



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP
REPOSITÓRIO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INTELLECTUAL DA UNICAMP

Versão do arquivo anexado / Version of attached file:

Versão do Editor / Published Version

Mais informações no site da editora / Further information on publisher's website:

Sem URL

DOI: 0

Direitos autorais / Publisher's copyright statement:

©2019 by Sociedade Brasileira de Química. All rights reserved.

DIRETORIA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Cidade Universitária Zeferino Vaz Barão Geraldo

CEP 13083-970 – Campinas SP

Fone: (19) 3521-6493

<http://www.repositorio.unicamp.br>

O ambiente natural como recurso para promover um ensino interdisciplinar

Sidnei de Lima Júnior, Diógenes Aparecido de Almeida, Luciana Cristina Candido de Menezes e Roberto Greco

Este artigo configura-se como uma proposta de ensino interdisciplinar em que professores de química, geografia e biologia articulam intervenções didáticas junto a um grupo de alunos da 1ª série do ensino médio técnico em química de uma escola pública do Estado de São Paulo. As atividades que compõem esta articulação são baseadas em pesquisas elaboradas pelos estudantes, a partir de materiais, informações e dados obtidos em visitas de campo a três diferentes áreas do município e da região da escola. Os resultados desta proposta interdisciplinar foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva (ATD), evidenciando a construção de importantes compreensões e interações entre conteúdos e conceitos pelos estudantes, demonstrados pelo desenvolvimento de pesquisas, seguido da apresentação dos materiais, dados e informações investigados junto aos docentes e à comunidade, culminando na produção de uma mostra científica permanente sobre aspectos químicos, geográficos e biológicos presentes no município da escola, para compor o acervo do museu histórico e pedagógico da própria cidade.

► ambiente natural como recurso didático, ensino interdisciplinar, aprendizagem ativa ◀

Recebido em 23/08/2018, aceito em 30/04/2019

A necessidade de que os processos educacionais estabeleçam diálogos permanentes com situações reais e do contexto dos estudantes configura-se como um fator importante a ser considerado no desenvolvimento destes sujeitos. Nesse sentido, os documentos oficiais da educação básica preconizam que o planejamento das disciplinas seja baseado em propostas que abordem aspectos sociais, econômicos e ambientais do cotidiano dos estudantes (Brasil 2006, 2013). Esses documentos propõem que as abordagens disciplinares sejam embasadas em processos didáticos que estimulem o levantamento e discussão de situações significativas, possibilitando o aprendizado de conhecimentos científicos e a apropriação de atitudes e valores pelos estudantes (Carvalho, 2008; Delizoicov *et al.*, 2009; Santos e Schnetzler, 2010; Marques *et al.*, 2013). No entanto, a utilização de aspectos que permeiam a temática meio ambiente tem sido objeto de discussão com diferentes enfoques na educação, notadamente no ensino de química.

A utilização de visitas de campo no ensino, segundo Viveiro e Diniz (2009), permite a articulação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Marques e Praia (2009) também defendem que visitas a ambientes naturais possibilitam melhoria na compreensão sobre a origem do conhecimento científico, valorização do ambiente natural e a integração de saberes pelos estudantes.

Silva *et al.* (2008) sublinham que, ao trabalharem projetos ambientais nas aulas de química, propiciaram maior engajamento e compreensão de conceitos junto aos estudantes. Estes resultados foram alcançados em consequência do desenvolvimento de atividades que estimularam os estudantes a buscarem formas de reaproveitar águas residuais de produções industriais e agrícolas, presentes no próprio município da escola.

Ribeiro *et al.* (2010) também atestam sobre o envolvimento dos alunos nas aulas de química, ao articularem atividades didáticas envolvendo visitas de campo que englobaram coleta e análise de dados sobre poluição aquática. Os autores também verificam o estabelecimento de interações entre conteúdos de diferentes áreas do conhecimento pelos estudantes.

A utilização de visitas de campo no ensino, segundo Viveiro e Diniz (2009), permite a articulação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Marques e Praia (2009) também defendem que visitas a ambientes naturais

possibilitam melhoria na compreensão sobre a origem do conhecimento científico, valorização do ambiente natural e a integração de saberes pelos estudantes.

Essa integração de conceitos e saberes, pode ser potencializada, quando professores de diferentes componentes curriculares se unem para articular abordagens em torno de um mesmo objeto de estudo, utilizando-se de métodos e práticas com enfoque interdisciplinar. Assim, propicia-se aos estudantes, que estes tenham relações mais intrínsecas entre as diversas áreas das ciências, possibilitando gerar maiores sentidos e significados para os conhecimentos construídos.

Nessa perspectiva, Abreu e Lopes (2013) defendem que o conhecimento químico escolar possui inúmeras interfaces com as demais ciências, cabendo então aos docentes de química não se furtarem do estabelecimento de diálogos e interações constantes com as outras áreas do conhecimento.

Chassot (2012), ao propor que o ensinar química deve transgredir as fronteiras da disciplina, pontua que os conhecimentos passam a ter mais sentido e a contribuir com a geração de maiores significados. Para Zanon (2012), a interdisciplinaridade, aliada à contextualização, pode contribuir com a multiplicidade de relações entre conceitos específicos de componentes curriculares, valorizando a mobilização de processos educativos quando situados ao cotidiano do aluno.

Fazenda (2007) defende que a interdisciplinaridade com enfoque teórico-metodológico permite superar a fragmentação na educação, impulsionando transformações e possibilitando alcançar múltiplas relações conceituais entre diversos campos das ciências. A autora realça que esse resultado é gerado nas práticas docentes, partindo de mediações a partir do todo com as partes, dos meios com os fins, contribuindo significativamente com a construção do conhecimento.

Ao tratarem de uma intervenção interdisciplinar no ensino médio, Correia *et al.* (2004) identificam que estudantes inter-relacionaram saberes de diferentes áreas quando estimulados a pesquisarem assuntos envolvendo o tema bioquímica, após utilizarem diferentes estratégias didáticas, que envolveram desde atividades práticas experimentais, leitura, interpretação de textos, até a produção de uma peça teatral.

Silva (2010), ao propor pesquisas sobre a produção de cachaça no Brasil-Colônia em aulas de química do ensino médio, permitiu que os discentes construíssem relações entre conceitos de diferentes áreas do conhecimento. Esse resultado foi devido a articulações interdisciplinares e multidisciplinares, promovidas a partir de conteúdos da geografia, história, biologia e química.

No que tange abordagens interdisciplinares que tratam de questões ambientais no ensino, Rua e Souza (2010) propiciaram que estudantes elaborassem pesquisas mais contextualizadas e integradas ao cotidiano destes sujeitos, despertando o senso crítico e permitindo o desenvolvimento

de melhores compreensões acerca de conceitos da química e suas relações com conteúdos de outras áreas científicas entre estes sujeitos.

Em um cenário próximo a este contexto, Silva e Mortimer (2012) relatam as experiências obtidas pelo desenvolvimento de um projeto PIBID, que tratou de questões ambientais delineadas entre professores, estudantes e formadores de docentes. Estas questões procuraram explorar assuntos inerentes à poluição aquática em uma lagoa do município da escola, permitindo alcançar significativos resultados na compreensão, relação entre conhecimentos de áreas distintas entre os sujeitos participantes e o aprimoramento de habilidades cognitivas essenciais, principalmente entre os estudantes e futuros professores.

Mediante a constatação de que o ambiente pode se configurar como um meio propício para a contextualização de saberes e o tratamento interdisciplinar de determinados conceitos, buscamos por meio de uma proposta de intervenção no ensino, verificar como o tratamento de questões que envolvem a exploração mineral no território que engloba o local e a região da escola, pode contribuir com abordagens interdisciplinares, que permitam melhores compreensões e interações entre conteúdos de diferentes áreas das ciências, junto a estudantes do ensino médio técnico.

Nesta perspectiva, objetivamos desenvolver e aplicar uma intervenção interdisciplinar junto à uma turma da 1ª série do ensino médio técnico em química, pertencente à uma escola estadual do interior paulista. Essa proposta, baseia-se em estimular que estudantes em grupo, elaborem um levantamento, análise e socialização de dados e informações sobre aspectos químicos, geográficos e biológicos presentes no ambiente local e regional da escola.

A motivação para o tema ampara-se na valorização do ambiente como fonte de recursos para a contextualização e o estabelecimento de inter-relações entre conteúdos e conceitos científicos de diferentes áreas curriculares.

Aspectos Metodológicos

Como aporte teórico para este trabalho, recorremos a Fazenda (2007), a qual defende a interdisciplinaridade como um novo pensar e agir entre sujeitos que buscam privilegiar o ensino a partir de convivências interativas e enriquecedoras entre docentes e alunos, sem justaposições entre áreas do conhecimento. Os conteúdos propostos para esta intervenção (Quadro 1) foram selecionados de acordo com a ementa do curso (São Paulo, 2016), ao longo de três reuniões organizadas entre os professores participantes, as quais ocorreram durante o 3º bimestre letivo de 2016.

A utilização do ambiente no ensino é amparada nos pressupostos de Marques e Praia (2009), como fonte de estímulos para a compreensão sobre a natureza dos conhecimentos científicos, a integração de saberes, a valorização do ambiente natural e o trabalho colaborativo entre alunos e professores. Nesse sentido, a utilização da visita de campo (Figura 1) a três diferentes áreas (Quadro 2) serviu de fonte

Quadro 1: Conteúdos e conceitos selecionados

Disciplinas	Conteúdos e conceitos
Química	Substâncias e suas propriedades (Fórmula molecular, temperatura de fusão e ebulição) Comportamento das substâncias e funções inorgânicas Reações químicas (Evidências de reações químicas)
Biologia	Biodiversidade (biomas, organização da diversidade e diversidade brasileira) Interdependência da vida (sucessões ecológicas) Matéria e energia (os movimentos dos materiais e da energia na natureza)
Geografia	Localização e representação (mapas) Espaço e lugar (coordenadas geográficas) A relação homem e biodiversidade (atividades antrópicas)

Fonte: Os autores.



Figura 1: Professores e grupos de alunos durante visitas de campo. Fonte: Os autores.

para tratamento de conceitos e conteúdos científicos que emergem a partir destas atividades.

Nas visitas de campo, os grupos utilizaram um aplicativo gratuito para telefones celulares (*GPS Status*), a fim de possibilitar o registro das coordenadas geográficas dos locais visitados. A atividade prática experimental, que ocorreu ao longo de duas aulas de química, permitiu aos grupos a utilização de um microscópio óptico com câmera fotográfica, possibilitando o registro de imagens e comparação entre materiais rochosos. Esses materiais foram identificados a partir de consultas ao banco de dados do Museu Heinz Ebert da Universidade Estadual Paulista, disponível no website: <https://museuhe.com.br/> (Figura 2).

Para a articulação das atividades investigativas, nos apoiamos em Sasseron (2015), a fim de propiciar pesquisas sobre aspectos químicos, geográficos e biológicos presentes nos dados, informações e materiais coletados pelos grupos, durante as visitas. Os resultados dessas investigações foram apresentados pelos grupos, em formato de exposições digitais, para os docentes. Estes, por sua vez, orientaram os grupos a elaborarem uma única apresentação, unindo os conceitos, conhecimentos e amostras dos materiais pesquisados, para apresentarem à comunidade escolar, como etapa final dos trabalhos (Figura 3).

A apresentação junto à comunidade escolar, que teve a participação dos responsáveis pelos alunos e outros membros da sociedade, culminou na produção de uma mostra científica permanente para o Museu Histórico e Pedagógico

do município da escola, por meio do convite do curador deste museu, que esteve presente na exposição dos alunos (Figura 4).

Os resultados das pesquisas dos grupos foram avaliados por meio da análise textual discursiva, proposta por Moraes (2003), a partir dos textos presentes nas apresentações, nos painéis produzidos para a mostra científica e nos discursos engendrados pelos grupos, que foram gravados e avaliados pelos docentes participantes.

Esses materiais constituíram o *corpus* da análise, emergindo as seguintes categorias: conceitos articulados, imprecisões dos estudantes e interações de conteúdos. Dessas categorias emergiram outras oito subcategorias referentes a conteúdos e conceitos trabalhados pelos grupos, que foram identificados por meio de unidades constituídas de transcrições de trechos provenientes dos materiais analisados.

Resultados e discussão

As categorias, subcategorias e unidades geradas na análise textual discursiva foram organizadas de acordo com o Quadro 3.

Ao verificarmos as unidades “...ficou fácil ter as coordenadas com o telefone celular...” e “...as coordenadas serviram para chegar nas rochas e minerais pelo mapa...”, constatamos a articulação, pelos grupos, de dados sobre latitude e longitude com informações provenientes de mapas

Quadro 2: Síntese das atividades desenvolvidas na intervenção

Cronograma		Atividade desenvolvida	Objetivo
Semana 1	1 aula (50 min)	Exposição da proposta interdisciplinar	Apresentar a proposta de abordagens interdisciplinares, as disciplinas e atividades envolvidas.
	5 aulas (250 min)	Visita a afloramento rochoso no interior da unidade escolar (Itapira) Visita a afloramento rochoso / Estrada vicinal (Itapira e Mogi Guaçu)	Estimular a observação, registro de dados, informações e imagens relacionadas às coordenadas geográficas (latitude e longitude), tipo de vegetação do ecossistema (bioma) das áreas. Proporcionar o uso de aplicativo tecnológico para <i>smarthphones</i> para localização geográfica (GPS Status).
Semana 2	6 aulas (300 min)	Visita ao parque geológico Varvito / Itu	
Semana 3	6 aulas (300 min)	Debate e aulas expositivas e dialogadas	Estimular a socialização das informações e materiais coletados nas visitas. Ampliar as discussões sobre os conceitos científicos envolvidos (definição de rochas, minerais, ciclos das rochas, substâncias, fórmula química molecular, funções inorgânicas, reações químicas, espaço geográfico e paisagem, biomas, sucessões ecológicas e clímax).
Semana 4	6 aulas (300 min)	Pesquisas investigativas	Instigar a pesquisa investigativa sobre a possível composição dos materiais coletados (caracterização e identificação dos tipos de rochas e seus minerais, uso de mapas digitais, composição química, reações de oxidação nos materiais, biomas e sucessões ecológicas presentes nos ambientes).
Semana 5	2 aulas (100 min)	Atividade prática em laboratório	Identificar as rochas coletadas nas áreas, comparando com amostras do banco de dados do museu virtual: http://www.rcunesp.br/museuhe.com.br
	4 aulas (200 min)	Elaboração das apresentações	Elaborar uma apresentação dos aspectos e conceitos químicos, geográficos e biológicos evidenciados a partir das pesquisas.
Semana 6	4 aulas (200 min)	Exposição das apresentações dos grupos junto aos professores	Estimular a expressão oral, argumentação sobre os resultados das pesquisas investigativas entre os outros grupos de alunos e professores.
	2 aulas (100 min)	Elaboração de debate entre os grupos	Proporcionar o debate sobre os apontamentos elaborados pelos grupos, durante as apresentações junto aos docentes e grupos de alunos.
Semana 7	4 aulas (200 min)	Produção da apresentação da pesquisa à comunidade escolar	Desenvolver um trabalho em conjunto com todos os grupos, socializando os conhecimentos construídos entre os alunos, na formatação de uma única apresentação.
	2 aulas (100 min)	Apresentação final da pesquisa junto à comunidade escolar	Estimular a expressão oral, argumentação, compreensão de fenômenos e conhecimentos a partir dos resultados das pesquisas científicas junto à comunidade externa.
Semana 8	5 aulas (250 min)	Preparação da mostra científica permanente	Elaborar trabalho científico permanente, para exposição no Museu Histórico e Pedagógico do município. Elencar aspectos químicos, geográficos e biológicos do município da escola.
	1 aula (50 min)	Inauguração da exposição da mostra científica permanente	Desenvolver a socialização da pesquisa científica sobre os aspectos levantados com outros membros da sociedade.

Fonte: Os autores.

digitais a partir de Perrotta *et al.* (2005) e do website: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/2966?show=full>.

Essas constatações são reforçadas ao analisarmos as unidades “...a experiência com o microscópio foi boa para ver detalhes das pedras [...]” e “...a composição do basalto é de óxidos de Fe II e III, Al, Si, Mg, Ca, Na e K com alta

alcalinidade...”, demonstrando uma organização em relação à utilização dos achados em campo.

Dessa forma, o desenvolvimento de atividades práticas ao longo das visitas, aliadas às investigações dos grupos, permitiram que fossem identificados os tipos de rochas presentes nas áreas, os minerais e suas respectivas composições



Figura 2: Grupos de alunos durante o registro de imagens e identificação das rochas. Fonte: Os autores.



Figura 3: Alunos durante apresentações para os grupos e para a comunidade. Fonte: Os autores.



Figura 4: Alunos com os professores durante inauguração da mostra científica. Fonte: Os autores.

químicas. Embora os estudantes estabelecessem interlocuções entre os dados, informações e amostras rochosas coletadas, também construíram entendimentos sobre alguns conhecimentos científicos presentes nesses achados.

Marques e Praia (2009) e Silva e Mortimer (2012) pontuam que a articulação de atividades de campo, que envolvam coleta de materiais, registro de dados e a manipulação de equipamentos, pode promover vantagens em relação ao desenvolvimento de habilidades, além do contato direto do estudante com materiais, que antes só eram apresentados em formatos teóricos ou abordados como exemplos pelos professores.

Ao analisarmos as unidades referentes a biomas e sucessões ecológicas, constatamos que a maioria dos grupos conseguiu identificar esses aspectos nas áreas circunvizinhas ao município. No entanto, ao tentarem identificar o bioma que prevalece na área do município da escola, demonstraram dificuldades. Pois os registros de campo dos grupos, referentes à área do município, apresentavam características de dois biomas diferentes: mata atlântica e cerrado. Por essa razão, o professor de biologia acionou o responsável da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que, por meio de uma palestra ministrada na própria escola, esclareceu as dúvidas dos grupos. Ele confirmou que, na área que engloba o município em que a escola se insere, há biomas de mata atlântica e cerrado.

Outro momento de imprecisão dos alunos foi demonstrado nas unidades “...algumas rochas contêm oxidações por causa do ferro presente em sua composição e as reações causadas pela água da chuva e umidade do ar...” e “...no intemperismo químico ocorre a mudança da pedra, porém alterações químicas dos componentes da rocha...”. Essas unidades explicitaram a ausência de explicações mais abrangentes sobre reações químicas no ambiente por parte dos estudantes. Desse modo, o professor de química solicitou que os grupos pesquisassem sobre possíveis tipos de reações que ocorrem nessas dinâmicas naturais expostas anteriormente, para apresentarem de forma mais detalhada para a comunidade.

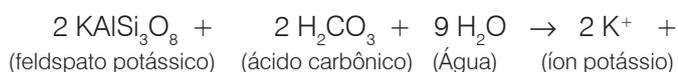
Assim, os alunos apresentaram informações sobre a ocorrência de reações de hidrólise em minerais de feldspato

Quadro 3: Categorização dos conteúdos dos textos e dos discursos dos alunos

Categorias	Subcategorias	Unidades
Conceitos articulados	Coordenadas geográficas	<p>“...as coordenadas geográficas foram importantes para ver os pontos no mapa e chegar na rocha...”</p> <p>“...a latitude e longitude ajudaram muito na identificação dos tipos de rochas...”</p> <p>“...as coordenadas serviram para chegar nas rochas e minerais pelo mapa...”</p> <p>“...ficou fácil ter as coordenadas com o telefone celular...”</p>
	Rochas, minerais, identificação e caracterização	<p>“...a pedra que está na escola é metamórfica, na estrada de Itapira é magmática [...] e a do parque visitado é sedimentar...”</p> <p>“...as rochas do parque são ritmitos compostas de arenitos, siltitos e argilitos...”</p> <p>“...a experiência com o microscópio foi boa para ver detalhes dos minerais [...] é basalto mesmo...”</p> <p>“...o que há na região da escola é gnaiss e migmatito também [...] dá pra ver bem pelas linhas daqui da foto...”</p>
	Substâncias, composição química e funções inorgânicas	<p>“...a composição do basalto é de óxidos de Fe II e III, Al, Si, Mg, Ca, Na, K com alta alcalinidade...”</p> <p>“...as rochas são formadas por minerais que tem óxidos e sais...”</p> <p>“...o quartzito é formado essencialmente por sílica...”</p> <p>“...os processos de formação dos minerais podem deixar ele ácido e outros alcalinos...”</p> <p>“...os minerais têm composição química estabelecida, cristalizado e formam as rochas...”</p>
	Biomassas e sucessões ecológicas	<p>“...nestas áreas têm sucessões secundárias, porque já foram alteradas...”</p> <p>“...nos lugares visitados predominam características de ambiente de cerrado...”</p>
Imprecisões dos estudantes	Identificação do bioma de Itapira/SP	<p>“...o lugar tinha mata atlântica e também características de cerrado...”</p> <p>“...em Itapira há mata atlântica e cerrado...”</p>
	Intemperismo e reações químicas	<p>“...algumas rochas contêm oxidações por causa do ferro presente em sua composição e as reações causadas pela água da chuva e umidade do ar...”</p>
Interações de conteúdos	Constatações interdisciplinares	<p>“...antes desta pesquisa eu não tinha noção do que tinha uma pedra, não imaginava toda a história, a química e a física que ela carrega...”</p> <p>“...é muito importante usar conhecimentos de outras áreas, além da química, para entender o que tem na Terra...”</p> <p>“...porque antes eu não tinha noção da história que tem contida nesta pedra...”</p>
	Utilização do ambiente e seus materiais	<p>“...tendo em vista terem as lajes de pedras servido de material de construção...”</p> <p>“...carregamento e transporte para beneficiamento, produzindo brita e asfalto...”</p> <p>“...as rochas sedimentares têm grande importância econômica, como exemplo o carvão e os depósitos de petróleo e gás natural...”</p> <p>“...estes materiais são fonte para produzir tijolos e vidros...”</p> <p>“...uma rocha importante para a agricultura, pois o produto de sua decomposição é uma argila de coloração avermelhada, que origina solos férteis (terra roxa)...”</p>

Fonte: Os autores.

potássico, comumente presentes no ambiente, relacionando a ocorrência dessas reações à água e ao gás carbônico



encontrados no ambiente e que podem interagir para formar o ácido carbônico:



Sasseron (2015) defende que a valorização de pequenas ações que busquem sanar imprecisões e pequenos erros manifestados pelos estudantes, no cotidiano do ensino, contribuem fortemente para um aprendizado mais efetivo. A autora ainda sublinha que a investigação no ensino de ciências também propicia que os discentes desenvolvam, gradativamente, maiores compreensões sobre determinados conceitos.

Nesse contexto, percebemos um pequeno avanço na compreensão dos estudantes em relação a conceitos que envolvem reações químicas, utilizando da exemplificação e explicação sobre uma reação química de produção de argilas, a partir da hidrólise de minerais feldspáticos. Esse tipo de evento ocorre de forma natural no ambiente, devido a fatores que constituem o intemperismo químico sobre esses minerais comumente encontrados em rochas e solos.

Em relação às unidades “...*tendo em vista terem as lajes de pedras servido de material para construção...*” e “...*as rochas sedimentares têm grande importância econômica, como exemplo o carvão e os depósitos de petróleo e gás natural...*”, verificamos compreensões avançadas a respeito de alguns aproveitamentos de materiais naturais pela sociedade.

Esses apontamentos comprovam o estreitamento e inter-relacionamento entre conteúdos abordados pelos professores e algumas observações registradas pelos estudantes, durante as visitas de campo, salientando a potencialidade em propiciar relações entre saberes escolares e o cotidiano (Fazenda, 2007; Zanon, 2012). Marques e Praia (2009) também corroboram para essa análise, ao constatarem que há atribuições de sentidos reais aos conteúdos articulados a partir de temas ambientais, promovendo novas leituras sobre o ambiente natural e antrópico pelos estudantes. Rua e Souza (2010) atestam que o ambiente não pode ser retratado, no ensino de ciências, como mero palco das ações humanas, mas como elemento integrante de dinâmicas das quais o educando faz parte, permitindo o estabelecimento de novas percepções em relação aos lugares e seus materiais.

Ao analisarmos as unidades “...*antes desta pesquisa eu não tinha noção do que tinha uma pedra, não imaginava toda a história, a química e a física que ela carrega...*” e “...*é muito importante usar conhecimentos de outras áreas, além da química, para entender o que tem na Terra...*”, evidenciamos alguns resultados dos trabalhos desenvolvidos entre grupos de alunos e docentes, despertando compreensões dos estudantes em relação à necessidade de ligação entre saberes na promoção de entendimentos mais amplos.

Fazenda (2007) e Zanon (2012) pontuam que as abordagens interdisciplinares no ensino possibilitam que os discentes percebam o estabelecimento de relações entre vários conceitos de diferentes áreas no ensino. Porém, Fazenda (2007) defende que estas múltiplas relações devam partir dos docentes, por meio do trabalho conjunto entre esses atores, sem sobreposições de conteúdos e disciplinas, a fim de propiciar maiores significados para os conhecimentos construídos pelos alunos.

Foi neste contexto que se constituiu a produção da mostra

científica permanente, fruto de um trabalho conjunto entre grupos de alunos e professores que auxiliaram os estudantes na seleção dos materiais relacionados ao contexto do município para comporem essa mostra.

Dessa forma, foram apresentados conceitos e informações relevantes sobre os tipos de relevos presentes no município, fatores relacionados às dinâmicas provenientes da teoria da deriva continental, que permitiram o desenvolvimento dos biomas e seus constituintes da flora e fauna presentes nessa área. Também foram apresentados aspectos que se inter-relacionam com essas dinâmicas, passando pelos tipos de rochas, minerais e suas respectivas composições químicas. Outros trabalhos nesta exposição referem-se a produtos gerados a partir da exploração mineral na área do município, que abarcam as produções de cerâmica, massa asfáltica e de alimentos, por meio das atividades agrícolas estabelecidas na área em que a escola se insere.

Conclusões

A busca dos aspectos químicos, geográficos e biológicos presentes no ambiente local e regional da escola possibilitou a contextualização de conteúdos e conceitos pelos docentes dessas diferentes áreas do conhecimento, despertando maior interesse e envolvimento dos estudantes no processo de ensino.

As relações que foram estabelecidas entre os alunos, a partir dos trabalhos em grupo, envolvidos desde as visitas de campo até a produção e inauguração da mostra científica permanente no museu histórico e pedagógico do município da escola, também demonstram que trabalhos cooperativos podem facilitar o aprendizado entre os discentes.

O aprendizado construído pelos estudantes foi concretizado no desenvolvimento e aprimoramento de habilidades de observação, reflexão, análise, expressão e comparação articulados por estes sujeitos, que foram demonstrados também, ao longo da elaboração de relações e inter-relações entre conceitos e conteúdos de diferentes áreas do conhecimento.

Nesse sentido, destacamos que os resultados desta pesquisa só foram alcançados por meio do envolvimento pleno dos professores participantes. Pontuamos, ainda, que uma proposta de ensino interdisciplinar não pode se restringir somente a articulações entre docentes de química, geografia e biologia, mas, também, deve permitir a participação de representantes de outras áreas do conhecimento, no intuito de contribuir com o estreitamento e a construção de relações entre os diferentes saberes.

Porém, salientamos que houve convite para outros docentes que lecionam para essa turma ao longo das reuniões de planejamento das atividades, mas que não houve adesão dos mesmos, limitando uma maior efetividade na ligação entre conhecimentos de diferentes áreas, que poderiam enriquecer ainda mais esta proposta interdisciplinar.

Sidnei de Lima Júnior (sidnei.junior20@etec.sp.gov.br) Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática do Programa PECIM (Unicamp), professor no Centro

Paula Souza e na Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Itapira, SP-BR. **Diógenes Aparecido de Almeida** (diogenes.geo10@hotmail.com) Mestrando em Ensino e História da Terra (Unicamp), professor no Centro Paula Souza. Itapira, SP - BR. **Luciana Cristina Candido de Menezes** (lucrcm@gmail.com) Mestre em Ciências Biológicas (Unesp-RC), professora no Centro Paula Souza. Itapira, SP - BR. Roberto Greco (greco@unicamp.br), professor do Instituto de Geociências (Unicamp) e coordenador do Internacional Geosciense Education

Organization (IGEO). Campinas, SP - BR. **Roberto Greco** (greco@ige.unicamp.br), professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências da Terra (Unicamp). Licenciado em Ciências Naturais e Doutor em Ciência do Sistema Terra: ambiente, recursos e patrimônio cultural (Universidade dos Estudos de Modena e Reggio Emilia), vice-coordenador da Organização Internacional de Educação em Geociências (IGEO) e membro do Conselho Executivo das Associação Internacional para a Promoção da Geoética (IAPG). Campinas, SP - BR.

Referências

ABREU, R.G. e LOPES, A.C. A Interdisciplinaridade e o Ensino de Química: Uma leitura a partir das políticas de currículo. In: SANTOS, W.L.P. e MALDANER, O.A. (org.) *Ensino de Química em Foco*. Unijuí: Ijuí, 2010.

BRASIL. Orientações curriculares para o ensino médio. *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação: Brasília, 2006.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral: Brasília, 2013.

CARVALHO, I.C.M. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*, 3ª ed., Cortez: São Paulo, 2008.

CHASSOT, A.I. Da Química às Ciências: um caminho ao avesso. In: ROSA, M.I.P. e ROSSI, A.V. *Educação Química no Brasil: Memórias, Políticas e Tendências*, 2ª ed., Átomo: Campinas, 2012.

CORREIA, P.R.M.; DAZZANI, M.; MARCONDES, M.E.R. e TORRES, B.B. A Bioquímica como ferramenta interdisciplinar: vencendo o desafio da integração de conteúdos no Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, v.19, p. 19-23, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. e PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos*, 3ª ed, Cortez: São Paulo, 2009.

FAZENDA, I.C.A. *Didática e Interdisciplinaridade* (org.), 12ª ed., Papirus: Campinas, 2007.

MARQUES, L. e PRAIA, J. Educação em Ciência: atividades exteriores à sala de aula. *Terrae Didactica*, v.5, n.1, p.10-26, 2009.

MARQUES, C.A.; SILVA, R.M.G.; GONÇALVES, F.P.; FERNANDES, C.S.; SANGIOGO, F.A. e REGIANI, A.M. A abordagem de questões ambientais: contribuições de formadores de componentes curriculares da área de ensino de química. *Química Nova*, v.36, n.4, p.600-606, 2013.

MONTEIRO, B.A.P. e MARTINS, I.G.R. O Portal Eletrônico Interativo: Contexto, Estrutura, Possibilidades de Navegação e Discursos sobre Formação de Professores de Química. *Química Nova na Escola*, v.32, n.4, p.249-256, 2010.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, São Paulo, vol. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

PERROTTA, M. M.; SALVADOR, E. D.; LOPES, R. C.;

D'AGOSTINO, L. Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S. D.; GARCIA, M. G. M. e LACERDA FILHO, J. V. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000. *Programa Geologia do Brasil*. PGB/CPRM, São Paulo: 2005.

RIBEIRO, E.M.F.; MAIA, J.O. e WARTHA, E.J. As questões ambientais e a química dos sabões e detergentes. *Química Nova na Escola*, v. 32, n.3, p. 169-175, 2010.

RUA, E. R. e SOUZA, P.S.A. Educação ambiental em uma abordagem Interdisciplinar e contextualizada por meio das disciplinas Química e Estudos Regionais. *Química Nova na Escola*, v.32, n.2, p. 95-100, 2010.

SANTOS, W.L.P. e SCHNETZLER, R.P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 4ª ed. rev. atual. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SÃO PAULO. Plano de curso com matriz curricular. *Controles e Processos Industriais*. Habilitação Profissional de Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo. 2016. Disponível em <http://etecitapira.com.br/arquivos/ementas/ementa-quimica.pdf>, acessada em novembro 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio*, v.17, n. especial, p.49-67, 2015.

SILVA, P.B.; BEZERRA, V.S.; GREGO, A. e SOUZA, L.H.A. A pedagogia de projetos no ensino de química – o caminho das águas na região metropolitana do Recife: dos mananciais ao reaproveitamento dos esgotos. *Química Nova na Escola*, v.29, p. 14-19, 2008.

SILVA, R.O. Cana de Mel, Sabor de Fel-Capitania de Pernambuco: Uma Intervenção Pedagógica com caráter multi e interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, v.32, n.2, p. 90-94, 2010.

SILVA, P.S. e MORTIMER, E.F. O projeto água em foco como uma proposta de formação no PIBID. *Química Nova na Escola*, v.34, n.4, p.240-247, 2012.

VIVEIRO, A.A. e 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*, v.2, n.1, 2009.

ZANON, L.B. Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios da formação escolar. In: ROSA, M.I.P. e ROSSI, A.V. *Educação Química no Brasil: Memórias, Políticas e Tendências*, 2ª ed, Átomo: Campinas, 2012.

Abstract: *The natural environment as a resource for promoting interdisciplinary teaching.* This article is a proposal of interdisciplinary teaching in which chemistry, geography and biology teachers articulate a didactic intervention with a group of 1st-year students of a public, technical chemistry high school from São Paulo State (Brasil). The proposed activities are based on research developed by the students on materials, information and data obtained in field visits to three different areas of the school municipality and neighbor counties. Important understandings and interactions between content and concepts among students, evidenced by the development of researches and the presentation of the results to teachers and the community, culminated in the production of a permanent scientific exhibition on chemical, geographic and biological aspects present in the school municipality, offered to the collection of the local historical and pedagogical museum.

Keywords: natural environment as educational tool, interdisciplinary teaching, active learning