

O Bioma Pantanal como espaço de ensino e aprendizagem de Química no ensino fundamental

Eliane Morigi¹, Irene Cristina de Mello²

¹Mestra em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/Brasil).

Professora de Ciências Naturais/Química e Pedagogia da educação básica lotada na Secretaria de Estado de Educação - SEDUC/MT.

²Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo.

Professora do Programa de Pós-graduação em Educação da UFMT e do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC.

The Pantanal Biome as a space for teaching and learning Chemistry in elementary education

Informações do Artigo

Recebido: 30/04/2019

Aceito: 05/06/2019

Palavras chave:

ensino de Conceitos químicos.
pantanal Mato-Grossense.

Key words:

teaching of chemical concepts.
Mato Grosso Pantanal.

E-mail: emorigi@yahoo.com.br

ABSTRACT

This article presents a study that investigated the possibilities of teaching and learning of chemical concepts for elementary school students in the context of the Mato Grosso Pantanal. Therefore, we sought to characterize this Bioma as a context of teaching and learning, and we cover the talks of the teacher-subject of the research, through the elaboration and development of a didactic-pedagogical proposal for the 9th year of elementary education, where he evaluated the steps developed concepts and the learning of concepts that the Pantanal Mato Grosso context provided to the students. As a theoretical-methodological contribution, we used a qualitative research of the exploratory type, with case study elements, mainly supported by Bogdan and Biklen (1994) and Yin (2015). The results of the study indicate that the Mato Grosso Pantanal has characteristics favorable to the approach of the concepts of Chemistry in elementary education and presents evidence of the potential for interdisciplinary work of the contents of Chemistry, Physics and Biology.

INTRODUÇÃO

Os estudos científicos sobre o ensino e aprendizagem dos conhecimentos químicos no ensino fundamental ainda são relativamente poucos no Brasil, o que denota a importância de investigações sobre o tema. Nesse campo, tem-se também uma expressa preocupação em relação às práticas pedagógicas e os ambientes utilizados para o ensino e aprendizagem dos conceitos científicos na educação básica. Compartilhando essas preocupações encontramos a área de investigação do ensino de Ciências no Brasil, que se tornou importante à medida que fez e faz emergir debates necessários sobre como os

alunos aprendem os conceitos científicos, em que situações e contextos e, sobretudo, como os professores desta área são constantemente desafiados a repensar os ambientes e suas metodologias de ensino.

Estudos sobre o ensinar e aprender Ciências Naturais se detêm marcadamente a temas como a formação dos professores, a atualização de conceitos, novas metodologias, recursos didáticos, dentre outras questões possíveis de serem visualizadas, por exemplo, em eventos e publicações da área de Ensino de Química e Ciências no Brasil.

Estudiosos buscam soluções para os problemas tais como as rupturas com formatos incapazes de promover aprendizagem de conceitos científicos e que são desestimulantes para estudantes dos tempos atuais. Encontramos muitas discussões sobre os livros didáticos, sua importância para a educação no Brasil e seus problemas teórico-metodológicos, entre os quais, Pretto (1985), Megid Neto e Fracalanza (2003), Rebelo et al. (2014) e Rocha (2018). Em relação ao uso de tecnologias da informação e comunicação, nos amparamos em Chassot (2006), Santos (2007), Brito (2008). E sobre a ludicidade, D'Ávila (2007), Cunha (2012), que discutem acerca da estratégia metodológica pautada na abordagem dos jogos para a construção do conhecimento a serem utilizadas em salas de aula para o ensino de Ciências Naturais, e ainda, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), contribuindo com sugestões de práticas pedagógicas de abordagens temáticas dos conceitos científicos que possam se mostrar favoráveis à reflexão e contextualização dos alunos.

Temas que ganharam muita relevância na última década no ensino de Química e Ciências Naturais são as questões sociocientíficas e a abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), com estudos de Santos e Schnetzler (2010), Strieder (2012), dentre outros. É a partir da ideia de que os conceitos científicos precisam ser problematizados em contextos capazes de relacionar as questões da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade, que neste texto, apresentamos um estudo que investigou as possibilidades de ensino e aprendizagem de conceitos químicos para estudantes do ensino fundamental no contexto do Pantanal Mato-Grossense, onde prospecta naturalmente essas discussões e que é praticamente ignorado nas escolas públicas da região.

APORTE METODOLÓGICOS

O presente estudo de cunho qualitativo e exploratório, com elementos de estudo de caso, propõe a produção de dados advinda da observação da execução da proposta didático-pedagógica de ensino e aprendizagem de conceitos científicos de Ciências Naturais/Química no ensino fundamental. A proposta foi realizada em sala de aula e em aulas de campo no contexto do Pantanal Mato-Grossense procurando contemplar a dimensão do potencial que o ambiente natural do Bioma Pantanal oferece. De acordo com Bodgan e Biklen (1994, p. 16), uma investigação qualitativa pode ser entendida como:

[...] um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objetivo de investigar os fenómenos em toda a sua complexidade e em contexto natural. Ainda que os indivíduos venham selecionar questões específicas à medida que recolhem os dados, a abordagem à investigação não é feita com o objetivo de responder as questões prévias ou de testar hipóteses. Privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação.

A opção pela pesquisa qualitativa resulta do fato de que nesta abordagem o pesquisador procura compreender os fatos de acordo com o pensamento e atitude do sujeito da pesquisa, posto que busca uma compreensão global e profunda do objeto de estudo. Justamente porque em se tratando de descrição de percursos avaliativos, precisa-se ir além das aparências, pois estamos num cenário em que se entrelaçam as atitudes, os juízos ou valores que possibilitam a inclusão ou a exclusão de alunos.

O estudo de caso é um levantamento mais profundo e abrangente de todos os aspectos de determinado caso ou grupo investigado. Apresenta algumas características fundamentais que devem apontar descobertas na interpretação do contexto pesquisado, relatando a realidade pautada em fontes variadas, permitindo-lhe a apresentação de diferentes pontos de vistas, inclusive de substituições, em uma representação simples de linguagem.

O estudo em tela traça sua trajetória por meio do descortinar de informações, retroalimentada pelas falas do sujeito da pesquisa em diferentes tempos e espaços, num movimento constante de idas e vindas, seja nas entrevistas, nas atividades ou em observações feitas pela pesquisadora durante a execução da proposta didático-pedagógica.

Para a produção dos dados utilizamos instrumentos em concordância com o tipo e abordagem de pesquisa, são eles:

Análise dos documentos oficiais – compreende a Proposta didático-pedagógica para o ensino de Ciências Naturais/Química. Para Lüdke e André (2013), a análise documental pode constituir-se em uma técnica importante de abordagem de dados qualitativos, “seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema” (p. 45). Pode ainda ser uma fonte de evidências que fundamentem impressões e afirmações do pesquisador, sendo a análise documental, como uma técnica exploratória, passível de indicar problemas que devem ser analisados por meio

de outros métodos ou complementar dados advindos de outras técnicas (LÜDKE & ANDRÉ, 2013).

Entrevistas semiestruturadas – destinadas à docente e “centram-se em tópicos determinados, ou podem ser guiadas por questões gerais” (MERTON & KENDALL, 1946 apud BOGDAN & BIKLEN, 1994, p. 135).

Instrumentos de Registro – compreende o caderno de campo e o gravador utilizados na produção de dados, que segundo Bogdan e Biklen (1994), “isto são as notas de campo: o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (p. 150).

As entrevistas foram semiestruturadas e individuais, aplicadas no início e final da pesquisa, sendo gravada com a autorização da entrevistada, que estava ciente do anonimato dos dados contidos em seus relatos. Foram transcritas de modo a fazer um registro fiel da fala, textualizadas para torná-las mais compreensíveis à leitura, e levadas ao conhecimento da entrevistada, que leu e assinou confirmando o conteúdo e disponibilizando para uso no presente estudo. Dessa forma, esse instrumento constitui-se na principal fonte de produção de dados da presente investigação que seguem para a sistematização e análise dos dados.

A investigação ocorreu em uma escola estadual no município de Poconé/MT, com a professora regente de duas turmas de estudantes do 9º ano da Modalidade de Ensino do Ciclo, do período matutino.

Para a dinâmica da seleção de observação, foram escolhidas as turmas do 9º ano do Ensino Regular na modalidade Ciclo, levando em consideração a inviabilidade de aula de campo na Modalidade de Ensino da EJA no período noturno, já que os alunos desta modalidade não possuem disponibilidade para participar de atividades extras no período diurno devido aos compromissos de trabalho. Entre as turmas do diurno, fez-se o convite às duas docentes, recebendo a resposta positiva de uma delas, a docente que trabalha no período matutino, a qual foi sujeito da pesquisa, respondendo às entrevistas após o convite, de livre e espontânea vontade, sempre disposta a colaborar com a pesquisa. Em respeito ao anonimato proposto no início das entrevistas, nomeamos o sujeito como Orquídea do Pantanal, sendo assim, uma forma de homenagear a disponibilidade e empenho da referida professora na articulação de ensino e aprendizagem dos conceitos de Ciências Naturais/Química com o contexto do Pantanal Mato-Grossense, pois as orquídeas no Pantanal fazem parte da riqueza florística deste Bioma.

As análises dos dados para este estudo, foram realizadas partindo do desenvolvimento de categorias de codificação, com o intuito de organização e exploração desses dados que, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 221), devem envolver os seguintes passos:

Percorre os seus dados na procura de regularidade e padrões bem como de tópicos presentes nos dados e, em seguida, escreve palavras e frases que

representam esses mesmos tópicos e padrões. Estas palavras ou frases são categorias de codificação. As categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que recolheu [...] de forma a que o material contido num determinado tópico possa ser fisicamente apartado dos outros dados.

A triangulação de dados encorajou-nos a produzir múltiplas informações, as quais, visaram corroborar para a mesma descoberta que, de acordo com Yin (2015, p. 125), “com a convergência de evidências, a triangulação dos dados ajuda a reforçar a validade do constructo do seu estudo de caso”.

Proseguindo às investigações, buscamos caracterizar o Bioma do Pantanal como ambiente de ensino e aprendizagem das Ciências Naturais/Química. Após levantarmos os pressupostos teóricos que dão suporte à problematização, analisamos anotações e observações feitas durante o desenvolvimento da proposta didático-pedagógica e as entrevistas com o sujeito da pesquisa.

DISCUSSÃO

O BIOMA PANTANAL COMO ESPAÇO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O Pantanal consiste em uma planície aluvial, considerada uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta Terra. Está inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraguai (BAP), no Centro-Oeste brasileiro, ao sul do Mato Grosso e noroeste do Mato Grosso do Sul, Leste da Bolívia e Nordeste do Paraguai. A figura 1 apresenta a localização do Pantanal no mapa do Brasil.



Figura 1 – Localização do Pantanal no mapa do Brasil

Fonte: www.significados.com.br/pantanal.

A vegetação, conforme Bazzo et al. (2012), varia desde formações florestais (matas semidecíduas¹ e cerrado) em áreas de cordilheiras (pequenas elevações não sujeitas à inundação) até amplas áreas de campos inundáveis, incluindo vegetação de savana e comunidades aquáticas. Essa estrutura em mosaico, associada ao regime anual de cheia e seca (pulsos de inundação), resulta na riqueza de espécies, bem como na alta produtividade do ecossistema, e formam campos inundáveis e ambientes aquáticos, como lagoas de água doce ou salobra, rios, vazantes. Durante as inundações, a flora do Pantanal é composta por uma imensa gama de plantas aquáticas.

Com base na variação anual do nível de águas das bacias de Acurizal e Porto de Fora, alimentadas pelo rio Cuiabá, o ciclo hidrológico regional dos pulsos de inundações do Pantanal Mato-Grossense pode ser dividido em quatro fases, a saber: enchente (outubro a dezembro), cheia (janeiro a março), vazante (abril a junho) e estiagem (julho a setembro); essas fases influenciam diversos processos ecológicos, como a ciclagem de nutrientes, os ciclos biológicos e a sucessão ecológica, além do ciclo biológicos dos peixes (DA SILVA, 1990; BELLO, 2016).

Explicado biologicamente, o Pantanal Mato-Grossense é um banco de germoplasma², pois possui plantas que passam pelo processo de ciclagem que se dá pelos nutrientes que são essenciais para garantir que esse ciclo se repita. De acordo com Haroim (1997), o ciclo hidrológico tem grande importância para a manutenção da riqueza da vida no Pantanal. Na fase da enchente, as águas ficam turvas e é o momento que ocorre a germinação das sementes que foram acumuladas no período da seca formando o geoplasma. Com sete dias do início das chuvas a concentração de nutrientes é altíssima, passados mais sete dias a concentração de nutrientes diminui porque começa a liberar os nutrientes da necromassa³ na água, sendo absorvidos rapidamente pela vegetação, resultando numa floração intensa. Na fase da cheia o Pantanal fica repleto de águas transparentes, pois os nutrientes já foram utilizados e o restante dissipados pela água. Na fase da vazante começa a aparecer a necromassa que é formada pela decomposição de materiais orgânicos, tais como as folhas, animais mortos e outros, responsáveis pela ciclagem para novos nutrientes a serem

¹ Constitui uma [vegetação](#) pertencente ao [bioma](#) da [Mata Atlântica](#) (Mata Atlântica do Interior), ocasionalmente também no [Cerrado](#), sendo típica do Brasil Central e condicionada a dupla estacionalidade climática: uma estação com chuvas intensas de verão, seguidas por um período de estiagem. Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Floresta_estacional_semidecidual>. Acesso em: 16 out. 2018.

² Germoplasma – o mesmo que banco genético. Expressão genética para designar uma área de preservação biológica com grande variabilidade genética. Por extensão, qualquer área reservada para a multiplicação de plantas a partir de um banco de sementes ou de mudas, ou laboratório onde se conserva, por vários anos, sementes ou genes diferentes. Disponível em: < <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/glossariobiologia.htm>> Acesso em 15 jan. 2019.

³ Massa orgânica morta numa dada superfície de solo. "necromassa", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013, <https://dicionario.priberam.org/necromassa> [consultado em 16-01-2019].

aproveitados em abundância na nova fase da enchente, e por fim, a fase da estiagem como já apresentada, armazena o banco de sementes de geoplasma junto à necromassa. É importante ressaltar que essas quatro fases que o ciclo hidrológico do Pantanal Mato-Grossense apresenta ocorrem em sintonia, garantindo o ciclo de vida no Bioma.

As figuras de 2 a 5 representam um pouco do Pantanal Mato-Grossense nas quatro fases acima indicadas.



Figura 2 – Fase da enchente no Pantanal

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018).



Figura 3 – Fase da Cheia no Pantanal

Fonte: Arquivo pessoal de Cleonesio Prolo (2017).



Figura 4 – Fase da Vazante no Pantanal
Fonte: Arquivo pessoal de Cleonesio Prolo (2018).



Figura 5 – Fase da estiagem no Pantanal
Fonte: Arquivo pessoal de Cleonesio Prolo (2018).

A relação da Química/Física/Biologia com o biológico existente no ciclo hidrológico do Pantanal Mato-Grossense apresenta grande potencial para o trabalho multi/inter/trans/disciplinar com os alunos do ensino básico, pois, os nutrientes na água são uma relação direta com a produção de vida deste banco de sementes formado com a vazante e a estiagem, tanto para as plantas ‘r’- estrategistas aéreas que são de vida curta, como para as plantas ‘k’- estrategistas que são árvores com crescimento mais lento e de vida mais longa.

A maior parte dos solos do Pantanal é arenoso e suporta pastagens nativas, que servem de alimento para herbívoros da região e para o gado bovino, introduzido pelos colonizadores da área. O clima é quente e úmido no verão, frio e seco no inverno. As

temperaturas máximas absolutas podem chegar a 40 °C nos meses de outubro a janeiro e as mínimas, próximas a 0 °C, em junho e julho, com uma média anual de precipitação em torno de 1.180 mm (ALBUQUERQUE, 2008).

Áreas úmidas, como é o caso do Pantanal, têm relevante importância local e global não somente pela riqueza de espécies, mas também no que diz respeito aos ciclos biogeoquímicos como do fósforo (P), nitrogênio (N) e principalmente do carbono (C). Os ciclos biogeoquímicos são processos naturais que por diversos meios reciclam vários elementos em diferentes formas químicas do meio ambiente para os organismos, e depois, fazem o processo contrário, trazem esses elementos dos organismos para o meio ambiente. Dessa forma, a água, o carbono, o oxigênio, o nitrogênio, o fósforo, o cálcio, entre outros elementos percorrem esses ciclos, unindo todos os componentes vivos e não-vivos da Terra. Esse estudo, de acordo com Siqueira et al. (2015), teve como objetivo determinar a qualidade da matéria orgânica de solos representativos do Pantanal norte-Mato-Grossense por meio da extração e fracionamento químico de quatro perfis de solos: PP01 – Plintossolo; PP02 – Planossolo; PP03 – Gleissolo e PP04 – Vertissolo. O resultado demonstrou que todos os perfis analisados obtiveram maiores teores de carbono na fração ácidos fúlvicos (AF), seguidos de ácidos húmicos (AH) e humina (HUM), evidenciando a influência do regime pluvial da região sobre o carbono e sua distribuição nas frações de substâncias húmicas (SHs).

As SHs podem ser entendidas como produtos das transformações químicas e biológicas dos resíduos vegetais e animais, assim como da atividade dos micro-organismos do solo (PRIMO, MENEZES & SILVA, 2011).

Descobertas no início do século XX, conforme apresentam (OLSEN, 1913 apud PRIMO, MENEZES & SILVA, 2011), indicam que as substâncias húmicas, têm poder redutor suficiente para transformar Fe^{3+} em Fe^{2+} , forma absorvida pelas plantas. Os AF desempenham importante papel na complexação de metais polivalentes além de alterarem as reações de sorção e disponibilidade de P. Combina-se com os óxidos de Fe e de Al, argilas e outros compostos orgânicos. Possuem propriedades redutoras e formam complexos estáveis com Ferro (Fe), Cobre (Cu), Cálcio (Ca) e Manganês (Mg).

À vista disso, a abordagem dos conceitos de ácido e base ganham proporções reais ao relacionar com o contexto do Pantanal. É importante saber se o solo está ácido ou básico porque isso é determinante para o desenvolvimento de algumas culturas e vegetações. Logo, questões como: Um solo ácido é propício para o desenvolvimento das plantas? E o solo básico é fértil? Qual solo é o ideal para o crescimento das plantas e microrganismos? O pantanal oferece uma vasta variedade de flora, então qual será o pH do solo pantaneiro? E se a região do Pantanal apresentar solos ácidos, de onde vem essa acidez? E se for básico, de onde vem essa basicidade? Podem desencadear discussão e pesquisas promissoras sobre os conceitos científicos de Ciências Naturais/Química com os alunos, mostrando que a Ciência

que estudam não está apenas nos livros, e sim na natureza, e que o Pantanal pode ser um ambiente potencializador de ensino e aprendizagem sobre substâncias húmicas.

A pecuária bovina de corte no Pantanal é desenvolvida em criatórios naturais extensivos com características de manejo pautadas pelo regime de enchentes, e juntamente com a pesca representam segmentos da economia do Pantanal Mato-Grossense estabelecidas pelas condições naturais da fauna e da flora.

O turismo tem se destacado nas últimas décadas. Segundo estudos de Rabelo et al. (2017, p. 708), as “condições hidrobiológicas, aliadas à beleza cênica, são grandes atrativos à atividade turística na região”. Os estudos realizados pelos autores relatam interesses divergentes entre pecuaristas e pousadeiros em relação à onça pintada que, para o primeiro traz prejuízos em relação à criação do gado, e para o segundo agrega renda na proposta turística de observação da onça. Outro conflito é entre a população nativa constituída por moradores locais e pescadores profissionais, que se sentem excluídos da participação turística e de seus lucros concentrados nos pousadeiros e/ou pecuaristas.

A exploração turística no Pantanal Mato-Grossense tem sua alta temporada no período da seca e conseqüentemente a baixa temporada no período da cheia. Segundo Rabelo et. al. (2017), a opção turística e a diversidade de ecossistemas terrestres e aquáticos do período da cheia, apresentam potencial turístico para a região do Pantanal de Poconé/MT, ainda a ser apreendido pela comunidade local.

No Pantanal destaca-se, além da fauna e flora, a presença das comunidades tradicionais como: Povos Indígenas, Comunidades Remanescentes de Quilombos, Extrativistas, Ribeirinhos, Pescadores, coletores de iscas ao longo do Rio Paraguai, comunidade Amolar e Paraguai Mirim, dentre outras. São grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais; que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição e no decorrer dos anos essas comunidades influenciaram diretamente na formação cultural da população pantaneira (BRASIL, 2015).

A parte cultural existente na região do Pantanal Mato-Grossense é muito ativa. Dentre as atividades culturais, encontram-se as festas tradicionais realizadas tanto na área urbana como área rural de Poconé. Nas festas tradicionais evidencia-se a religiosidade, pois são denominadas por festas de Santos, dentre as quais se destacam as de São Benedito, Espírito Santo, Santo Antônio, São João, Santa Rita, São Gonçalo e Nossa Senhora do Rosário, a padroeira da cidade. As festas de Santos são preservadas entre as famílias, passadas de geração para geração. Nestas festas há muita comida e a preservação da cultura pelas danças, como o siriri, cururu, rasqueado, a dança dos Mascarados, levantamento de mastro, Iluminação e a Cavallhada. Cabe aqui, fazermos um destaque aos Mascarados, que são

símbolos da cultura de Poconé, pois marcam representatividade em todas as datas comemorativas da cidade, assim como, em vários eventos culturais nacionais e também internacionais (DIAS & KARIM, 2015).

Na revisão de teses, dissertações e publicações de artigos em revistas, há poucos estudos na literatura relacionados ao Pantanal Mato-Grossense como contexto de ensino e aprendizagem de conceitos de Ciências Naturais/Química para o ensino fundamental. Identificamos três pesquisas publicadas que evidenciam investigações diretas de conceitos de Ciências Naturais no contexto do Pantanal Mato-Grossense com alunos da educação básica, a saber: resíduos sólidos e a compostagem, inserida na práxis educativa, que consagra a relação dialética entre a prática e a teoria, numa ação sustentável da comunidade pantaneira denominada Mimoso, investigado por Cruz (2002); O pantanal na concepção de um grupo de alunos da Escola Estadual Rodrigues Fontes, Cáceres – Mato Grosso, de Viana e Guarim Neto (2007), onde apresenta um estudo voltado para a educação ambiental abordando a diversidade da fauna e flora do Pantanal; Aves no Pantanal como tema para elaboração de atividades didático-pedagógicas é a investigação de Nogueira et al. (2015). O objetivo foi de aliar educação ambiental e ensino de ciências.

Os três trabalhos acima relacionados, embora não mencionado, apresentam características da abordagem CTS de Santos e Schnetzler (2010), ao relacionar o ensino e aprendizagem ao conhecimento do meio natural (Ciência), meio artificial (Tecnologia) e meio social (Sociedade), além de ter o aluno como protagonista, expressando assim, algumas das tantas potencialidades que o Pantanal Mato-Grossense oferece de ensino e aprendizagem de conceitos científicos de Ciências Naturais/Química/Física/Biologia de forma disciplinar ou interdisciplinar.

Ao elaborarmos o estado da arte sobre estudos realizados na área educacional sobre o Pantanal, observamos que prevalecem os que englobam predominantemente a educação ambiental e ecológica, nas mais variadas áreas, como, arquitetura, artes, literatura, geografia, biologia, dentre outras, e na sua maioria dissociada das escolas públicas e particulares da região. O objetivo de abordarmos esses estudos é mostrar a potencialidade inter/multi/transdisciplinar do Pantanal Mato-Grossense para o ensino e aprendizagem dos conceitos de Ciências Naturais/Química para a educação básica no contexto Pantanal.

Optamos nesta perspectiva por destacar duas pesquisas de outras áreas: a sustentabilidade socioambiental no Pantanal, a partir da possibilidade de um diálogo de saberes, é investigada por Castelnou et al. (2003), na Arquitetura. Fundamentando-se nos estudos de Enrique Leff (2000a; 2000b), com o objetivo de contribuir para a construção de uma racionalidade ambiental (relacionar-se com a natureza de forma a não tratá-la como um produto) capaz de interpretar a complexidade do Pantanal. Os autores alertam para o cuidado com os riscos da estereotipia, na construção de espaços arquitetônicos sem identidade, alheios às verdadeiras características e peculiaridades da região, em uma atitude

de mascaramento e pura distorção do que é realmente o ambiente da gente pantaneira, e a necessidade de implementação de políticas que redirecionem o processo atual de organização de seus espaços ecológico, geográfico, cultural, político e econômico, revertendo ações predatórias; e promovendo, por meio de uma gestão alicerçada na racionalidade ambiental, um profícuo diálogo de saberes com a comunidade local.

Estudar a arquitetura das casas e dos ambientes de habitação das comunidades pantaneiras nos remete ao estudo da Química dos materiais, associada à cultura e à tecnologia da comunidade, é o ensino e aprendizagem de Ciências Naturais na abordagem CTS.

Educação ambiental, a forma como a comunidade da Barra de São Lourenço, situada no entorno do Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense, interage com o ambiente, bem como a práxis resultante das mesmas relações, é investigada por Almeida e Silva (2012), que concluem que a interação com o ambiente pantaneiro é fortemente marcada por vínculos econômicos, sociais, culturais e espirituais, e pela transmissão oral de conhecimento realizada na informalidade das ações e práticas cotidianas. A vida das pessoas que ali vivem é marcada pelo ciclo das águas, e se reconhecem como ribeirinhos/pantaneiros totalmente inseridos no bioma Pantanal.

Na afirmação de Diegues (2000), essas comunidades possuem um conhecimento tradicional que lhes permitem interagir com a biodiversidade e entendê-la não como um recurso natural, mas como um conjunto de seres vivos que tem um valor de uso e um valor simbólico integrado numa complexa cosmologia e no contexto cultural.

Portanto, entendemos que estas comunidades inseridas no Pantanal produzem uma cultura própria e um conhecimento por elas produzido altamente dinâmico, que acompanha o movimento das águas e a riqueza de vida do Bioma do Pantanal, abrindo um leque de conceitos de Ciências Naturais/Química a ser explorado juntamente com a etnociências que, em conformidade com Chassot (2006), devemos ousar na interação amistosamente, sem ressentimentos entre si, dos três cenários de saberes: saber acadêmico (Universidades), saber escolar e saber popular. Oportunizando explorar ainda, o conhecimento das populações humanas sobre os processos naturais acerca do mundo natural e as transformações populares, a relação entre a diversidade biológica e cultural aplicadas na educação básica de forma a utilizar interdisciplinarmente os conhecimentos no contexto do Pantanal Mato-Grossense.

Observamos, que embora o contexto do Bioma do Pantanal ofereça um grande potencial de abordagens de temas das Ciências Química/Física/Biologia, quase não há estudos que versam o ensino de conceitos científicos desta área no ensino fundamental ou níveis subsequentes da educação básica. A abordagem da educação ambiental e ecológica é a que mais prevalece, deixando quase inexplorados os demais conceitos da Ciência Química. Ademais, a maioria dos estudos não investiga o ensino e aprendizagem para alunos da

educação básica, fato, que nos estimulou a desenvolver uma proposta didático-pedagógica que os envolva.

UMA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DO PANTANAL

Para investigar possíveis contribuições de ensino e aprendizagem de conceitos da Química no contexto do Pantanal Mato-Grossense, desenvolvemos uma proposta didático-pedagógica a ser trabalhada com o 9º ano do ensino fundamental, com suporte teórico nos três momentos pedagógicos (3MP) conforme trazem Delisoicov, Angotti e Pernambuco (2002) e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na abordagem de Santos e Schnetzler (2010).

Na proposta os alunos são orientados a elaborar os conceitos de volume, massa, densidade, estados físicos dos materiais e suas mudanças de estado, substâncias e misturas, introdução ácido-base, perpassando por vários outros conceitos desencadeados por esses que citamos, tais como: fusão, vaporização, condensação, solidificação, sublimação, pressão atmosférica, elementos químicos, soluto e solvente, dentre outros, instigados a pesquisar problemáticas que envolvam os conceitos ao contexto do pantanal. Segundo Krasilchik (1996), centralizar a aula em um problema é uma das maneiras de favorecer e estimular a participação intelectual dos alunos.

O planejamento da proposta didático-pedagógica foi dividido em três etapas, a saber: 1ª etapa – estudo dos conceitos de Ciências Naturais/Química com o contexto do Pantanal; 2ª etapa – identificação dos conceitos de Ciências Naturais/Química no contexto do Pantanal; 3ª etapa – consolidação da aprendizagem.

1ª etapa da proposta didático-pedagógica – estudo dos conceitos de Ciências Naturais/Química com o contexto do Pantanal: procuramos identificar os conceitos de Ciências Naturais selecionados, propondo discussões entre grupos com inserção de situações problemas que envolvem o contexto do Pantanal e os conceitos a serem trabalhados, atividades experimentais, discussões sobre os resultados e apresentação de vídeos com o objetivo de ajudar o estudante a definir a sua construção do conceito abordado.

2ª etapa da Proposta didático-pedagógica – identificação dos conceitos de Ciências Naturais/Química no contexto do Pantanal: aula direcionada para identificação *in loco* dos conceitos estudados em sala de aula no Bioma do Pantanal, assim como a coleta de materiais no contexto do Pantanal Mato-Grossense, na transpantaneira, estrada do parque que atravessa o Pantanal situado em terras do município de Poconé, e na Pousada Piuval uma dentre tantas pousadas existentes às margens da transpantaneira.

Como a aula de campo faz parte da proposta didático-pedagógica em tela, é importante trazermos algumas definições para o que seja uma aula de campo. Buscamos em

Fernandes (2007, p. 22) a definição de atividade de campo, que diz ser “toda aquela que envolve o deslocamento dos alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo cotidianos na escola.” E ainda, em Fonseca e Caldeira (2008, p. 71) quando afirmam:

Uma forma de realizar a apresentação de fenômenos naturais é utilizando, como recurso didático, aulas de campo em ambientes naturais principalmente aqueles que encontrados espacialmente próximos aos alunos por sua facilidade e pela possibilidade dos alunos possuírem experiência prévia com o ambiente objeto de estudo.

Ao encontro das definições destes autores, buscamos no ambiente natural do Pantanal Mato-Grossense a consolidação dos conceitos científicos trabalhados em sala de aula, a coleta de materiais e a instigação para a construção de novos conceitos.

3ª etapa da Proposta didático-pedagógica – consolidação da aprendizagem: propusemos que as atividades realizadas na escola, as análises dos dados coletados no contexto do Pantanal Mato-Grossense e sua relação com os conceitos científicos trabalhados: volume, massa, densidade, estados físicos dos materiais, mudanças dos estados físicos, substâncias e misturas, ácido-base, fossem novamente discutidas nos grupos de pesquisa e posteriormente no grande grupo. Isto posto, foram utilizadas atividades do livro didático Projeto Araribá: Ciências 9º ano, com o intuito de constatar nos alunos se houve ou não a construção dos conceitos abordados em questões que não contemplem o contexto do Pantanal. Por fim, propusemos a avaliação em três momentos: a) apresentação dos grupos em forma de seminário; b) entrega de relatório que deveria contemplar toda a execução da proposta didático-pedagógica na perspectiva dos alunos, c) avaliação escrita.

Considerando o contexto do Bioma do Pantanal, sua biodiversidade de fauna e flora, e por ser um contexto de vivência da maioria dos alunos e seus familiares no município de Poconé/MT, propusemos o ensino e aprendizagem com ênfase na abordagem CTS conforme trazem Santos e Schnetzler (2010). Para o ensino de conceitos de Ciências Naturais em especial da Ciência Química, foi oportunizado aos alunos identificar os conceitos científicos de propriedades dos materiais: massa, volume e densidade; Estados Físicos dos materiais; Mudanças de estados físicos; Substâncias e Misturas, Ácido-Base, nos materiais que compõem o Pantanal Mato-Grossense, patrimônio histórico da humanidade, além do destaque para a sua manutenção e conservação, constituindo assim, de acordo com o perfil conceitual de Mortimer (1996), uma linha de conhecimento de conceitos científicos paralelo ao conhecimento informal adquirido no meio natural e social que comungam com a mesma importância e respeito.

A proposta teve como intencionalidade pedagógica propiciar aos alunos a percepção e o diálogo da relação dos conceitos científicos de Química com o contexto do Pantanal Mato-Grossense, a importância do movimento das águas, da riqueza de vida e do Bioma

Pantanal, levando-os ao envolvimento de apropriação, zelo e pesquisa, na busca de conservação e melhorias no manejo humano sobre o Pantanal, contribuindo também para o conhecimento da leitura e escrita de textos relacionados ao tema.

Para tanto, construímos a proposta didático-pedagógica com o cronograma de atividades conforme mostra o quadro 01.

Quadro 01 - Cronograma das atividades

1ª etapa da Proposta didático-pedagógica – estudo dos conceitos de Ciências Naturais/Química com o contexto do Pantanal		
Atividade 1	A Química como ciência natural.	2 h/a
Atividade 1.1	Medições e comparações do volume de sólidos e líquidos.	3 h/a
Atividade 1.2	Estudo do conceito de massa	1 h/a
Atividade 1.3	O conceito de densidade e seu uso nas áreas do conhecimento.	2 h/a
Atividade 1.4	As propriedades dos estados físicos e mudanças de estados dos materiais	2 h/a
Atividade 1.5	Substâncias e misturas	3 h/a
2ª etapa da Proposta didático-pedagógica – identificação dos conceitos de Ciências Naturais/Química no contexto do Pantanal		
Atividade 2	Aula de campo ao Pantanal	8 h/a
Atividade 2.1	Coleta de materiais (água e solo do Pantanal)	
3ª etapa da Proposta didático-pedagógica – consolidação da aprendizagem		
Atividade 3	Análise do material coletado na aula de campo, discussões; Elaboração de relatório, abordando os conceitos de Ciências Naturais trabalhados no desenvolvimento do Projeto: A Química e o Pantanal; Propriedade dos materiais: volume, massa, densidade; Estados físicos dos materiais; Mudanças de estados; Substâncias e misturas; Ácido e base. Organização de apresentações das conclusões dos grupos: vídeos, poemas, desenho em quadrinhos, descrição oral, etc.	5 h/a
Atividade 3.1	Apresentações dos relatórios dos grupos.	1 h/a
Atividade 3.2	Atividades do livro didático sobre os conceitos trabalhados.	2 h/a
Atividade 3.3	Avaliação escrita	1 h/a

Fonte: Dados elaborados pela pesquisadora (2018).

Após a construção do cronograma, selecionamos e adaptamos textos, atividades, experimentos e vídeos que se adequassem ao objetivo geral da proposta didático-pedagógica.

A docente, sujeito da pesquisa, manifesta a sua perspectiva em relação à proposta didático-pedagógica elaborada, a ser desenvolvida com as turmas do 9º ano da seguinte maneira,

Eu tenho muitas expectativas de que os alunos relacionem o que estudamos em sala de aula com o que virem no Pantanal. Espero que possam descrever no relatório o que viram e relacionar aos conceitos aprendidos em sala, pois acredito que não adianta apenas visitar o Pantanal e tirar algumas fotos. É preciso voltar e discutir tudo o que foi visto, reunir este conhecimento ao que foi estudado (OP, 2018, entrevista 01).

A professora apresenta uma perspectiva otimista em relação ao aprendizado dos conceitos científicos de Química a serem trabalhados em sala de aula com o contexto do Pantanal. Relata ainda, o entusiasmo que os alunos sentem quando saem em aulas de campo, e enfatiza que os temas devem ser trabalhados primeiramente em sala de aula, relacionando a teoria com a prática, “se estudou volume, por exemplo, registrar o que viu, se conseguiu captar, e assim por diante. Para mim a aula de campo faz sentido se for trabalhada da forma como apresentei: teoria e prática” (OP, 2018, entrevista 01).

E para a avaliação final da proposta didático-pedagógica destaca a construção do relatório em grupo e a apresentação em forma de seminário, “eles elaborarão o texto e escreverão a suas impressões antes e depois da aula de campo para finalizarem com uma apresentação. Esta será a avaliação deles, a conclusão do que eles realmente aprenderam” (OP, 2018, entrevista 01).

Na sequência apresenta a sua concepção sobre a avaliação: “por isso considero importante este relatório, para que eu saiba o que aprenderam, se eu não cobrar não fará sentido” (OP, 2018, entrevista 01).

A professora destaca que a falta de planejamento pode levar à improvisação e, como consequência, um possível fracasso do ensino, da aprendizagem e da formação do cidadão crítico. O planejamento das circunstâncias de aprendizagem é destacado por Silva (2018, apud SCHMITZ, 2000, p. 10):

Qualquer atividade, para ter sucesso, necessita ser planejada. O planejamento é uma espécie de garantia dos resultados. E sendo a educação, especialmente a educação escolar, uma atividade sistemática, uma organização da situação de aprendizagem, ela necessita evidentemente de planejamento muito sério. Não se pode improvisar a educação, seja ela qual for o seu nível.

O planejamento das etapas da aula de campo permite ao professor compreender a sua prática e o tipo de cidadão que pretende formar, por isso, a importância do professor

conhecê-las. A intencionalidade a que a professora se refere diz respeito às três etapas apresentadas em nossa proposta didático-pedagógica: o planejamento, a execução do planejado e a sistematização/avaliação, as quais vem constituídas pelo que Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), classificam como os três momentos pedagógicos (3MP), perpassando pela tríade do ensino e aprendizagem de Santos e Schnetzler (2010), o conhecimento entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em dialética com os alunos, e ainda, integrando a teoria e prática ao contexto do Bioma Pantanal. Os 3MP possuem funções específicas e diferenciadas entre si, a saber: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A problematização inicial é apresentada aos alunos em forma de questionamentos de situações reais de seu cotidiano ligada à abordagem do tema que contempla os conceitos científicos de Ciências Química a serem trabalhados, visa problematizar o conhecimento que os alunos vão apresentando mediante suas respostas que são discutidas primeiramente em pequenos grupos e exploradas posteriormente no grande grupo. É o momento de explorar o conhecimento prévio dos alunos e as possíveis diferenças de opiniões sobre o tema. O professor tem o papel de questionar o posicionamento dos alunos, lançando dúvidas sobre o assunto e, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 201), em resumo “a finalidade deste momento é proporcionar um distanciamento crítico do aluno, ao se defrontar com as interpretações de situações propostas para discussão.”

O ponto final e mais alto deste momento é fazer com que os estudantes sintam vontade de adquirir novos conhecimentos que possam ajudá-los na resolução das situações problemas sugeridos pelo professor.

A organização do conhecimento é o momento em que os temas que contemplam os conceitos científicos específicos e que foram problematizados no primeiro momento, são estudados sistematicamente sob a orientação do professor. É neste momento que os alunos buscam responder a problematização inicial com o suporte teórico do novo aprendizado, e também novos exercícios, além de outras propostas de atividades como: vídeos, experimentos, análises de material etc.

A aplicação do conhecimento é o momento apresentado aos alunos com novas problematizações ligadas ao tema de estudo, semelhantes às que foram propostas no primeiro momento. O objetivo é desenvolver no estudante a habilidade do domínio dos conceitos científicos estudados e sua aplicabilidade em situações-problema reais de sua vivência. Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 202), “é o uso articulado da estrutura do conhecimento científico com as situações significativas, envolvidas nos temas, para melhor entendê-las, uma vez que essa é uma das metas a serem atingidas com o processo de ensino/aprendizagem das Ciências”.

Podemos resumir esse momento como sendo a exploração pelos alunos do potencial explicativo e esclarecedor dos conceitos científicos trabalhados em contextos externos a sala de aula.

Atentamos que é na perspectiva não cristalizada da versão original dos 3MP que desenvolvemos a proposta didático-pedagógica, tentamos contribuir para uma apreensão mais complexa e inovadora de cada MP buscando, a luz da abordagem CTS, melhorar a construção dos conhecimentos científicos da Ciência Química dos alunos do 9º ano, explorando o contexto do Bioma Pantanal.

Ao iniciarmos a execução da proposta didático-pedagógica apresentamos à aos alunos das turmas A e B dos 9º anos matutino, e perguntamos a eles se estariam dispostos a desenvolvê-la conosco, por se tratar de uma proposta diferente da que habitualmente costumavam vivenciar, e que, dependeria muito do envolvimento que poderiam dar ao estudo da Ciência Naturais/Química naquele momento. Os estudantes ficaram entusiasmados, conversaram entre os pares, e decidiram aceitar o desafio de aprender conceitos científicos da Ciência Química com o contexto do Pantanal.

A primeira etapa da proposta didático-pedagógica ocorreu nas aulas em sala de aula ou no laboratório de Ciências, seguindo o cronograma das atividades.

A segunda etapa da proposta didático-pedagógica ocorreu nas aulas de campo e foi desenvolvida conforme o roteiro a seguir.

Quadro 02 - Roteiro da aula de campo

Saída	Escola Estadual Antonio João Ribeiro
Discussões e coleta de dados	Terceira ponte da transpantaneira – “Tordas”
Fenômeno Físico e Fenômeno Químico	Observe aqui no Pantanal e anote três fenômenos Físicos e três fenômenos Químicos.
Densidade Relação entre massa e volume. $D = m/v$	Por que a espécie de aguapés a <i>Eichhornia crassipes</i> , também conhecida como jacinto-de-água-comum ou gigoga não afundam? Por que a pedra afunda e o pedaço de madeira flutua?
Substâncias e Misturas	O que temos no fundo dessas águas pantaneiras? Por que a água é limpa nesta época do ano? Existe técnica de separação de mistura nessa água? Se sim, qual seria?
Estados físicos e mudanças de estado dos materiais	Por que muitas áreas do Pantanal, que hoje encontram-se alagadas estarão secas no mês de agosto? Por que quando jogamos água em uma pedra, aquecida pelo sol, seca rapidamente? Por que ocorre o trovão, o relâmpago e o raio?

Soluto e solvente	O que poderíamos dizer que é soluto ou solvente neste espaço do Pantanal?
Ácido e base	A água que observamos aqui nas “Tordas”, que abriga fauna e flora como vemos, deverá ter que tipo de pH (ácido ou base)? Coleta de água para testarmos o pH no laboratório.
Tipos de solo	Trilha na Pousada Piuval. Coleta de solo, na mata e no descampado, para testarmos o pH no laboratório.
Retorno	Escola Estadual Antonio João Ribeiro

Fonte: Dados elaborados pela pesquisadora (2018).

A terceira etapa da Proposta didático-pedagógica iniciou-se com as análises da coleta de dados (água e solo) do Pantanal, que realizou-se da seguinte maneira:

1- Problematização Inicial

Como fazer a análise do material coletado no Pantanal Mato-Grossense?

2- Organização do conhecimento

As análises ocorreram por turma com o objetivo de descobrir qual era o pH, se ácido ou básico, da água e da terra coletadas no Pantanal Mato-Grossense. Com beterraba, produzimos juntamente com os alunos um indicador natural de pH, derivado da beterraba. Em dois recipientes médios, adicionamos a terra coletada, no primeiro a terra de dentro da mata, no segundo a terra do descampado, adicionamos 500 ml de água mineral em cada recipiente, mexemos bem e deixamos decantar, mais tarde com o uso de filtro de papel, separamos a água da terra. Utilizamos quatro copos descartáveis por grupo, numerados de 1, 2, 3 e 4, no copo 1 foi colocado 50 ml da água coletada no Pantanal, no copo 2, 50 ml da água filtrada da terra coletada dentro da mata, no copo 3, 50 ml da água filtrada da terra do descampado e por fim, no copo 4, 50 ml de água com uma colher de sabão em pó, com um conta gotas, foram adicionadas 5 gotas do extrato de beterraba em cada copo e, mexendo um por um, obtivemos os seguintes resultados para as soluções: copo 1 = rosada; copo 2 e 3 = rosa claro e no copo 3 = esverdeado.

Olhando na escala de pH, os grupos chegaram à conclusão de que a água e a terra coletadas no Pantanal Mato-Grossense possuem pH ácido, e a água com sabão em pó possui pH básico.

Após as análises, observações e discussões, sob nossas orientações, os grupos começaram a elaboração do relatório, abordando os conceitos de Ciências Naturais/Química construídos com o desenvolvimento do Projeto que utilizou o Pantanal Mato-Grossense como contexto de ensino e aprendizagem. Contamos neste momento com a ajuda da

professora da disciplina de Português, que explicou passo a passo a construção de um relatório, utilizando duas de suas aulas não computadas no cronograma do projeto.

3- Aplicação do conhecimento

Término da elaboração do relatório e preparação para as apresentações.

Para encerrarmos a proposta didático-pedagógica foram feitos três tipos de avaliação: a) apresentações dos relatórios dos grupos; b) atividades do livro didático; c) prova escrita.

A ordem de apresentação oral dos relatórios pelos grupos aconteceu por sorteio, alguns muito tímidos, outros com mais desenvoltura, e no final da apresentação ficavam à disposição para perguntas. Houve grupos nas duas turmas que não quiseram apresentar, alegaram que não conseguiriam por que sentiam vergonha, sugerimos fazer um grande círculo e que poderiam apresentar sentados para que ficassem mais tranquilos, mesmo assim não houve acordo, desta forma, destes grupos só recebemos o relatório escrito.

Os grupos que apresentaram, falaram dos conceitos trabalhados e citaram exemplos relacionados ao contexto do Pantanal Mato-Grossense, também, expressaram a satisfação de terem feito parte do projeto indagando se teria outro e quando seria.

A avaliação com atividades do livro didático ocorreu com a seleção de atividades variadas do livro Projeto Araribá: Ciências do 9º ano, sobre volume, massa, densidade, os estados físicos dos materiais, mudanças de estados e substâncias e misturas, pedimos aos alunos que as resolvessem, mesmo sabendo que as questões não mencionavam o contexto do Pantanal. Ao corrigirmos oralmente com toda a turma, observamos que a maioria deles conseguiu resolver, apontando para o bom entendimento dos conceitos envolvidos.

A avaliação da prova escrita realizou-se na 30ª aula e seu resultado é manifestado pela Orquídea do Pantanal na 2ª entrevista.

Considerando a análise dos dados do Bloco C, D e E, parte integrante do roteiro básico da 2ª entrevista semiestruturada realizada com a professora, após encerramento dos trabalhos da proposta didático-pedagógica, destacamos a convicção da Orquídea do Pantanal quando argumenta que o estudo trouxe uma dinâmica para as aulas de Ciências Naturais/Química que favoreceu avançar nos conceitos a serem estudados em um período mais curto de tempo, pois, segundo ela, a proposta “elencou e resumiu todos os conteúdos a serem estudados no primeiro bimestre, pois talvez nem tivéssemos tempo suficiente para trabalhar com o conteúdo seguindo totalmente o livro didático” (OP, 2018, entrevista 2).

A avaliação tem papel fundamental no trabalho didático-pedagógico e deve ocorrer com seriedade e espontaneidade por todos os indivíduos envolvidos. Corroboramos com Villas Boas (2004), quando aponta que a avaliação deve andar de mãos dadas enquanto o trabalho de ensino acontece para que promova a aprendizagem do aluno, pois assim, a avaliação dá prioridade ao ensino (avaliação das aulas) e à aprendizagem (avaliação do aluno), promovendo novos caminhos com um leque de opções para diferentes maneiras de

ensinar e aprender, valorizando o trabalho em grupo e individual, as habilidades sociais, interativas e corporais que estão presentes em todas as aulas. Portanto, a proposta avaliativa quando diagnóstica, formativa e processual, leva cada aluno a buscar autonomia, segurança e honestidade em sua evolução pessoal, aprendendo a assumir suas escolhas, interagindo com o meio social que vive e desfrutando de suas conquistas, em consonância com a abordagem CTS.

Para entendermos como a avaliação da proposta didático-pedagógica se consumou para os alunos do 9º ano da escola de ensino fundamental, após o trabalho realizado, perguntamos à Orquídea do Pantanal se os estudantes conseguiram relacionar os conceitos selecionados de Ciências Naturais/Química com o contexto do Pantanal Mato-Grossense e como isso se sucedeu. Ela nos responde que “A maioria dos grupos, sim. Alguns faziam competições, tentavam melhorar ainda mais seus trabalhos, suas discussões” (OP, 2018, entrevista 2). Relata ainda que “alguns alunos relacionavam tudo o que aprendiam ao que sabiam do Pantanal” (OP, 2018, entrevista 2), e nos trabalhos em grupo, mesmo com alguns entraves para se reunirem fora da escola, houve envolvimento da maioria citando por exemplo um deles,

Nós temos um aluno que não participa das atividades em grupo quando elas acontecem fora da escola ou no contra turno, pois o pai não permite. Mas observamos que os demais integrantes de seu grupo se reuniam, pesquisavam, discutiam e depois compartilhavam as informações com ele em sala. (OP, 2018, entrevista 02).

Percebemos que houve empenho, respeito, autonomia, interação, honestidade nos grupos, o que lhes proporcionou um amadurecimento e evolução pessoal ao estudarem os conceitos de Ciências Naturais/Química no contexto do Bioma Pantanal, uma aprendizagem colaborativa, característica de Metodologia Ativa, que tem consonância com o documento de Referência Curricular para Mato Grosso (DRC-MT, 2018), que apresenta como principais representativos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Plano Nacional de Educação (PNE), nos termos da Lei nº 13.005/2014 (BNCC, 2017).

A professora retoma sua fala justificando a apresentação da proposta didático-pedagógica aos alunos, no momento em que foram questionados se aceitariam participar dessa proposta diferenciada de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais/Química, “eu expliquei a eles que a aula de campo é mais do que apenas fazer ‘um passeio’, precisa voltar do campo e relacionar o que foi visto com o que estudamos, observar se o que vimos lá está de acordo com o que foi estudado” (OP, 2018, entrevista 2). Com a tomada de decisão dos alunos de aceitarem participar dessa proposta didático-pedagógica somou-se a predisposição da maioria para a aprendizagem de Ciências Naturais/Química, mesmo que isso implicasse em maior dedicação a pesquisas com horas extraclasse e a presença

constante nas aulas. O resultando desse empenho por parte dos alunos resultou na avaliação positiva da professora regente: “a forma como os alunos escreveram seus relatórios, como apresentaram suas impressões na frente da sala toda – apesar de ter sido a primeira vez e de toda a dificuldade deles – representou um grande avanço em seus desenvolvimentos” (OP, 2018, entrevista 2).

E fechando a questão, ainda fez uma autoavaliação de seu trabalho com a proposta didático-pedagógica, “eu pude perceber o entusiasmo e interesse dos estudantes ao debaterem os assuntos e escreverem o relatório sobre o que viram, foi maravilhoso para mim. Eles entenderam a proposta e eu me sinto realizada” (OP, 2018, entrevista 2).

O uso de mecanismos de aprendizagem, a saber: emoção/afetividade, motivação, atenção, plasticidade do cérebro, memória, somados a autoavaliação, contribuem para a construção do conhecimento dos alunos (CORRÊA, CELY & CUADROS, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Afirmamos que o Bioma Pantanal Mato-Grossense oferece um grande potencial para o ensino e aprendizagem dos conceitos Químicos para os alunos do ensino fundamental dos primeiros aos últimos anos, assim como para alunos do ensino médio e superior. Seu bioma favorece generosamente o estudo de conceitos científicos nas mais diversas disciplinas que compõem a matriz curricular da educação básica e superior, principalmente nas que compõe a grande área de Ciências Naturais.

A partir do suporte teórico apresentado e dos dados analisados pela pesquisa concluímos que o Bioma Pantanal evidencia riqueza de potencialidade para o ensino e aprendizagem de conceitos químicos, conforme indicativos a seguir.

O primeiro indicativo está relacionado a ampla abordagem de temas ligados a essa área, a saber: solo e às substâncias húmicas do Pantanal; a práxis das comunidades Pantaneiras, os costumes, a cultura, a religiosidade, a etnociência; o ciclo hidrológico regional dos pulsos de inundações do Pantanal Mato-Grossense que pode ser dividido em quatro fases: enchente (outubro a dezembro), cheia (janeiro a março), vazante (abril a junho) e estiagem (julho a setembro) responsável pela riqueza da fauna e flora existente no Pantanal; a relação da Química/Física/Biologia com o biológico existente no ciclo hidrológico do Pantanal Mato-Grossense; os ciclos biogeoquímicos; dentre tantos outros conceitos científicos da Ciências Naturais/Química.

O segundo indicativo fundamenta-se em trabalhos científicos realizados com o contexto do Pantanal Mato-Grossense sejam de cunho ecológico, ambiental ou pedagógicos, que abordam conceitos diretamente ligados ao ensino e aprendizagem de Ciências Naturais ou que suscitam potencialidade de abordagens, por exemplo: flora pantaneira; aves no Pantanal; diversidade da fauna e flora do Pantanal; resíduos sólidos e a compostagem;

sustentabilidade socioambiental no Pantanal que potencializa o estudo da arquitetura das casas e dos ambientes de habitação das comunidades pantaneiras, levando-nos a pensar na possibilidade de abordar a Química dos materiais, associada à cultura e à tecnologia da comunidade numa perspectiva de abordagem CTS para o ensino e aprendizagem de Ciências Naturais.

O terceiro indicativo baseia-se na avaliação que a professora, sujeito da pesquisa apresenta sobre a proposta didático-pedagógico desenvolvida com os alunos do 9º ano. Considera a experiência de trabalhar o ensino e aprendizagem de conceitos de Ciências Naturais/Química com o contexto do Pantanal extremamente válida, pois os alunos viram a teoria inserida de maneira natural neste ambiente, oportunizando lhes futuras relações com novos conceitos a serem abordados na continuidade de seus estudos. Portanto, a Orquídea do Pantanal avalia que o estudo dos conceitos de Ciências Naturais/Química com o contexto do Pantanal Mato-Grossense contribuiu para a aprendizagem dos alunos, validando a potencialidade do Bioma Pantanal para o ensino e aprendizagem da Ciência Química.

As análises destes estudos evidenciam também, a potencialidade de ensino e aprendizagem de conceitos científicos de Ciências Naturais na abordagem interdisciplinar que o contexto do Pantanal Mato-Grossense oferece entre os conceitos das Ciências Química, Física e Biológicas, pois apresenta em seu ambiente natural, uma teia de conhecimentos entrelaçados que constituem a riqueza e a dinâmica de vida deste Bioma.

Referências

ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da. (ed. técnicos) **Agricultura tropical**: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 1337, 2008.

BAZZO, J. C. et al. Aspectos geofísicos e ambientais do pantanal da Nhecolândia. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 29, n. 1, p. 141-161, 2012.

BELLO, C. M. de A. **Padronização da natureza, turismo e produção do espaço regional**: uma análise do complexo de áreas protegidas do Pantanal e seu entorno (Cáceres, Corumbá e Poconé). 2016, 287 f. Dissertação (mestrado em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, p. 333, 1994.

BRASIL. **Bioma Pantanal**, Ministério do Meio Ambiente, 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/pantanal.html#footer>>. Acesso em: 12 set. 2018.

_____. Base Nacional Comum Curricular. Resolução CNE/CP n.2, 2017. Diário Oficial da União, Brasília, dez. 2017, Seção 1, p. 41-44. Disponível em: <basenacionalcomum.mec.gov.br/.../RESOLUCAOCNE_CP222DEDEZEMBRODE2017>. Acesso em: 10 dez. 2018.

BRITO, G. S. **Educação e novas tecnologias: re-pensar**. 2. ed. rev., atual. e ampl. Curitiba: Ibpex, p. 139, 2008.

CASTELNOU, A. M. N. et al. Sustentabilidade socioambiental e diálogo de saberes: o Pantanal Mato-grossense e seu espaço vernáculo como referência. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Editora UFPR, n. 7, p. 41-67, jan./jun. 2003. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/download/3043/2434>>. Acesso em: 02 set. 2018.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 438, 2006.

CORRÊA, T. H. B.; CELY, C. P. M.; CUADROS, N. E. P. de. Reflexiones sobre el desarrollo del aprendizaje y la complejidad neurocognitiva. **Quaestio**, v. 20, n. 2, p. 455-470, 2018.

CRUZ, L. E. M. de B. **Práxis educativa e a problemática do lixo em uma comunidade pantaneira - Mimoso/MT**. 2002. 90 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2002.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino da Química: considerações teóricas para a sua utilização em sala de aula. **Revista Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DA SILVA, C. J. **Influência da variação do nível d'água sobre a estrutura e funcionamento de uma área alagável no Pantanal Mato-grossense** (Pantanal de Barão de Melgaço, Municípios de Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço-MT). 1990. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1990.

D'ÁVILA, C. Eclipse do lúdico. *Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade*, v. 15, n. 25, p. 1-272, 2006.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, p. 364, 2002.

DIAS, J.; KARIM, J. M. Atitudes linguísticas: um estudo com falantes nativos em Poconé-MT. **Revista Ecos**, v. 22, nº 01, p. 149-166, 2017.

DIEGUES, A. C. **Etnoconservação: Novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. 1. ed. São Paulo: Nupaub e HUCITEC, p. 290, 2000.

FERNANDES, J. A. B. **Você vê essa adaptação?** Aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico. 2006. 326 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A. M. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de Ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa-PR, v. 1, n. 3, p. 70-92, set./dez. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/240>>. Acesso em: 03 set. 2018.

HARDOIM, E. L. **Taxonomia e ecologia de testacea:** (protozoa: rhizopoda) do Pantanal de Poconé - rio Bento Gomes e vazante Birici, Mato Grosso, Brasil. 1997. Tese. (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 3. ed. São Paulo: Harbra, p. 267, 1996.

LEFF, E. **Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental**. In: PHILIPPI JUNIOR, A.; TUCCI, C. E. M.; HOGAN, D. J.; NAVEGANTES, R. (Ed.) *Interdisciplinaridade em ciências ambientais*. São Paulo: Signus, p. 318, 2000a.

LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura:** racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável. Blumenau: FURB, p. 381, 2000b.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. 2. Ed. Rio de Janeiro: EPU, p. 975, 2013.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

NOGUEIRA, M. L. et al. Observação de aves e atividades lúdicas no ensino de ciências e educação ambiental no pantanal (MS). **Revbea**, v. 10, n. 2, p. 187-203, 2015.

NÚÑEZ, I. B. et al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, p. 1-12, 2003. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/427Beltran.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

PRETTO, N. de L. **A ciência nos livros didáticos**. Campinas-SP: Ed. Da UNICAMP; Salvador: CED/UFBA, p. 95, 1985.

PRIMO, D. C.; MENEZES, R. S. C.; SILVA; T. O. da. Substâncias húmicas da matéria orgânica do solo: uma revisão de técnicas analíticas e estudos no nordeste brasileiro. **Scientia Plena**, v. 7, n. 5, p. 1-13, 2011.

RABELO, M. T. O. et al. Percepção dos atores sociais do turismo sobre o pulso de inundação do Pantanal (MT). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 10, n. 3, p. 708-736, 2017.

REBELO, W. R. X. et al. A qualidade e o uso do livro didático por professores de Física do Ensino Médio. **Lat. Am. J. Sci. Educ.** 1, 22029, jun. 2014. Disponível em: <http://www.lajse.org/nov14/22029_Rebello.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2018.

ROCHA, E. F. da. **O Programa Nacional do Livro Didático como produto de interesses políticos, econômico e pedagógico**: um estudo sobre os livros digitais de Química. 2018, 252 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, 2018.

ROSA, K.; MARTINS, M. C. O que é alfabetização científica, afinal? In: XVII Simpósio Nacional do Ensino de Física, 2007, São Luís, M. A. **Anais do XVII Simpósio Nacional do Ensino de Física**, 2007. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0011-1.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

ROSA, M. I. P. (org) **Formar**: encontros e trajetórias com professores de ciências. São Paulo: Escrituras Editora, p. 156, 2005.

ROSA, R. S; MESSIAS, R. A; AMBROSINI, B. **Importância da compreensão dos ciclos Biogeoquímicos para o desenvolvimento sustentável**. 2003. 52 f. Monografia apresentada em disciplina optativa Ciclos Biogeoquímicos. Instituto de Química de São Carlos, USP, 2003.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 4 ed. Ver. Atual. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, p. 160, 2010.

SILVA, D. C. **O papel da aula de campo na formação de professores de biologia da Universidade Federal de Mato Grosso**. 2018. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2018.

SIQUEIRA, M. D. et al. Extração e fracionamento químico das substâncias húmicas de solos de áreas úmidas: caso pantanal. In: VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2015, Porto Alegre, RS. **Anais do VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 2015. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/congresso6.htm>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS na Educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas.** 2012. 283 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

VIANA, I. G.; GUARIM NETO, G. O pantanal na concepção de um grupo de alunos da Escola Estadual Rodrigues Fontes, Cáceres – Mato Grosso. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient**, v.18, p. 232-243, jan./jul. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/download/3332/1996>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

VILLAS BOAS, B. M. F. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico.** Campinas: Papyrus, p. 191, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Robert K. Yin; trad. Cristhian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, p. 290, 2015.

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo que investigou as possibilidades de ensino e aprendizagem de conceitos químicos para estudantes do ensino fundamental no contexto do Pantanal Mato-Grossense. Para tanto, buscamos caracterizar este Bioma como contexto de ensino e aprendizagem, e percorremos as falas das entrevistas da professora-sujeito da pesquisa, mediante a elaboração e desenvolvimento de uma proposta didático-pedagógica para o 9º ano do ensino fundamental, onde avaliou as etapas de ensino desenvolvidas e a aprendizagem de conceitos que o contexto do Pantanal Mato-Grossense proporcionou aos alunos. Como aporte teórico-metodológico, utilizamos uma pesquisa com abordagem qualitativa do tipo exploratória, com elementos de estudo de caso, apoiados fundamentalmente nas obras de Bogdan e Biklen (1994) e Yin (2015). Os resultados do estudo apontam que o Pantanal Mato-grossense possui características propícias para a abordagem dos conceitos de Química no ensino fundamental e apresenta evidência do potencial para trabalho interdisciplinar dos conteúdos de Química, Física e Biologia.

RESUMEN

Este artículo presenta un estudio que investigó las posibilidades de enseñanza y aprendizaje de conceptos químicos para estudiantes de la enseñanza fundamental en el contexto del Pantanal Mato-Grossense. Para ello, buscamos caracterizar este Bioma como contexto de enseñanza y aprendizaje, y recorrimos las palabras de las entrevistas de la profesora-sujeto de la investigación, mediante la elaboración y desarrollo de una propuesta didático-pedagógica para el 9º año de la enseñanza fundamental, donde evaluó las etapas de enseñanza desarrolladas y el aprendizaje de conceptos que el contexto del Pantanal Mato-Grossense proporcionó a los alumnos. Como aporte teórico-metodológico, utilizamos una investigación con abordaje cualitativo del tipo exploratorio, con elementos de estudio de caso, apoyados fundamentalmente en las obras de Bogdan y Biklen (1994) y Yin (2015). Los resultados del estudio apuntan que el Pantanal Mato-grossense posee características propicias para el abordaje de los conceptos de Química en la enseñanza fundamental y presenta evidencias de potencial para trabajo interdisciplinario de los contenidos de Química, Física y Biología.