

## “Solos” uma prática metodológica interdisciplinar no ensino de química

Mayki Jardim Sivico<sup>1\*</sup>, Ana Nery Furlan Mendes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ensino da Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Brasil. <sup>2</sup>Docente do Departamento de Ciências Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo, Brasil. \*[mayki.0809@gmail.com](mailto:mayki.0809@gmail.com)

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 22/09/2021

Publicado em: 08/10/2021

### RESUMO

O artigo elucidava um projeto que foi realizado com base no convívio em uma escola da rede pública estadual de ensino situada no município de Nova Venécia, no Estado do Espírito Santo, com alunos da 1ª série do Ensino Médio. O projeto interdisciplinar surge com o objetivo de integrar os conhecimentos das disciplinas de química e geografia, a partir da temática “solos”. A pesquisa qualitativa teve sua metodologia estruturada com base nos três momentos pedagógicos contemplados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco. Os resultados obtidos discorrem que a prática interdisciplinar no Ensino de Química possibilita tecer uma reflexão com base na vida cotidiana dos discentes, e realizar esse diálogo com os conhecimentos científicos mediados em sala de aula. Concluindo assim, que embora seja desafiador envolver a interdisciplinaridade no ambiente escolar, por meio do projeto foi possível que os alunos interagissem mais das atividades propostas e se vissem protagonistas do seu próprio conhecimento.

**Palavras-chave:** Prática interdisciplinar. Ensino de química. Interdisciplinaridade.

### "Solos" an interdisciplinary methodological practice in chemistry teaching

#### ABSTRACT

The article elucidates a project that was carried out in a public school located in Nova Venécia, in the state of Espírito Santo, with students in the 1st grade of high school. The interdisciplinary project arose with the objective of integrating the knowledge of the disciplines of chemistry and geography, based on the theme "soils". The qualitative research had its methodology structured based on the three pedagogical moments contemplated by Delizoicov, Angotti and Pernambuco. The results obtained indicate that the interdisciplinary practice in the teaching of chemistry makes it possible to weave a reflection based on the daily life of the students, and to carry out this dialogue with the scientific knowledge mediated in the classroom. In conclusion, although it is challenging to involve interdisciplinarity in the school environment, through the project it was possible for students to interact more with the proposed activities and see themselves as protagonists of their own knowledge.

**Keywords:** Interdisciplinary practice. Chemistry teaching. Interdisciplinarity.

### INTRODUÇÃO

Um dos aspectos principais das abordagens de ensino-aprendizagem está no tratamento teórico dado à assimetria entre professor e aluno, e considerando o contexto

pedagógico os alunos podem ou não assimilar o que o professor desenvolve em sala de aula (GÓES, 1997). Nesse cenário, torna-se necessário entrelaçar as relações que são construídas na sala de aula entre educandos e educadores, assim o papel de docente se direciona a priorizar a intensificação das experiências tecidas no ambiente escolar, pois dá ênfase a ideia da construção coletiva dos processos vivenciados.

Assim, atuando como docente de Química em uma escola pública da rede Estadual de Ensino no município de Nova Venécia/ES, a cada trimestre é orientado a realização de atividades, trabalhos e/ou projetos interdisciplinares entre as áreas de ensino que compõe o currículo escolar. No segundo trimestre letivo de 2019, ano a qual foi realizada a pesquisa, muito se questionou em sala de aula com os alunos sobre a conservação dos solos, o que possibilitou refletir e desenvolver um projeto entre as disciplinas de Química e Geografia, envolvendo a temática solos. Tal projeto teve um impacto positivo para os educandos, pois a escola se situada na zona rural do município de Nova Venécia, tendo como destaque a produção de café.

Assim, a partir das percepções dos alunos durante o desenvolvimento do trabalho a respeito do tema “solos”, o projeto se apoia na problemática em como a interdisciplinaridade pode ser utilizada como uma mediadora quando se propõe a contextualizar o Ensino de Química na Educação Básica. Esse trabalho é um recorte do desenvolvimento de uma pesquisa ainda não finalizada do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB), da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). E objetiva discutir e analisar o desenvolvimento de uma prática metodológica interdisciplinar a partir da temática “solos” envolvendo as disciplinas de Química e Geografia, destinada a uma turma da 1ª série do Ensino médio da Rede Pública Estadual de Ensino. Todos os discursos apresentados surgem em decorrência do convívio em sala de aula e do ambiente escolar.

A interdisciplinaridade chega ao Brasil entre o final dos anos de 1960, com bases no estudo da obra e pesquisa de Georges Gusdorf e, posteriormente, de Jean Piaget (THIESEN, 2008). No entanto, se apresenta em território brasileiro com uma séria distorção com relação ao modismo que o vocabulário desencadeou, passou a ser empregado na educação sem se atentar para os princípios teóricos e práticos de seu desenvolvimento (FAZENDA, 1994).

Nesse cenário, no Brasil a interdisciplinaridade chegou no final dos anos de 1960. A primeira produção significativa ocorreu em 1976, pelo pesquisador brasileiro

Hilton Japiassu ao publicar o livro *“interdisciplinaridade e patologia do saber”*, pontuando as experiências, conceituações e reflexões realizadas até então (TRINDADE, 2008). Este livro dividiu-se em duas partes, discutindo em sua primeira parte as principais questões que envolvem a interdisciplinaridade e na segunda parte discorre sobre os pressupostos fundamentais para a metodologia interdisciplinar (PERIN; MALAVASSI, 2019).

Hilton Japiassu foi o primeiro pesquisador brasileiro a escrever sobre o assunto, na qual discorre sobre as conceituações existentes e faz uma reflexão sobre a metodologia interdisciplinar no campo da epistemologia (TRINDADE, 2008). Existe uma fragmentação que se encontra na ruptura entre o discurso teórico e a prática real dos sujeitos, e a desarticulação do ambiente escolar com o ambiente fora da escola (SEVERINO, 1998).

No ano de 1979, a pesquisadora brasileira Ivani Catarina Arantes Fazenda, a qual compõe grande parte do aporte teórico dessa pesquisa, faz a sua publicação buscando estabelecer uma construção de um conceito para a interdisciplinaridade no campo educacional (TRINDADE, 2008). Em seu livro *“Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia”*, desperta a necessidade de um novo olhar que permite compreender e transformar o processo interdisciplinar para restituir a unidade do saber (TRINDADE, 2008).

No entanto, o maior problema reside no fato de conceituar o que é ser interdisciplinar, pois trata-se de um conceito que varia, não apenas pelo nome, mas também naquilo que ele significa (JAPIASSU, 1976). De acordo com Japiassu (1976, p. 75), a melhor definição dessa atividade, “[...] consiste em lançar uma ponte para religar as fronteiras que haviam sido estabelecidas anteriormente entre as disciplinas com o objetivo preciso de assegurar a cada um seu caráter primordialmente positivo [...]”.

Fazenda (2013) afirma que a interdisciplinaridade é uma questão de atitude frente à educação, que necessita das disciplinas sim, não é alguma coisa que rompe com barreira das disciplinas, mas incorpora todas as disciplinas no sentido de dar uma legitimidade e um sentido para cada umas das disciplinas e para a vida das pessoas.

A partir dessas considerações, o desenvolvimento da interdisciplinaridade não se limita apenas no trabalho decorrente das disciplinas. É preciso compreender e modificar o mundo, na qual o homem é o sujeito desta realidade (FAZENDA et al., 2013).

Os debates a respeito da interdisciplinaridade a nível escolar se convergem, uma vez que muitos projetos se intitulam serem interdisciplinares, mas quando se volta a uma análise que perpassa desde a sua elaboração até o seu desenvolvimento, não contemplam a construção de um projeto interdisciplinar de fato. Portanto, a articulação entre diferentes áreas que se discute na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), guia e orienta a uma necessidade com relação a organização interdisciplinar dos componentes curriculares, fortalecendo assim as competências pedagógicas das equipes, com a finalidade de adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e que colaborem com o ensino (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, a BNCC e os currículos devem se alinhar, complementar e assegurar as aprendizagens essenciais definidas para a Educação Básica. Para o Ensino Médio define as aprendizagens essenciais a ser garantidas a todos os estudantes e orienta a (re)elaboração de currículos e propostas pedagógicas (BRASIL, 2018).

A interdisciplinaridade no Ensino de Química (EQ) está atrelado a uma tentativa de aproximar as relações cotidianas dos alunos com os conhecimentos científicos em sala de aula (PAZINATO et al., 2019). Nesse contexto, abre um debate sobre a possibilidade de a interdisciplinaridade priorizar um olhar ligado apenas para a contextualização dos conteúdos. Em virtude disso, Zanon e Maldaner (2011) afirmam à necessidade de apresentar um currículo contextualizado, interligado as articulações tecidas com base na interdisciplinaridade. No entanto, uma das preocupações discutidas por Zanon e Maldaner (2011), dialoga justamente na preocupação das práticas interdisciplinares ocasionarem ainda mais a fragmentação do Ensino de Química.

Assim, parafraseando com Maldaner et al., (2007) dependendo do formato de como se trabalha em sala de aula, a relação entre os conhecimentos cotidianos e científicos, na tentativa de aproximar a teoria da prática, não se tornam eficazes. Logo é necessário pensar que as situações cotidianas devem ser vistas como pontos de partida e pontos finais da Educação, basta haver um fluxo significativo de compreensão do conhecimento direcionado entre as ciências da escola e as experiências da vida cotidiana (NUORA; VALISAARI, 2019).

Para entender as defasagens dos alunos em sala de aula é preciso refletir que cada um tem a sua peculiaridade e aprende de formas completamente diferentes. O papel do professor nesse cenário é possibilitar que o aluno supere os limites que ele mesmo impõe com relação as disciplinas, buscando assim a compreensão (RAMOS;

MORAES, 2011). Por isso, a necessidade de resgatar os discursos manifestados a partir do seu convívio social e relacionar as concepções científicas. Somos sujeitos de experiência e através da dialética constituímos (VYGOTSKY, 2007).

Ao entrelaçar tais questionamentos a partir de uma perspectiva histórico-cultural, Vygotsky (2007) discorre que as relações que internalizamos geram aprendizagem e o cultural vai se inserindo no sujeito biológico através dessas modificações. As reflexões estabelecidas com relação ao EQ expressam que a construção ou até mesmo a reconstrução de um conhecimento químico em sala de aula deve discutir a natureza do conhecimento científico e sua relação com a sociedade (conhecimento cotidiano).

Permeando o contexto escolar, Vygotsky analisa a relação entre os processos de instrução no sentido de possibilitar condições para o desenvolvimento (RAAD, 2016). Estabelece que o conhecimento se dá a partir do que é sabido pelo sujeito em seu cotidiano, ou seja, do que foi internalizado ao longo do seu desenvolvimento, a partir de suas relações sociais (PETRONI; SOUZA, 2009). Nesse sentido a escola tem um papel fundamental que não apenas se liga a um processo de socialização, mas sim de valorização das relações de vida dos alunos (VYGOTSKY, 2007).

A relação que se cria entre os saberes que os alunos possuem advindos das suas interações fora do ambiente escolar e aquele que o professor media, são meios facilitadores de uma aprendizagem. Desta forma, é necessário “refletir sobre a construção ou a reconstrução do conhecimento químico junto aos adolescentes e aos jovens, discutir a natureza do conhecimento científico e seu significado na sociedade atual [...]” (MALDANER, 2013, p. 205). Por fim, contribuindo com a discussão, Schnetzler (2002) justifica que a organização conceitual deve estar vinculada com articulações teórico-prática, questões mais adequadas a uma aprendizagem. Sendo assim, o professor em sala de aula deve desenvolver o seu papel de mediador e propor metodologias que proporcionem ao educando contemplar outras formas de aprendizagem.

## **METODOLOGIA**

### ***Classificação da pesquisa***

A pesquisa é qualitativa, do tipo participante. Em resumo, esse tipo de pesquisa busca tornar o aluno como um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem,

tendo o professor como mediador, responsável em conduzir os conhecimentos adquiridos em sala de aula (GIL, 2010). Segundo Ludke e André (2014), a pesquisa do tipo qualitativa discorre sobre a obtenção de dados descritivos e supõe um contato direto do pesquisador em relação a situação estudada.

Conforme orienta Gil (2010, p. 179), “[...] não há fórmulas ou receitas predefinidas para orientar os pesquisadores, desta forma a análise dos dados na pesquisa qualitativa passa a depender muito da capacidade e do estilo do pesquisador”. A metodologia utilizada para desenvolver o projeto contempla os três momentos pedagógicos que são propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), denominados como: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Desta forma, a partir da convivência em sala de aula e registro das atividades dos alunos para esse trabalho as discussões dos resultados dessa pesquisa, versa sobre a avaliação apenas as percepções obtidas a partir das relações cotidianas em sala de aula e o processo de apropriação de um determinado conhecimento a partir das relações que foram tecidas com os sujeitos.

### ***Elaboração e desenvolvimento do projeto***

A elaboração do projeto foi realizada na escola, junto com os docentes das disciplinas de Química e Geografia e a pedagoga. Foram realizados em 3 encontros no horário do planejamento escolar, com uma duração de 40 minutos. Desta forma, alguns pontos foram discutidos e implementados para a construção do projeto a ser desenvolvido junto com os alunos: i) Pontuar quais conhecimentos e habilidade/competências de acordo com o Currículo Básico Comum do Espírito Santo-CBC/ES (ESPÍRITO SANTO, 2009), relativos ao 3º trimestre podem estar envolvidos com a temática de estudo; ii) Qual plano de ação desenvolvido pelos alunos;

O trabalho foi intitulado “solos: uma prática metodológica interdisciplinar” e surge no intuito de integrar os conhecimentos desenvolvidos entre os conteúdos das disciplinas. O Quadro 1 sintetiza o plano de ação elaborado ao longo dos três encontros realizados nessa etapa de planejamento.

**Quadro 1** - Plano de ação desenvolvido no planejamento do projeto interdisciplinar.

<b>Momentos pedagógicos</b>	
<b>I) PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL</b>	
<b>1ª Série</b>	
<b>Geografia e Química</b>	
<i>Aula 1 e Aula 2:</i>	
<p><b>Desenvolvimento da aula:</b></p> <p>A região na qual a escola está inserida, a agricultura em destaque e a produção do café. O questionamento central apresentado se baseia em uma problemática local, que se relaciona com a degradação do solo, sendo assim de que forma esses problemas poderiam ser minimizados? como a química e a geografia se integram nesse cenário? Por isso, as próximas etapas do projeto devem conduzir os alunos a propor suas próprias conclusões a partir das atividades desenvolvidas ao longo das disciplinas.</p> <p>Pontos de discussão orientado nas aulas a respeito da temática “solos”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características físicas e químicas do solo;</li> <li>• Relevo;</li> <li>• Agricultura desenvolvida;</li> <li>• Impactos ambientais;</li> <li>• Contaminação do solo.</li> </ul> <p>A sala foi dividida em 5 grupos de no máximo 5 alunos. Esses grupos eram fixos e se estendeu até o término do projeto. Os grupos formados foram mantidos nas duas disciplinas (química/geografia).</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Quadro branco, pinceis e apagador.</p>	
<b>Momentos Pedagógicos</b>	
<b>II) ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	
<b>Geografia</b>	<b>Química</b>
<p><i>Aula (3, 4 e 5):</i></p> <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo terrestre. Minerais e Rochas.</li> <li>• Solos: práticas de manejo e conservação.</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> Aula expositiva. Algumas figuras com relação aos tipos de relevos existentes. Discutindo por que acontece e quais fatores agravam esse processo de erosão. Resolução de exercícios em sala de aula. Questionamento levantado em sala de aula, quais características podem apresentar um solo que lida com um processo de erosão.</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> livro didático, quadro</p>	<p><i>Aula (3 e 4):</i></p> <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caráter ácido e básico das substâncias.</li> <li>• Escala para pedir o caráter ácido e básico :pH</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> Aula dialogada. Os alunos trouxeram informações sobre o conceito de “pH” e como ele influencia o meio em que vivem. Nesse cenário foi sendo desenvolvido o conteúdo, incluindo algumas atividades do livro didático. Dialogando como determinados níveis de pH podem prejudicar a agricultura local.</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Livro didático</p>

branco, pinceis, apagador.	<p><b>Aula 5:</b></p> <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caráter ácido e básico das substâncias.</li> <li>• Escala para pedir o caráter ácido e básico :pH</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> Atividade experimental envolvendo a identificação de substâncias a partir do pH.</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Livro didático; 5 Tubos de ensaio; Estante para os tubos e ensaio.; Vinagre de álcool.; Bicarbonato de sódio; Hidróxido de sódio; Ácido bórico; Sal de cozinha; Repolho roxo. Água.</p>
<p><b>Momentos Pedagógicos</b></p> <p><b>III) APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO</b></p>	
<b>Geografia</b>	<b>Química</b>
<p><b><u>Aula 6, 7:</u></b></p> <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo terrestre. Minerais e Rochas.</li> <li>• Solos: práticas de manejo e conservação.</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> Os alunos foram orientados a pesquisarem sobre os tipos de erosões que mais predominam e como impactam na agricultura. Atividade realizada em grupo, os alunos tinham que registrar, por meio de fotos, os processos de erosão que estavam ocorrendo na região.</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Utilização do celular (ferramenta didático-pedagógica) observando a portaria Nº 107- R de 12/08/ 2016.</p> <p><b><u>Aula 8:</u></b></p> <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo terrestre. Minerais e Rochas.</li> <li>• Solos: práticas de manejo e conservação.</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> Apresentação dos seminários com relação aos tipos de erosão e quais fatores agravam esse processo. Algumas conclusões foram apresentadas.</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Data show. Notebook</p> <p><b><u>Aula 9:</u></b></p>	<p><b><u>Aula 6:</u></b></p> <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caráter ácido e básico das substâncias.</li> <li>• Escala para pedir o caráter ácido e básico :pH</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> Em sala de aula os alunos em seus grupos fizeram a discussão de uma reportagem intitulada “O pH do solo”. Desta forma os alunos discutiram que dependendo do pH que o solo apresenta pode prejudicar a produtividade agrícola.</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Material impresso.</p> <p><b><u>Aula 7:</u></b></p> <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caráter ácido e básico das substâncias.</li> <li>• Escala para pedir o caráter ácido e básico :pH</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> Os alunos foram orientados a pesquisarem em sala de aula (livros didáticos, internet) sobre métodos alternativos, com a finalidade de identificar a acidez do solo. Desta forma, cada grupo tinha que apresentar qual método iria ser utilizado. Foi orientado que cada grupo trouxesse na próxima aula amostras de solo de regiões cultiváveis e outra amostra de regiões que sofriam com o processo de erosão do solo.</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Utilização do celular</p>



<p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo terrestre. Minerais e Rochas.</li> <li>• Solos: práticas de manejo e conservação.</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> Realização do Grupo focal (Síntese do trabalho desenvolvido)</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Utilização do celular (ferramenta didático-pedagógica) observando a portaria Nº 107- R de 12/08/ 2016.</p>	<p>(ferramenta didático-pedagógica) observando a portaria Nº 107- R de 12/08/ 2016.</p> <p><b><u>Aula 8:</u></b></p> <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caráter ácido e básico das substâncias.</li> <li>• Escala para pedir o caráter ácido e básico :pH</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> Cada grupo realizou seu experimento de acordo com o método que foi pesquisado. Alguns grupos utilizaram o método de análise utilizando bicarbonato de sódio e vinagre, outros grupos utilizaram o método de identificação utilizando o extrato de repolho roxo. Ao final da prática eles discutiram qual dos métodos foi o mais eficaz, justificando a suas escolhas.</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Amostras de solo trazidas pelos alunos; repolho roxo; Vinagre; Bicarbonato de sódio; Tubos de ensaio; Estante para tubos de ensaio; Béquer 50 mL; Proveta 50 mL; Bastão de vidro; Fitas medidoras de pH. Água destilada.</p> <p><b><u>Aula 9:</u></b></p> <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caráter ácido e básico das substâncias.</li> <li>• Escala para pedir o caráter ácido e básico :pH</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> As amostras de solo trazidas pelos alunos foram analisadas em um laboratório, da Universidade Federal do Espírito Santo, com a finalidade de quantificar os valores de pH que apresentavam os materiais. Esses resultados foram discutidos com os alunos, que conseguiram apresentar algumas conclusões.</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Datashow, notebook</p> <p><b><u>Aula 10:</u></b></p> <p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caráter ácido e básico das substâncias.</li> <li>• Escala para pedir o caráter ácido e básico :pH</li> </ul> <p><b>Desenvolvimento da aula:</b> Realização do Grupo focal (Síntese do trabalho desenvolvido)</p> <p><b>Materiais utilizados:</b> Utilização do celular (ferramenta didático-pedagógica) observando a portaria Nº 107- R de 12/08/ 2016.</p>
---	---

Por fim, a articulação do projeto mediante esse processo de diálogo estabelecido entre os professores, foi de fundamental importância para que pudesse estruturar um trabalho que estimulasse a participação dos educandos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Planejamento coletivo*

A estruturação desse planejamento coletivo foi realizada a luz das habilidades/competências especificadas no Currículo Básico Comum do Espírito Santo- (CBC/ES) (ESPÍRITO SANTO, 2009). O Quadro 2 sintetiza parte do que foi produzido no planejamento coletivo entre duas áreas (Ciências Humanas e Ciências da natureza).

**Quadro 2** - Estrutura dos conteúdos abordados – CBC/ES.

Disciplina	Tópicos/conteúdo	Habilidades/Competência
<b>Geografia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo terrestre. Minerais e Rochas.</li> <li>• Solos: Práticas de manejo e conservação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender processos, fatos e fenômenos que explicam a dinâmica composição do espaço geográfico.</li> <li>• Avaliar e propor diferentes práticas para manutenção da sustentabilidade mundial e promoção da paz social.</li> <li>• Compreender e localizar fatos, fenômenos e processos das sociedades e da natureza, analisando sua extensão e seu tempo de ocorrência no espaço geográfico.</li> </ul>
<b>Química</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caráter ácido e básico das substâncias.</li> <li>• Agricultura e pH: calagem do solo</li> <li>• Reações de neutralização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, processos histórico-geográficos, produção tecnológica e manifestações artísticas.</li> </ul>

Houve uma preocupação com esta etapa inicial da pesquisa, para que ela não fosse reduzida a uma integração de disciplinas ou, como descreve Fazenda (1993), uma “justaposição de conteúdos de disciplinas heterogêneas”. Em resumo, Fazenda (1993) discute que existe uma grande diferença entre interdisciplinaridade e integração, uma vez que integrar exige apenas uma “acomodação” na qual uma disciplina se apoia na outra sem que isso gere uma mudança de atitude entre os envolvidos. Enquanto o processo interdisciplinar relaciona-se a uma “transformação”, ou seja, uma interação entre as duas disciplinas que possibilite modificar o mundo, pelo fato de a realidade ser múltipla.

## ***Execução dos três momentos pedagógicos em sala de aula:***

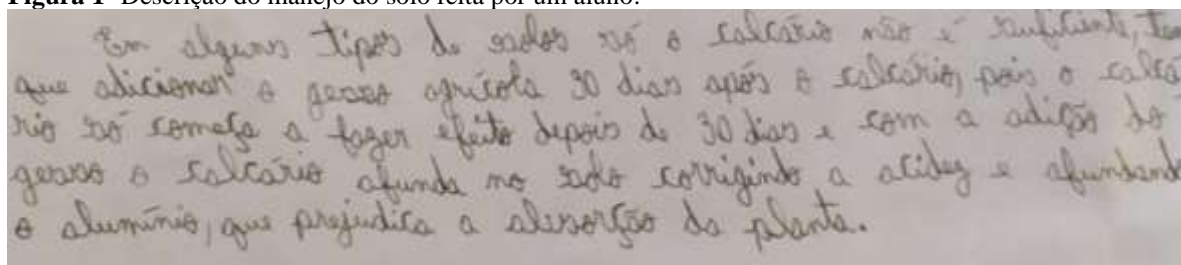
### ***Problematização inicial***

Nesta etapa o professor se concentra mais em questionar posicionamentos, tendo como objetivo em comum Problematizar o conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2009). Como ponto de discussão entre as duas disciplinas a contextualização a partir do tema “solos” permitiu que os conhecimentos dos alunos permeassem por diversas áreas, não se resumindo apenas nas disciplinas de Química e geografia.

Sendo assim, foi discutido com os alunos, em ambas disciplinas, questionamentos relacionados ao do manejo do solo. Indagando os alunos sobre a região a qual eles estão inseridos: como era feito o manejo do solo, em qual período do ano era feito, quais métodos eram utilizados, como identificar que um solo é impróprio para o plantio e como esses conhecimentos foram adquiridos. Outro ponto importante foi deixar que os alunos fossem os protagonistas desse processo, desta forma, sempre foi orientado que os grupos formados trouxessem os resultados de suas pesquisas para sala de aula. Desta forma, como orienta Góes (1997), um dos aspectos principais das abordagens de ensino-aprendizagem está no tratamento teórico dado à assimetria entre professor e aluno, no que respeita a conhecimentos dominados e a modos de elaboração conceitual.

A descrição do manejo do solo realizada por um aluno despertou a atenção, abrindo possibilidades de conduzir as aulas por um viés mais prático. Ele discute alguns procedimentos pontuando alguns termos químicos (calcário, acidez, alumínio) e também discute técnicas de manejo do solo, ainda que não fizessem parte do conhecimento dos docentes, conforme apresentado na Figura 1.

**Figura 1-** Descrição do manejo do solo feita por um aluno.



Desta forma, percebemos que a necessidade de partir do conhecimento que os alunos apresentam em suas relações cotidianas foram fundamentais para a condução do projeto, e esse exemplo apresentado pelo aluno foi utilizado como ponto principal nas discussões do momento pedagógico destinado a aplicação do conhecimento. Em resumo foram utilizadas duas aulas em cada disciplina para esse momento pedagógico, contemplando os pontos de discussão mencionados e sempre registrando as observações relatadas pelos alunos durante aulas.

### ***Organização do conhecimento***

Essa etapa é responsável por estruturar o conhecimento mediado em sala de aula entre professor e aluno. Foi planejado para esse momento que os alunos pesquisassem e trouxessem os assuntos que seriam abordados em sala de aula. Sendo assim, as aulas foram conduzidas a partir das considerações registradas pelos alunos em suas pesquisas. Os resultados dessa etapa serão refletidos na etapa da realização dos experimentos, que serão melhor dialogados no momento da “aplicação do conhecimento”.

Com relação a disciplina de Química os alunos realizaram uma atividade experimental envolvendo a identificação de substâncias ácidas, básicas e neutras, comparando a coloração dessas substâncias após a adição do “chá de repolho roxo” com a escala de pH. Em contrapartida a disciplina de geografia permeava sobre quais fatores responsáveis pela formação do relevo, como que o homem interfere nesse processo. Os experimentos foram realizados em sala de aula, visto que a escola não possui laboratório de química. Porém, isso não foi um problema para o desenvolvimento das atividades, uma vez que a escola não possui o espaço físico apropriado, mas possui algumas vidrarias e reagentes para serem utilizadas nas aulas de química.

A realização dessa atividade experimental foi de fundamental importância para que os alunos pudessem experimentar na prática que o conhecimento teórico se associa com o resultado experimental obtido. Em diálogo com o professor de geografia, afirma que percebe que os alunos têm que ser estimulados a pesquisarem, e que os resultados de suas pesquisas conversem com o que eles observam em seu dia a dia. Paraphraseando com Vygotsky (2007, 2001) a possibilidade de levar o outro a se questionar dentro de sua realidade, e trazer essa articulação teórica dos conteúdos ministrados para um diálogo mais coletivo e mais próximo dos alunos, possibilita uma interação maior entre

os sujeitos. No que tange o processo de Ensino e aprendizagem voltadas para as duas disciplinas, possibilitar esse processo dialógico em sala de aula, proporciona justamente conduzir o aluno ao protagonismo de seu conhecimento.

Uma dificuldade encontrada na realização desse momento do trabalho foi compreender se a interdisciplinaridade estava ocorrendo entre as disciplinas mesmo sendo em aulas separadas. No entanto, durante a realização dos experimentos de química, os alunos mencionavam que o termo “pH” estava sendo utilizado na aula de geografia, para relacionar a calagem do solo e o processo de erosão, sendo uma indagação muito exitosa. Uma vez, que o intuito dessa parte do trabalho é que os alunos entendam que o conhecimento não é isolado em disciplinas, tudo que se aprende pode ser socializado nas mais diversas áreas do conhecimento.

### ***Aplicação do conhecimento***

Essa parte do trabalho objetiva que o aluno reconheça o seu papel de protagonista, sendo assim, foi orientado que os discentes através de fotos, anotações, experimentos, e apresentação de seminários, sintetizassem o que foi desenvolvido durante as aulas. Nesse momento da pesquisa aos alunos utilizaram os conhecimentos que foram adquiridos, a partir das pesquisas que foi realizada na etapa anterior. Nessa fase do projeto os alunos utilizam todos os conhecimentos adquiridos e são instigados a resolverem o problema enunciado na etapa inicial desse projeto.

Essa pesquisa se foca em mostrar para os alunos que o conhecimento de química e geografia podem se apoiar em temáticas da realidade deles. Essa etapa de aplicação do conhecimento nas atividades experimentais os discentes utilizam todos os saberes que forem permeados nas etapas anteriores, no intuito de levar o discente a refletir como o pH do solo influencia na produtividade e nos processos de erosão, através dos resultados que eles obtiverem.

Durante a realização da atividade experimental, os alunos identificaram que as amostras de solo providas de áreas degradadas apresentam uma acidez elevada. Os outros alunos pontuavam que umas das características dessas áreas que sofriam com processo de erosão tinham como características serem isentas de vegetação. Além de justificarem que os processos de erosão ocorrem também devido a ação antrópica (derrubada das matas nativas) e de forma natural.

Desta forma, tal relato mostra, com bastante expressividade, a construção do conhecimento que foi aos poucos sendo moldado em sala de aula. Tal posicionamento reflete que existe possibilidades de conduzir os alunos a realizarem uma verdadeira reflexão do seu cotidiano, sem que necessariamente ocorra uma fragmentação clara e expressiva com relação aos conhecimentos sustentados por cada disciplina.

Portanto, a partir deste envolvimento com os educandos que puderam perceber e concluir que o baixo valor elevado do pH impossibilitou o desenvolvimento de uma determinada vegetação no local, tal fato foi observado na pesquisa de campo realizada na disciplina de geografia.

Ao final desta etapa os alunos participaram de um grupo focal, com a finalidade de pontuar algumas percepções a respeito do projeto. Na realização do grupo focal foi possível verificar, que os alunos conseguiram identificar que as duas disciplinas se integram a partir do momento que pontuaram que as áreas que apresentam processos de erosão, estão susceptíveis a apresentar uma acidez mais baixa, o que justifica o fato de não ter vegetação nessas regiões, uma vez que em uma determinada faixa de pH as plantas não se desenvolvem, além de outros fatores como as ações antrópicas. Cada aluno se mostrou participativo com relação as atividades propostas, na realização do grupo focal, os discursos dos alunos levaram a concluir que a utilização do tema “solos” foi de grande importância para esse processo, uma vez que dá significado aos conhecimentos que foram produzidos em sala de aula.

Uma dificuldade encontrada na realização desse momento do trabalho foi compreender se a interdisciplinaridade estava ocorrendo entre as disciplinas mesmo sendo em aulas separadas. No entanto, durante a realização dos experimentos de química, os alunos mencionavam que o termo “pH” estava sendo utilizado na aula de geografia, para relacionar a calagem do solo e o processo de erosão, sendo uma indagação muito exitosa. Uma vez, que o intuito dessa parte do trabalho é que os alunos entendam que o conhecimento não é isolado em disciplinas, tudo que se aprende pode ser socializado nas mais diversas áreas do conhecimento.

Desta forma, como os alunos estão sendo estimulados no espaço escolar e como o desenvolvimento do conhecimento se potencializa nesse ambiente, priorizando uma aprendizagem, são considerações discutidas por Vygotsky (2001). Nesse caso, tanto a escola quanto os sujeitos por ela constituída, tal como o professor, devem

contribuir em alternativas metodológicas que valorizem esse saber do aluno, partindo para novos conhecimentos.

Por fim, conforme descreve Fazenda (1993), a interdisciplinaridade não se ensina e nem se aprende, apenas, vive-se, e na prática exerce-se. Assim, o trabalho desenvolvido trilhou um percurso interdisciplinar, a começar do momento que foi possível reconhecer que os alunos ao longo do processo vivenciado se desenvolveram dentro de suas potencialidades. Tal reflexo foi nítido, a partir do momento que o educador se posiciona em meio a esse processo de Ensino e aprendizagem e começa a ver outras possibilidades de mudanças, em virtude do conhecimento que foi adquirido no decorrer dos momentos vivenciados.

## CONCLUSÃO

A partir das considerações registradas, os resultados obtidos versam no protagonismo do educando, dentro de sua especificidade, na qual apresenta um potencial de se desenvolver a partir do momento ele percebe que é capaz de protagonizar os conhecimentos adquiridos através de suas ações. A reflexão realizada com relação a interdisciplinaridade nesse processo serviu para ampliar a visão de mundo dos alunos. Sendo assim, é plausível discorrer que a interdisciplinaridade apresenta a possibilidade de modificar e reconstruir o conhecimento mediado no ambiente escolar, no sentido de permitir que os saberes entre as disciplinas se complementem.

O trabalho que foi desenvolvido se fundamenta nessa perspectiva de dialogar com os conhecimentos entre as áreas de ciências da natureza e ciências humanas, posicionando o aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem. Por fim, pode-se afirmar que a interdisciplinaridade está acima de apenas integrar os conhecimentos, mostrando que é no exercício da prática no ambiente escolar que as metodologias se moldam e se ajustam.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum curricular**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 01 jun 2021.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

ESPÍRITO SANTO (ESTADO). **Secretaria da Educação. Currículo Básico Escola Estadual. Ensino médio:** área de Ciências da Natureza. Secretaria da Educação. Vitória: SEDU, 2009.

FAZENDA, I. C. A. A aquisição de uma formação interdisciplinar de professores. In: FAZENDA, I. C. A. (Org). **Didática e interdisciplinaridade**. 15. ed. Campinas, SP: Papirus, 1998.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade:** história, teoria e pesquisa. Campinas/ SP: Papirus, 1994.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no Ensino brasileiro:** efetividade ou ideologia. 3 ed. São Paulo: Edições Loyola, 1993.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GÓES, M. C. R. de, As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M. C.; SMOLKA, A. L. B. (orgs) **A significação nos espaços educacionais interação social e subjetivação**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: Uma complementariedade necessária e incontornável. In: FAZENDA, I. C. A. (Org). **Didática e interdisciplinaridade**. 15. ed. Campinas, SP: Papirus, 1998.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** Abordagens Qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, 2014.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí: Unijuí, 2013.

NUORA, P.; VALISAARI, J. Kitchen chemistry course for chemistry education students: influences on chemistry teaching and teacher education-a multiple case study. **Chemistry Teacher Internacional**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2019.

PAZINATO, V. L.; SOUZA, F. D.; REGIANI, A. M. A contextualização do Ensino de Química em artigos da revista Química Nova Na Escola. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, p. 27- 42. 2019.

PERIN, C. S. B.; MALAVASSI, S. A interdisciplinaridade e a formação do professor. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 4, n. 2, p. 98-112, 2019.

PETRONI, A. P.; SOUZA, V. L. T. Vigotski e Paulo Freire: contribuições para a autonomia do professor. **Revista Diálogo e Educação**. v. 9, n. 27, p. 351-361, 2009.

RAAD, I. L. F. As ideias de Vigotski e o contexto escolar. **Revista Psicopedagogia**, v. 100, n. 3, p. 98-102. 2016.

RAMOS, M. G.; MORAES, R. A avaliação em Química: Contribuição aos processos de mediação de aprendizagem e de melhoria do ensino. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O.A. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2011.

SCHNETZLER, R. P. Concepções e alertas sobre a Formação Continuada de Professores de Química. **Química Nova na Escola**. n. 16, p.15-20, 2002.

SEVERINO, A. J. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática. In: FAZENDA, I. C. A. (Org). **Didática e interdisciplinaridade**. 15. ed. Campinas, SP: Papirus, 1998.

SMOLKA, A. L. B. Esboço de uma perspectiva teórico-metodológica no estudo de processos de construção do conhecimento. In: GÓES, M. C.; SMOLKA, A. L. B. (orgs) **A significação nos espaços educacionais interação social e subjetivação**. Campinas, SP: Papirus, 1997.



TRINDADE, D. F. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, I. C. A. (Org). **O que é interdisciplinaridade**. São Paulo, Cortez, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra, São Paulo/SP: Martins Fontes, 2001.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. A química escolar na Inter-Relação com outros campos do saber. *In*: MALDANER, O. A.; SANTOS, W. L. P. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2011.