doutoramento entrevistou vinte docentes da rede de ensino pública no município de Florianópolis-SC tendo como objetivo investigar a atividade didática na área da educação e saúde com o 3º e 4º ciclos, ela também encontrou que a prática pedagógica em saúde não era uma atividade desenvolvida coordenada ou articuladamente com projeto pedagógico escolar, ao contrário, o que acontecia eram iniciativas avulsas, individuais, descoordenadas e, às vezes, incoerentes realizadas por distintos professores ou instituições outras que não a escola.

Quanto ao PPP, trata-se de um documento que deve nortear as ações dos professores em sala de aula proporcionando possibilidades de mudanças nas práticas pedagógicas. Segundo Demo (1998) com ele torna-se mais fácil planejar o ano letivo ou rever e aperfeiçoar a oferta curricular, aprimorar expedientes avaliativos, demonstrando a capacidade de evolução positiva crescente. Sobre o livro didático, ainda é a fonte de informação e o material de apoio mais utilizado pelos professores o que não causa estranheza, pois esse resultado também foi encontrado em diversos estudos realizados anteriormente como, por exemplo, o de Silva et al. (2009) o qual verificou o ensino de Ciências na segunda fase do Ensino Fundamental nas escolas de Jataí-GO, após a implantação dos PCN.

Em relação aos PCN, trata-se de outra questão preocupante, verificou-se que é empregado como referência por uma única docente. Os PCN são definidos como referenciais de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o Brasil, eles auxiliam o professor na tarefa de reflexão e discussão de aspectos do cotidiano da prática pedagógica, entretanto os professores necessitam de uma melhor formação para poderem lidar com o ensino usando tais referenciais e as suas propostas, como os Temas Transversais (BRASIL, 1997b). Pinhão e Martins (2013) também assinalam que os professores não recebem em sua formação subsídio que possibilite um trabalho

com os Temas Transversais e, conseqüentemente, o uso dos PCN. Talvez seja esta a razão pela qual as demais participantes deste estudo não utilizam esses documentos como materiais de suporte em suas atividades didáticas. O fato dos professores não se respaldarem nesses documentos, igualmente, foi encontrado na pesquisa de Toscano e Saito (2009) sobre a prática docente no 1º ano do Ensino Fundamental.

Referente à maneira de condução e planejamento das atividades pedagógicas, cinco das vinte professoras relataram que realizam o planejamento ou trocam experiências com outras colegas, as demais professoras preferem trabalhar individualmente, uma professora ainda justificou do seguinte modo:

"No magistério não sobra tempo para planejar em conjunto, os professores estão sempre sem tempo (carga horária 40h ou 60h) em diferentes escolas (Prof. do 5º ano, E3)."

Outro questionamento foi sobre o objetivo das docentes ao trabalhar com seus alunos a temática saúde. Neste contexto, nove responderam para ampliar o conhecimento dos alunos e terem acesso às informações, quatro responderam esta questão com a finalidade de conscientizar sobre a importância da saúde, outras quatro para desenvolver o autocuidado, cinco responderam para a prevenção, uma omitiu sua resposta e apenas uma professora citou ser um direito de todos. De fato, o espaço escolar é um local privilegiado para práticas preventivas e de promoção da saúde e cabe à escola transmitir aos alunos conhecimentos atualizados e úteis, estimular atitudes positivas e dinâmicas em relação à saúde e desenvolver neles as habilidades necessárias para promover saúde (MARCONDES, 1972; BRASIL, 2009).

Para alcançar seus objetivos o professor utiliza em suas aulas modalidades didáticas e alguns recursos como os dispostos na Tabela 2. Verificou-se que a estratégia mais utilizada com os alunos é a sala de aula associada à aula expositiva, ou seja, a aula tradicional, seguida das atividades lúdicas, os trabalhos em grupo, o livro didático, a internet, as aulas práticas e a metodologia por projetos. Os recursos menos utilizados são as saídas de campo e os laboratórios.

Genuinamente a aula expositiva tem sido identificada através dos tempos como a mais tradicional das técnicas de ensino (LOPES, 1991). No entanto, como ressalta Catalán (2009) a educação para a promoção da saúde não se resume na transmissão de conhecimento. E ainda, de acordo com Lopes (1991) essa maneira de transmissão de conhecimentos na educação brasileira vem desde o plano pedagógico dos jesuítas e mesmo tendo sido considerada como uma estratégia ultrapassada os professores continuaram a utilizá-la como atividade predominante na sala de aula. Segundo Fernandes (2011) essa estratégia de ensino pode ser o melhor meio de ensinar determinados conteúdos e garantir a aprendizagem dos alunos se for bem planejada, mas não deve ser a única modalidade utilizada em classe, deve sempre fazer parte de uma sequência de atividades. O professor deve ser o mediador da relação ensino-aprendizagem e proporcionar a participação e o envolvimento dos educandos de forma ativa, contribuindo para tornar a aprendizagem significativa.

Tabela 2 - Estratégias utilizadas pelas professoras (n=22)

Estratégias/Frequência	Sempre n (%)	Bastante n (%)	Às vezes n (%)	Raramente n (%)	Nunca n (%)
Atividades Lúdicas	9,1	45,5	27,3	-	-
Livro Didático	13,7	27,3	45,5	4,6	-
Internet	18,2	18,2	18,2	18,2	9,1
Projetos	9,1	18,2	41,0	4,6	4,6
Saídas de Campo	-	4,6	13,7	27,3	22,8
Trabalhos em Grupo	4,6	41,0	31,9	9,1	-
Laboratórios	18,2	4,6	4,6	9,1	36,4
Aulas Práticas	13,7	18,2	18,2	18,2	4,6
Aulas Expositivas	31,9	36,4	9,1	-	-
Sala de Aula	54,6	27,3	-	-	-

Obs: Este questionamento permitia múltiplas respostas.

Com relação às atividades lúdicas, especialmente nos Anos Iniciais, devem fazer parte da prática pedagógica do professor possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico. Conforme Pinto (1997, p. 336) não há aprendizagem sem atividade intelectual e sem prazer, a motivação através da ludicidade é uma boa estratégia para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva. Lanes et al. (2012) realizou um estudo com crianças da Educação Infantil em que utilizou como ferramenta metodológica o lúdico, verificou-se que o método utilizado contribuiu para a educação nutricional dessas crianças e potencializou o conhecimento das mesmas sobre os hábitos alimentares saudáveis. As situações lúdicas mobilizam esquemas mentais, além de desenvolver vários aspectos da personalidade como a cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade (KNECHTEL e BRANCALHÃO, 2009). Sobre o trabalho em grupo, esta é uma oportunidade de construir coletivamente o conhecimento. Para Johnson e Johnson (1987) as relações de estudantes em grupo contribuem de vários modos para a socialização e o desenvolvimento cognitivo.

Como quinta opção entre as estratégias didáticas utilizadas com os alunos encontra-se o livro didático. Nota-se que quando as professoras foram questionadas sobre a base teórica que orientava o seu planejamento os livros didáticos foram os mais citados. O livro didático cumpre um papel importante na sala de aula atuando como norteador do processo ensino-aprendizagem sendo fundamental na organização e desenvolvimento curricular, o próprio Ministério da Educação reconhece a sua importância, porém não deve ser utilizado como o único recurso (MONTEIRO, 2012).

As professoras também foram interrogadas sobre o momento em que são abordados os assuntos relacionados ao tema saúde. A Tabela 3 demonstra que a maioria desenvolve os conteúdos sobre a saúde nas aulas de Ciências. Zancul e Costa

(2012) apontam que apesar de os PCN preverem que os Temas Transversais devam ser contemplados nas diferentes áreas curriculares muitos professores admitem que o ensino de tais temas, no ambiente escolar, é tarefa exclusiva para as aulas de Ciências.

Tabela 3 - Momento de abordagem da temática saúde

Momentos/ Disciplinas	n (22)	%
Ciências	13	59,1
Educação Física	2	9,1
Ensino Religioso	2	9,1
Português	2	9,1
Todas as disciplinas	3	13,7
Diariamente	11	50,0
Momento oportuno	3	13,7

Obs: Este questionamento permitia múltiplas respostas.

Este resultado é também similar ao encontrado na pesquisa sobre a temática saúde nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental desenvolvida por Marinho e Silva (2012). No mesmo estudo os autores ainda relatam que as situações corriqueiras do dia a dia são vistas pelos docentes como um importante momento para se trabalhar com a saúde na escola o que os faz concluir que não há um planejamento e metodologia de trabalho sistematizado, esse fato também foi identificado na presente pesquisa conforme os seguintes relatos:

"Quando as crianças retornam da merenda é sempre explicado sobre o valor dos alimentos na nossa saúde (Prof. do 1º ano, E2)."

"No dia a dia através de conversas que tratem principalmente de hábitos saudáveis de higiene e alimentação (hora da merenda) (Prof. do 1º ano, E3)."

Observa-se ainda na Tabela 3 que onze das vinte educadoras afirmaram que trabalham sobre assuntos relacionados à saúde diariamente sem especificar se há divisão de momentos. Em conformidade com os PCN a saúde deve ser tratada de maneira transversal, ou seja, permear todas as áreas da prática educativa e não ser trabalhada em disciplinas específicas do currículo escolar, como foi encontrado na maioria das respostas obtidas nesta pesquisa. A complexidade dos Temas Transversais faz com que nenhuma das áreas isoladamente seja suficiente para abordá-los (BRASIL, 1998; BOMFIM et al., 2013). Ainda, Costa e Pinheiro (2013) afirmam que dentro do contexto dos Anos Iniciais a própria organização escolar beneficia o desenvolvimento da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, não sendo necessário separar o

momento de explicações e exercícios em disciplinas, pois todos poderão ser desenvolvidos em uma única atividade de estudo.

Deste modo, percebe-se que somente três professoras relataram que a abordagem da temática saúde ocorre em todas as disciplinas, no entanto as expressões Tema Transversal e Interdisciplinaridade ou similares não constavam nas respostas. Como já exposto anteriormente, o trabalho com um Tema Transversal vai além da presença da temática em todas as disciplinas. Os PCN propõem que deve haver um compromisso com a cidadania assim, as atividades pedagógicas devem considerar os conhecimentos prévios dos alunos, estimular a resolução de problemas e o posicionamento em relação a determinadas situações, incentivar a construção do conhecimento de maneira coletiva e, principalmente, a prática docente deve fazer relações com o cotidiano do aluno. Neste estudo, embora não tenham sido aplicados outros questionamentos mais específicos para uma análise minuciosa acerca das práticas unidocentes, demais indicativos como, por exemplo, somente uma professora utiliza como referencial os PCN e o predomínio do uso da sala de aula com a aula expositiva, conduzem a conclusão que a saúde não é tratada verdadeiramente pelas professoras como um Tema Transversal sob a óptica dos PCN.

Soares (2010) afirma que a escola por vezes carece de conteúdos e ferramentas mais próximos à realidade do aluno e acaba insistindo na transmissão de conhecimentos descontextualizados logo, o ensino torna-se frustrante e os alunos não compreendem o significado e a importância dos mesmos. Nesse sentido, Ovigli e Bertucci (2009) apontam que a prática pedagógica deve possibilitar, além da mera exposição de ideias, a análise acerca de onde e como o conhecimento apresentado em sala de aula está presente nas vidas dos sujeitos e as implicações desses conhecimentos na sociedade. Desse modo, é fundamental a importância da abordagem do tema saúde por meio de atividades interdisciplinares e que possibilitem a participação ativa do aluno durante o processo de aquisição do conhecimento, valorizando o conhecimento prévio dos alunos e considerando o contexto onde o educando se desenvolve, assim terá facilidade para associar os conteúdos trabalhados em sala de aula com o seu cotidiano, o que auxiliará na tentativa de promover mudanças no comportamento relacionadas à promoção da saúde (COPETTI et al., 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se na amostra estudada que todas as participantes eram do gênero feminino, conforme estudos semelhantes, e a maioria das professoras eram pedagogas. Os resultados demonstraram que parte das professoras admite ter recebido uma formação em que a saúde estava presente na grade curricular e mesmo que essa preparação seja julgada insuficiente não serviu como empecilho para tratar a temática no contexto escolar. Constatou-se também que o grupo de docentes prefere recorrer a outros recursos para preencher a lacuna da formação do que persistir nos estudos por meio de uma formação continuada ou educação permanente.

De particular relevância, a temática saúde está presente desde a fase de alfabetização, ou seja, faz parte do cotidiano dos alunos dos Anos Iniciais nas três escolas estudadas, as professoras reconhecem a importância de trabalhar sobre tal temática e ainda os seus objetivos são condizentes com os referenciais de orientação para a prática docente. No entanto, o déficit na formação inicial dessas professoras bem como a lacuna existente na formação continuada das mesmas reflete a carência da abordagem da saúde enquanto um Tema Transversal na prática pedagógica. Além disso, outro dado obtido preocupante diz respeito à ausência de orientações e a maneira individual e desarticulada com o planejamento escolar utilizada pelas professoras para conduzir as atividades pedagógicas.

Dessa forma, como professoras e/ou escolas que se propõem a promover a saúde, pois este estudo permite-nos inferir tal afirmativa, é necessário que formulem seu planejamento em concordância com o que apontam os documentos dos PCN relativos à saúde como um Tema Transversal e compartilhem com toda a equipe. À escola cabe orientar as educadoras em suas atividades didáticas e essas por sua vez também devem investir na sua formação continuada a fim de aprimorar a sua qualificação, contribuindo conseqüentemente para a melhoria do ensino nas escolas e para assim garantir uma educação para a saúde efetiva.

AGRADECIMENTOS

Este estudo teve o suporte financeiro do Programa Observatório da Educação (CAPES/INEP) através de um projeto aprovado no edital 038/2010. Os autores também agradecem as escolas e principalmente as professoras que fizeram parte desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AKERSON, V. How do elementary teachers compensate for incomplete science content knowledge? *Research in Science Education*, New York, v. 35, n.2, p. 245-268, 2005.
- ALMEIDA, T. B. Abordagem dos temas transversais nas aulas de ciências do ensino fundamental, no distrito de Arembepé, município de Camaçari-BA. *Candombá - Revista Virtual*, Salvador, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2006.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.
- BOMFIM, A. M.; ANJOS, M. B.; FLORIANO, M. D.; FIGUEIREDO, C. S.; SANTOS, D. A.; SILVA, C. L. Parâmetros Curriculares Nacionais: uma revisita aos temas transversais meio ambiente e saúde. *Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 27-52, 2013.
- BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo*, Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional 6ª ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2011.

- BRASIL. Ministério da Educação. Censo Escolar 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16179:censo-registra-515-milhoes-de-matriculados-em2010&catid=211&Itemid=86>. Acesso em: 30 jul. 2012.
- 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. Diretoria de Currículos e Educação Integral – Brasília, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997a.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997b.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente; saúde. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997c.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: saúde. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. A promoção da saúde no contexto escolar. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 533-535, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde na escola. Brasília, DF, 2009.
- BRUM, L. M.; AZAMBUJA, C. R.; REZER, J. F.; TEMP, D. S.; CARPILOVSKY, C. K.; LOPES, L. F.; SCHETINGER, M. R. Qualidade de vida dos professores da área de ciências em escola pública no rio grande do sul. Trabalho, Educação e Saúde, Rio de Janeiro, v. 10 n. 1, p. 125-145, 2012.
- CARVALHO, A. S.; CARVALHO, G. S.; RODRIGUES, V. P. Valores na educação em saúde e a formação profissional. Trabalho, Educação e Saúde, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 527-540, 2012.
- CATALÁN, V. G. El profesorado ante la educación y promoción de la salud em la escuela. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Sevilla, n.23, p.171-180, 2009.
- COPETTI, J.; SOARES, R. G.; LARA, S.; LANES, K. G.; PUNTEL, R. L.; FOLMER, V. Conhecimento de adolescentes sobre saúde e fatores de risco para doenças e agravos não transmissíveis: sugestão de abordagem interdisciplinar. Revista Ciências & Ideias, Nilópolis, v. 4, n.2, 2013.
- COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. Parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental: análise de sua proposta para os anos iniciais. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p. 84-99, 2013.
- CRUZ, S. P. Concepções de polivalência e professor polivalente: uma análise histórico-legal. In: IX Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas "História, Sociedade e Educação no Brasil". Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. Anais Eletrônicos, 2012.
- DEMO, P. Desafios modernos da educação. 7 ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

DINIZ, M. C.; OLIVEIRA, T. C.; SCHALL, V. T. Saúde como compreensão de vida: avaliação para inovação na educação em saúde para o ensino fundamental. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.12, n.1, p. 119-144, 2010.

DUCATTI-SILVA, K. C. A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências das séries iniciais. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Marília, 2005.

FERNANDES, M. H.; ROCHA, V. M.; SOUZA, D. B. A concepção sobre saúde do escolar entre professores do ensino fundamental (1ª a 4ª séries). *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 283-91, 2005.

FERNANDES, E. Aula expositiva: o professor no centro das atenções. *Nova Escola*, edição 246, out. 2011. Disponível em: < revistaescola.abril.com.br/.../aula-expositiva-professor-centro-atencoes-645903.shtml > Acesso em: 11 ago. 2012.

FONSECA, S. G. O trabalho do professor na sala de aula: relações entre sujeitos, saberes e práticas. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 91, n. 228, p. 390-407, 2010.

FRANÇA, V. H.; MARGONARI, C.; SCHALL, V. T. Análise do conteúdo das leishmanioses em livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo programa nacional de livros didáticos (2008/2009). *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 3, p. 625-644, 2011.

GARBIN, C. A.; GARBIN, A. J.; SANTOS, K. T.; HIDALGO, L. R.; MOIMAZ, S. A. Conhecimento sobre saúde bucal por concluintes de pedagogia. *Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, v. 10 n. 3, p. 453-462, 2012.

GASQUE, K. C.; COSTA, S. S. Comportamento dos professores da educação básica na busca da informação para formação continuada. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 32, n.3, p. 54-61, 2003.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. Professores do Brasil: impasses e desafios. Brasília: Unesco, 2009. 294 p.

HARGREAVES, A. Aprendendo a mudar: o ensino para além dos conteúdos e da padronização. Porto Alegre: Artmed, 2002. 206 p.

INEP. IDEB - Resultados e Metas. 2009. Disponível em:

<<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>> Acesso em: 7 de março de 2012.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. Learning together and alone: cooperative, competitive and individualistic learning. New Jersey: Prentice-Hall, 1987.

KNECHTEL, C. M.; BRANCALHÃO, R. M. Estratégias lúdicas no ensino de ciências. Secretaria de Estado de Educação do Paraná. Disponível em<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2013.

LANES, D. C.; SANTOS, M. E.; SILVA, E. F.; LANES, K. G.; PUNTEL, R. L.; FOLMER, V. Estratégias lúdicas para a construção de hábitos alimentares saudáveis na educação infantil. *Revista Ciências & Ideias*, Nilópolis, v. 4, n.1, 2012.

LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo: Cortez, 1994. 263 p.

LOPES, A. O. Aula expositiva: superando o tradicional. In FELTRAN, A. et al. Técnicas de ensino: Por que não? Campinas, SP: Papirus, 1991, p. 35-48.

LOUREIRO, C. F. A educação em saúde na formação do educador. *Revista Brasileira de Saúde Escolar*, Campinas, vol. 4, n.3, 1996.

MACEDO, M. A.; MORTIMER, E. F. Perfil de professores do primeiro ciclo: questões socioculturais e pedagógicas. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 87, n. 215, p. 29-43, 2006.

MARCONDES, R. S. Educação em saúde na escola. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 6, n.1, 1972.

MARINHO, J. B.; SILVA, J. A. A temática "saúde" na concepção de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: questões concernentes a metodologias e aprendizagem. In: IX ANPED SUL Seminário de Pesquisa em Educação da Região, 2012, Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012.

MARTINS, L.; SANTOS, G. S.; EL-HANI, C. N. Abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente utilizado no ensino médio brasileiro. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.17, n. 1, p. 249-283, 2012.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para educação básica: uma (re) visão radical. *Revista São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 14, n. 1, 2000.

MOHR, A. A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MOHR, A. A saúde na escola: análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n.94, p.50-57, 1995.

MOHR, A.; SCHALL, V. T. Rumos da Educação em Saúde no Brasil e sua Relação com a Educação Ambiental. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 199-203, 1992.

MONTEIRO, P. H. A saúde nos livros didáticos no Brasil: concepções e tendências nos anos iniciais do ensino fundamental. Tese (Doutorado em Educação) –Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MOREIRA, B. L.; ROCHA, J. B.; PUNTEL, R. L.; FOLMER, V. Educação sexual na escola: implicações para a práxis dos adultos de referência a partir das dúvidas e curiosidades dos adolescentes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 10, n. 1, p. 64-83, 2011.

MOREIRA, M. C.; LIMA, A.; SILVA, M. A.; MARTINS, I. A saúde no livro didático de ciências: um exercício de análise. In: VII EMPEC Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

NONO, M. A.; MIZUKAMI, M. N. Processos de formação de professoras iniciantes. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 87, p. 382-400, 2006.

ORTEGA, M. T.; CATALÁN, V. G. Dificultades para el desarrollo de la educación para la salud en la escuela. Opiniones del profesorado. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, Sevilla, n. 21, p.119-128, 2007.

OVIGLI, D. B.; BERTUCCI, M. S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p.194-209, 2009.

PINHÃO, F. L.; MARTINS, I. A intertextualidade no livro de ciências: analisando o tema saúde e ambiente. *REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente*, Niterói, v.3, n. 3, p.2-14, 2010.

UMA ANÁLISE DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES NO PIBID/QUÍMICA...

PINHÃO, F. L.; MARTINS, I. Modos de agir de textos didáticos de ciências: discutindo o tema saúde e ambiente. Trabalho, Educação e Saúde, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 73-91, 2013.

PINTO, J. R. Corpo, movimento e educação: o desafio da criança e adolescente deficientes sociais. Rio de Janeiro: Sprint, 1997. 364 p.

SOARES, M. C. Uma proposta de trabalho interdisciplinar empregando os temas geradores alimentação e obesidade. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

SILVA, E. H.; SOUZA, P. H.; SILVA, J. H.; SOUZA, M. J. O ensino de Ciências e os PCNs: um diagnóstico na segunda fase do ensino fundamental da rede estadual de Jataí. In: XVIII SNEF Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória: Sociedade Brasileira de Física, 2009.

RAMOS, G. N. S.; FERREIRA, L. A. Parâmetros curriculares nacionais: educação física e saúde. Corpoconsciência, Santo André, v.5, p.55-63, 2000.

TORNQUIST, D.; TORNQUIST, L.; REUTER, C.; RECKZIEGEL, M.; BURGOS, L.; BURGOS, M. Aptidão física relacionada à saúde de escolares das séries iniciais: um estudo entre turmas assistidas e não assistidas pelo profissional de Educação Física. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, v. 18, n. 3, p. 298-300, 2013.

TOSCANO, C.; SAITO, H. T. A prática docente no 1º ano do ensino fundamental e o ensino de ciências: um estudo de caso. Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 147-165, 2009.

ZANCUL, M. S.; COSTA, S. S. Concepções de professores de ciências e de biologia a respeito da temática educação em saúde na escola. Experiências em Ensino de Ciências, Cuiabá, v.7, n. 2, 2012.

UMA ANÁLISE DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES NO PIBID/QUÍMICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

A REVIEW OF INITIAL AND CONTINUOUS TEACHER TRAINING IN THE PIBID/CHEMISTRY OF STATE UNIVERSITY OF LONDRINA

Enio de Lorena Stanzani¹ [enio.stanzani@gmail.com]

Cássia Emi Obara² [cassiaemi@gmail.com]

Marinez Meneghello Passos³ [marinezmp@sercomtel.com.br]

¹ Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Educação, Faculdade de Ciências de Bauru. Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Vargem Limpa – Bauru, SP.

² Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina. Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445, Km 380, Câmpus Universitário – Londrina, PR.

³ Universidade Estadual de Londrina. Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445, Km 380, Câmpus Universitário – Londrina, PR.

RESUMO

Neste artigo trazemos resultados de uma investigação que teve por objetivo discutir o processo de formação do professor – inicial e continuada – no contexto do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), desenvolvido no curso de Licenciatura em Química de uma Universidade Pública do Norte do Estado do Paraná, a partir dos depoimentos dos coordenadores de área e do professor supervisor. Por meio dos dados coletados, a partir de entrevistas semiestruturadas, buscamos compreender quais as principais propostas contempladas pelo PIBID/Química com a finalidade de atingir os objetivos gerais do programa e como a integração dos processos de formação contribui para a construção de novas práticas educativas. A fim de analisar e interpretar os dados, assumimos os procedimentos da análise de conteúdo. Como resultado do processo de interpretação, destacamos a reflexão realizada pelo professor supervisor quanto ao seu papel como coformador dos futuros professores e a busca dos professores coordenadores em construir um ambiente de formação, que propicie aos envolvidos no processo momentos de discussão e de reflexão acerca de temas relacionados ao contexto escolar, tendo como suporte as teorias educacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de professores; PIBID; Prática docente.

ABSTRACT

In this article, we bring results of an investigation that had intended to discuss the teacher's training process – initial and continued – in the PIBID context, inside a Licentiate Chemistry degree in a public university of the state of Parana, from speeches of coordinators of area and supervisors teachers. From the data collected, by semi-structured interviews, we seek to comprehend what are the main proposals contemplated by PIBID/Chemistry with the goal to achieve the general objectives of the program and how the integration of the formation processes contributes to the framing of new educative practices. For the purpose of analyze and interpret data, we assumed the procedure of content analysis. As results of process interpretation, we detach the reflexion of the supervisor teacher - related to his role as a co-former of the future teachers and the search from the coordinators in building an education environment that could propitiate them, discussion opportunity and thinking moments about scholar context's themes, having as its basis the educational theories.

KEYWORDS: *Teachers Education; PIBID; Teaching practice.*

A Formação de Professores de Química: um recorte teórico

Atualmente existem muitas pesquisas na área de ensino de Química preocupadas com o professor e sua formação (NERY; MALDANER, 2012; SCHNETZLER, 2010; SCHNETZLER, 2002; MALDANER, 2006; GALIAZZI, 2003). Essas discussões abrangem desde a formação inicial dos professores, nos cursos de Licenciatura, até a formação continuada do professor no exercício da profissão.

Referente à formação inicial de professores de Química essas pesquisas são relevantes, uma vez que contribuem na busca por novas orientações para o processo formativo dos licenciandos, apontando para a necessidade e a urgência de se repensar o atual modelo de formação, que é insuficiente em contemplar aos futuros professores uma formação sólida e adequada à realidade escolar (SILVA; SCHNETZLER, 2011; GAUCHE *et al.*, 2008; MALDANER, 2006; SANTOS *et al.*, 2006; GALIAZZI, 2003).

De acordo com Silva e Schnetzler (2011), o processo formativo, ainda vigente em muitas das instituições responsáveis pela formação dos futuros professores no Brasil, fundamenta-se no modelo da racionalidade técnica, que “concebe e constrói o professor como técnico, pois entende a atividade profissional como essencialmente instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação de teorias e técnicas” (SCHNETZLER, 2002, p. 17).

A formação de professores pautada neste modelo contribui para que os licenciandos criem uma visão simplista da atividade docente. Nesse sentido, Maldaner (2006) destaca que a profissão docente deve ser significada em novos níveis, “desde que nas diversas instâncias de formação específica ela seja vista como algo importante e problemático em que não se pode mais admitir improvisações e simplificações” (p. 43). Ainda segundo o autor:

Hoje há praticamente um consenso de que os cursos de formação de professores não conseguem responder às necessidades de nenhum nível de

ensino. Isso se refere ao Brasil, onde os cursos de licenciaturas são pouco eficientes em proporcionar uma visão mais ampla da atividade docente (MALDANER, 2006, p. 47).

Um dos motivos que colaboram para que o licenciando construa essa visão reducionista da profissão docente deve-se à organização curricular dos cursos de Licenciatura, proposta de forma esfacelada, onde as disciplinas não apresentam integração, a formação prática e teórica são trabalhadas de maneira desarticulada e a formação profissional é deslocada do meio em que vão atuar os futuros professores (SILVA; SCHNETZLER, 2011; MALDANER, 2006).

Este fato pode ser interpretado como o resultado da pouca familiaridade dos professores com as contribuições da pesquisa e inovação didática e, mais ainda, pode ser interpretado como expressão de uma imagem espontânea do ensino, concebido como algo essencialmente simples, para o qual basta conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2003, p. 14).

Nesse sentido, considerando as problemáticas vinculadas ao processo de formação inicial, autores acreditam que uma das possibilidades de superação das lacunas deixadas neste processo estaria na integração entre escola e universidade, ou seja, propõem que a formação inicial dos licenciandos deva acompanhar o processo de formação continuada dos professores que atuam nas escolas.

Diante deste contexto, Schnetzler (2002) destaca que ações que visam à formação continuada dos professores de Química devem ser incentivadas, buscando melhorias no processo educacional do país. Sendo assim, a autora apresenta alguns pontos fundamentais para que a formação continuada se sustente e alcance esse objetivo.

[...] a necessidade de um contínuo aprimoramento profissional do professor, com reflexões críticas sobre sua prática pedagógica, no ambiente coletivo de seu contexto de trabalho. [...] a necessidade de se superar o distanciamento entre contribuições de pesquisas sobre Educação em Química e a utilização das mesmas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, implicando que o professor atue também como pesquisador de sua prática docente. [...] os danos e lacunas da formação inicial do futuro professor de Química, já que esta tem sido historicamente dirigida para a formação de bacharéis (SCHNETZLER, 2002, p. 15).

Corroborando com as ideias de Schnetzler (2002), Nery e Maldaner (2012, p. 124) afirmam que "dessa forma compreende-se o professor como profissional, o que implica que seja também sujeito proativo das condições sociais do seu trabalho docente". É importante, portanto, que os professores de Química que já atuam no Ensino Médio percebam a relevância das ações de formação continuada, uma vez que:

Esses professores, muitas vezes, tiveram formação tão somente em química, não para o seu ensino, o que é bem diferente. Para concepções de senso comum, saber conteúdos de química significa saber ensiná-los. É bem verdade que para ensinar química é preciso conhecê-la, mas conhecer conteúdos de química não implica saber ensiná-los (NERY; MALDANER, 2012, p. 125).

Diante do exposto, Lima (1996) acredita que o pressuposto básico dessa experiência de formação continuada concentra-se no fato de que "o professor não é objeto do

planejamento do trabalho, mas agente ativo desse processo” e, assim sendo, “busca-se resgatar no professor o papel de sujeito do conhecimento” (LIMA, 1996, p. 13).

Porém, segundo Schnetzler (2010), a constituição desse cenário depende do desenvolvido de ações e programas de formação continuada de professores, com a presença conjunta de professores universitários de Química que atuam nos cursos de Licenciatura e de pesquisadores da área, “possibilitando o compartilhamento de importantes contribuições, introduzindo-os na investigação do/no ensino de Química e auxiliando-os na proposição de melhorias à formação e atuação docentes” (p. 163).

A importância dos grupos de pesquisa voltados à discussão de problemáticas relacionadas à formação de professores, tendo como objeto de estudo as teorias dos próprios professores, é destacada por Galiazzi (2003). Segundo a autora, espaços de reflexão coletivos podem proporcionar melhores perspectivas quanto à formação do professor, possibilitando a discussão sobre as dificuldades na ação docente e as possíveis mudanças na prática diária do professor.

Diante do cenário apresentado, a investigação cujos resultados trazemos neste artigo, teve por objetivo discutir o processo de formação do professor – inicial e continuada – no contexto do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), desenvolvido no curso de Licenciatura em Química de uma Universidade Pública do Norte do Estado do Paraná, a partir dos depoimentos dos coordenadores de área e do professor supervisor, a fim de evidenciar as potencialidades das ações propostas no programa em relação às lacunas e problemáticas apontadas pelas pesquisas que investigam o professor e sua formação.

Metodologia de Pesquisa: procedimentos para coleta e análise do *corpus*

Os dados serão analisados e discutidos adotando-se categorias construídas *a priori* (STANZANI; BROIETTI; PASSOS, 2012), com base nos objetivos do PIBID. São elas: “incentivo à formação docente (IFD¹); valorização do magistério (VM); integração entre ensino superior e educação básica (ISB); prática no ambiente profissional (PAP); papel do professor supervisor/coformador (PPS); e articulação teoria e prática (ATP)” (p. 214, grifo nosso).

Nesse artigo em que nos baseamos para a seleção de nossas categorias os autores utilizaram-nas para analisar o processo de formação inicial de professores no âmbito do PIBID, da perspectiva dos bolsistas de iniciação, ou seja, buscam nos depoimentos dos licenciandos referências aos objetivos gerais do programa. Nos resultados que aqui trazemos essas mesmas categorias foram utilizadas para analisar os depoimentos de supervisores e coordenadores do programa PIBID.

¹ Informamos que essas siglas apresentadas após cada objetivo do PIBID estão relacionadas a algumas das primeiras letras das palavras que constituem o objetivo, neste primeiro caso Incentivo à Formação Docente – IFD. Em outros casos, para mantermos a padronização de três somente, algumas palavras que descrevem o objetivo não foram representadas por letras maiúsculas, por exemplo, Integração entre ensino Superior e educação Básica – ISB. Essas siglas foram adotadas para facilitar a organização das informações e a comunicação das compreensões a que chegamos.

Antes de iniciarmos a apresentação dos dados coletados e suas interpretações, cremos que seja necessário esclarecer alguns fatos acerca das categorias. No quadro a seguir temos esses destaques.

Quadro 01 – Categorias e metatextos: adaptações à proposta

Categoria	Metatexto
IFD	De acordo com a Portaria Normativa nº 122, de 16 de setembro de 2009, um dos objetivos do PIBID é "incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica" (BRASIL, 2010). Nesse sentido, essa categoria contempla os depoimentos dos coordenadores e supervisores que destacam o papel de programas e disciplinas que voltam suas discussões ao professor e sua formação inicial e continuada.
VM	Essa categoria fundamenta-se no objetivo: "Contribuir para a valorização do magistério" (BRASIL, 2010). Assim, enquadram-se nessa categoria as falas dos sujeitos de pesquisa referentes às ações do PIBID enquanto programa de valorização da carreira docente, permitindo aos envolvidos – coordenadores, supervisores e bolsistas – construir novas perspectivas acerca da profissão.
ISB	Enquadram-se nessa categoria os discursos dos entrevistados em que mencionam as potencialidades e fragilidades envolvidas na articulação entre Ensino Superior e Educação, visando a superações dos problemas evidenciados em busca de uma formação de qualidade tanto para os futuros professores como para os professores em exercício. Essa categoria baseia-se no objetivo do programa: "Elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre a educação superior e a educação básica" (BRASIL, 2010).
PAP	A categoria PAP refere-se ao objetivo do PIBID "inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem" (BRASIL, 2010). Nessa perspectiva, buscaremos nas falas dos supervisores e coordenadores reflexões acerca do papel do PIBID enquanto possibilidade de contato com a realidade de sala de aula, problematizando e discutindo as ações dos bolsistas em seu processo de formação inicial.
PPS	Nessa categoria, buscamos identificar nos dados coletados os depoimentos do professor supervisor quando este destaca suas funções dentro da proposta desenvolvida pelo PIBID/Química e na fala dos coordenadores, a visão destes acerca da atuação dos professores supervisores, uma vez que, segundo o objetivo, as ações propostas no PIBID devem "incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como coformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério" (BRASIL, 2010).
ATP	Na categoria ATP, cujo objetivo refere-se a "contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura" (BRASIL, 2010), buscaremos nos depoimentos analisados tanto a preocupação com a formação inicial, quanto com a formação continuada de professores, uma vez que o espaço propiciado pelo PIBID possibilita que

	os professores em exercício também entrem em contato com discussões teóricas que fundamentam a prática docente.
--	---

Fonte: adaptado de STANZANI; BROIETTI; PASSOS, 2012.

Diante do exposto, esperamos compreender, a partir da fala dos coordenadores, quais as principais propostas contempladas pelo PIBID/Química com a finalidade de atingir os objetivos gerais do programa e, por meio dos relatos do supervisor, evidenciar o papel do PIBID na formação continuada dos professores de Ensino Médio no processo de articulação com a formação inicial.

Com esse propósito, os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, realizadas com as duas coordenadoras de área, docentes do Departamento de Química da Universidade em questão, e com uma professora supervisora do PIBID/Química. A entrevista não se pautou em um roteiro fechado, ou seja, fundamentou-se em questionamentos básicos acerca do tema da investigação – o processo de formação do professor no contexto do PIBID/Química – que no decorrer da conversa foram complementados por outros assuntos que emergiram no momento da entrevista.

As entrevistas foram posteriormente transcritas e codificadas a fim de manter o anonimato dos sujeitos de pesquisa e organizar o *corpus*. Nesse sentido, foram utilizadas as siglas C1 e C2 para os dois professores coordenadores de área e PS para o professor supervisor.

Na análise e interpretação dos dados buscamos suporte na abordagem metodológica da Análise de Conteúdo, principalmente nas ideias de Bardin (2011). Segundo a autora, o fundamento dessa metodologia reside “na articulação entre a superfície do texto, descrita e analisada; e os fatores que determinam estas características, deduzidos logicamente”, possibilitando ao pesquisador “compreender o sentido da comunicação, mas também e principalmente desviar o olhar para uma outra significação, uma outra mensagem vista através ou ao lado da mensagem primeira” (BARDIN, 2011, p. 36).

Análise dos Dados: interpretação e discussão dos resultados

Na sequência serão apresentados os relatos dos coordenadores de área e do professor supervisor, categorizando-os e interpretando-os segundo os objetivos do PIBID e os referenciais teóricos adotados. A análise será organizada sujeito a sujeito – C1 (coordenador 01); C2 (coordenador 02); e PS (professor supervisor).

O que dizem os professores coordenadores?

– *Coordenador 01 (C1)*

No relato a seguir o C1 comenta sobre a importância da inclusão de projetos que incentivem a formação inicial, proporcionando um ambiente no qual o licenciando possa ter contato com a realidade de seu futuro campo profissional de maneira efetiva, possibilitando problematizar as mais diversas situações relacionadas ao contexto da formação de professores e ressaltando a importância de discussões que considerem aspectos teóricos e práticos de maneira integrada.

C1: **(1)**² Então nesse sentido, pra formação inicial deles eu acho que é muito bacana eles terem esse projeto, é um complemento, algo a mais que a universidade, o curso pode oferecer, e eu acho que é legal isso, porque não tem uma receita, a docência não tem receita, **(2)** então aqui a gente estuda os textos, a gente elabora, a gente vai aplicar, a gente discute essa elaboração [...] tanto pra elaborar quanto pra aplicar têm muitos fatores que necessitam ser trabalhados, a parte de conteúdo, a parte de estratégia, o próprio perfil deles com relação aos alunos, como se portar, falar, gesticular, então tudo isso vai sendo moldado, conversado, **(3)** então é um projeto que exige um tempo de adaptação, de melhora, mas que eu vejo assim, que a gente consegue ver nos alunos e até mesmo nas aulas uma diferença, um progresso, então eu acho que tem valido muito a pena.

O quadro a seguir apresenta a organização das falas nas categorias *a priori* assumidas e já descritas. Após a unitarização do *corpus* foram estabelecidas as unidades de análise (UA) para que os depoimentos fossem relacionados às categorias. Esse procedimento foi realizado em todo o processo de análise.

Quadro 2: UA e categorização dos fragmentos 1, 2 e 3 referentes à entrevista com o C1

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(1)	O projeto é algo a mais que a universidade oferece para a formação inicial.	IFD
(2)	Discussão de aspectos teóricos e práticos relacionados à ação docente.	ATP
(3)	Progresso dos bolsistas devido à sua atuação no PIBID.	IFD

Fonte: Os autores.

A partir de seu depoimento, o coordenador explicita algumas ações e estratégias contempladas no desenvolvimento do PIBID/Química, as quais buscavam preparar os bolsistas para a prática docente, incentivando-os em seu processo de formação para o magistério.

Essas declarações de C1 nos remetem a algumas das afirmações de Albuquerque e Galiuzzi (2011, p. 396), quando esses autores indicam que estes projetos possuem um potencial transformador da prática do professor, uma vez que buscam articular discussões e reflexões sobre a formação docente, considerando o professor como um indivíduo pertencente a uma comunidade, comunidade esta que envolve todo o contexto escolar, professores, formadores, e, desse modo, possibilita que o licenciando

[...] vivencie momentos em que construa seu conhecimento e viva situações a serem enfrentadas na sua vida profissional. O conhecimento construído nas partilhas e na reflexão coletiva encoraja e incentiva o enfrentamento de

² Esses números que antecedem algumas frases dos depoimentos indicam o período da transcrição que está sendo analisado. Esses mesmos números serão inseridos nos quadros, na coluna Fragmentos, em que realizamos as interpretações.

problemas encontrados na sala de aula, além de oportunizar a tomada de consciência do seu papel como indivíduo formador (ALBUQUERQUE; GALIAZZI, 2011, p. 396).

Destacamos também que Felício (2014) vê no PIBID um espaço para a efetiva relação entre a teoria e a prática na perspectiva da problematização, da reflexão-ação-reflexão, uma vez que possibilita a permanência do bolsista na escola de forma contínua, diferentemente dos estágios curriculares obrigatórios, desenvolvidos apenas nos anos finais da formação, cuja abordagem se torna mais pontual.

Dando sequência em seus comentários, C1 destaca alguns pontos importantes que o programa busca contemplar na formação dos bolsistas, dentre eles o papel da formação crítico-reflexiva, permitindo que os bolsistas reflitam sobre aspectos da prática docente; a importância de ações que incentivem os licenciandos a exercerem a futura profissão; e o despreparo dos professores formadores.

C1: (4) E a importância dessa reflexão com os alunos, de jogar aberto com eles, o que tem que melhorar, o que não tem, porque não pode também, ah, tudo que eles fazem tá certo! Porque não é essa ideia, não é assim, é formação mesmo, crítica, reflexiva, como dizem os autores de formação de professores mesmo. (5) Mas é bacana saber que tem essa preocupação, pelo menos pra mim que sou da área, nossa é um alívio saber que estão se preocupando, uma luz no fim do túnel mesmo, existe uma preocupação e a gente sabe que é um longo caminho de formação, (6) de profissionais da área também pra ajudar a levar tudo isso, falta profissional pra discutir isso, (7) então não dá pra culpar os professores do ensino médio, e nem os nossos alunos por falta de formação, (8) porque aqui também faltam profissionais pra formar esses professores.

Quadro 3: UA e categorização dos fragmentos 4, 5, 6, 7 e 8 referentes à entrevista com o C1

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(4)	Formação crítico-reflexiva.	ATP
(5)	Preocupação com a formação de professores.	IFP
(6) e (8)	Faltam profissionais na universidade para formar professores.	ATP
(7)	Culpa pela falta de formação.	ISB

Fonte: Os autores.

O ensino como prática reflexiva apresenta-se como uma tendência significativa nas pesquisas em educação, porém, de acordo com Pimenta (2002), apenas a reflexão não basta, é necessário que o professor seja capaz de tomar posições concretas para reduzir os problemas que encontrará em seu ambiente profissional. Para isso, a autora defende a inserção da pesquisa nos processos de formação de professores, incluindo uma análise crítica, contextualizada e coletiva da prática do professor em sala de aula.

Diante desse contexto, essa prática de formação só será evidenciada quando todos os participantes, professores, alunos e pesquisadores, estiverem visando um objetivo comum.

Imersos neste ambiente de formação propiciado pelo PIBID, os professores formadores, envolvidos nos processos de aprendizagem da docência de futuros professores, têm, portanto, a oportunidade de se envolver em um processo contínuo de formação, que inclui “dimensões individuais, coletivas e organizacionais, que se desenvolve em contextos e momentos diversificados e em diferentes comunidades de aprendizagem constituídas também por outros formadores” (BENITE *et al.*, 2010, p. 259). Nesse sentido, por meio das práticas e ações desenvolvidas no PIBID, formam-se os professores em formação, inicial e continuada, e os professores formadores de professores.

Nos depoimentos transcritos a seguir C1 comenta sobre a visão dos professores que atuam em escolas da educação básica frente a esta articulação proposta pelo PIBID. Em seu relato o coordenador destaca a resistência dos professores e dos colégios em receber projetos da universidade, uma vez que acreditam que estes tenham como propósito avaliar o que está sendo feito dentro da escola.

C1: **(9)** Então, estreita a relação entre universidade e escola também. **(10)** Eu vejo assim, para um primeiro edital, então é normal essa recusa dos professores, **(11)** porque pra eles, até então, a universidade é um lugar onde a gente critica o que eles fazem, ah os alunos vão lá pra observar, pra criticar, não se tem a ideia de discussão, então eles não têm isso bem claro, dessa parceria nossa com eles, pra melhorar e isso foi uma coisa que eu tentei deixar bem clara para os supervisores, que a gente não estava indo lá pra avaliar ninguém, muito pelo contrário, **(12)** a gente vem pra contribuir com essas propostas, coisas diferentes, pra que os alunos do ensino médio possam gostar da disciplina, quebrar esse gelo, pra que vocês possam ter conhecimento de novas estratégias e não no sentido de avaliar a aula de vocês, longe disso, **(13)** mas, no começo, eles sentem um pouco de medo, “Vocês estão vindo aqui pra me avaliar?”. **(14)** Porque agora que o projeto está em andamento, tem nome, que as coisas estão acontecendo e que eles vão vendo os resultados, isso vai se espalhando no sentido de “olha não é isso”, o objetivo do projeto não é esse, não é avaliar o professor, colocar ele na corda bamba e dizer que o que ele faz é errado e o que a gente faz aqui é certo, **(15)** mas é discutir essas estratégias, discutir aprendizagem, conceitos, **(16)** mas isso só muda quando a coisa começa a aparecer, entendeu?

Quadro 4: UA e categorização dos fragmentos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 referentes à entrevista com o C1

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(9)	Relação entre Escola e IES	ISB
(10); (14); (16)	Desconhecimento da proposta	ISB
(11) e (13)	Visão dos professores frente à pesquisa acadêmica	ISB
(12) e (15)	Contribuições do projeto à formação continuada	IFD

Fonte: Os autores.

Charlot (2002) coloca que o professor/pesquisador da universidade deve, antes de tudo, compreender as dificuldades que o professor da educação básica enfrenta em seu dia a dia de sala de aula, buscando tornar mais fácil o relacionamento proposto na articulação entre ensino superior e educação básica, pois nas palavras do autor:

[...] o professor acha que o pesquisador está dentro da escola para tomar, para receber sem dar – o que muitas vezes é o que acontece: o pesquisador vai coletar dados e depois não vai dar o seu relatório. Muitas vezes, é melhor mesmo que o pesquisador não dê o relatório, para não magoar pessoas que estão trabalhando em situações tão difíceis. O pesquisador está analisando os processos da escola do ponto de vista da pesquisa e o professor está vendo o relatório de um outro ponto de vista (CHARLOT, 2002, p. 92).

Nesse sentido, o PIBID vem contribuindo para uma mudança real na relação entre escola e universidade, pois, como afirma o C1, a proposta em vigência busca uma melhora no processo de ensino e de aprendizagem, por meio de uma vinculação entre formação inicial e continuada, ambas alicerçadas na prática como pesquisa, uma vez que, segundo Maldaner (2006), essa integração é válida no sentido de possibilitar ao professor da educação básica espaços de reflexão sobre sua prática atual, permitindo a ele analisar as novas condições necessárias para que possam proporcionar uma educação melhor a seus alunos, porém, para que essa articulação aconteça de forma efetiva, é importante que os professores participem do desenvolvimento das pesquisas educacionais, pois só assim eles serão capazes de compartilhar, verdadeiramente, dos resultados obtidos.

A respeito da atuação do supervisor junto aos bolsistas, C1 afirma que os professores poderiam ser mais críticos em seu papel de supervisão, considerando que muitas vezes eles próprios desconhecem as ferramentas ou estratégias utilizadas pelos bolsistas em aula, o que acaba limitando sua atuação.

C1: **(17)** *Eles falam, mas eu acho que poderia ser mais, ser mais crítico com os alunos e tal, (18) mas é que às vezes nem eles têm conhecimento das estratégias que estão sendo usadas. Eles não têm o hábito da experimentação, então os alunos levam experimentos, (19) eles nem têm muito o que questionar, (20) eles não questionam porque eles não fazem. Eles não têm esse conhecimento de causa para dizer, o experimento poderia ser outro, ou, você poderia usar isso aqui, então eu acho que eles só não se manifestam mais porque nem eles têm conhecimento daquilo ali, por exemplo, textos, que professores utilizam textos na aula? Eles passam o conteúdo no quadro e dão exercícios, essa é a didática em sala de aula, (21) então os alunos levam outras estratégias e eles acham sempre muito bacana, legal, eles não têm o criticismo de dizer 'será que esse texto tá bom?', (22) então isso quem acaba levantando somos nós que vamos orientar, não tá vendo que vocês perderam muito tempo, uma hora só para o texto, será que isso é relevante?*

Quadro 5: UA e categorização dos fragmentos 17, 18, 19, 20, 21 e 22 referentes à entrevista com o C1

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(17); (19); (21)	Falta de criticidade por parte dos supervisores.	PPS
(18); (20)	Desconhecimento de estratégias didáticas.	PAP
(22)	Crítica e orientação apenas por parte dos coordenadores.	PPS

Fonte: Os autores.

Os apontamentos realizados pelo C1 condizem com o que afirmam Carvalho e Gil-Pérez (2003) quanto à necessidade de “um trabalho de mudança didática que conduza os professores (em formação e em atividade), a partir de suas próprias concepções, a ampliarem seus recursos e modificarem suas perspectivas” (p. 30).

Corroborando com as ideias apresentadas, Felício (2014) defende que a presença do bolsista na escola e a utilização de diferentes estratégias, reflete de maneira direta na formação continuada dos professores da educação básica. Segundo a autora:

Esse movimento entre formação inicial e continuada de professores, vivenciado por sujeitos que se encontram em momentos diferentes do exercício profissional, instiga-nos a considerar a ideia da circularidade de saberes exercida no cotidiano escolar por diferentes atores. Segundo Lüdke e Cruz (2005, p. 14), “a ideia de circularidade indica bem essas idas e vindas, essa circulação entre as duas fontes produtoras de saber, cada um enriquecendo a seu modo a construção do conhecimento” (FELÍCIO, 2014, p. 429-430).

Em seu depoimento, o C1 descreve brevemente o papel da leitura e da experimentação nas atividades propostas pelo PIBID/Química.

C1: **(23)** *O projeto na realidade é a articulação entre a leitura, a contextualização e a experimentação, então sempre depois do texto, da interpretação do texto, situar os textos dentro dos conteúdos, aí vai pra experimentação também, sempre tem a experimentação. (24) Ainda nós não chegamos naquele ponto de os bolsistas não enxergarem a experimentação simplesmente como motivação, ou pra justificar a teoria, mas acho que agora que eles estão sentindo que a experimentação serve pra que a aprendizagem se torne mais significativa e não simplesmente para comprovar a teoria, (25) então agora que já se passaram quatro unidades de aprendizagem, a gente está percebendo que eles estão desenvolvendo as práticas já com uma outra visão de aprendizagem.*

Quadro 6: UA e categorização dos fragmentos 23, 24 e 25, referentes à entrevista com o C1

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(23)	A proposta do subprojeto PIBID Química.	IFD
(24)	O propósito da experimentação.	ATP
(25)	Outra visão de aprendizagem.	PAP

Fonte: Os autores.

De acordo com Galiuzzi (2003), é por meio da “materialização do pensamento na escrita, da leitura e do diálogo que se constrói a capacidade de argumentação” (p. 62). Assim, a proposta do projeto de articular leitura, contextualização e experimentação, favorece o desenvolvimento de características essenciais à pesquisa.

Essa reflexão sobre a prática do professor acontece quinzenalmente nas reuniões do PIBID/Química. Por meio da apresentação de seminários, os bolsistas, supervisores e os demais participantes são convidados a conversar a respeito dos conteúdos e

conceitos da disciplina de Química de maneira contextualizada e com o apoio das teorias da educação.

Outro ponto importante, destacado por C1, está relacionado ao papel da experimentação no processo de ensino e de aprendizagem. De acordo com ele, as problematizações realizadas nas reuniões e no desenvolvimento das atividades auxiliam os bolsistas a compreenderem a real função da experimentação.

Pesquisas revelam que muitos professores concebem a experimentação como atividade demonstrativa (empirista/indutivista) para comprovação da teoria ou como possível caminho para se chegar a ela. Está claro, na visão dos formadores de professores, que a experimentação é um meio pelo qual se estabelecem inter-relações de conhecimentos teóricos e práticos, sendo também, por isso, importante para a promoção de aprendizagem significativa (SILVA; SCHNETZLER, 2011, p. 128).

No relato que apresentamos a seguir, C1 comenta sobre o ciclo de seminários que foi incluído entre as ações do PIBID/Química com a finalidade de suprir a falta de conhecimento teórico dos licenciandos dos primeiros anos do curso.

C1: **(26)** *Quando nós fomos montar o segundo projeto, um ponto foi justamente isso, que embora a gente estivesse dando oportunidade para os alunos do primeiro ano, a gente sentia que eles não tinham a bagagem das disciplinas pedagógicas, (27) então, nesse sentido, nós resolvemos que iríamos ter um ciclo de seminários, no qual eles teriam que escolher um artigo e apresentar [...] (28) e aí com o próprio artigo, a gente discute qual a estratégia, a fundamentação teórica, pra que eles comecem já desde o primeiro ano com essas discussões da área de ensino.*

Quadro 7: UA e categorização dos fragmentos 26, 27 e 28 referentes à entrevista com o C1

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(26)	Falta de conhecimento teórico dos alunos do primeiro ano do curso.	ATP
(27)	Implementação do ciclo de seminários.	IFD
(28)	Discussões teórico-metodológicas visando à formação do bolsista.	ATP

Fonte: Os autores.

Espaços destinados à problematização da prática do professor, além da grande relevância para o processo de formação dos bolsistas, possibilitam que os licenciandos tenham cada vez mais contato com discussões e reflexões acerca das teorias da educação que, muitas vezes, são realizadas de forma superficial nas disciplinas pedagógicas do curso, e, de acordo com Gonçalves e Fernandes (2010, p. 122), não são suficientes, configurando-se “como um princípio que os alunos pouco se apropriam durante a formação inicial”.

Segundo Pimenta (2002, p. 43), “o professor pode produzir conhecimento a partir da prática, desde que na investigação reflita intencionalmente sobre ela, problematizando os resultados obtidos com o suporte da teoria”, considerando a

apropriação e significação de conceitos ou conhecimentos escolares como um processo complexo e permanente.

Analisando o que nos apresenta C1, em sua completude, é possível evidenciar que ao pensar a proposta do projeto, buscou constituir um ambiente de formação que possibilitasse tanto ao licenciando como ao professor em exercício discutir acerca dos aspectos referentes à prática do professor de forma fundamentada, reflexiva e dialógica, visando contemplar os objetivos do PIBID.

Durante a entrevista C1 enfatiza, dentre outros assuntos, questões relativas às categorias IFD, ATP e ISB. A maior incidência de relatos nestas categorias indica grande preocupação do coordenador em proporcionar aos participantes do grupo discussões fundamentadas em referenciais teóricos da área de Ensino de Ciências/Química para que, posteriormente, teoria e prática possam ser confrontadas em um processo constante de (re)significação dos conceitos negociados na formação dos professores. Nesse sentido, a integração entre ensino superior e educação básica se torna mais efetiva, uma vez que os professores supervisores também participam das ações propostas, buscando, no coletivo, o incentivo à formação docente – inicial e continuada.

– *Coordenador 02 (C2)*

No depoimento a seguir, o professor coordenador (C2) do PIBID/Química discute sobre como as ações propostas possibilitam uma melhora significativa do processo de formação inicial e continuada. Comenta sobre a relevância do programa na mudança do atual quadro do processo de ensino e de aprendizagem nas escolas da rede pública. Segundo C2, as ações e as atividades desenvolvidas no PIBID proporcionam aos bolsistas e supervisores vislumbrarem novas possibilidades na profissão, por meio do contato com diferentes estratégias de ensino, buscando valorizar a prática do professor, colocando-o como ator central para uma mudança efetiva.

C2: (1) Eu acho que é uma oportunidade sensacional. (2) Sempre se falou muito da falha do ensino médio, que o ensino médio está ruim, e agora o governo federal com um projeto desse tipo, pode ser que a curto prazo a gente não perceba, mas a longo prazo dá pra perceber a preocupação que eles estão tendo com a educação porque é um dinheiro grande que está sendo aplicado nisso, (3) então eu acho que nós temos uma responsabilidade muito grande para que esse projeto dê certo, porque todos os envolvidos estão ganhando, professores, alunos, coordenadores, e eu acho que é uma oportunidade a mais, (4) os alunos já têm aquela carga horária curricular, mas além dessa carga horária veio esse projeto que é no mínimo 30 horas mensais que eles têm que se dedicar justamente em se aperfeiçoar como docente e sentir que muitas vezes aquilo que eles falam 'Ah, mas meus professores só dão aulas expositivas', (5) então o projeto oferece uma oportunidade dos alunos entrarem em contato com outras maneiras de se lidar com o processo de ensino e aprendizagem, que são muito mais proveitosas, onde a aprendizagem se torna mais eficaz, mais prazerosa, (6) então eu tiro o chapéu pra esse projeto, é sensacional.

Quadro 8: UA e categorização dos fragmentos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 referentes à entrevista com o C2

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
------------	---------------------	------------

(1) e (6)	Oportunidade sensacional.	IFD
(2)	Problemas no Ensino Médio e investimento na formação de professores e resultados de longo prazo.	VM
(3)	Responsabilidade de todos os envolvidos no projeto.	ISB
(4)	Carga horária que possibilita um aperfeiçoamento docente.	PAP
(5)	Contato com ferramentas e recursos que tornam o ensino e a aprendizagem mais eficazes e prazerosos.	ATP

Fonte: Os autores.

No artigo 'A Capes e a formação de professores para a educação básica', publicado em 2012 na Revista Brasileira de Pós-Graduação e escrito por Carmem Moreira de Castro Neves, a então diretora de educação básica presencial da Capes apresenta as ações implementadas pela Diretoria de Educação Básica Presencial (DEB) e as bases pedagógicas que orientam os programas de formação de professores no país.



O exercício do magistério caracteriza-se por ser um tema de alta complexidade que, em suas dimensões cognitiva, humanista e ética, envolve o direito à formação inicial e continuada de qualidade, às boas condições físicas e tecnológicas de trabalho, ao reconhecimento social, a uma remuneração e a um plano de carreira dignos, aos vínculos de emprego, aos incentivos funcionais. Em um contexto de baixa atratividade da profissão, indicadores educacionais desfavoráveis, assimetrias regionais, velozes transformações da ciência e das tecnologias, demandas crescentes dirigidas às escolas, novos padrões de comportamento de crianças e jovens, exigências de uma sociedade que demanda equidade, igualdade de oportunidades, justiça e coesão social e outros tantos fatores, a complexidade técnico-política da questão reveste-se de contornos dramáticos (NEVES, 2012, p. 356).

Diante desta situação altamente desafiadora o PIBID, assim como outros programas de formação de professores, tem o propósito de suprir as demandas apresentadas, levando à valorização da carreira docente.

Outro ponto importante, destacado por C2, está relacionado à participação de todos os envolvidos no projeto, buscando construir uma proposta efetiva de formação de professores. Segundo Carvalho e Quinteiro (2013, p. 4), "o PIBID configura-se como uma possibilidade frutífera de realização dos exercícios necessários à formação docente". No entanto, a formação em estreita articulação com o contexto escolar demanda assumir as unidades escolares como participantes ativas dessa formação, considerando as dificuldades e exigindo responsabilidades claramente assumidas por ambas as instituições, visando o avanço e a melhoria das atividades formativas compartilhadas.

Continuando a discussão a respeito da relação entre universidade e escola, nos relatos a seguir C2 enfatiza o papel da universidade nessa parceria proposta pelo programa.

UMA ANÁLISE DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES NO PIBID/QUÍMICA...

C2: **(7)** O que eu vejo é que só esse contato com a escola também não é suficiente, por isso que eu acho que é fundamental essa parte aqui na universidade, as reuniões, entendeu? **(8)** Essa discussão de textos, os seminários, por que o que os alunos fazem? **(9)** Se você pede pra eles elaborarem uma unidade para aplicar na escola, qual é o perfil de aula que eles têm, o modelo de aula? As aulas que eles tiveram tanto no ensino médio quanto na graduação, que infelizmente seguem aquele modelo que a gente discute, **(10)** então, se você não mexer com isso, no sentido de estudar, levantar as estratégias e criar um novo modelo de aula, eles repetem a mesma aula que eles tiveram e não é culpa deles, porque é o modelo de aulas que eles têm.

Quadro 9: UA e categorização dos fragmentos 7, 8, 9 e 10 referentes à entrevista com o C2

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(7)	Importância das ações integradas entre universidade e escola.	ISB
(8)	Discussão de textos e seminários.	ATP
(9)	Modelo de aula não refletido dos bolsistas.	ATP
(10)	Possibilitar a criação de um novo modelo de aula.	ATP

Fonte: Os autores.

Segundo o depoimento do coordenador, a inserção dos bolsistas no ambiente escolar desde os primeiros anos da graduação por si só não é suficiente. Nesse sentido, são desenvolvidas ações na universidade com a finalidade de orientar a prática dos licenciandos na escola, buscando problematizar os conceitos prévios referentes à futura profissão.

Carvalho e Gil-Pérez (2003) destacam a necessidade de conhecer e questionar o pensamento docente de senso comum, compreendendo que "os professores têm ideias, atitudes e comportamentos sobre o ensino, devidos a uma longa formação "ambiental" durante o período em que foram alunos" (p. 26); e nesse sentido apontam a importância de problematizar tais questões, uma vez que estas experiências são vivenciadas de forma não reflexiva, evitando assim que se constituam como obstáculos na formação dos professores.

É nesse sentido que são propostos os seminários e as discussões nas reuniões mencionadas por C2, em que se busca fundamentar as ações dos bolsistas e supervisores, assim como propiciar momentos de reflexão acerca da prática docente, pois, conforme afirmam Stanzani, Broietti e Passos (2012), este ambiente "permite aos participantes (re)pensarem, (re)construírem, (re)formularem conceitos e/ou ideias prévias, que foram adquiridos e estruturados durante toda sua vida pessoal e como aluno, num movimento de construção de sua identidade docente" (p. 215).

As ações propostas no projeto buscam ainda dar suporte aos professores da educação básica, incentivando-os a participarem como coformadores no processo de formação inicial dos bolsistas e, desse modo, inserindo-os em um processo de formação continuada, conforme destaca C2 no discurso a seguir.

UMA ANÁLISE DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES NO PIBID/QUÍMICA...

C2: [...] **(11)** os professores sempre estão presentes na aplicação, e os alunos acabam sempre mostrando e perguntando: 'Oh! a gente elaborou mais ou menos isso, o que você acha?'; nesse tipo de participação assim, então de certo modo é bacana, **(12)** por exemplo, no colégio, a professora desconhecia um mapa conceitual, que é uma estratégia que dá pra ser utilizada, então quando os alunos utilizaram na aula, ela ficou, nossa que bacana, **(13)** então de certa forma você tá contribuindo na formação continuada dele, ela acaba tomando conhecimento dessas estratégias que até então ela... na época dela ela não viu.

Quadro 10: UA e categorização dos fragmentos 11, 12 e 13 referentes à entrevista com o C2

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(11)	Interação entre bolsistas e supervisores.	ISB/PPS
(12)	Desconhecimento de estratégias.	ATP
(13)	Contribuindo com a formação continuada.	ATP/IFD

Fonte: Os autores.

Felício (2014, p. 429) afirma que "a presença de um "pibidiano" em sala de aula provoca maior empenho no desenvolvimento do trabalho do professor das escolas, articulando, por assim dizer, tanto a formação inicial quanto a formação continuada desses professores", corroborando com o relato, citado anteriormente.

Fica evidente que C2 prioriza aspectos relacionados às categorias ISB e ATP. Sua preocupação, em um primeiro momento, diz respeito ao fortalecimento da relação entre universidade e escola, importante para o desenvolvimento das ações previstas no PIBID/Química, e a relevância dada ao estudo dos referenciais teóricos e atividades de discussão e reflexão que fundamentam as práticas dos bolsistas e dos supervisores em sala de aula.

O que diz o professor supervisor?

No depoimento a seguir o professor supervisor comenta sobre a questão da remuneração e faz um paralelo entre o estágio supervisionado obrigatório nos currículos das Licenciaturas e o PIBID.

PS: **(1)** Uma coisa que foi muito interessante foi ser remunerado, porque, inclusive, esse projeto vem de encontro com a demanda atual, pois dá uma bolsa para o aluno, dá uma bolsa para o professor de ensino médio, dá lá para o coordenador, **(2)** enfim, eu acho isso muito rico, porque isso é um estímulo e esse estímulo que a gente tem, **(3)** porque, pensa bem, quando eu tenho um estagiário, o que acontece, isso é seriíssimo, quando eu tenho o estagiário, ele praticamente fica na minha mão [...] **(4)** então o fato de ter a remuneração é um estímulo pra todo mundo, **(5)** então eu achei uma experiência muito boa, muito diferente do estágio, é água e vinho.

Quadro 11: UA e categorização dos fragmentos 1, 2, 3, 4 e 5 referentes à entrevista com o PS

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
------------	---------------------	------------

(1)	Importância da remuneração.	VM
(2) e (4)	Remuneração e estímulo.	VM
(3) e (5)	Papel do professor supervisor nos estágios curriculares e no PIBID.	VM

Fonte: Os autores.

PS comenta sobre a importância da remuneração, como um incentivo a mais para os professores universitários e do ensino básico participarem do PIBID. Essa preocupação vai de encontro à colocação de Maldaner (2006), quando este afirma que a valorização docente pode levar à melhoria do ensino no país, uma vez que o professor poderá se dedicar exclusivamente à profissão de professor.

A atividade remunerada fora do contexto específico da profissão magistério não pode continuar sendo a busca da sobrevivência financeira digna do professor. Não se pode achar normal que os professores, para se manterem com alguma dignidade em seu meio social, não possam se dedicar integralmente à profissão que escolheram e lhes dá satisfação (MALDANER, 2006, p. 195).

Com relação à diferença entre o estágio curricular obrigatório e o PIBID, Jardimino (2014) destaca algumas tensões e contribuições dessa aproximação, fatores que podem, se não problematizados e refletidos, interferir de maneira relevante no desenvolvimento das atividades de formação do professor. Na citação a seguir, o autor chama atenção ao posicionamento das escolas e supervisores frente às duas práticas:

Nessa dualidade, por um lado, enfrentam-se alguns embates entre o PIBID e o estágio, tanto na esfera escolar, quanto na universitária. Por exemplo, professores da escola básica podem recusar-se a receber estagiários, sob a alegação de que estão sobrecarregados com os bolsistas e com as atividades do programa. Os estagiários, por sua vez, reclamam que não são bem recebidos na escola pelos gestores e professores, fato que não ocorre com os bolsistas do PIBID. Os bolsistas possuem condições e recursos financeiros para desenvolver atividades extras na escola, enquanto os estagiários tentam realizar tarefas que demandam baixo ou nenhum custo. Os estagiários, que também são bolsistas do programa, pleiteiam que o estágio possa ser substituído ou reduzido pelo PIBID (JARDILINO, 2014, p. 361).

No relato a seguir, o professor supervisor comenta sobre a desvalorização do trabalho do professor, porém destaca os avanços e as melhorias que vêm ocorrendo nos últimos anos, dentre elas a implantação do PIBID, visando uma melhora efetiva das condições de trabalho do professor.

PS: **(6)** *Você sabe, um professor com até vinte horas ganha seiscentos reais, você acha que isso é justo? Então eu acho que a nossa profissão, eu que estou deixando ela aí, é muito triste, sabe por quê? Porque nossa responsabilidade é muito grande.* **(7)** *Então... tem que melhorar muito, a gente já tem hora atividade, que foi um avanço, tem os trinta e três por cento aqui no Paraná que está sendo difícil pra conseguir e é um direito nosso, então, eu acho assim, que o professor...* **(8)** *então, eu acho assim, que a gente precisa muito disso que está acontecendo, a gente precisa se encontrar, a gente precisa ter este elo com a Universidade, porque é lá que estão os formadores de docentes.* **(9)** *Então já é um avanço e o PIBID veio para melhorar,* **(10)** *mas eu acho que deveria se estender muito mais, você imagina quantas escolas... seria excelente se estendesse para outras, um número maior.*

Quadro 12: UA e categorização dos fragmentos 6, 7, 8, 9 e 10 referentes à entrevista com o PS

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(6)	Baixa remuneração/desvalorização do professor.	VM
(7)	Avanços/direitos alcançados e a alcançar.	VM
(8)	Importância do elo com a universidade.	ISB
(9)	PIBID veio para melhorar.	IFD
(10)	Estender o projeto para outras escolas.	IFD

Fonte: Os autores.

Novamente PS traz discussões a respeito da valorização do profissional professor, de suas condições de trabalho e possibilidades de uma formação contínua de qualidade. Nesse contexto, as instituições formadoras precisam encontrar um equilíbrio que garanta aos envolvidos no processo uma formação eficaz, assegurando o direito de aprender do professor.

Equilíbrio entre conhecimento, valores, atitudes, competências; entre o que é novo e o que é permanente em educação; entre teoria e prática; entre vivências na formação e exigências da sala de aula; entre humanismo e tecnologias; entre local, regional e global; entre o lúdico, a ética e a estética (NEVES, 2012, p. 357).

Ainda segundo Neves (2012), o PIBID “combina uma política de melhoria da formação de professores com a valorização da carreira docente” (p. 364).

Na fala a seguir, o professor supervisor faz algumas comparações entre os estágios obrigatórios das Licenciaturas e o PIBID, apontando algumas potencialidades do programa e a troca de experiências propiciada pela integração entre universidade e escola.

PS: **(11)** Olha, você sabe o que eu achei muito interessante do PIBID, quando você tem o estagiário, ele não fica tão envolvido como o que eu percebi que é o pessoal do PIBID. Então, o que eu percebi, nós tivemos a nossa Mostra Cultural e eu acho o pessoal do PIBID, não sei se é o pessoal que está comigo, mas eles são muito preocupados, eles estão voltados pra fazer uma coisa legal, **(12)** não sei se é porque a gente também reserva um momento pra poder discutir, então a gente se reúne, a gente troca muita ideia, inclusive, “por que você não faz isso professora?”, **(13)** então essa troca que existe no PIBID, no estágio não existe. **(14)** Então, essa oportunidade da gente estar discutindo a metodologia mesmo, eu acho que a proposta ela é bastante pertinente porque você vai trabalhar com a questão metodológica, e a questão metodológica ela interfere diretamente no ensino e na aprendizagem, **(15)** então existe uma discussão entre profissional professor, alunos da licenciatura e UEL, então eu acho que isso fechou, eu enquanto profissional do ensino médio, a coordenadora profissional do ensino superior e nós temos eles, os alunos. **(16)** Eu vou mostrar pra eles a realidade que eu vivo, **(17)** e a coordenadora, enquanto ensino superior, ela vai mostrar “aqui supervisora, o que que a gente pode mudar”, entendeu? Então eu acho que essa visão, **(18)** e aí eu diria, coisa que

nunca nós tivemos e eu estou com vinte e cinco anos de magistério, eu nunca tive essa oportunidade de estar sentando e conversando com os professores da UEL.

Quadro 13: UA e categorização dos fragmentos 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 referentes à entrevista com o PS

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(11)	Envolvimento dos bolsistas do PIBID nas atividades na escola.	PAP
(12)	Momento de discussão e troca de ideias entre bolsistas e supervisor.	PPS
(13)	Diferença pontual entre estágio e PIBID.	PPS
(14)	Questões metodológicas e as implicações no processo de ensino e aprendizagem.	ATP
(15)	Discussão entre professores universitários, da educação básica e bolsistas.	ISB
(16)	Mostrar a realidade da escola.	PPS
(17)	Troca de experiências/conhecimentos entre supervisor e coordenador.	ISB
(18)	Oportunidade de dialogar com professores do Ensino Superior.	ISB

Fonte: Os autores.

O professor supervisor comenta acerca da importância das reflexões e discussões geradas no ambiente de formação propiciado pelo PIBID, no caso específico do supervisor, um ambiente de formação continuada, possibilitando o contato com novas metodologias que podem auxiliar em sua prática no magistério, por meio de um trabalho coletivo, colaborativo e crítico de formação de professores (BANNACH; SCHNITZLER, E.; SCHEFFER, E. W., 2008).

Com relação ao envolvimento dos bolsistas no contexto escolar, Felício (2014) argumenta as potencialidades da prática no futuro ambiente profissional, apontando o PIBID como um:

[...] espaço vivencial em que se consideram novas e múltiplas possibilidades de atuação com base em diversificadas estratégias pedagógicas em sala de aula. Acentua-se, assim, o desenvolvimento da compreensão crítica que aponta a valorização e o resgate do professor como agente de transformação e construção das alternativas pedagógicas para o sucesso escolar dos educandos (FELÍCIO, 2014, p. 427).

No depoimento a seguir o professor supervisor comenta sobre algumas atividades desenvolvidas pelos bolsistas no ambiente escolar, destacando o crescimento dos licenciandos frente às experiências em sala de aula e, novamente, faz referência ao aprendizado propiciado pela troca de experiências entre bolsistas e professores da educação básica.

UMA ANÁLISE DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES NO PIBID/QUÍMICA...

PS: **(19)** Quando eu comparo a apresentação que eles fizeram e depois no decorrer eles entrando no laboratório, entrando em sala, eu acho que já foi uma evolução significativa, eu achei muito interessante, porque eles cresceram num espaço de tempo muito curto, eles cresceram muito, **(20)** porque eles tiveram a minha coordenação e tiveram lá na UEL também, então eu achei assim muito grandioso, **(21)** porque eu cheguei pra eles e falei, olha eu quero dessa forma, aí eles viram meu planejamento, como que eu trabalhava, qual era o assunto, qual era o enfoque que eu dava nas minhas aulas e **(22)** aí eles foram lá junto com a coordenadora, ela completou, então eu acho que a gente conseguiu fechar muito bem, **(23)** e eles vieram pra sala e eu achei muito, muito legal, **(24)** inclusive aprendi muito, porque o objetivo é esse né, eu ajudar e eles também.

Quadro 14: UA e categorização dos fragmentos 19, 20, 21, 22, 23 e 24 referentes à entrevista com o PS

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(19)	Crescimento profissional dos bolsistas.	PAP
(20)	Envolvimento entre professores supervisores e coordenadores nas orientações.	ISB
(21)	Planejamento e orientações do supervisor.	PPS
(22)	Participação dos coordenadores na atuação dos bolsistas.	ISB
(23)	Atuação dos bolsistas.	PAP
(24)	Contribuição do PIBID à formação continuada.	IFD

Fonte: Os autores.

A prática no ambiente profissional, articulando professores universitários e supervisores no papel de formadores, é posta por Maldaner (2006) como essencial para a ruptura do atual quadro da educação no país. Segundo o autor, essa interação entre cursos de formação inicial e escolas, possibilita formar professores na perspectiva da pesquisa como prática profissional e “trancar o funil de colocar nas escolas professores aptos a apenas reiniciar o ciclo de reprodução das aulas que tiveram em sua formação inicial” (p. 392).

O relato do supervisor, citado na sequência, corrobora a afirmação dos coordenadores a respeito das contribuições à sua formação continuada. De acordo com o supervisor, o PIBID representa um grande avanço na área de formação de professores.

PS: [...] **(25)** você fazendo um balanço aí da época que eu me formei como está caminhando hoje, avançou muito, **(26)** e o PIBID eu acho que ele vem pra coroar, porque, **(27)** a proposta que eu estou com a minha turma é assim, intervenção deles na minha sala de aula com uma abordagem mais contextualizada, com uma abordagem mais de prática, **(28)** então, quer dizer, eles vêm pra acrescentar, eu tive a oportunidade de aprender muito, e eles são alunos do primeiro ano, então a riqueza que eles estão tendo aí eu achei muito, achei fantástico, a gente ganha muito com isso.

Quadro 15: UA e categorização dos fragmentos 25, 26, 27 e 28 referentes à entrevista com o PS

Fragmentos	Unidades de Análise	Categorias
(25)	Avanços no processo de formação docente.	IFD
(26)	PIBID vem para coroar.	IFD
(27)	Proposta de intervenção em sala de aula.	PPS
(28)	Oportunidade de aprendizado com a prática dos bolsistas.	ISB

Fonte: Os autores.

O PS vê na interação entre alunos da licenciatura e professores da educação básica a possibilidade de aprender novas metodologias a fim de enriquecer seu trabalho em sala de aula, em um processo de formação constante e coletivo. De acordo com Mateus, El Kadri e Gaffuri (2011, p. 376), essa articulação “traz a possibilidade de que os alunos aprendam a ensinar no contexto de colaboração de mudança curricular, enquanto estes mesmos professores aprendam a transformar suas ações no contexto de parceria com os alunos”.

Em completude, PS relata sobre aspectos relativos a todas as categorias de maneira equilibrada, destacando questões de remuneração, da possibilidade de diálogo com professores universitários, do seu papel enquanto coformador dos bolsistas de iniciação, da oportunidade de (re)pensar e (re)significar suas práticas a partir das atividades que os bolsistas desenvolvem na escola, tudo isso articulado às ações de incentivo à formação de professores, propostas no PIBID/Química. Porém, não faz referência à articulação entre a teoria e a prática, evidenciando certo distanciamento deste dos resultados das pesquisas preocupadas com o processo de ensino de aprendizagem da Química e com a formação dos professores, em diversos níveis.

Esse embate é reforçado na fala do C1 (fragmentos 17 – 22), quando este comenta a respeito da falta de bagagem teórico-metodológica do supervisor frente às atividades desenvolvidas no PIBID, o que acarreta na falta de criticidade do professor supervisor ao analisar tais propostas. Nesse contexto, Altenfelder (2005) reconhece:

[...] a necessidade de uma formação continuada que ultrapasse a dicotomia entre teoria e prática [...] nesse sentido, acreditamos que ainda são necessários estudos e pesquisas que tragam novas luzes a essa questão. [...] Caminho esse que só poderá ser trilhado se formadores e pesquisadores levarem em conta a necessidade de olhar, compreender, considerar e respeitar as necessidades dos professores, considerando-os como parceiros na construção desse saber (ALTENFELDER, 2005, s/p).

Considerações Finais

Entre as elucidações que os resultados desta investigação nos trazem destacamos nos depoimentos dos coordenadores a explícita relevância do programa PIBID para o processo formativo tanto dos licenciandos em Química quanto dos supervisores, uma vez que, por meio do PIBID, é possibilitado aos alunos e aos professores das escolas da rede pública participar de uma formação crítico-reflexiva, voltada para a discussão de temas pertinentes à carreira docente. Porém, inferimos que essa ação só é concretizada, no caso deste grupo analisado, por meio da atuação dos coordenadores, que com seus conhecimentos teóricos e suas experiências com relação à pesquisa, possibilitam a articulação entre teorias educacionais e a prática docente, em um movimento de construção de um espaço de formação cada vez mais integrado e potencialmente relevante.

Com relação aos depoimentos do professor supervisor pudemos concluir que o PIBID avança (quando relacionado com outros programas descritos na literatura acessada) no sentido de propiciar aos professores em exercício um ambiente diversificado em possibilidades práticas e no que diz respeito ao contato com conhecimentos novos e atualizados, por meio da participação em ações coletivas e reflexivas, que evidenciam outros caminhos e potencializa seu contexto profissional, de maneira que possam tornar o processo de ensino e de aprendizagem da Química mais significativo e relevante para si e para os estudantes do Ensino Médio.

Fica evidente também que ao pensar na formação inicial, o professor supervisor reflete sobre seu papel diante do desafio de atuar como coformador desses futuros professores, colocando-se como parte responsável desse processo, em que a troca de experiências e de saberes entre todos os envolvidos torna-se o diferencial na formação docente.

Por fim, a partir das reflexões realizadas, podemos inferir que as bases que fundamentam o PIBID, seus objetivos e ações de formação, estão diretamente relacionadas aos resultados desta pesquisa e que, portanto, é possível afirmar que o PIBID surge como forma de suprir as lacunas deixadas no processo formativo e que, até o momento, tem possibilitado aos estudantes das licenciaturas e aos professores da educação básica melhores perspectivas quanto à profissão docente.

Referências

ALBUQUERQUE, F. M.; GALIAZZI, M. C. A formação do professor em rodas de formação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 92, n. 23, 2011.

ALTENFELDER, A. H. Desafios e tendências em formação continuada. **Construção psicopedagógica**, v. 13, n. 10, 2005.

BANNACH, G.; SCHNITZLER, E.; SCHEFFER, E. W. Perspectivas para a formação inicial do professor-pesquisador de Química e Ciências. **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, Ponta Grossa, v. 14, n. 2, p. 99-108, 2008.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa. 4.ed., 2011.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; ECHEVERRIA, A. R. A pesquisa na formação de formadores de professores: em foco, a Educação Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 32, p. 257-266, 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, n. 120, seção 1, p. 4-5, 2010.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CARVALHO, D. C.; QUINTEIRO, J. A formação docente e o PIBID: dilemas e perspectivas em debate. **EntreVer**, v. 3, n. 4, p. 1-12, 2013.

CHARLOT, B. Formação de professores: a pesquisa e a política educacional. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

FELÍCIO, H. M. S. O PIBID como “terceiro espaço” na formação inicial de professores. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 42, p. 415-434, 2014.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2003.

GAUCHE, R.; SILVA, R. R.; BAPTISTA, J. A.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; MACHADO, P. F. L. Formação de professores de Química: concepções e proposições. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 27, p. 26-29, 2008.

GONÇALVES, F. P.; FERNANDES, C. S. Narrativas acerca da prática de ensino de Química: Um diálogo na formação inicial de professores. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 32, n. 2, p. 120-127, 2010.

JARDILINO, J. R. L. Políticas de formação de professores em conflito com o currículo: estágio supervisionado e PIBID. **Educação (UFES)**, v. 39, n. 2, p. 353-366, 2014.

LIMA, M. E. C. C. Formação continuada de professores de química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n. 4, p. 12-17, 1996.

LÜDKE, M.; CRUZ, G. B. Aproximando a Universidade da Escola Básica pela pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, p. 81-109, 2005.

MALDANER, O. A. **A Formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores**. 3.ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

MATEUS, E. F.; EL KADRI, M. S.; GAFFURI, P. O que se Pode Ver da Janela: Uma Análise do Subprojeto de Letras-Inglês do Programa PIBID. **SIGNUM: Estudos de Linguagem**, v. 1, n. 14, p. 363-386, 2011.

NERY, B. K.; MALDANER, O. A. A formação continuada de professores de química na elaboração escrita de suas aulas a partir de um problema. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 1, p. 120-144, 2012.

NEVES, C. M. C. A Capes e a formação de professores para a Educação Básica. 2012. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, supl. 2, v. 8, p. 353-373, 2012.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

SANTOS, W. L. P. *et al.* Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 8, p. 1-14, 2006.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: Conquistas e perspectivas. **Química Nova**, supl. 1, v. 25, p. 14-24, 2002.

_____. Alternativas didáticas para a formação docente em Química. In: DALBEN, A. *et al.* (Coords.). **Coleção didática e prática de ensino**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

_____. Estágios curriculares supervisionados de ensino: partilhando experiências formativas. **EntreVer**, Florianópolis, v. 1, p. 116-136, 2011.

STANZANI, E. L.; BROIETTI, F. C. D.; PASSOS, M. M. As contribuições do PIBID ao processo de formação inicial de professores de Química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 210-219, 2012.



Revista
Ciências & Ideias

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ANALYSIS OF SENSE OF STUDENTS UNDERGRADUATE COURSES ON SOLID WASTE AND ENVIRONMENTAL EDUCATION

Marcelo Borges Rocha¹ [rochamarcelo36@yahoo.com.br]

Regina Helena Greco² [hegreco@yahoo.com.br]

^{1,2} *Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Departamento de Pós-graduação. Av. Maracanã, 229, Maracanã, Rio de Janeiro*

RESUMO

A sociedade vem sofrendo muitas mudanças que vão deixando frutos decorrentes destas alterações. Um dos frutos observados atualmente é o aumento e acúmulo de resíduos no meio ambiente. Neste cenário, as instituições de ensino superior assumem uma função fundamental na formação de profissionais comprometidos com a sociedade e o meio ambiente. Diante disto, este estudo teve como objetivo analisar como os graduandos do CEFET/RJ percebem as questões relacionadas ao meio ambiente, mais especificamente na gestão de resíduos sólidos e o papel da Educação Ambiental em suas práticas. Para tanto foram aplicados questionários para os alunos concluintes dos 10 cursos superiores da instituição. Os resultados sinalizam que apesar da maior parte dos alunos apresentarem preocupação com a questão ambiental, poucos demonstram isto por meio de ações concretas. Conclui-se que um trabalho mais efetivo deve ser realizado na área de resíduos sólidos e que novos projetos em Educação Ambiental devem ser desenvolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: percepção ambiental; resíduos sólidos; educação ambiental.

ABSTRACT

The society has undergone many changes ranging leaving fruits resulting from these changes. A fruit is actually the observed increase and accumulation of waste in the environment. In this scenario, higher education institutions assume a key role in training professionals committed to society and the environment. Thus, this study aimed to examine how undergraduates CEFET / RJ perceive issues related to the environment, specifically in solid waste management and the role of environmental education in their practices. For both questionnaires for the graduating students of the top 10 courses in the institution were applied. The results indicate that although most of the students present concern with environmental issues, few demonstrate this through concrete actions. It is concluded that a more effective work must be done in

the area of solid waste and that new projects in environmental education should be developed

KEYWORDS: *environmental perception; solid waste ; environmental education.*

1. INTRODUÇÃO

Os assuntos ambientais cada vez mais fazem parte de nosso cotidiano devido à divulgação do tema nos veículos de comunicação, proporcionando grande repercussão e demonstrando as inúmeras agressões cometidas ao meio ambiente. A relação do homem com o meio teve início há milhões de anos, porém, a natureza foi sendo modificada, a princípio, de maneira muito lenta, devido ao pequeno número de habitantes existentes no planeta, e por não haver técnicas disponíveis que permitissem mudanças aceleradas (SENE E MOREIRA, 1998).

A princípio a relação do homem com a natureza era equilibrada, pois o ser humano vivia de forma integrada aos ecossistemas, ficando a sua intervenção à mercê apenas dos fenômenos naturais. Os impactos sobre a natureza foram aumentando, sendo percebidos a partir da revolução agrícola, em decorrência da destruição das florestas com a finalidade da prática da agricultura, obtenção de lenha e criação de refúgios com madeira. Segundo Sene e Moreira (1998), as mudanças percebidas eram alterações em cadeias alimentares, erosão do solo, poluição do ar e poluição do solo e da água, em pontos específicos.

A produção de resíduos e partículas lançadas ou depositadas no ambiente, ou seja, a matéria que não é consumida imediatamente pelos seres vivos passa a ser chamada de poluição do meio ambiente (ARRUDA E JORDÃO, 1995). De acordo com a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, a poluição é a degradação ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e lancem matérias ou energias em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Com o aumento da poluição, Lima (2002) alerta que o cenário fica cada vez mais preocupante, pois vemos a acelerada degradação do ambiente, comprometendo a qualidade de vida. Desta forma, Juliato et al (2011) afirmam que a melhoria no controle ambiental é considerado um tema chave, uma vez que os diversos setores da sociedade geram, no exercício de suas funções e atividades, significativos impactos ambientais, tanto pela utilização dos recursos naturais quanto pela modificação da paisagem e pela geração dos grandes volumes de resíduos. Dentre esses impactos, destaca-se a produção e o descarte irregular de resíduos sólidos no ambiente.

As indústrias e outros meios de produção na sociedade que participam da geração de grande parte destes resíduos precisam aumentar a preocupação diante desta problemática visto que a atual legislação os coloca como responsáveis diretos por estes resíduos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que entrou em vigor em 2010

acrescenta este aspecto de responsabilidade bem como outros itens relativos à gestão dos resíduos.

De acordo com Miziara (2008), no Brasil, a verdadeira inquietação com o lixo tem a sua origem no século XIX, quando este é relacionado com as epidemias, estimulando a formulação de normas para a sua destinação. Sem sombra de dúvidas, a melhor alternativa para os resíduos sólidos é não gerar, ou seja, atuar na fonte, na redução do consumo ou da produção, no paradigma do resíduo zero, porém, essa é exatamente a alternativa mais complexa.

A maioria das cidades brasileiras, conforme Santos (2007) ainda utiliza a forma de dar destino aos resíduos sólidos através de depósitos a céu aberto. Diante disto, percebem-se dois grandes desafios. Num primeiro momento, o desafio é levar todos os municípios do Brasil a desativarem seus lixões e a instalarem aterros sanitários e/ou controlados. Num segundo momento, o desafio é minimizar os impactos gerados pelos subprodutos de tais aterros (chorume, gases, lodos etc.), pois este tipo de tecnologia, não pode ser percebida como a salvação para a questão dos resíduos sólidos. Dentro deste contexto, torna-se fundamental o desenvolvimento de práticas relacionadas a Educação Ambiental em todos os cenários sociais.

1.1 Educação ambiental e gestão dos resíduos sólidos

A questão dos resíduos vem sendo apontada pelos ambientalistas como um dos mais graves problemas ambientais urbanos, a ponto de tornar-se objeto de proposições técnicas para seu enfrentamento e alvo privilegiado de programas de Educação Ambiental na escola brasileira (LAYARGUES, 2002). O autor ainda afirma que a adoção dos resíduos sólidos na abordagem ambiental do sistema formal de ensino, representa uma valiosa contribuição ao meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida do ser humano, tanto pela manutenção de recursos naturais, quanto pela própria formação do indivíduo enquanto cidadão envolvido no processo. É justamente nesta etapa de formação, básica para o âmbito da educação ambiental, que são necessárias abordagens escolares aprofundadas de forma gradual, segundo o amadurecimento pessoal dos alunos.

Rodrigues (2008) diz que o ambiente não é monopólio de uma ciência, ao contrário, constrói-se num diálogo de saberes, num movimento de abertura de fronteiras, o qual cria espaços de interação entre as ciências. Quando um grande problema ambiental como a questão do lixo, por exemplo, é abordado somente em seus aspectos naturais, desconsidera-se que a problemática do lixo é fruto do modo de produção capitalista, que gera padrões insustentáveis de consumo e descarte excessivo de recursos. A raiz desta problemática ambiental é, portanto, social e política e ligada à formação de cidadãos.

De acordo com Eignheer e Ferreira (2006) o distanciamento do olhar do cidadão sobre o destino do lixo, incluindo suas consequências, a falta de conhecimento do complexo sistema de limpeza urbana apresenta-se como um dos obstáculos para a conscientização das pessoas para que se mobilizem a dar um tratamento adequado ao lixo que produzem, visando o meio ambiente e a saúde.

Destaca-se que com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos e as novas posturas dos gestores públicos, assim como de outras instituições envolvidas, as ações de gestão compartilhada, apoio à logística reversa, coleta seletiva e minimização de resíduos, entre outras, serão uma forma ampliada dos serviços de limpeza pública, que passam a fazer parte dos direitos e das responsabilidades de cada cidadão brasileiro. A participação do cidadão deixa, dessa forma, de ser um favor ou uma contribuição eventual ou opcional – como ainda é considerada por muitos até o momento – e passa a ser uma nova forma de proceder da população (BARCIOTTE E JUNIOR, 2012).

Neste sentido, a EA já avançou nos países da União Européia onde o reuso e a reciclagem fazem parte das práticas incorporadas pelos cidadãos, e são necessárias e essenciais para o bom desempenho dos sistemas de gerenciamento de resíduos. Porém, há consideráveis variações nas práticas européias de redução na fonte, de recuperação dos materiais e de reciclagem (MARCHI, 2011).

Aqui no Brasil a EA relacionada aos resíduos ainda pode avançar, a medida que novas atitudes e terminologias relacionadas são compreendidas e trabalhadas na prática. Com relação às ações de EA envolvendo o tema resíduos dentro das instituições escolares, cuidados especiais devem ser considerados. Todo o trabalho deve ser desenvolvido a partir de sólidos princípios pedagógicos, de preferência de forma transversal, e a partir de ações e práticas reais de minimização de resíduos e consumo sustentável/responsável/consciente (RODRIGUES, 2008).

É válido mencionar que o ambiente acadêmico merece destaque pela busca por um equilíbrio ambiental e para isso, conta com as estratégias da pedagogia ambiental. Estas estratégias implicam no enlaçamento de práticas, identidades e saberes, de conhecimentos científicos e saberes popular; é a prática no qual o ser (individual e coletivo) se forja no saber. É esse saber que possibilita uma mudança de valores e de atitudes, fundamental para o exercício da sustentabilidade ambiental. Sabe-se que o ambiente acadêmico não é o único responsável por tal mudança. Contudo, ele assume papel estratégico nesse processo.

Juliato et al (2011) ainda afirma que compondo a esfera da administração pública, as Universidades destacam-se no que concerne o ensino, a pesquisa e a extensão como uma nova perspectiva na busca por soluções. Este movimento global das instituições de ensino superior evidencia a crescente busca por modelos de gestão ambiental para universidades. E no entendimento desta problemática específica percebeu-se que, os casos de gestão ambiental encontrados no mundo e no Brasil constituem, na maioria das vezes, práticas isoladas em situações em que a instituição já está implementada e funcionando. Esta situação revela a preocupação crescente de adaptação das universidades em busca de um desenvolvimento sustentável, não só no aspecto do ensino, mas de práticas de funcionamento ambientalmente corretas. Resgata-se então a importância da essência das universidades como laboratórios de ideias, espaços de fomento de novas perspectivas na busca de soluções para velhas problemáticas, que transcendam a aplicação de antigos modelos adaptados às novas realidades.

Diante da realidade apresentada em relação ao meio ambiente, os resíduos sólidos e a Educação Ambiental, este estudo teve como objetivo analisar como os estudantes

dos cursos de graduação do CEFET-RJ (Campus Maracanã) percebem questões relacionadas ao meio ambiente, mais especificamente sobre a gestão dos resíduos sólidos, seus desdobramentos e a importância da Educação Ambiental nesta área.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado com estudantes concluintes dos cursos de graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, Campus Maracanã. O CEFET é uma instituição federal, vinculada ao Ministério da Educação e oferece gratuitamente cursos nos níveis médio, técnico e superior. No total, foram investigados dez cursos, a saber: Bacharelado em Administração, Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica, Engenharia de Telecomunicações, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia de Controle e Automação Industrial, Engenharia Civil, Ciência da Computação e Tecnologia em Gestão Ambiental. A escolha desta instituição se justifica pelo fato dos pesquisadores estarem inseridos como docentes neste campus.

Para a coleta de dados, foram aplicados questionários semiestruturados a 210 alunos (Anexo 1). A totalização da amostra ocorreu após sucessivas idas as turmas de todos os cursos para a aplicação do questionário. Segundo informação fornecida pela secretaria da instituição, o total de alunos concluintes seria de aproximadamente 300, por isto a amostra de 210 é considerada satisfatória. Optou-se em investigar esse grupo visto que se trata de alunos que já estão concluindo seus cursos e por isso, já estão se inserindo no mercado de trabalho. Além do fato, de através deste estudo com esses alunos podermos problematizar como os conteúdos ambientais foram incorporados e refletidos ao longo da graduação. O tratamento e análise dos dados foi feito com a utilização de categorização das respostas segundo a análise de conteúdo descrita por Bardin (2009).

No estudo baseado em resultado de questionário, as respostas abertas foram analisadas dentro de uma abordagem qualitativa e descritiva. Qualquer investigação social, conforme Minayo (1993) deve contemplar uma característica essencial de seu objeto de estudo: o aspecto qualitativo. Segundo a autora, isso implica em considerar o sujeito de estudo como pessoa que pertence a um determinado grupo ou classe social, possuidor de valores, significados e crenças. Cada pessoa é caracterizada pelo grupo social que integra, mas ao mesmo tempo produz uma subcultura que lhe é específica e que não está intrinsecamente relacionada com o todo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Perfil sócio-econômico

As seis primeiras questões do questionário traçaram aspectos que demonstram o perfil social e econômico dos alunos que participaram da pesquisa. Verifica-se que a quantidade de homens é maior do que a de mulheres, visto que 39% são mulheres e 61%, homens. Observa-se que esta ainda é uma tendência nos cursos de engenharia

que são os que prevalecem na instituição estudada. Foram determinadas três faixas etárias para identificação dos alunos. Os resultados de cada faixa foram: 85% de 18 a 25 anos e 15% de 26 a 40 anos.

Quanto às regiões de residência no município do Rio de Janeiro: na zona norte residem 50% dos alunos, na zona sul 10%, e na zona oeste 19%. E ainda, 21% dos alunos residem em outros municípios. Observa-se assim que, além da maior parte dos alunos morarem perto da instituição que fica na zona norte da cidade, é comum encontrar alunos de outros municípios estudando na instituição investigada.

Nos questionários verificou-se que apenas 7% dos alunos possuem outro curso superior. Dentre os cursos apontados, destacam-se: Física, Química, Geografia, Pedagogia, Biologia, Turismo, Matemática, Petróleo e Gás, Administração, Marketing e Modas. Sendo assim, percebe-se que poucos alunos trazem algum conhecimento de outros cursos que poderiam ser somados aos conhecimentos do curso atual.

Dentre os 210 alunos, 53% atuam profissionalmente em diversas áreas, sendo o maior número na área de petróleo e gás e na área educacional, muitos em áreas técnicas e apenas 1 na área ambiental. Do total de alunos, 47% ainda não atua profissionalmente.

O perfil sócio-econômico dos estudantes pode contribuir para uma melhor compreensão das concepções dos estudantes que serão apresentadas a seguir. Silva et al (2005) diz que é de extrema importância o conhecimento por parte do pesquisador da realidade estudada e uma sensibilidade para captar as nuances das quais estão carregados os discursos, seja nas expressões, contradições, pausas ou repetições, além do próprio conceito que exteriorizam. Além disto, Berguer e Luckmann (1987) elucidam que a realidade é construída socialmente e que a sociologia do conhecimento deve analisar o processo em que este fato ocorre.

3.2. Percepção Ambiental

Em uma das questões do questionário foi pedida uma definição de lixo, depois foi questionado se havia diferença entre lixo e resíduo sólido, e em caso afirmativo, qual seria a diferença. Isto foi feito com o objetivo de gerar uma reflexão inicial sobre o tema do trabalho. Foram apresentadas diversas definições para este termo, sendo assim se fez necessária a criação de categorias baseadas em Bardin (2009). Em relação à definição de lixo, foi possível criar três categorias:

categoria 1 : Resíduos em geral

categoria 2 : O que não tem mais utilidade

categoria 3 : Algo que pode ser aproveitado

Agrupando as respostas conforme as categorias definidas, observou-se que 22% definem lixo como qualquer tipo de resíduo, 69% apontam o lixo como algo que não tem mais utilidade, não pode ser reaproveitado ou até mesmo reciclado e 9% definem o lixo como algo que ainda pode ser aproveitado de alguma forma. Para exemplificar

as categorias criadas, seguem algumas respostas dos estudantes. Na categoria 1 temos lixo como:

Resíduos provenientes do consumo.

Todo resíduo que pode ou deve ser descartado.

Resíduos não segregados que são descartados.

Nestas afirmações o termo resíduo é apresentado como definição de lixo. Esta é a ideia de Rodrigues e Cavinato (1997) quando dizem que, tecnicamente, lixo é sinônimo de resíduos sólidos.

Na categoria 2, a definição de lixo é acrescida da falta de utilidade do mesmo:

Lixo é tudo o que não é mais útil.

É aquilo que perde o seu valor útil.

O que não é mais possível reutilizar, reaproveitar ou transformar.

Observa-se que estas afirmações estão de acordo com a definição de Jardim e Wells (1995, p. 23) que definem lixo como "os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis, ou descartáveis". Na categoria 3 encontramos afirmações que ainda atribuem alguma utilidade para o lixo, como:

Algo que não tem utilidade sem o devido tratamento.

Lixo é aquilo que precisa de cuidados para sua reutilização.

O que não serve mais para um, mas pode servir para os outros.

Através da análise das respostas dos estudantes, percebe-se que ainda há uma grande diversidade de definições de lixo, corroborando o que se apresenta na literatura especializada da área. Quando questionados se há diferenciação entre lixo e resíduos sólidos, 72% dos estudantes apontou que existe, 22% diz que não tem diferença, 3% não sabe e 3% não respondeu. Dentre as diferenças apontadas para os dois termos, observa-se que já existe uma compreensão que o lixo é algo que deve ser descartado ou não tem mais utilidade e o resíduo sólido como algo que pode ser reaproveitado, reciclado ou reutilizado. Algumas afirmações sinalizam para esta percepção:

Resíduo é o lixo já tratado ou o lixo ainda funcional.

Resíduos sólidos podem ser reciclados ou reaproveitados, o lixo não.

O lixo não tem valor de mercado.

Por outro lado ainda existem pensamentos contrários como, por exemplo:

O lixo ainda pode ser reciclado, o resíduo não pode ter tratamento.

O resíduo deve ser tratado para virar lixo.

Um grupo de estudantes ainda remeteu a diferença para o estado físico do resíduo, ou seja:

Resíduo sólido é um lixo, mas nem todo lixo é sólido.

O lixo pode ser gasoso ou líquido, nem sempre é sólido.

Apesar de alguns autores ainda considerarem lixo como sinônimo de resíduos, já existem aqueles que destacam essa diferenciação, apontando os resíduos como sobras das atividades humanas passíveis de reciclagem e o lixo é o que remanesce dessas atividades, sendo jogado fora. Ao primeiro são associados valores sociais, econômicos e ambientais ao passo que ao segundo nenhum desses valores potenciais é mantido (LOGAREZZI, 2003). Esta diferenciação se faz necessária, pois Dias (2004) diz que, enquanto materiais possíveis de serem reciclados e reutilizados forem considerados como lixo, a população estará ajudando no processo de finalização dos recursos naturais e degradação do meio ambiente.

A produção de lixo ou resíduos é um fato presente no mundo inteiro, porém a preocupação vem do impacto resultante destes resíduos no ambiente. Salgado e Cantarino (2006) apontam a importância de avaliar a responsabilidade relacionada a esta temática bem como o papel dos diferentes atores sociais na geração e destino dos resíduos. Quando os alunos foram questionados sobre de quem seria a responsabilidade pela redução, destino e tratamento dos resíduos gerados por toda a sociedade, obtiveram-se respostas que foram agrupadas nas seguintes categorias:

categoria 1: Sociedade

categoria 2: Empresas

categoria 3: Governo

categoria 4: Dois ou mais responsáveis

categoria 5: Não respondeu

Na redução de resíduos a sociedade foi apontada como a principal responsável. A sociedade tem uma grande responsabilidade nesta área, porém Cavé (2011) diz que os resíduos também são de responsabilidade das empresas produtoras. Leite (2003) ainda afirma que evitar a geração de resíduos é um dos focos centrais de políticos e legisladores de regiões mais industrializadas como a Europa.

Com relação a quem deve se responsabilizar pelo destino dos resíduos, os estudantes responderam que o governo era o principal responsável, seguido pelas empresas e por fim a sociedade. Para qualquer tratamento relacionado aos resíduos o governo também foi apresentado como principal responsável.

Na redução, observa-se que a sociedade em geral é responsabilizada ou pelo menos dois setores. Uma das declarações diz que "é necessária a conscientização das pessoas de uma forma geral para a redução dos resíduos". Isto é evidente, porém o mais difícil. Logo em seguida é atribuída esta responsabilidade às empresas.

O destino dos resíduos, porém é apontado como de responsabilidade quase que exclusiva do governo. Ainda neste ponto são incluídas muitas empresas especializadas que em alguns casos também são mantidas pelo governo. Nesta parte se exclui a população em geral, o que vai contra a ideia de coleta seletiva e reciclagem. Um aluno, porém atribui a responsabilidade neste caso a "programas vindos de empresas privadas" e um outro aponta o "gerador" como responsável.

O tratamento também é em grande parte atribuído ao governo e pouco ligado às empresas que muito podem fazer com relação a isto. Seguindo esta linha de pensamento vem a ideia de responsabilidade compartilhada que foi questionada a seguir.

Este termo se encontra presente na legislação relacionada aos resíduos. Nas respostas, porém este aspecto não ficou bem claro. Foram criadas três categorias de:

categoria 1: Relacionou aos resíduos

categoria 2: Não relacionou aos resíduos

categoria 3: Não sabe ou não respondeu

Apenas 23% dos estudantes fizeram a articulação da responsabilidade com os resíduos. Do total, 49% deram uma definição para o termo, mas não fizeram nenhuma ligação com os resíduos ou mesmo o meio ambiente, 28% não respondeu ou não sabiam sobre o termo. Isto demonstra uma necessidade de maior esclarecimento.

Alguns alunos, porém fizeram colocações bem fundamentadas, incluindo as indústrias e a sociedade na definição de responsabilidade compartilhada, como por exemplo:

É a responsabilidade que a indústria tem com seus resíduos, objetivando o coletivo.

É a necessidade da população se importar com a reciclagem

Outros termos relacionados aos resíduos ainda são apresentados no questionário para poder analisar o grau de conhecimento sobre o assunto. Sendo assim, foram escolhidos dois termos: Logística Reversa e Análise do Ciclo de Vida. Ambos são muito usados na área de gestão ambiental e de produção de uma empresa, por isso foram selecionados para pesquisa. O objetivo não era avaliar a precisão conceitual dos termos, mas sim se havia alguma ideia sobre o assunto.

As repostas dos estudantes denotam que 49% não sabia ou não respondeu e 51% respondeu de alguma forma, mesmo que por vezes, equivocada. Exemplificando as respostas de estudantes que estão de acordo com a definição de Marchi (2011) que coloca Logística Reversa como o fato de aproveitar os resíduos e reutilizá-los no ciclo de produção, destacam-se:

Retorno de resíduos para o reuso.

Uso e reciclagem de um produto.

Processo em que o material retorne como matéria prima.

Alguns exemplos de respostas equivocadas também merecem destaque:

Quando tem um problema e volta para a fábrica.

Onde o consumidor começa a atividade.

E ainda, em alguns casos, as respostas se confundem com a responsabilidade compartilhada:

Comprometimento de quem fabrica o produto desde a produção até o descarte.

A empresa que produz pilhas é responsável pela coleta.

Mesmo diante de equívocos observa-se que há um conhecimento básico sobre o assunto que precisa ser melhor discutido em sala de aula.

Com relação ao termo análise do ciclo de vida dos produtos, mais alunos responderam, totalizando 63% e 37% não responderam ou não sabiam do que se tratava. Esta terminologia é um pouco mais conhecida por ser comparada ao ciclo biológico (BARBIERI, 2007). Em geral, os alunos que responderam relacionaram à produção, apenas alguns poucos fizeram menção unicamente ao ciclo biológico como:

Análise das fases orgânicas da vida.

Processo de vida e decomposição.

Vale destacar que o importante nesta questão é relacionar o ciclo de vida do produto ou de uma produção com sua Ecoeficiência, ou seja, o seu rendimento ambiental. Neste aspecto algumas afirmações corroboram esse fato:

Análise das etapas de um produto, suas entradas e saídas, bem como seus impactos relacionados.

Análise da utilização dos recursos naturais no ciclo de vida de um produto.

Análise do impacto ambiental de um produto desde a sua produção.

Através da análise das respostas dos estudantes, verifica-se que há um conhecimento sobre o assunto e que este potencialmente pode ser colocado em prática no futuro, porém vai depender de vários fatores, dentre eles a real preocupação ambiental de cada indivíduo.

Nas três questões seguintes foi questionado acerca da preocupação ambiental e o nível de ações efetuadas pelos estudantes e também os hábitos que levam à redução dos resíduos e as atividades cotidianas que colaboram para isto.

A maioria dos estudantes, ou seja, 64% se mostraram preocupados e afirmaram que praticam ações que buscam preservar o meio ambiente. Do total, 29% dizem se preocupar, mas não praticam ações que preservem o meio ambiente. Um grupo de 6% não respondeu ou disse que pratica ações esporádicas. Apenas 1% se mostrou não preocupado com o ambiente. Este resultado ratifica um padrão muito encontrado na sociedade que se diz preocupada com o ambiente, mas muitas vezes não realiza ações condizentes. A preocupação realmente nem sempre se traduz em atitudes. Em um estudo, Santos (2007) verificou que muitas empresas de construção civil alegam a preocupação em atender às exigências da legislação ambiental, mas pouco fazem ou mesmo conhecem sobre isto.

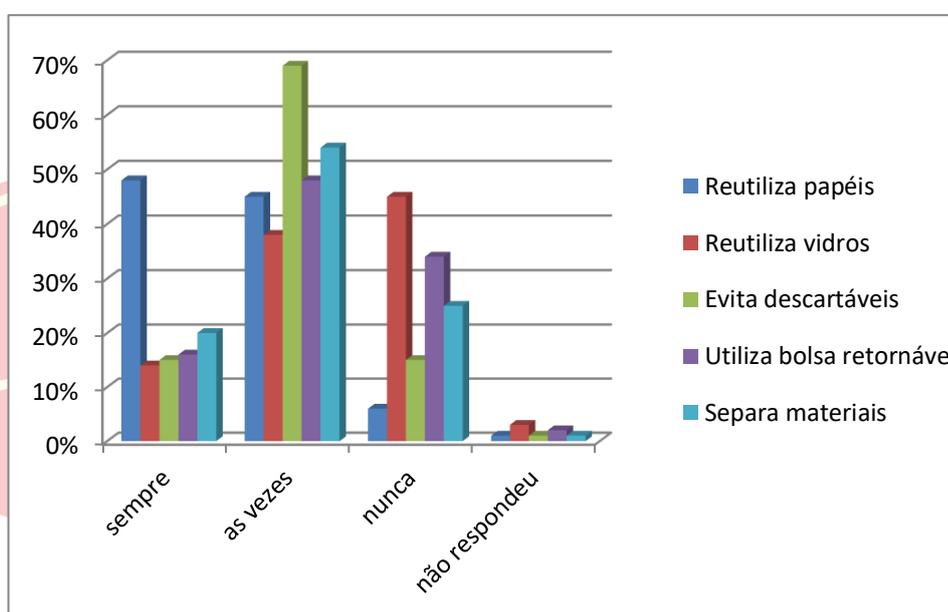
Para avaliarmos o grau de colaboração ambiental dos estudantes, foram oferecidas três alternativas. Aqueles que pouco colaboram para a produção de resíduos sólidos, considerando o hábito de pessoas de seu convívio somou 26%. Aqueles que tem um hábito normal, igual à maioria da população, são 60%. Os que colaboram muito para a produção de resíduos devido às suas atividades diárias são 11%. Apenas 3% não

respondeu. Verifica-se assim, que a grande maioria se coloca dentro de uma faixa considerada normal na sociedade, ou seja, igual a da maioria da população. Surgem neste momento duas questões: não se deveria esperar, de estudantes de graduação, uma contribuição maior para a sociedade em relação ao meio ambiente? Qual o procedimento ou o hábito normal da população em relação aos resíduos?

Santos (2007) diz que a questão dos resíduos sólidos é bem mais complexa do que se imagina. Na cultura do povo brasileiro existem fortes raízes de repulsão ao tema que impedem a formação de uma consciência voltada à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos.

Quanto aos hábitos da população foram apontadas 5 atividades para análise e as opções dadas são: sempre, as vezes e nunca. Os resultados são apresentados no gráfico a seguir (Fig. 1).

Figura 1: Frequência das atividades cotidianas relacionadas aos resíduos



Fonte: própria

Observa-se que todas estas atividades não podem ser consideradas como cotidianas ou frequentes. Elas foram apontadas como eventuais, portanto ainda não se tornaram hábitos para a maioria. O papel ainda é o mais reutilizado, porém o vidro, que é de difícil decomposição, ainda não é muito reutilizado. Isto é apenas uma amostra do que é feito por esta parcela da população. Vale lembrar que a reciclagem é apontada como uma das principais alternativas para o destino dos resíduos.

A maioria das pessoas acredita que a reciclagem é uma boa ideia. Entretanto, nem todos têm disposição para reciclar, ou melhor, para segregar de forma adequada o material para uma posterior coleta diferenciada – o hábito de jogar as coisas fora de qualquer jeito é difícil de ser quebrado. As pessoas precisam perceber boas razões para a reciclagem, ou seja, devem entender completamente o programa de reciclagem e este deve ser conveniente. Elas devem ser motivadas a superarem suas objeções ou inércia até que a reciclagem se torne um hábito (REINFELD, 1994).

A coleta seletiva realmente deveria acompanhar a prática da reciclagem. Apenas como observação, um dos estudantes alegou que não separa material reciclável porque não tem coleta seletiva. Isto é um estudo que pode ser aprofundado. Será que, se a coleta seletiva se expandisse a reciclagem ou reutilização seria mais eficiente?

Monteiro (2001) diz que a coleta seletiva é um importante instrumento de iniciação para a aquisição do conhecimento das interações ambientais, estimulando o desenvolvimento de uma maior consciência ambiental e dos princípios de cidadania pela população.

Neste momento, questionou-se a opinião dos estudantes sobre a transferência de indústrias pesadas para os países não desenvolvidos. O resultado obtido é apresentado em quatro categorias criadas:

categoria 1: A transferência é prejudicial

categoria 2: A transferência é boa

categoria 3 : Existem aspectos bons e ruins

categoria 4: Não deu opinião

Na categoria 1 se encontram 58% das respostas com diversas justificativas. Na categoria 2, 17% dos alunos afirmam que a transferência é boa por algum motivo e 12% apontam aspectos positivos e negativos nesta transferência. Do total, 13% dos alunos não expressaram sua opinião.

Esta mesma visão, apresentando como prejuízo para os países pobres é demonstrada por Pedrini (2001, p. 25) quando diz que "...a extorsão da matéria-prima dos países empobrecidos pelos países ricos é patente". Além deste, são apresentados pelos estudantes outros prejuízos para os países não desenvolvidos nas seguintes afirmações:

Os países pobres não possuem condições de recuperar o seu ambiente que é degradado pelos países desenvolvidos.

É uma tentativa de transferir o lixo gerado.

O aspecto positivo mais apontado é refletido na seguinte afirmação:

Traz oportunidade de emprego e desenvolvimento econômico para os países pobres.

Ainda como consideração vale acrescentar as palavras de Chrispino (2007) quando diz que a construção social da ciência e da tecnologia não pode prescindir da alfabetização científica dos membros da sociedade a fim de que estes tenham um mínimo de condições para entender, refletir e contribuir nas decisões a serem tomadas em temas tecnocientíficos de impacto social.

Esta questão requer, além de conhecimento sobre meio ambiente, uma maior visão política e econômica que devem estar atreladas a este assunto. Desta forma a Educação Ambiental é uma grande aliada neste processo de esclarecimento. Neste ponto se questiona aos alunos a necessidade ou não da Educação Ambiental nos cursos superiores.

Quando questionados se achavam necessária a Educação Ambiental nos currículos dos cursos superiores, 80% disse que sim, 15% que não e apenas 5% não respondeu. Observa-se assim que os alunos reconhecem a necessidade da Educação Ambiental nos cursos superiores. Muitas justificativas para esta necessidade são apresentadas a seguir:

A universidade tem a responsabilidade de formar cidadãos.

São estas pessoas que vão ditar o rumo da sociedade ou dar suas opiniões nas empresas.

Cada vez é mais cobrado do profissional a responsabilidade ambiental.

Os alunos que disseram não ver necessidade de inserir a Educação Ambiental nos currículos do Ensino Superior justificam sua opinião dizendo que a mesma só deve aparecer nos conteúdos do ensino fundamental, pois segundo eles, na graduação o cidadão já tem sua opinião formada. Esse resultado talvez possa ser interpretado a partir da análise do perfil sócio econômico dos alunos, uma vez que a maioria é de jovens, sem nenhuma experiência profissional e cursam pela primeira vez uma graduação. Tal tipo de posicionamento precisa ser discutido, visto que todos os indivíduos constroem suas opiniões e valores em qualquer etapa da vida. É fato que, se implementada desde a base, a Educação Ambiental se torna mais eficiente.

Sato (2001) diz que promover a EA em todos os níveis e idades, conforme a Lei 9795/99 (Brasil, 1999) parece estar não somente explícita em obrigações legais e normativas, mas deve configurar-se como plataforma política de todo governo que pretende ser respeitado pela sua seriedade e competência. A autora ainda afirma que uma proposta curricular deve entrar em cena quando já existe uma sociedade global com um projeto político definido e esta diz que há necessidade de introduzir a EA na educação inicial e continuada.

Cavalheiro (2008) também acredita que é de extrema importância tratar dos assuntos ambientais em escolas, e acrescenta que o educador deve promover um trabalho permanente de conscientização e sensibilização dessas questões.

No caso das universidades é imprescindível qualificar os cursos de graduação e pós-graduação no que se refere ao meio ambiente. Segundo Bohner et al. (2013) as universidades caracterizam-se como objeto fundamental na obtenção de melhores resultados relacionados à saúde ambiental. Além disso, a educação ambiental configura-se como essencial na busca de alternativas para minimizar o impacto ambiental.

Para finalizar, é importante destacar que o processo de conscientização ambiental deve contemplar o saber ecológico que segundo Capra (2003) deve ser tornar um requisito essencial para políticos, empresários e os demais profissionais e por isso, a alfabetização ecológica deve estar presente em todos os níveis da educação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi observado através dos resultados que ainda há uma lacuna de conhecimento e ação em relação aos resíduos por parte de estudantes de cursos de graduação que em breve estarão participando ativamente de ações produtivas na sociedade.

O resultado da pesquisa permite ainda refletir sobre o conhecimento acerca das atitudes pessoais e coletivas, em relação ao meio ambiente que vivemos. Além disso, contribui para evidenciar a relevância de pesquisas como esta, no sentido de discutir sobre a formação de futuros profissionais, pois estes são um dos mais importantes atores no processo de construção de um planeta sustentável. Embora a presente pesquisa não tivesse o objetivo de propor uma reforma curricular, considera-se que os dados aqui apresentados poderão servir de subsídios para futuras discussões neste campo.

O conhecimento ambiental e a formação de cidadãos conscientes é um papel que pode ser bem desenvolvido por meio da Educação Ambiental. Os alunos demonstraram pelos questionários, a importância da Educação Ambiental mesmo no ensino superior. Vale ressaltar, que é de suma importância que a instituição continue abordando assuntos relacionados aos problemas ambientais, já que é nela, que o estudante adquire uma base sólida de conhecimento, para que no futuro, possam ter atitudes que não prejudiquem o meio ambiente e, sobretudo, disseminem conhecimento nos espaços sociais em que transitam. Essa prática vai ao encontro do que preconiza o parágrafo terceiro do artigo 10 da Lei 9.795/1999 ao dizer sobre a importância da incorporação de conteúdos sobre ética ambiental em cursos de formação e especialização técnica-profissional suscitando discussões que permeiem as atividades profissionais dos estudantes. Desta forma, os resultados do presente estudo, sinalizam para a relevância desta prática não só na Educação Básica como também no ensino superior.

A Educação Ambiental deve incentivar as pessoas a procurar e obter soluções, e não somente, denunciar o que está errado, embora essa deva ser a primeira atitude. As Universidades destacam-se no que concerne o ensino, a pesquisa e a extensão como uma nova perspectiva na busca por soluções. Destacam-se também uma série de oportunidades para a realização de ações ou projetos de EA envolvendo o tema resíduos sólidos dentro das instituições de ensino. Percebe-se a necessidade de organização de glossário próprio e definição clara de conteúdos, metodologias e instrumentos ligados à área de Educação Ambiental e resíduos sólidos.

Por isso, as etapas para formação do conhecimento, que tem como pilar a Educação Ambiental, podem contribuir para uma sensibilização, proporcionando aos indivíduos a capacidade de decidir e adquirir responsabilidades pelas atitudes. Assim, na tentativa de atingir a sustentabilidade ambiental, deve-se aliar questões práticas e teóricas de Educação Ambiental, anteriormente, as ações políticas e econômicas, na tentativa de atingir o equilíbrio ambiental, através das escolas, que possuem uma área pública capaz de promover a socialização e sistematização do conhecimento (BARROS, 2009).

REFERÊNCIAS

ARRUDA, C.; JORDÃO, E. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. Rio de Janeiro, Abes, 3 ed., 1995.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2. ed., rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARCIOTTE, M.L.; JUNIOR, N.L.S. Sensibilização e mobilização dentro da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades da Educação Ambiental. **Texto para Discussão IPEA Brasília**, julho de 2012.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Edições 70, LDA, 2009.

BARROS, J. Educação para a Sustentabilidade Ambiental e Social em Cachoeira dos Índios PB. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**. Mossoró, v. 3, n. 1, p. 25-39, abr. 2009.

BERGER, P. I.; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**. Petrópolis: Vozes, 1987.

Brasil. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

_____. Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional de Meio Ambiente.

BOHNER, L. O. L.; BOHNER, T. O. L.; ROSA, M. B. Aspectos legais no gerenciamento de resíduos sólidos de serviço de saúde. **Revista Eletrônica do Curso de Direito**. Edição Especial - I Congresso Internacional de Direito Ambiental e Ecologia Política, v. 8, p. 690 - 699, 2013.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. A ciência, a sociedade e a cultura emergente. 24ª ed. SP. Editora Cultrix, 2003.

CAVALHEIRO, J. **Consciência Ambiental entre Professores e Alunos da Escola Estadual Básica Dr Paulo Devanier Lauda**. 61 f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental), Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2008.

CAVÉ, J. Economia Política da Gestão de Resíduos Sólidos Municipais em Vitória (Espírito Santo). **Revista Geografica**, v. 9, p. 168-202, jun/dez. 2011.

CHRISPINO, A. Gestão do conflito escolar: da classificação dos conflitos aos modelos de mediação. **Ensaio: aval. pol. publ. Educ.**, v. 15, n.54, p.11-28, abr. 2007.

DIAS, G. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 9 ed., 2004.

EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A. Lixo: compreender para esclarecer. *Ciência Hoje* – **Revista de Divulgação Científica da SBPC** – vol. 38. Junho/2006.

JARDIM, N. S.; WELLS, C. (Org.). **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT: CEMPRE, 1995.

JULIATO, D.L.; CALVO, M.J.; CARDOSO, T.E. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para Instituições Públicas de Ensino Superior. **Ver. GUAL**, v.4, n. 3, p. 170-193, jun/dez. 2011.

LAYARGUES, P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. LOUREIRO, F.; LAYARGUES, P.; CASTRO, R. (Orgs.) **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002, 179-220.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LIMA, G.F.C. Crise Ambiental, Educação e Cidadania: Os Desafios da Sustentabilidade Emancipatória. In: LOUREIRO, C.F.B., LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S. (orgs). **Educação Ambiental Repensando o Espaço da Cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002.

LOGAREZZI, A. **Por uma terminologia consistente em resíduos**. São Paulo. Ed. Juarez de Oliveira. 2003.

MARCHI, C.M.D.F. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 1, n. 2, p. 118-135, ago. 2011.

MIZIARA, R. Por uma História do Lixo. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**. v. 3, n.1, p. 17-37, ago. 2008.

MINAYO, M C. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, Abrasco, 1993.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PEDRINI, A.G. **Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis, Rio de Janeiro, Editora Vozes, 4ª ed., 2001.

REINFELD, N. V. **Sistemas de reciclagem comunitária**. Traduzido por José Carlos B. dos Santos. São Paulo: Makron Books, 1994.

RODRIGUES, A.C. **A Educação Ambiental e o fazer interdisciplinar na escola**. Araraquara. São Paulo Junqueira & Marin Editores, 2008.

RODRIGUES, F.; CAVINATTO, V. **Lixo: De Onde Vem? Para Onde Vai?** São Paulo, Moderna, 2ª ed., 1997.

SALGADO, M.F.M.A.; CANTARINO, A.A.A. A Riqueza do lixo. In: **XIII SIMPEP**. 6 a 8 de novembro de 2006. Bauru, Anais... São Paulo, 2006.

SANTOS, L.J.C. **Avaliação do ciclo de vida e custeio do ciclo de vida de evaporadores para usina de açúcar**. 245f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade de São Paulo, 2007.

SATO, M. Debatendo os desafios da educação ambiental. In: **I Congresso de Educação Ambiental Pró Mar de Dentro**. 17 a 21 de maio de 2001. Anais.... Rio Grande, 2001.

SENE, E.; MOREIRA, J. **Geografia Geral do Brasil: Espaço Geográfico e Globalização**. São Paulo, Scipione, 1998.

SILVA, C. R.; GOBBI, B. C; SIMAO, A. A. O uso da Análise de Conteúdo com o ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. **Organ. Rurais agroind.** Lavras, v. 7, n.1, p.70-81, 2005.

ANEXO 1

Questionário Aplicado

1. Sexo: () F () M
2. Faixa etária: () 18-25 anos () 26-40 anos () 41-60 anos
3. Reside: () Zona Norte () Zona Sul () Zona Oeste () outro município:
4. Curso atual no CEFETRJ
5. Já possui algum curso superior? () sim () não Qual(is)?
6. Atua profissionalmente? () sim () não Em que área?
7. O que é lixo para você?
8. Em sua opinião, existe diferença entre lixo e resíduos sólidos? Qual?
9. Quem você considera responsável pelo (a):
Redução dos resíduos:
Destino dos resíduos:
Tratamento dos resíduos:
10. Explique o que você sabe sobre responsabilidade compartilhada.
11. Dê uma definição para os seguintes termos, se for de seu conhecimento:
- Logística reversa:
- Análise do ciclo de vida:
12. Com relação ao meio ambiente, você se considera uma pessoa:
() Preocupada e tem ações que buscam preservar o Meio Ambiente.
() Não se preocupa muito com as questões ambientais, pois o Meio Ambiente tem uma grande capacidade de se recuperar.
() Preocupada, mas não pratica ações que visem preservar o Meio Ambiente.
() Outro. Especificar: 13. Até que ponto você acha que seus hábitos colaboram para a produção de resíduos sólidos?
() Pouco, considerando o hábito de outras pessoas do meu convívio.
() Normal, igual a maioria da população.
() Muito, levando-se em conta a grande quantidade de resíduos produzida diariamente em minhas atividades. Outro:

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO...

13. Você se preocupa com os resíduos gerados a partir de suas atividades cotidianas?

Reutiliza papéis: () sempre () as vezes () nunca

Reutiliza vidros: () sempre () as vezes () nunca

Evita descartáveis: () sempre () as vezes () nunca

Utiliza bolsa retornável: () sempre () as vezes () nunca

Separa material reciclável: () sempre () as vezes () nunca

14. Qual a sua opinião sobre a transferência de indústrias pesadas para os países não desenvolvidos ?

15. Você acha necessária a Educação Ambiental nos currículo dos cursos superiores? Justifique sua resposta



Revista
Ciências & Ideias

ENERGIA E MEIO AMBIENTE: A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO INTERDISCIPLINAR

ENERGY AND ENVIRONMENT: the importance of interdisciplinary work

Raquel Cristina Serafin Menegazzo [raquelsrf@yahoo.com.br]

Ligia Marcelino Krelling [ligiak.supremo@gmail.com]

Rua Pastor Waldomiro Bileski, 71, bairro Sitio Cercado, CEP 81920-300, Curitiba – Paraná.

RESUMO

Através de observações em sala de aula as educadoras perceberam que os educandos não demonstravam preocupação quanto ao desperdício de energia elétrica, pois lâmpadas e ventiladores eram mantidos ligados, mesmo sem necessidade. Durante um semestre foram desenvolvidas atividades, nas disciplinas de Ciências e Matemática, que envolveram: leitura de textos; análise de tabelas, gráficos, e de fatura de consumo energético; pesquisas para aprofundamento teórico utilizando meios digitais disponíveis na escola; visita orientada e construção de maquetes funcionais, relacionadas com o tema energia. No tratamento de informações a interdisciplinaridade propiciou o envolvimento de duas áreas do conhecimento, utilizando linguagens diferenciadas com uma mesma finalidade. Ela propiciou que os educandos percebessem que o trabalho pedagógico tem relação com diversas áreas, o que ofereceu uma nova postura diante do conhecimento e uma mudança de atitude em busca do contexto, garantindo a construção de um conhecimento globalizante que rompe com os limites das disciplinas. No final do projeto, observou-se que os educandos adotaram postura positiva frente à redução do consumo energético, pois passaram a observar quando era necessário manter lâmpadas acesas e ventiladores ligados. Comentaram ainda, que houve redução de consumo energético em suas residências, pois adotaram atitudes que resultaram nesta redução.

PALAVRAS-CHAVE: energia; interdisciplinaridade; educação ambiental; consumo energético; ensino fundamental.

ABSTRACT

By means of observations in the classroom, the educators realized that students weren't concerned about the waste of electricity, because most of the time lamps and fans were kept on unnecessarily. During one semester, in the subjects of Science and Mathematics, activities were developed involving: reading texts; analysis of tables, graphics and energy bills; researches of theoretical studies using digital media available at school; guided visit and construction of functional models related to the energy theme. In dealing with information obtained, interdisciplinarity provided the involvement of two areas of knowledge which used different languages with the same purpose. It also made students realize that the pedagogical work is related to problems of daily life. This fact allowed a new attitude towards knowledge and a change of attitude aiming at ensuring the construction of a globalizing knowledge that broke the limits of the subjects. At the end of the project, it was observed that the students had adopted a positive attitude towards the reduction of energy consumption for they had started to identify when it was necessary or not to keep the lights and fans on. They also said that there was a reduction of energy consumption in their homes, as they had adopted attitudes that resulted in this reduction.

KEYWORDS: energy; interdisciplinarity; environmental education; energy consumption; elementary school.

INTRODUÇÃO

Em busca de comodidade, o ser humano necessita cada vez mais consumir energia. O ônus deste benefício diz respeito ao meio ambiente, pois este sofre depredações. Atualmente, a maioria dos estudantes portam equipamentos eletrônicos na escola, sendo importante muni-los com informações sobre a questão energética e os problemas ambientais relacionados.

Observando os educandos nas trocas de aulas, percebeu-se que, ao entrar nas salas, eles acendiam as lâmpadas e ligavam o ventilador, sem ao menos observar se havia necessidade. Ao se retirarem da sala de aula, deixavam as lâmpadas acesas e o ventilador ligado. Quando questionados sobre a energia consumida e o desperdício, a maioria não soube responder como ela é produzida, e não demonstrou preocupação ambiental, nem mesmo em reduzir o consumo. Entretanto, ao serem questionados sobre seus equipamentos, sabiam o tempo de durabilidade da bateria, o tempo de carregamento do equipamento e a sua potência. Apesar do consumo energético dos eletrônicos ser inferior ao das lâmpadas, foram utilizados como exemplos, pois estavam presentes no ambiente escolar e faziam parte do cotidiano dos adolescentes.

Desta forma surge o projeto, objetivando desenvolver atitudes positivas nos educandos frente às questões ambientais que envolvem o tema energia, munindo-os de informações. Os alunos foram instigados a pesquisar e estudar as diferentes formas de energia, passando do senso comum para o conhecimento científico. A Educação Ambiental – EA permeou as atividades na utilização de sistemas de energias alternativas, renováveis e limpas, através da construção de valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à qualidade de vida saudável, desenvolvimento econômico, social e ambiental.

A atividade destaca as análises parciais do projeto, detendo-se nos educandos de três nonos anos, objetivando avaliar o trabalho interdisciplinar de Ciências e Matemática, quanto ao tema energia, disponibilizando uma aula semanal, de cada uma das disciplinas, durante um semestre.

REFERENCIAL TEÓRICO

A energia e a interdisciplinaridade

O tema energia é de difícil abstração para os educandos no nível fundamental, principalmente em virtude do nível de maturidade (BRASIL, 1998). Outro fator, é que o tema é tratado em diversas áreas do conhecimento, cada uma com sua especificidade e característica de abordagem (BARBOSA e BORGES, 2006). Esta capacidade do tema energia, ao ser abordado em diversas áreas do conhecimento, o torna um tema interdisciplinar. Para Angotti (1993) a necessidade de articulação entre diversos conteúdos e áreas do conhecimento torna o tema energia, por sua natureza, um conceito unificador.

Assim, o tema foi abordado interdisciplinarmente, entre Matemática e Ciências, destacando a EA. No nono ano, estreita-se o vínculo das duas disciplinas, em relação ao tema, detendo-se à importância da redução do consumo energético. O trabalho

interdisciplinar propicia aos educandos observar que o conteúdo não é fragmentado, levando-os a comprovar que ele faz parte de um conjunto (SANTOS, 2008). Esta interdisciplinaridade facilita o trabalho educacional, porém, é importante que haja vínculo entre os educadores. Neste caso, o vínculo entre as educadoras foi possível por compartilharem as mesmas turmas, e, em outros anos, realizarem trabalhos pedagógicos em conjunto.

Outro fator a ser considerado no trabalho interdisciplinar, é o uso de linguagens específicas, de cada área do conhecimento, facilitando abordar um mesmo tema (WEIGERT, VILLANI e FREITAS, 2005).

Ainda a EA, por sua natureza interdisciplinar, auxilia a integração das disciplinas, pois busca um saber comum. Para Leff (2001 p.163) o saber ambiental "se gesta por meio da transformação de um conjunto de paradigmas do conhecimento e de formação ideológica a partir de uma problemática social que os questiona e os ultrapassa".

Importância da Educação Ambiental

As atividades desenvolvidas pelo ser humano necessitam de energia. Com os avanços tecnológicos e as facilidades em adquiri-los, o consumo energético aumentou significativamente, necessitando de estratégias que visem o consumo consciente, evitando o desperdício. Zacarias (2009, p.129) alerta que o consumo está relacionado com o sistema capitalista "as necessidades humanas acima do nível biológico têm um conteúdo e uma função sociais determinadas por forças externas, sobre as quais o indivíduo não tem controle algum. As necessidades são criadas pelo sistema e incorporadas pelos indivíduos".

Dias (2002, p.34) alerta quanto às questões ambientais em relação ao consumo energético, "um hectare de uma área metropolitana consome de 10 a 1.000 vezes ou mais a energia de uma área semelhante de um ambiente rural". Assim, o meio urbano consome muita energia para se manter, sendo importante que o ser humano crie estratégias que auxiliem na redução energética.

Desta forma, a EA visa fornecer ferramentas para que os indivíduos possam analisar a sua problemática. Quanto a sua função, para Reigota (1994, p.12), ela "por si só não resolverá os complexos problemas ambientais planetários. No entanto ela pode influir decisivamente para isso, quando forma cidadãos conscientes dos seus direitos e deveres". Jacobi (2003, p.196) ressalta que a EA "deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social". Assim, a EA está muito além da transmissão de conteúdos, diz respeito à transformação de opinião e mudança de atitude, tornando os indivíduos conscientes de seus atos e assumindo suas consequências.

Conseqüentemente, a escola desempenha um papel importante na EA, pois ela é um espaço para discussões e convivências acerca de "valores tais como a solidariedade, a cooperação, a participação, a responsabilidade, o cuidado, o reconhecimento do outro como legítimo outro na sua diferença" (BARCELOS, 2009,

p.54). Jacobi (2003) complementa que a EA para a cidadania integra o indivíduo ao meio ambiente, levando-o a perceber seus deveres e direitos e a responsabilidade para com o ambiente que é de todos os cidadãos.

METODOLOGIA

Para trabalhar o tema energia com alunos de três turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, optou-se por trabalhar em forma de projeto, o que demandou diversas etapas. Brasil (1998, p.116) define projeto como "uma forma de trabalho em equipe que favorece a articulação entre os diferentes conteúdos da área de Ciências Naturais e desses com os de outras áreas do conhecimento e temas transversais". As atividades foram realizadas de forma diferenciada e de acordo com as etapas do projeto, que consistiram em: leitura e interpretação de textos; pesquisas de aprofundamento teórico, utilizando meio digitais; apresentação dos resultados das pesquisas para os colegas (apresentação em multimídia e construção de maquetes funcionais); análise de dados de consumo energético, utilizando as faturas dos educandos; construção de tabelas e gráficos; visita orientada ao museu da Companhia Paranaense de Eletricidade; e, entrega de relatório da visita.

A escolha do tema para o trabalho interdisciplinar está relacionada com a perspectiva de tomada de decisão dos cidadãos, Brasil (1998, p.50) comenta que "para que se tornem significativos no processo educacional, devem ser trabalhados em diferentes contextos, em níveis crescentes de complexidade e articulados à escolha e tratamento dos conteúdos". E o uso das diferentes linguagens das áreas de conhecimentos envolvidas contribui para esta significação dos educandos.

As atividades iniciaram-se em uma aula de Matemática, utilizando leitura e interpretação de texto, envolvendo dados estatísticos sobre a produção energética no Brasil e no Mundo (GOLDEMBERG e LUCON, 2007), abordando assim, as diversas formas de produção energética. Esta etapa foi importante para os alunos perceberem que a Matemática também está relacionada com leitura, e não apenas com cálculos e resoluções de problemas.

No mesmo dia, na aula de Ciências, os educandos organizaram-se em equipes para pesquisar e aprofundar um subtema, envolvendo energia (eólica, solar, hidroelétrica, biomassa, petróleo), no intuito de construir apresentação em multimídia para repassar as informações aos colegas e, também, construir uma maquete funcional sobre o seu subtema. Disponibilizou-se o prazo de duas semanas para as pesquisas das equipes, sugerindo que o material fosse armazenado em *pendrive* para facilitar a construção da apresentação.

Com as pesquisas concluídas no laboratório de informática da escola, as equipes organizaram as apresentações em programa de multimídia (Fig.1). Esta etapa foi difícil, pois muitos educandos não possuíam conhecimento sobre o programa utilizado em apresentações. Necessitaram de auxílio da professora de Ciências e do monitor de informática. Foram utilizadas duas aulas para concluir a apresentação.

Na era digital o papel do professor ainda é de suma importância. Apesar do aluno ter maior disponibilidade para conhecer e utilizar as tecnologias digitais, é o professor que o auxilia nas tecnologias educacionais, servindo de ponte entre o conhecimento e a prática pedagógica. Carvalho (2007, p.28) comenta sobre a facilidade de acesso à informação na rede: "a diversidade de recursos é grande, implicando tempo de pesquisa e de exploração".



Fig.1 Construção de apresentações, na sala de informática

FONTE: as autoras

As apresentações das pesquisas foram organizadas de acordo com a conclusão das equipes, sendo necessárias mais três aulas. Os resultados obtidos foram positivos, uma vez que propiciou aos educandos, além dos temas abordados, aprofundamento em informática.

Paralelamente, nas aulas de Matemática, os educandos trouxeram quatro faturas mensais de consumo energético, para analisar seus dados. Também foi solicitado que observassem e anotassem a potência das lâmpadas e do chuveiro elétrico, de suas residências. Os alunos observaram, diariamente, o tempo que mantinham acesas as lâmpadas e a quantidade delas, além do tempo de utilização do chuveiro pelos integrantes da residência. De posse dos dados, iniciaram-se os cálculos referentes ao consumo destes itens. Com os dados de consumo mensal, constantes nas faturas, construíram gráficos de colunas, que representavam o consumo energético e analisaram os resultados.

Outra atividade foi uma visita orientada ao museu da Companhia Paranaense de Eletricidade, onde todos receberam informações sobre produção, distribuição e consumo energético. As visitas orientadas objetivaram transpor o conhecimento escolar a outros ambientes, além de fortalecer o vínculo com os colegas (VIVEIRO e

DINIZ, 2009), auxiliando ainda, a perceber que o conhecimento é importante para a socialização.

A última etapa consistiu na apresentação das maquetes, que foram construídas no decorrer do projeto. Esta etapa foi muito apreciada pelos alunos, pois eles demonstraram interesse e entusiasmo com os resultados dos colegas.



Fig. 2a e 2b Representação da energia eólica

FONTE: as autoras

A maquete (Fig. 2a e 2b) representa a produção de energia eólica, e sua utilização em uma casa, utilizando o princípio de sustentabilidade. A construção da maquete não utilizou princípios eletrônicos, as hélices eram acionadas utilizando o ventilador da sala de aula, e seu movimento propiciou o acendimento de uma pequena lâmpada de *led*.

RESULTADOS OBTIDOS

O projeto propiciou observar a evolução dos educandos, crítica e conceitualmente. Conceitual - na utilização de vocabulário, na análise de seus relatórios e nas avaliações de desempenho. Crítica - passando a observar a necessidade de utilizar os equipamentos e lâmpadas da sala e desligá-los quando não necessários. Além de apontar (com exemplos citados na mídia e diretamente relacionados ao assunto), quando havia desperdício e quais posturas podem ser adotadas para evitá-lo.

Observou-se durante as atividades no laboratório de informática que, apesar dos alunos estarem inseridos nos meios tecnológicos de informação e comunicação, precisaram do auxílio do professor, pois os alunos dominam os meios tecnológicos digitais, mas é função dos professores direcionar o trabalho pedagógico, auxiliando na busca de informações confiáveis na rede e na integração das tecnologias educacionais.

A análise e interpretação de dados estatísticos foram importantes e auxiliaram os educandos na avaliação de desempenho da Secretaria Municipal de Educação. Uma questão da avaliação envolvia o tema energia e, durante as correções, observou-se o acerto da maioria dos alunos.

Quanto às análises das faturas de consumo energético e o consumo na residências, os educandos concluíram que há desperdício, principalmente com as lâmpadas que deixam acesas sem necessidade. Analisaram também que as residências que utilizam lâmpadas incandescentes têm consumo maior.

A construção de maquetes auxiliou os educandos a perceber de forma prática a existência da energia, pois neste nível de maturidade necessitam de materiais manipuláveis para transpor conceitos abstratos. Favoreceu, também, a resolução de problemas e o trabalho em equipe, pois as pesquisas realizadas auxiliaram a resolver as dificuldades que surgiram durante a etapa de construção. A evolução conceitual pode ser percebida durante a explanação das equipes, que utilizaram vocabulário mais elaborado do que anteriormente ao projeto.

Na última etapa, observou-se a importância da interdisciplinaridade. Nas apresentações, os educandos utilizaram as linguagens de ambas as disciplinas, conceitos e dados estatísticos, percebendo que as áreas do conhecimento favorecem o entendimento de um mesmo tema. Fazenda (2009) contribui dizendo que as disciplinas devem ser integradas numa tentativa de unificação do pensamento, possibilitando novas maneiras de enfrentar a fragmentação do conhecimento, sendo necessária nesse movimento, a participação de professores, alunos e pesquisadores.

Em todas as etapas do projeto, a EA esteve presente, sendo abordada no âmbito local e global, para que os educandos percebessem que estão inseridos ao meio ambiente, e são responsáveis pelo que ocorre nele, direta ou indiretamente. Com o projeto, os alunos perceberam que atitudes simples como apagar as lâmpadas reduzem o desperdício e evita a produção. Uma atitude simples, quando realizada por muitas pessoas, tem um significado amplo e abrangente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos educandos não demonstram preocupação com as questões ambientais. Alguns, com baixa autoestima, acreditam não haver perspectiva de melhora nas condições de vida, especialmente em virtude de residirem em bairros da periferia. Assim, o propósito deste trabalho foi de sensibilizar o aluno e a comunidade não só quanto ao consumo energético, que afeta diretamente o Meio Ambiente, mas também, sobre a importância do estudo e da pesquisa.

O trabalho interdisciplinar auxilia os educandos a perceberem que o conhecimento não é fragmentado, mas que as diversas áreas do conhecimento atuam de forma a interligar o conhecimento. Assim, observa-se a necessidade de que ocorra a integração das diferentes áreas do saber, porém não se trata de integrar todas as áreas do conhecimento, mas sim, encontrar pontos para uni-las ou diferenciá-las e, assim, interligá-las.

A EA serviu como elo para desenvolver as atividades e o senso crítico dos alunos, pois estes perceberam que fazem parte do mesmo meio ambiente e precisam ser atuantes. É função da escola, munir os educandos com conhecimentos científicos,

favorecendo o seu crescimento, para que se tornem cidadão críticos, capazes de entender e debater questões a respeito do funcionamento da natureza, da ciência e da tecnologia.

Enfim, a atividade sugere que outros educadores trabalhem o tema energia, interdisciplinarmente, permeando a EA, permitindo assim, que os educandos tornem-se sujeitos ativos na sociedade e capazes de opinar sobre o assunto de forma crítica. Ainda, o trabalho sugere uma forma de trabalhar interdisciplinarmente, buscando uma desfragmentação do ensino de ciências, bem como um saber mais unificado e mais significativo para o aluno.

AGRADECIMENTOS

O projeto recebeu financiamento da Secretaria Municipal de Educação, da Prefeitura Municipal de Curitiba - PR, sendo desenvolvido durante o projeto Universidade & Escola. Agradecemos a orientação do Professor Doutor Awdry Freisser Miquelin, da UTFPR, Campus de Curitiba, e a participação da professora Oneide Glaci Pereira, que também desenvolveu as atividades matemáticas, com turmas de 7º anos.

REFERÊNCIAS

- ANGOTTI, J. A. P. Conceitos Unificadores e Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol 15. p.191-8. 1993.
- BARBOSA, J. P. V.; BORGES, A. T. O entendimento dos estudantes sobre energia no início do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v.23, nº 2, p.182-217, ago. 2006.
- BARCELOS, V. **Educação ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes**. 2ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. 119 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.
- CARVALHO, A. A. A. Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos Recursos e Ferramentas Online aos LMS. **Revista de Ciências da Educação**, nº 03, p. 25-40. 2007.
- DIAS, G.F. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo. Gaia. 2002. 257p.
- FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. **Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Administração**. v. 1, n. 1, p. 24-32, 2009.
- GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos Avançados**. Volume 21 (59). 2007. p.7-20.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**. n. 118, p. 189/205, março/ 2003.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. Editora Cortez. São Paulo. 2001.

MENEGAZZO, R. C. S.; KRELLING, L. M.; MIQUELIN, A. F. A redução do consumo energético e o ensino-aprendizagem na disciplina de Ciências: uma investigação em educação ambiental. **Anais IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC**. Águas de Lindóia. 2013. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/lista_area_09.htm. Acesso: 08/12/2013.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2006. Coleção primeiros passos. 4ª reimpressão da 1ª Ed de 1994. 62 p.

SANTOS, A. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Brasileira de Educação**. v.13, nº 37, jan./abr. 2008. p.71-83.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das Ciências e na Educação Ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**. Vol.2. no 1. p.1-12. 2009.

WEIGERT, C.; VILLANI, A.; FREITAS, D. A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo: análise de um planejamento interdisciplinar. **Ciência & Educação**, v.11, nº 1, p.145-164, 2005.

ZACARIAS, R. "Sociedade de consumo", ideologia do consumo e as iniquidades sociambientais dos atuais padrões de produção e consumo. p.119-139. IN: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo. Cortez, 2009.

APLICATIVOS PARA TABLETS E SMARTPHONES NO ENSINO DE FÍSICA

TABLET AND SMARTPHONE APPS IN THE TEACHING OF PHYSICS

Miguel da Camino Perez¹, [miguelprz@gmail.com]

Lori Viali^{1,2}, [viali@pucrs.br]

Regis Alexandre Lahm¹, [lahm@pucrs.br]

¹PUCRS – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Av Ipiranga, 6681, Prédio 10 – Partenon – Porto Alegre/RS – CEP 90619 – 900

²UFRGS – Departamento de Estatística do Instituto de Matemática.

RESUMO

As Tecnologias da Informação e Comunicação são cada vez mais utilizadas no cotidiano da sala de aula, fato que aproxima a escola do mundo no qual o estudante vive. Recursos computacionais como simuladores auxiliam no Ensino de Física por facilitarem a visualização de conceitos abstratos e por tornarem a prática escolar lúdica e mais interativa. No intuito de integrar a educação formal à realidade do estudante, é importante trazer para a escola os recursos tecnológicos que ele utiliza diariamente, destacando-se aí os tablets e os smartphones. Neste artigo buscou-se realizar um levantamento dos principais aplicativos de caráter educacional para dispositivos móveis que podem ser utilizados na área de Física, com o objetivo de dar suporte aos professores dessa disciplina que visam inovar a sua prática docente.

PALAVRAS-CHAVE: TIC; Ensino de Física; Smartphones; Simulações.

ABSTRACT

Information and Communication Technologies have become increasingly present in the classroom routine, which is shortening the distance between the school and the students' world. Computational resources such as simulators are helpful in Physics teaching for demonstrating abstract concepts and for changing the school practice into something more interactive and playful. When one aims at integrating formal education activities with students' real life practices, it is important to incorporate the technologies they use on a daily basis. Among them, we highlight tablets and smartphones. In this paper we intended to show the main educational applications available for mobile devices on Physics teaching, willing to support teachers who work with this subject and intend to innovate his/her teaching.

KEYWORDS: *ICT, Physics Teaching; Smartphones, Simulations.*

INTRODUÇÃO

A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino está cada vez mais presente no cotidiano da sala de aula, o que diminui a distância entre o aluno e a escola (BRASIL, 2013). Dito isso, concordamos com Leivas e Gobbi (2014) ao afirmar que é papel fundamental da escola utilizar recursos tecnológicos, pois esses estão presentes em toda a parte. As TIC, quando inseridas na prática docente, contribuem no desenvolvimento de diversos aspectos do aluno, pois lhe possibilita ter domínio de algo que é amplamente utilizado no mercado de trabalho do mundo globalizado no qual vivemos, aumentando a possibilidade de inserção no mesmo (GIORDAN, 2005). A utilização das TIC na escola não é mais uma opção, e sim uma necessidade. Cada vez mais torna-se imprescindível a utilização de recursos computacionais na educação básica, sendo esses mediadores do processo de ensino-aprendizagem, exigindo do professor novas habilidades e competências (MELO, 2005).

Convém destacar que a mera adoção de tecnologias em sala de aula, de forma geral, não soluciona as dificuldades que encontramos no ensino. A mudança da dinâmica de sala de aula focada no professor (*teacher-centered*) deve ser substituída por aquela que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem (*student-centered*), como destacam Jones et al (2011), corroborando às ideias discutidas já no início do século XIX por John Dewey (1938). De nada serve utilizarmos de elementos presentes na cultura do jovem se quando o fazemos tomamos-lhes a autonomia e a autoridade que estão acostumados a ter quando manipulam tais tecnologias no seu dia-a-dia. Tal atitude por parte do docente pode transformar a atividade – que supostamente deveria motivar o aluno a aprender – em algo frustrante e cansativo (BUCKINGHAM, 2010).

Quando não há recursos na escola para adquirir computadores e outros dispositivos digitais para realizar práticas diferenciadas que envolvam tecnologia, pode-se aproveitar dispositivos de propriedade do aluno como os tablets e smartphones. No ano de 2013, foi estimado que 84% da população brasileira possui algum tipo de celular, sendo 36% desses, smartphones (NIELSEN, 2013). Baseado nesses números, podemos considerar que 3 em cada 10 alunos que encontraremos nas nossas salas de aula possuirão um dispositivo compatível com aplicativos disponíveis para download que podem ser utilizados para fins educativos, o que possibilita trabalhar em grupos de três a quatro alunos, por exemplo. Neste artigo, apresentamos um levantamento dos aplicativos disponíveis gratuitamente para o sistema operacional Android que possuem potencial para serem utilizados no ensino de Física. Fazemos, também, uma breve análise de cada um dos aplicativos apresentados, para que o professor possa escolher o aplicativo – ou um conjunto desses – que melhor responda às necessidades encontradas na sua sala de aula.

SIMULADORES NO ENSINO DE FÍSICA

Os conteúdos tipicamente trabalhados na área de Física no Ensino Médio, como Mecânica, acabam por muitas vezes sendo minimizados a um conjunto de diagramas

e equações matemáticas que nem sempre fazem sentido para o estudante (HECKLER et al, 2007). Por mais que se tente explicar a relação de conceitos relativos a conteúdos como lançamento de projéteis ou energia mecânica com situações do cotidiano, apenas um esquema desenhado no quadro ou um exercício contextualizado pode não ser efetivo. A utilização de recursos como animações e simulações computacionais, quando alinhada às necessidades e à realidade do aluno, podem causar um efeito benéfico na compreensão dos conteúdos abordados por essas (SERRANO; ENGEL, 2012).

Diversos conteúdos na área de Física exigem um certo nível de abstração que às vezes aparece como uma dificuldade para o aluno. Conteúdos que tratam sobre a escala molecular, por exemplo, são de difícil compreensão por tratarem de algo que o aluno não pode ver ou tocar diretamente (FONSECA, 2006). A utilização de simuladores apresenta-se como uma possível solução para concretizar esses fenômenos microscópicos analogicamente (HUDDLE, 1998). As simulações computacionais colocam a escola – e o aluno - na era digital, podendo tornar o ensino de Ciências algo lúdico e interativo (BARÃO, 2006). Apesar do medo e da resistência de alguns professores, esses instrumentos podem representar um grande salto qualitativo na aquisição dos conteúdos da disciplina (MELO, 2005, p. 52).

Devemos, entretanto, atentar às limitações que podemos encontrar em simulações computacionais. É importante que tanto o professor quanto o aluno tenham em mente que o simulador se trata de um modelo da realidade, e que como qualquer modelo, é válido apenas em algumas condições. Uma simulação computacional não deve ser tomada como verdade absoluta, tampouco faz as vezes de um experimento real (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002). Existem simuladores com o objetivo de simular experimentos reais, e que muitas vezes são capazes de replicar determinados aspectos de um fenômeno com suficiente similaridade à realidade, porém não contemplam com totalidade as variáveis cabíveis em tais situações e se limitam àquilo que pretendem demonstrar.

As simulações aqui apresentadas podem ser consideradas como Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA), às vezes chamados apenas de Objetos de Aprendizagem (OA), desde que sejam utilizadas para fins educacionais. Os OA são definidos por Nash (2005) como blocos de informação que se encontram à disposição do professor para que esse faça a conexão necessária com o conteúdo sendo trabalhado, de maneira com que esses auxiliem no processo de aprendizagem do estudante. Quando a escola não dispõe de recursos como computadores e tablets suficientes para que os alunos trabalhem individualmente, ainda podem-se realizar atividades em grupo, onde os alunos poderão discutir os fenômenos e situações apresentadas pela simulação (ARANTES, 2010).

METODOLOGIA

Para realizar o levantamento dos aplicativos que apresentam potencialidades para o ensino de Física acessamos o banco de aplicativos do Google Play Store, que

disponibiliza aplicativos para usuários do sistema operacional Android. Essa plataforma foi escolhida por ser a mais presente nos dispositivos do tipo smartphone no Brasil (NIELSEN, 2013). Incluímos também alguns aplicativos específicos para tablets, outro nicho de dispositivos móveis que possuem telas de tamanho superior às encontradas nos smartphones, porém deve-se ter em mente que a maioria dos aplicativos aqui apresentados são compatíveis com os dois tipos de dispositivos mencionados. Devido à escassez de aplicativos que envolvam simulações em português, apresentamos também aplicativos em inglês e espanhol. Como a maioria dos aplicativos baseiam-se mais no aspecto imagético dos conceitos e não exigem do usuário leitura de textos longos, acreditamos que o idioma não será uma barreira difícil de ultrapassar na sua utilização.

Os filtros utilizados nas pesquisas realizadas no banco de aplicativos da Google Play Store apresentaram apenas aplicativos gratuitos. Quando buscamos pelo nome da disciplina (Física) no sistema, diversos aplicativos aparecem, porém a maioria se trata de edições virtuais de livro-texto, bancos de exercícios e guias de estudo. Como o foco deste trabalho é apresentar aplicativos que possuam recursos que simulem fenômenos e/ou facilitem o estudo de tópicos da área, descartamos quaisquer aplicativos que simplesmente façam as vezes de recursos de fácil acesso já existentes na maioria das salas de aula.

APLICATIVOS PARA O ENSINO DE FÍSICA

Física do Basquete

O aplicativo aborda a cinemática em duas dimensões, com foco nas equações relacionadas ao caso do lançamento oblíquo. O jogo apresenta diversos desafios que podem ser encontrados em um jogo de basquete, como acertar um passe a um companheiro ou marcar uma cesta. A simulação apresenta gráficos em duas dimensões e se limita à manipulação das condições iniciais dos lançamentos, porém é uma boa ferramenta para auxiliar na visualização do efeito causado pela alteração dos parâmetros precedentes ao lançamento, além de relacionar o conteúdo a um esporte normalmente praticado nas escolas. O download do aplicativo pode ser realizado por meio do seguinte link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.bre.basquete&hl=en>.

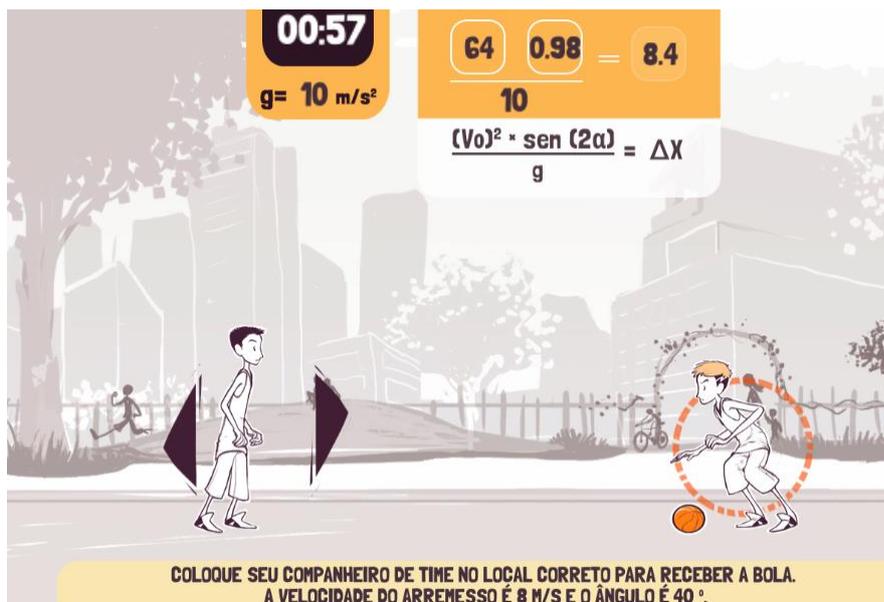


Figura 1: Imagem do aplicativo “Física do Basquete” disponibilizada pelo desenvolvedor

Simulador de Pêndulo

Este aplicativo simula um pêndulo bidimensional que possibilita o controle de parâmetros como comprimento do fio, massa do bulbo e o atrito sobre o sistema. É possível cronometrar, pausar e recomeçar o movimento, e possibilita a visualização dos vetores da velocidade e da aceleração em cada etapa da simulação. O aplicativo é desenvolvido especificamente para tablets. É possível efetuar o download do Simulador de Pêndulo por meio do seguinte link:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.estacio.ead.SimuladorFisica2&hl=en>

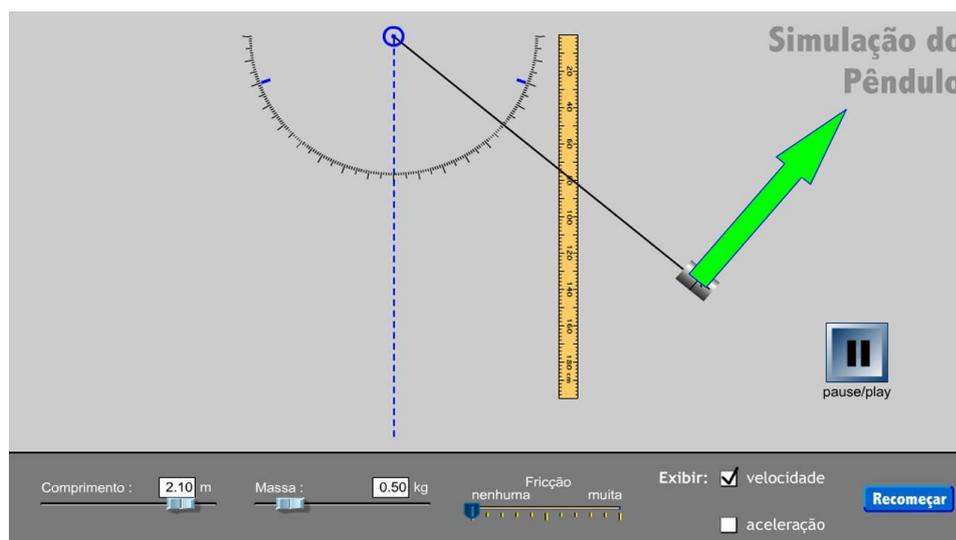


Figura 2: Imagem do aplicativo “Simulador de Pêndulo” disponibilizadas pelo desenvolvedor.

Atomify

Atomify é um aplicativo em Língua Inglesa, desenvolvido especificamente para tablets, com gráficos tridimensionais que apresenta seis simulações que demonstram o comportamento de átomos de Argônio em diferentes situações. Em todas as simulações é possível alterar as dimensões da estrutura onde os átomos estão contidos e a temperatura da substância. A partir da alteração desses parâmetros, o aplicativo apresenta os gráficos da pressão, temperatura e energia cinética dos átomos. Essas simulações podem ser usadas nos estudos de Termodinâmica do Ensino Médio, desde o estudo das características de cada estado físico de uma substância até o comportamento da mesma em transformações isotérmicas e isocóricas. O aplicativo está disponível para download por meio do seguinte link:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.compphys.atomify>

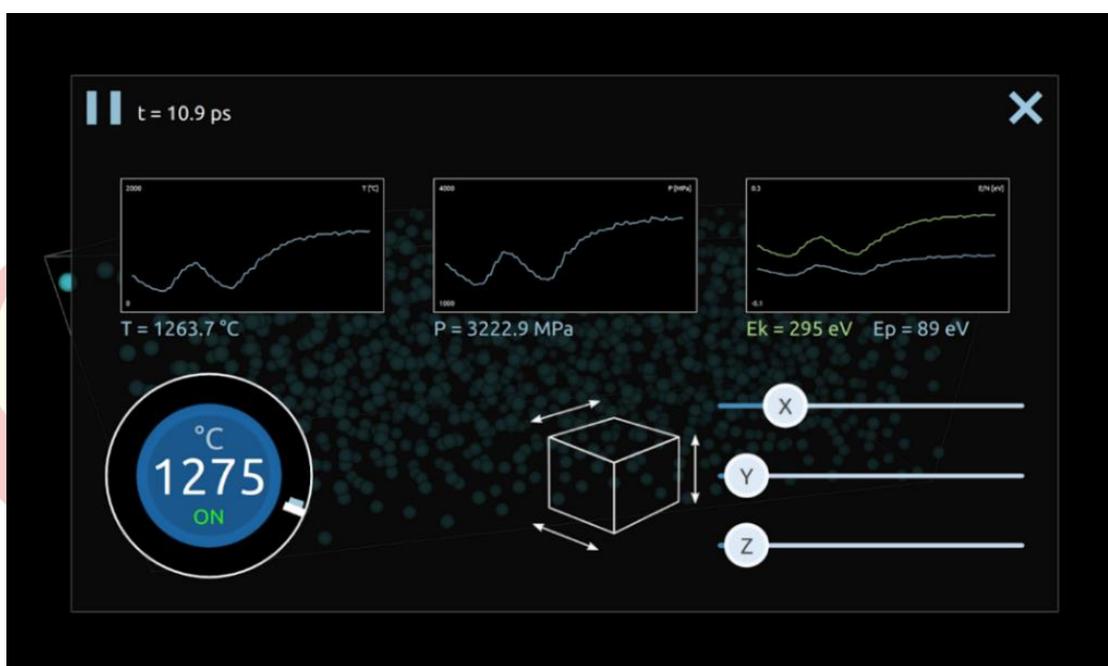


Figura 3: Imagem do aplicativo "Atomify" disponibilizada pelo desenvolvedor.

Ray Optics

Este aplicativo consiste numa plataforma interativa para a resolução de problemas de óptica envolvendo lentes convergentes e divergentes e espelhos côncavos e convexos. O aplicativo está em Língua Inglesa e apresenta gráficos bidimensionais, e possibilita a manipulação de parâmetros como as posições do objeto e do instrumento óptico, altura do objeto e distância focal do instrumento óptico. Por meio desse programa é possível visualizar o diagrama de raios em cada uma das situações criadas pelo usuário. Por mais que seja uma simulação simples, o aplicativo pode otimizar o tempo do estudante em sala de aula, pois pode substituir o desenho feito no caderno pela imagem produzida no simulador. A versão paga do aplicativo ainda disponibiliza a solução passo-a-passo para os problemas. Pode-se efetuar o download do aplicativo por meio do seguinte link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.shakti.rayoptics>

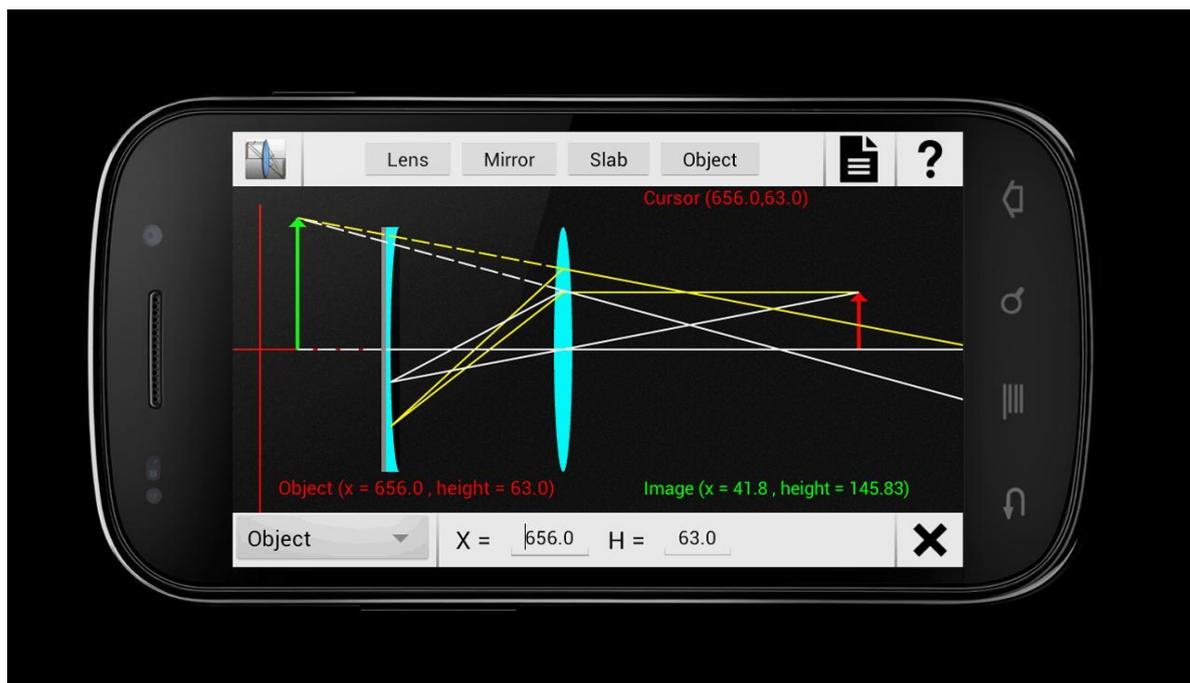


Figura 4: Imagem do aplicativo "Ray Optics" disponibilizada pelo desenvolvedor

C. Magnético – Hilo Rectilíneo

Grande parte dos recursos desse aplicativo consiste apenas em guias teóricos – em espanhol – sobre o campo magnético de fios retilíneos baseando-se na lei de Biot-Savart. Alguns dos guias disponíveis tratam sobre os equipamentos de laboratório necessários para realizar testes sobre o campo magnético gerado perante a aplicação de uma tensão elétrica em um fio condutor. Uma das opções do aplicativo apresenta uma simulação de gráficos simples do tipo calculadora, onde se pode manipular o valor da corrente elétrica e verificar o valor do campo magnético gerado no experimento, que pode ser apenas um fio, dois fios com correntes elétricas em sentidos opostos e dois fios com correntes elétricas no mesmo sentido. É possível armazenar as medidas obtidas nas práticas virtuais. Caso haja recursos na escola para desenvolver o experimento real, o aplicativo pode ser utilizado para fazer uma revisão das situações estudadas. O download do aplicativo pode ser feito no seguinte endereço eletrônico:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=inform.fisica.campomagnetico>

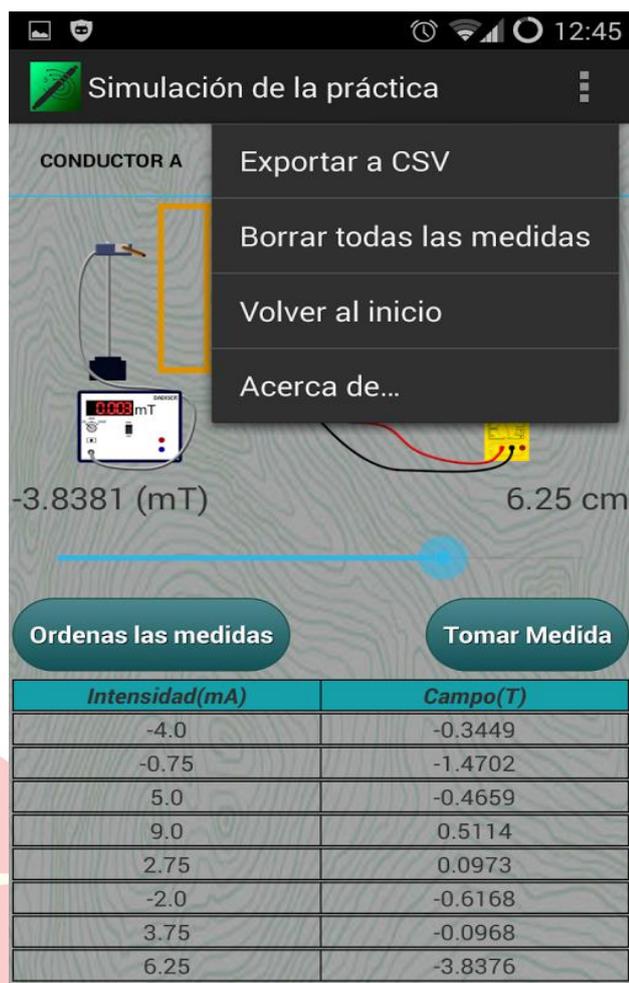


Figura 5: Imagem do aplicativo "C. Magnético – Hilo Rectilíneo" disponibilizada pelo desenvolvedor

Kepler's Conundrum

Este aplicativo baseia-se numa plataforma que permite trabalhar com a atração gravitacional entre diferentes massas. Os gráficos são bidimensionais e minimalistas – segundo o próprio desenvolvedor, mas mesmo com uma interface simples apresenta uma física coerente. O aplicativo (em inglês) é dito como um jogo, contendo um modo onde o usuário é desafiado a criar as situações propostas pelo software manipulando a massa, posição e velocidade inicial dos corpos, além da quantidade de corpos no sistema. Pode-se trabalhar no modo livre (sandbox), onde é permitido criar qualquer sistema com inúmeros corpos. Só é possível selecionar numericamente a massa dos corpos no modo desafio, e a velocidade é estabelecida vetorialmente (maior o vetor, maior a velocidade, não são apresentados valores numéricos). O download desse aplicativo pode ser realizado pelo seguinte link:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.enceladus.keplersconundrum>

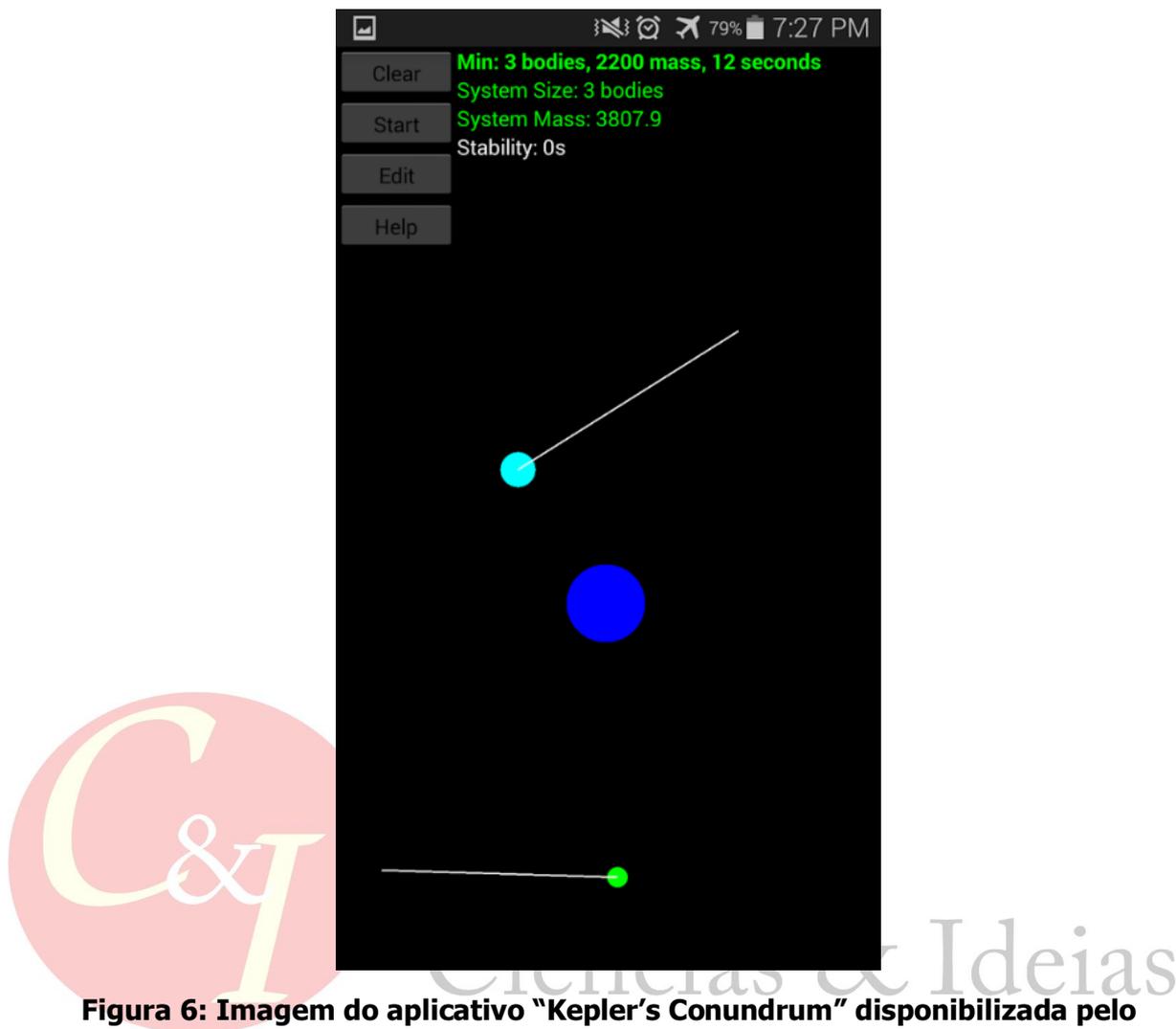


Figura 6: Imagem do aplicativo "Kepler's Conundrum" disponibilizada pelo desenvolvedor

Bouncy Zone: Ball Simulator

O aplicativo funciona em inglês, porém quase não possui textos na sua interface, o que possibilita o seu manuseio sem que se tenha domínio do idioma. O software possibilita a criação de um conjunto de superfícies em diferentes ângulos, gerando uma espécie de circuito por onde uma esfera passará. O software permite que se altere a aceleração da gravidade do sistema, o atrito com o meio e a elasticidade das colisões entre a esfera e as superfícies – ou seja, é possível definir o quanto a esfera irá quicar. O aplicativo fornece informações numéricas para os parâmetros estabelecidos, o que possibilita o uso do software no ensino de colisões, energia mecânica e queda-livre. Para fazer o download do aplicativo, deve-se acessar o seguinte endereço eletrônico:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.blogspot.mathjoy.bouncy>

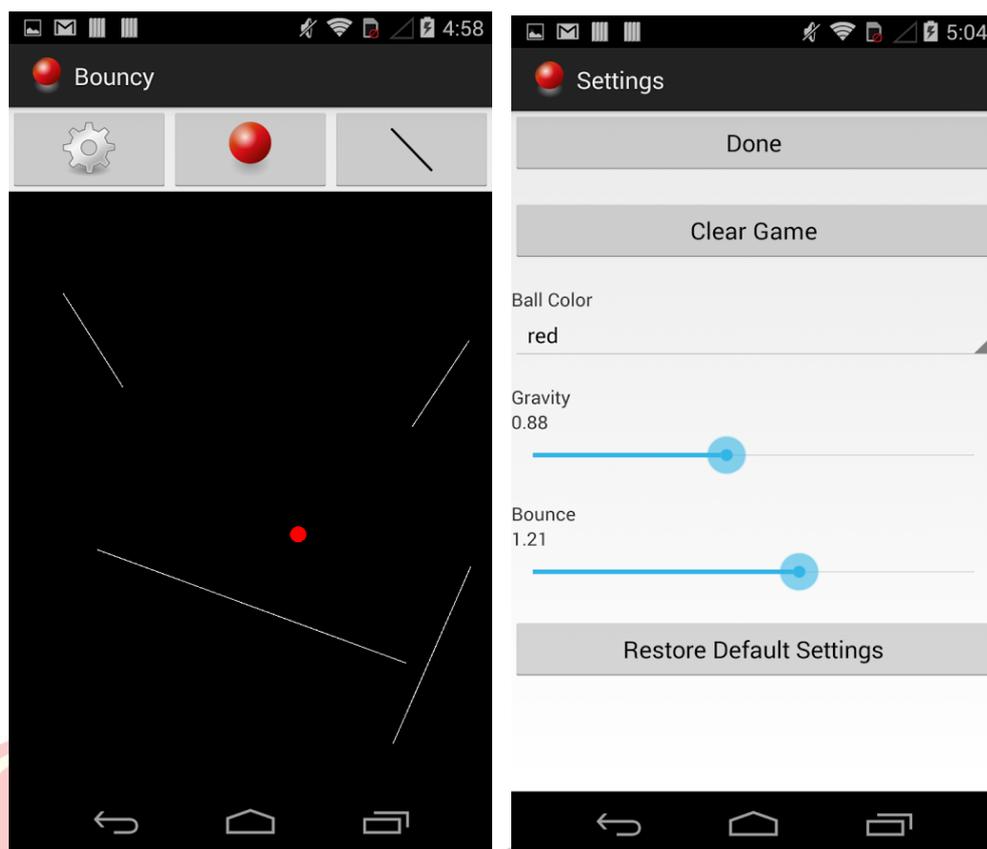


Figura 7: Imagem do aplicativo "Bouncy Zone: Ball Simulator" disponibilizada pelo desenvolvedor

Electron

O aplicativo baseia-se num jogo onde o usuário é desafiado a completar algumas tarefas que consistem em fazer com que partículas percorram determinadas trajetórias devido a sua interação com campos elétricos gerados por cargas positivas e negativas – também é possível fazer com que a partícula atravesse "portais" que a transportam para outra parte do visor. O software está em inglês, porém possui poucos elementos escritos, o que possibilita a utilização do aplicativo para auxiliar no ensino de eletrostática e introduzir o conceito de campo elétrico. Os gráficos são bidimensionais e a interface é de simples manipulação. É importante que o professor tome cuidado na hora de utilizar esse aplicativo, pois o mesmo apresenta imagens fantasiosas e pode criar situações incompatíveis com a realidade. Pode-se fazer o download do jogo por meio do seguinte link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=game.electron>.

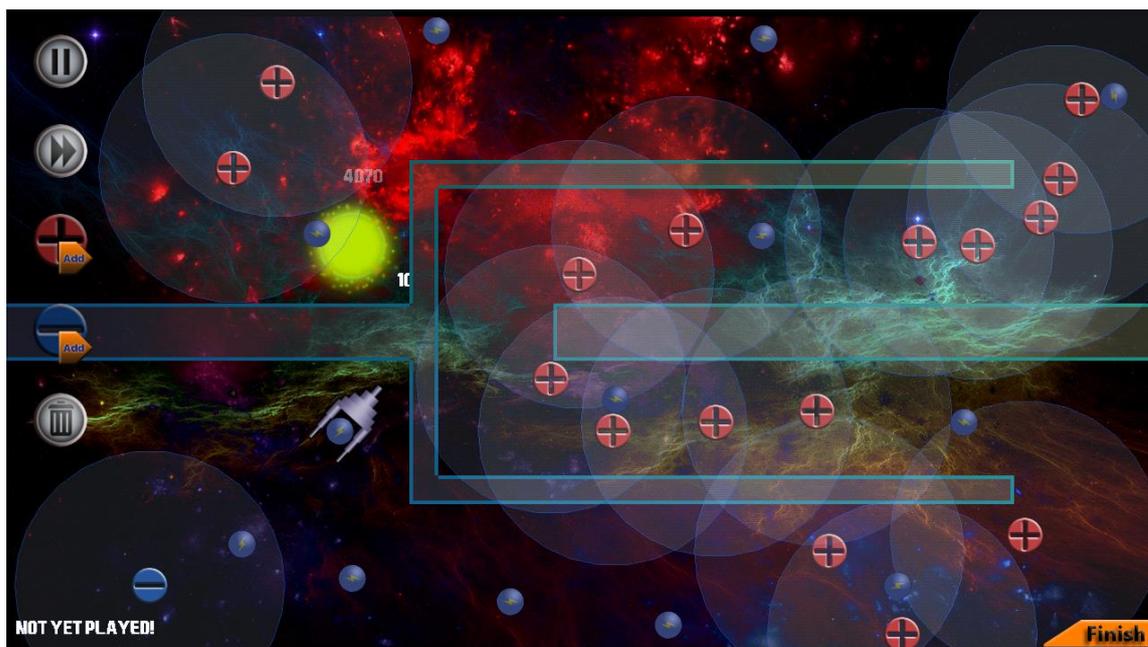


Figura 8: Imagem do aplicativo "Electron" disponibilizada pelo desenvolvedor

Particle Physics Simulator

A ideia deste aplicativo é muito similar àquela proposta no *Kelpler's Conundrum*, previamente apresentado nesse artigo, porém apresenta mais possibilidades em termos de manipulação de parâmetros. Além de permitir a inserção de inúmeras partículas ao sistema, é possível configurar numericamente a massa e o tamanho das mesmas, o atrito com o meio pelo qual se movimentam, a elasticidade das colisões e a velocidade da simulação. Além de adicionar partículas eletricamente neutras, pode-se trabalhar com buracos negros e partículas que se repelem. Este aplicativo foi desenvolvido em inglês, porém a sua manipulação é simples e não exige o domínio do idioma. O aplicativo apresenta potencialidades para o estudo de gravitação de corpos e de colisões, pois um dos modos permite simular uma mesa de bilhar. O download deste simulador por ser feito por meio do seguinte link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tss.android>.

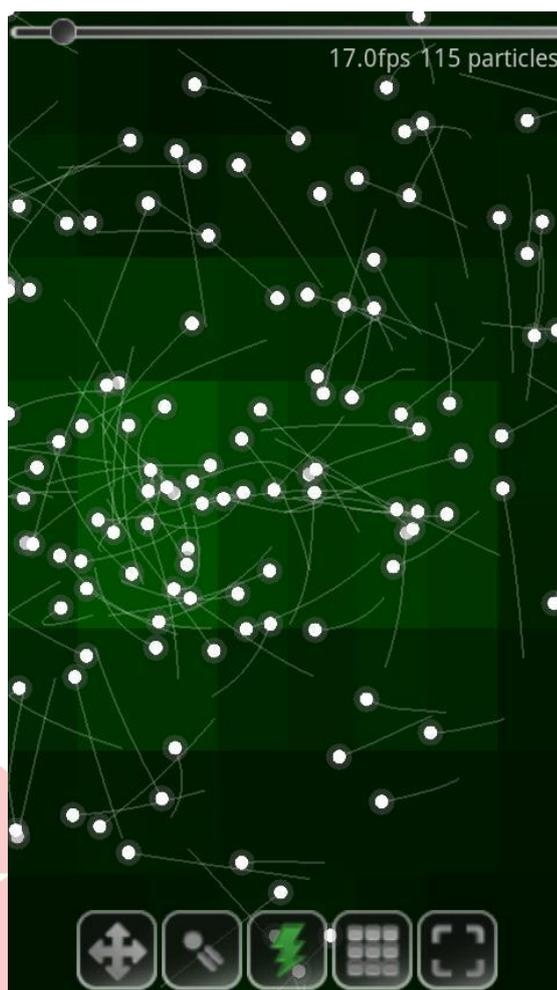


Figura 9: Imagem do aplicativo "Particle Physics Simulator" disponibilizadas pelo desenvolvedor

Physics Sketchpad Beta

Esse aplicativo é semelhante ao *Particle Physics Simulator* e ao *Kepler's Conundrum*, porém apresenta uma plataforma mais simplificada e fácil de usar. O software trabalha com os conceitos de gravitação, colisão entre corpos, aceleração e atrito. O tipo de colisão é manipulável, assim como a direção a aceleração da gravidade sobre todo o sistema. O aplicativo também possibilita que as partículas exerçam forças repulsivas umas sobre as outras (lembre-se de destacar para o aluno a limitação da simulação em relação aos fenômenos reais!). Assim como os dois outros aplicativos anteriormente citados, *Physics Sketchpad Beta* funciona apenas em Língua Inglesa, porém não exige domínio do idioma para a sua utilização. O download do aplicativo está disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.egansoft.physics.sketchpad>

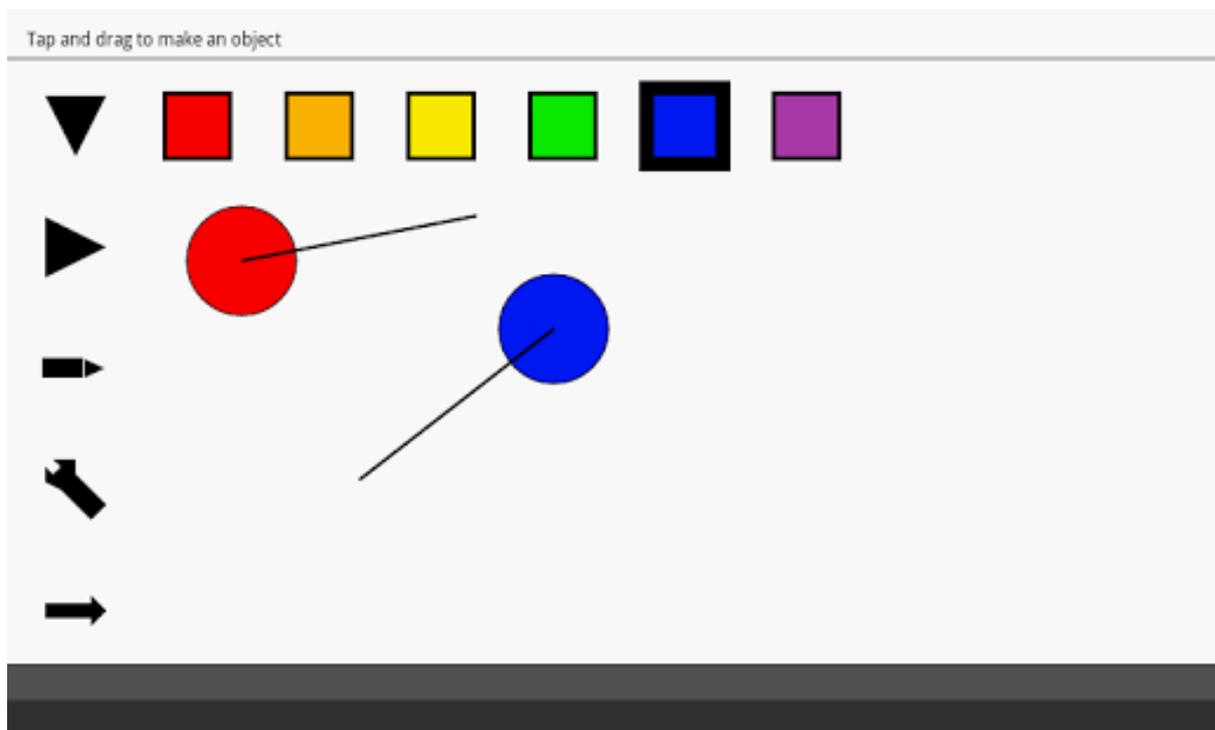


Figura 10: Imagem do aplicativo "Physics Sketchpad Beta" disponibilizada pelo desenvolvedor

Oersted

O aplicativo simula o experimento de Oersted, onde verifica-se a geração de um campo magnético ao passar uma corrente elétrica por um fio condutor. A simulação é simples, permitindo apenas que se ligue e desligue a chave do circuito e que se altere as pilhas responsáveis pela tensão elétrica aplicada. Além da simulação, o aplicativo disponibiliza guias de estudo e conceitos relacionados ao experimento de Oersted e a sua história, o que pode ser utilizado na introdução do conteúdo de eletromagnetismo. É recomendável que o professor trabalhe com o experimento propriamente dito, já que é possível montá-lo com um baixo custo – a simulação pode ser utilizada em um momento de revisão após a realização do experimento em si. O aplicativo está em português e pode ser baixado pelo seguinte endereço eletrônico:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.bre.Oersted>

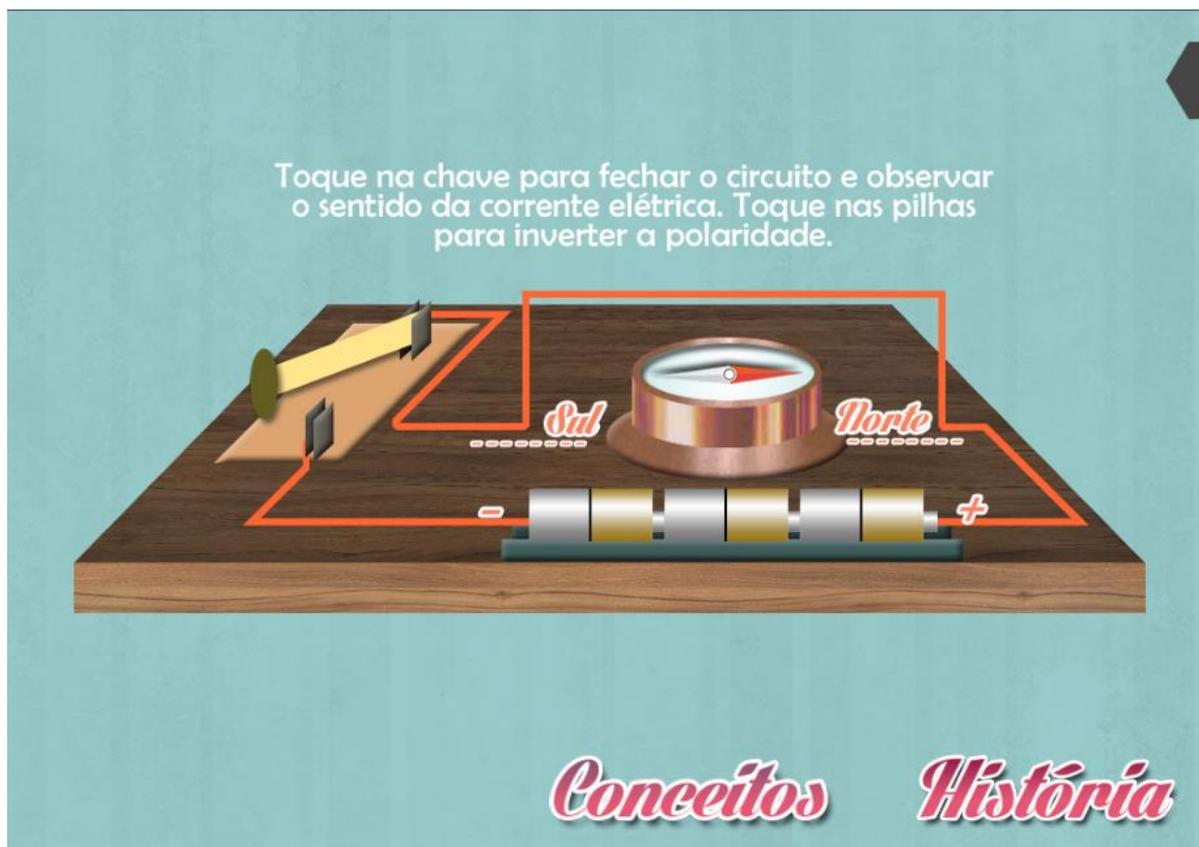


Figura 11: Imagem do aplicativo "Oersted" disponibilizada pelo desenvolvedor

Wave simulator

Simulador simples de ondas geradas por fontes puntiformes que demonstra fenômenos como interferência, difração e reflexão de ondas. Não permite a manipulação numérica de nenhum parâmetro, porém pode ser útil para demonstrar os fenômenos anteriormente citados – faz as vezes de uma cuba de ondas, respeitando as suas limitações. O aplicativo está em inglês, mas não apresenta nenhum elemento escrito em sua manipulação. O download do aplicativo pode ser feito pelo seguinte link:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appinmotion.wavesimulator>



Figura 12: Imagem do aplicativo "Wave Simulator" disponibilizada pelo desenvolvedor

SimPhysics

Este aplicativo – em inglês - consiste num banco de simulações, denominadas como jogos, que abordam diversos tópicos de Física, entre eles: eletromagnetismo, energia mecânica, cinemática linear, cinemática de rotação, óptica física e geométrica, entre outros. O software é compatível com smartphones, porém o tamanho da interface gráfica foi desenvolvido para tablets, o que pode gerar algumas dificuldades no seu manuseio. As simulações permitem o controle de diversos parâmetros, abrindo um grande leque de possibilidades para a sua utilização em sala de aula. O download do aplicativo pode ser realizado por meio do seguinte endereço eletrônico:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=simandroid.simphysics>

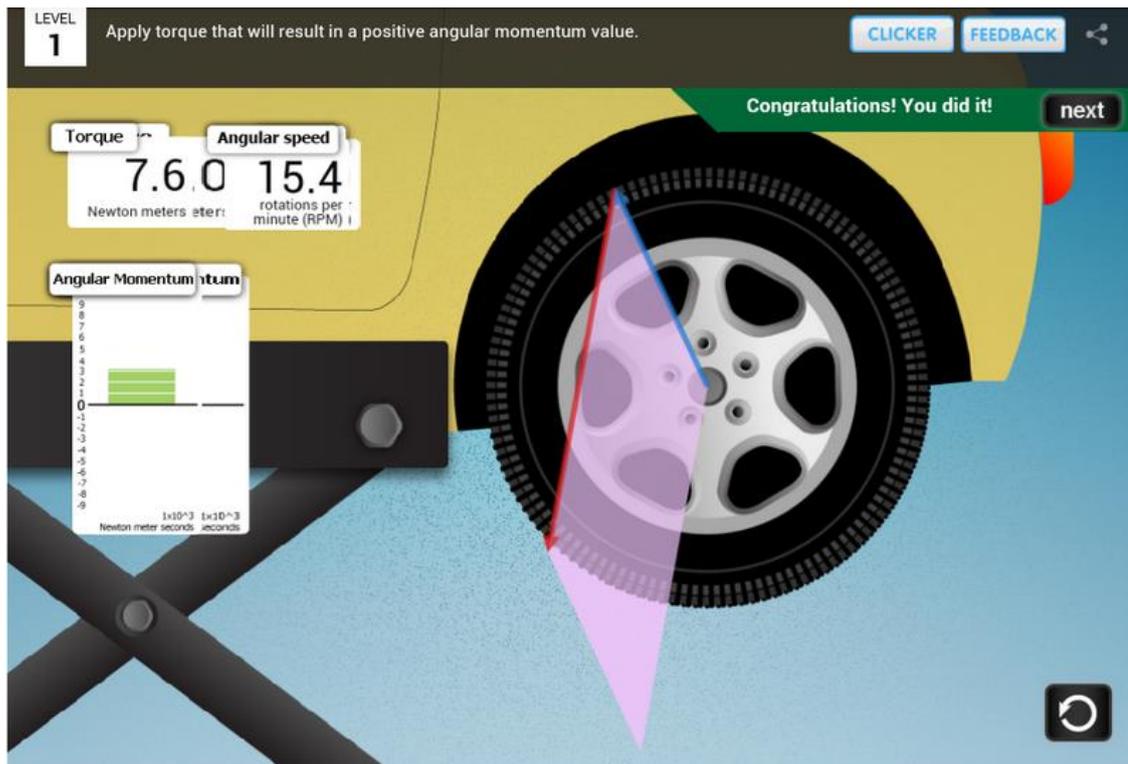


Figura 13: Imagem do aplicativo “SimPhysics” disponibilizada pelo desenvolvedor

Leis de Newton

Esse aplicativo consiste num jogo onde o jogador é desafiado a posicionar discos de hóquei numa plataforma de gelo de maneira a deixá-los o mais próximo do centro o possível. Ao mesmo tempo, deve-se evitar que o jogador adversário posicione os discos dele mais próximo do que os seus, o que deixa o jogo muito similar ao jogo de bocha. A utilização desse aplicativo pode auxiliar na ideia – já intuitiva – de que quanto maior a força aplicada ao objeto, maior será a sua aceleração, e quanto menor for a sua massa, menor será a aceleração. É necessário que o professor tome muito cuidado caso opte por utilizar esse aplicativo em suas aulas, já que a falta de instrução pode levar o aluno a (re)afirmar o conceito aristotélico de que eventualmente o corpo parará, independentemente da existência de uma força oposta ao movimento, o que contraria a Lei da Inércia. O software foi desenvolvido para tablets, porém funciona em alguns smartphones, e o seu download pode ser feito pelo seguinte link:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.fisicajogoLeisNewton>

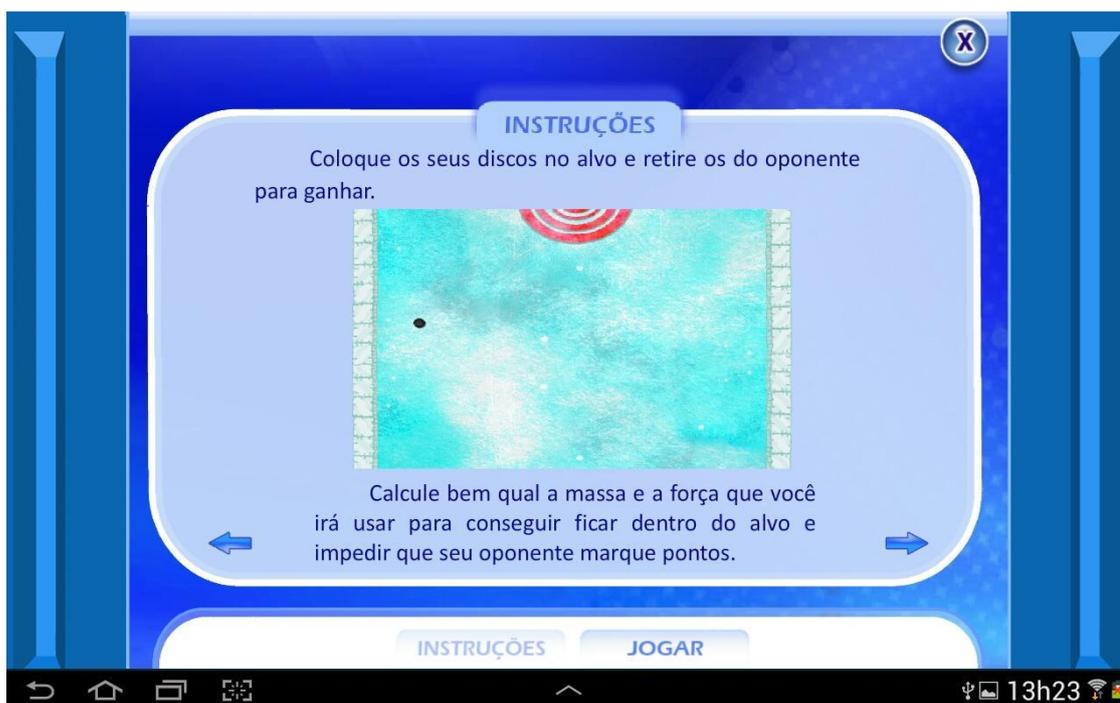


Figura 14: Imagem do aplicativo “Leis de Newton” disponibilizada pelo desenvolvedor

Projectile Motion Simulation

Aplicativo simples e com gráficos minimalistas para ilustrar o movimento de projéteis. O software possibilita a manipulação do valor da velocidade inicial e do ângulo de lançamento. O aplicativo apresenta o gráfico gerado pelo movimento bidimensional, pelo qual se pode saber a altura máxima, o tempo de voo e o alcance do projétil. O software funciona em inglês, porém apresenta poucos elementos escritos – o que possibilita a sua utilização sem que seja necessário o domínio do idioma. Projectile Motion Simulation foi desenvolvido para tablets, mas pode funcionar em alguns smartphones. O download desse aplicativo pode ser realizado acessando o seguinte endereço eletrônico:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=ram.android.ProjectileMotion>

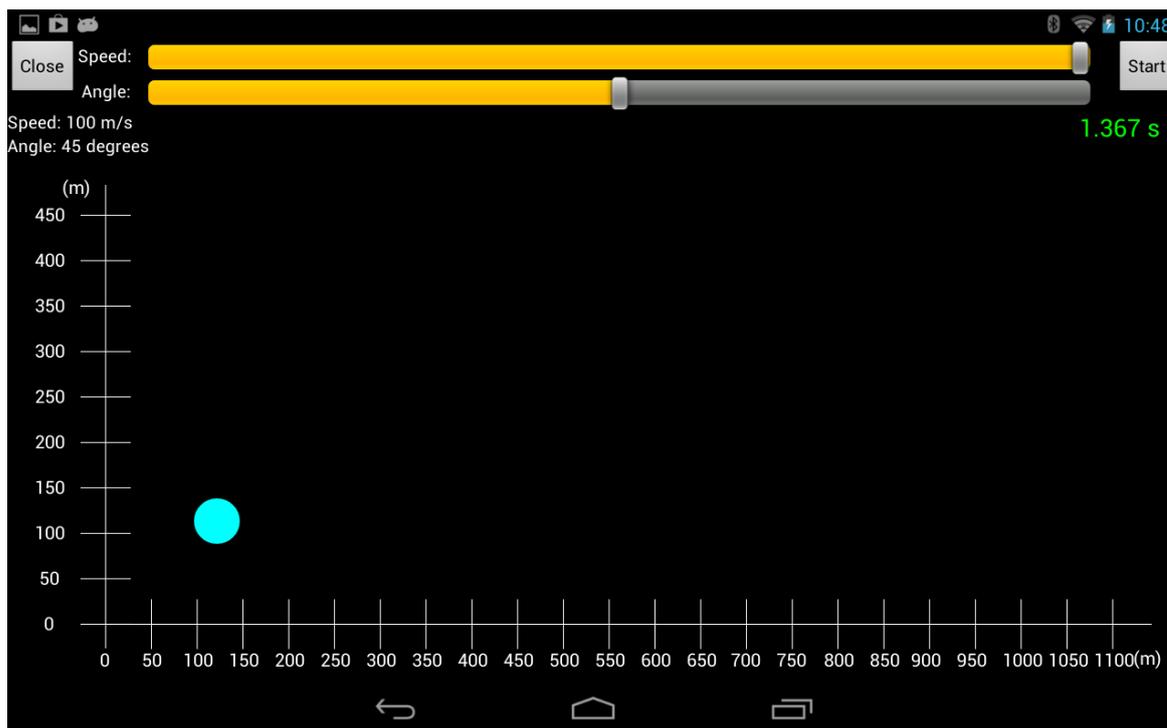


Figura 15: Imagem do aplicativo " Projectile Motion Simulation" disponibilizada pelo desenvolvedor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento realizado apresentou 15 aplicativos do tipo simulador para o sistema operacional Android, gratuitos para download e com potencialidades no ensino de Física. Os assuntos mais abordados pelos aplicativos encontrados foram Cinemática, Dinâmica e Gravitação – pouco se encontrou sobre os outros tópicos da Física estudados no Ensino Médio. É preciso que sejam desenvolvidos aplicativos que possam auxiliar no ensino de outros tópicos como Eletromagnetismo, Hidrostática, Termologia e Óptica. Pode-se utilizar os aplicativos encontrados para auxiliar na visualização dos fenômenos explorados, além de mostrar o que ocorre no sistema trabalhado quando alteram-se parâmetros presentes na sua equação.

Muitos dos aplicativos aqui apresentados podem ser utilizados em consonância à prática experimental, o que é fortemente recomendado, pois a utilização da simulação por si só pode gerar erros conceituais sobre alguns fenômenos, ou reforçar aqueles já concebidos pelos alunos. É importante que o professor trabalhe com proximidade ao aluno quando esse utiliza as simulações; deve-se possibilitar a livre exploração do aplicativos, porém é importante que o professor defina os pontos-chaves a serem abordados com mais profundidade. A simples manipulação do aplicativo pode não contribuir no aprendizado do aluno - preferencialmente, deve-se incluir um roteiro à prática, explicitando os objetivos, conceitos a serem estudados e uma breve discussão teórica, entre outros elementos pré-experimentais e pós-experimentais importantes para a construção do conhecimento (ROSA; ROSA, 2012).

Além do Android, existem outros sistemas operacionais para os quais são desenvolvidos aplicativos com potencialidades no ensino de Física, como o iOS (sistema operacional da empresa Apple) e o Windows Phone (sistema operacional da empresa Microsoft). Outras áreas da Ciência também são contempladas por aplicativos voltados para o ensino das mesmas, porém não se tem evidência de um levantamento desses na literatura pesquisada, o que abre possibilidade para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, et al; *Objetos de aprendizagem no Ensino de Física: usando simulações do PhET*. Revista Física na Escola, v. 11, n. 1, 2010.
- BARÃO, G. C. *Ensino de Química em Ambientes Virtuais*. Universidade Federal do Paraná (2006).
- BUCKINGHAM, D. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez., 2010.
- DEWEY, J. *Experience and Education* (1938). Nova Iorque: Free Press, 1997.
- FONSECA, S. C. N. *Influência de gases inertes no equilíbrio químico: nuances e simulações computacionais*. Faculdade de Ciências – Universidade do Porto, mar. 2006.
- GIORDAN, M. *O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização*. Ciência & Educação, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005.
- HECKLER, et al; *Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica*. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007.
- HUDDLE, B. P. *"Conceptual Questions" on Le Châtelier's Principle*. *Journal of Chemical Education*. 75: 1175. Ano 1998.
- JONES, C.; SHAO, B.; HALL, W. *The net generation and the digital natives: implications for higher education*. Higher Education Academy, York, 2011.
- LEIVAS, J.; GOBBI, J. *O software GeoGebra e a engenharia didática no estudo de áreas e perímetros de figuras planas*. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Curitiba, v. 7, n. 1, 2014.
- MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 24, no. 2, Junho, 2002.
- MELO, E. S. N. *Softwares de simulação no ensino de química: uma representação social na prática docente*. ETD – Educação Temática Digital, Campinas, v.6, n.2, p.51-63, jun. 2005.
- NASH, S.S. *Learning Objects, Learning Object Repositories, and Learning Theory: Preliminary Best Practices for Online Courses*. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, v. 1, p. 217 – 228, 2005.

APLICATIVOS NO ENSINO DE FÍSICA...

NIELSEN. Pesquisa: Consumidor Móvel 2013. Disponível em <www.nielsen.com> Acesso em 2 nov 2015.

ROSA, C.; ROSA, A.; Aulas experimentais na perspectiva construtivista. Física na Escola, v. 13, n. 1, 2012

SERRANO, A.; ENGEL, V. *Uso de Simuladores no Ensino de Física: Um estudo da produção Gestual de Estudantes Universitários*. Novas Tecnologias na Educação, v. 10, n. 1, jul, 2012.



Revista
Ciências & Ideias