

Trilha Ecológica do Parque da Catacumba: uma proposta de aula-passeio aliada a aspectos sociocientíficos

Ecological Trail of Parque da Catacumba: a proposal for a class tour combined with socio-scientific issues

Naiara Cristina Aguiar Moreno

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza –
PPECN (UFF)
naiaramoreno@id.uff.br

Jorge Cardoso Messeder

Docente do IFRJ-Nilópolis; Docente do PPECN (UFF)
jorge.messeder@ifrj.edu.br

Resumo

O presente trabalho apresenta os resultados e reflexões acerca de uma aula-passeio realizada na Trilha Ecológica do Parque Municipal da Catacumba com uma turma de 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual do Rio de Janeiro. A proposta foi pautada na pedagogia de Freinet (1975) e articulada a aspectos sociocientíficos com o objetivo de promover uma participação mais ativa dos estudantes fora dos limites físicos impostos rotineiramente pela sala de aula. Um importante aliado nesse processo foi o caráter interdisciplinar da atividade, pois se acredita que a ruptura com a fragmentação presente na estrutura curricular contribui para um conhecimento mais amplo, globalizado e articulado ao mundo real.

Palavras chave: aula-passeio, Ensino de Química, aspectos sociocientíficos; interdisciplinaridade

Abstract

The present article presents the results and reflections about a class tour held on the Ecological Trail of Parque Municipal da Catacumba with a class of 2nd grade of high school from a public school in the state network of Rio de Janeiro. The proposal was based on Freinet's pedagogy (1975) and linked to socio-scientific aspects with the objective of promoting a more active participation of students outside the physical limits routinely imposed by the classroom. An important ally in this process was the interdisciplinary nature of the activity, as it is believed that the rupture with the fragmentation present in the curricular structure contributes to a broader, globalized and articulated knowledge to the real world.

Key words: class-tour, teaching chemistry, socio-scientific aspects; interdisciplinarity

Introdução

A fragmentação existente no ensino é citada por diversos autores como algo que contribui para a dificuldade de aprendizagem das ciências na educação básica. Cachapuz, Praia e Jorge (2012) ressaltam que há um distanciamento do currículo escolar da realidade vivida pelos estudantes. De acordo com Japiassu (1999, p. 52) "A escola desperta pouco interesse pela ciência". Os estudantes acabam não conseguindo ter percepções acerca das articulações entre os diferentes conteúdos estudados e ainda a relação com o seu dia a dia. (GERHARD, 2010). A Interdisciplinaridade, quando aplicada, permite uma quebra de paradigma ao fornecer novas possibilidades ao educando frente a um ensino tão compartimentado.

Interdisciplinaridade é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão (FAZENDA, 2002 p. 11).

McCommas (2009) resalta a importância da superação das fronteiras das disciplinas a fim de proporcionar aos estudantes uma melhor compreensão entre as diferentes áreas, bem como auxiliar na aplicação de situações no mundo real. Nogueira (2003) resalta a importância da comunidade escolar estar empenhada numa atitude interdisciplinar e não apenas na realização de projetos. Estudantes se beneficiam ao enxergar o mundo de forma mais ampla e com isso a eficácia do ensino tende a aumentar, promovendo um maior engajamento da parte deles. (Mc COMMAS, 2009).

A interdisciplinaridade, aliada ao enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), proporciona um afastamento do ensino técnico das disciplinas uma vez que há uma profunda relação entre aspectos sociais e os problemas científicos e tecnológicos (MARTINEZ PEREZ, 2012). Freire (2001) reitera que o conhecimento faz com que os homens reconheçam que pouco conhecem sobre si mesmo e que isso promove uma problematização que é capaz de gerar mudanças.

Pautado na concepção freireana de problematização, Pitano (2017) afirma que o conhecimento é algo ativo e alcançado a partir de questionamentos e de adversidades que venham aparecendo em uma determinada situação. "As pessoas devem envolver-se nos processos formadores da própria história, construindo-a com as próprias mãos." (PITANO, 2017 p. 90).

Santos e Mortimer (2009) ressaltam que diversos autores atuais almejam o desenvolvimento de atitudes e valores num viés humanístico alicerçado em Freire (1967, 1972, 1992). "Nesse sentido, uma educação científica e tecnológica humanística buscaria incorporar ao currículo discussões de valores e reflexões críticas que possibilitassem desvelar a condição humana" (SANTOS; MORTIMER, 2009 p. 192).

A aula-passeio, alicerçada na pedagogia de Célestin Freinet (1896-1966), apresenta-se como um recurso pedagógico capaz de promover uma participação mais ativa e reflexiva ao integrar aspectos sociocientíficos fora dos limites físicos da sala de aula tradicional. Freinet estabeleceu uma pedagogia pautada na prática e cooperação em que a liberdade tem um

importante papel no processo de aprendizagem (ELIAS, 1997). Freinet (2004) afirma que as aulas-passeio buscam motivar os alunos para o processo de aprendizagem. Há um enriquecimento do saber ao utilizar diversos enfoques ou abordagens sociais (CARDOSO, 2014). Fazenda (1994) ressalta a importância de uma reflexão sobre o conhecimento para que ocorra não somente a superação da fragmentação disciplinar como a reflexão acerca da função dos professores na formação dos estudantes.

A partir dessas considerações, o presente trabalho objetiva apresentar reflexões acerca de uma aula-passeio de Química realizada no Parque Municipal da Catacumba (RJ) articulada a aspectos sociocientíficos. Essa atividade buscou promover diálogo entre os estudantes, além de apresentar uma proposta interdisciplinar, tendo em vista que durante a atividade foram abordados conhecimentos de História, Geografia, Física, Biologia e Química.

Metodologia

O público participante da atividade foi formado por quinze alunos da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti, uma escola estadual da rede pública do Rio de Janeiro, localizada no bairro do Catete.

A aula-passeio foi realizada no Parque Municipal da Catacumba, bairro da Lagoa, Rio de Janeiro. Os alunos realizaram um percurso de aproximadamente 1,1 km acompanhados pela professora pesquisadora, uma das autoras desse artigo, que ministra aulas de Química e Física para a turma em questão.

A atividade foi elaborada tendo em vista os Três Momentos Pedagógicos, fundamentados por Delizoicov e Angotti (2000) que abrangem as seguintes etapas: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

O Primeiro Momento Pedagógico foi realizado antes do início do percurso da trilha ecológica, já dentro do Parque, quando os alunos foram questionados acerca da relação entre a Química e a trilha que iriam realizar.

No Segundo Momento Pedagógico, a professora realizou uma exposição dialogada com os estudantes acerca de aspectos históricos e geográficos do Parque. Foram utilizadas imagens antigas e reportagens sobre o Parque da Catacumba, que anteriormente foi uma comunidade. Além disso, ao término da trilha, realizou-se nova explanação acerca da relação entre conhecimentos científicos que o espaço físico da trilha proporciona. Os estudantes participaram dessa etapa realizando a leitura de slides preparadas pela professora e expuseram suas ideias e opiniões, como pode ser observado na Figura 1. “A educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é a transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados.” (FREIRE, 1980, p.69).

Figura 1: Segundo Momento Pedagógico



Fonte: arquivo próprio.

Já no Terceiro Momento Pedagógico, realizou-se uma atividade posterior a trilha, em sala de aula. A turma foi dividida em grupos e os grupos realizaram uma atividade em cada estação previamente definida pela professora, como pode ser observada na Figura 2. Os assuntos abordados nessa etapa foram bem diversos e em consonância com as temáticas dialogadas na trilha ecológica.

Figura 2: Terceiro Momento Pedagógico



Fonte: arquivo próprio.

As estações foram nomeadas por cores. Na estação verde os alunos realizaram a leitura de um pequeno texto sobre energia dos alimentos. Em seguida, eles deveriam responder a algumas perguntas sobre o assunto. A resposta deveria ser dada em conjunto pelo grupo, que foi orientado a discutir entre si até chegar a uma resposta.

Já na estação rosa os alunos leram outro pequeno texto sobre os conceitos de energias química, cinética e potencial e em seguida os alunos deveriam completar as lacunas de outro texto de apoio com a energia associada a cada situação mencionada no mesmo. Na estação azul os alunos leram um texto sobre a importância das atividades físicas e em seguida responderam uma pergunta de forma coletiva. Na estação amarela, consultando uma tabela de valores calóricos dos alimentos, o grupo precisou montar uma dieta diária incluindo os valores calóricos de cada alimento ingerido. Ao término, realizaram a soma do valor calórico total obtido. As etapas da aula-passeio realizadas estão evidenciadas no Quadro 1.

Quadro 1: Etapas da aula-passeio

Três Momentos Pedagógicos	Atividades Realizadas
Problematização inicial	Roda de conversa. Problematização acerca dos conhecimentos de Ciências da Natureza existentes no ambiente da trilha ecológica.
Organização do conhecimento	Exposição dialogada de temáticas envolvendo a trilha ecológica. Articulação de diferentes conhecimentos (aspectos sociocientíficos).

Aplicação do conhecimento	Discussão dos assuntos abordados. Atividade por Estações.
---------------------------	--

Fonte: Autores.

A pesquisa foi constituída por estudos qualitativos capazes de contemplar as vastas questões educativas envolvidas. Gamboa (2014) afirma que os estudos qualitativos têm se destacado na área de pesquisa em educação uma vez que promove debates sobre problemas nessa área.

A partir da utilização do método qualitativo buscou-se valorizar as falas dos estudantes nos momentos de roda de conversas, que foram conduzidas ao longo dos Três Momentos Pedagógicos, além de impressões da pesquisadora/ professora por meio de análise de imagens e percepções durante a realização das atividades.

Bogdan e Bicklen (1994) reiteram que os dados de uma investigação qualitativa são obtidos a partir de um ambiente natural, através de contato direto do investigador com os sujeitos. Tais dados apresentam-se em forma de imagens, palavras e impressões, não de números. Ressalta-se ainda a valorização do processo e não dos resultados obtidos na investigação.

A atividade ainda pode ser caracterizada como Intervenção Pedagógica uma vez que visa proporcionar uma melhoria na aprendizagem de conceitos através de um ensino contextualizado e interdisciplinar.

A intervenção pedagógica caracteriza-se pela implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências." (DAMIANI et al, 2013 p. 58)

O material coletado foi analisado à luz da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006). Os alunos receberam identificação numérica pela pesquisadora a fim de realizar a identificação de suas falas nas rodas de conversa e demais atividades realizadas após a aula-passeio. Tais registros foram feitos por gravação das falas e anotações da pesquisadora.

Resultados e discussão

No Primeiro Momento Pedagógico, antes do início do percurso da trilha, os alunos mostraram-se empolgados e a professora iniciou questionando os mesmos acerca dos assuntos/conteúdos que poderiam ser associados ao ambiente da trilha. As respostas mencionadas foram: natureza, solo, ar, relevo e terra. Nessa etapa é importante que não haja muitas intervenções e explicações, pois não é o momento de fornecer respostas aos estudantes (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000).

O percurso da trilha foi iniciado e a professora fez sua primeira fala questionando os alunos acerca do nome do Parque. Eles relataram que o nome Catacumba remete a algo de morte, e a professora responde que há especulações não confirmadas por historiadores de que no local existia um cemitério indígena. Após o término do percurso, a professora deu continuidade à uma exposição dialogada trazendo elementos históricos sobre o Parque. Essa etapa

caracterizou o Segundo Momento Pedagógico, no qual ocorreu a organização do conhecimento que se deseja articular. Os alunos participaram dessa etapa acompanhando os slides com imagens expostas pela professora através de um tablet.

Santos e Mortimer (2009) salientam a importância do diálogo promovida pelos professores, de forma a se ter acesso às impressões dos estudantes. Dessa forma é viável que haja uma decodificação das implicações da ciência e tecnologia na vida em nosso planeta.

Ainda nessa etapa, os estudantes foram apresentados à informação de que no local que hoje é o Parque existia uma favela. Após sucessivos incêndios essa comunidade foi removida nos anos 1940 e seus antigos moradores foram deslocados para outras regiões da cidade, sendo muitos deles alojados no bairro Cidade de Deus. Imediatamente os alunos foram remetidos ao filme brasileiro (Cidade de Deus, 2002) e falaram sobre o assunto:

Aluno 3: Tanto que no filme eles falam que tudo que rolava eles mandavam pra Cidade de Deus.

Professora: Isso, o filme mostra muito da história a cidade do Rio de Janeiro.

A utilização dos aspectos sociocientíficos favorece ao reconhecimento de fatos do cotidiano aos estudantes, que passam a compartilhar suas impressões acerca da discussão realizada. (SANTOS E MORTIMER, 2009).

Além dos elementos históricos mencionados acima, são discutidas questões envolvendo a ocupação irregular do solo, desmatamento e a importância de áreas verdes em espaços urbanos.

Professora: Qual o efeito de uma ocupação desordenada do solo? O que acontece? Teremos risco de...

Aluno 3: Deslizamento.

Aluno 1: Enchentes.

Posteriormente, comentou-se sobre a energia proveniente dos alimentos, sua importância na prática de atividades físicas e o valor calórico dos alimentos. Todos os assuntos foram articulados ao tema central trilha ecológica e os alunos constantemente foram fazendo contribuições durante a fala da professora.

Professora: Para realizar uma atividade física o que a gente tem que fazer? Se a gente sai pra fazer uma atividade física sem comer o que acontece?

Aluno 4: A gente vai desmaiar, vai passar mal...

Professora: A gente precisa de energia pra realizar as atividades né?! Qual a energia que está relacionada ao alimento?

Aluno 5: Carboidrato.

Professora: O termo é energia química. Essa energia pode vir da glicose, das proteínas ou dos carboidratos que vocês falaram aí. A glicose vai ser a principal dessas moléculas. O alimento quando ingerido vai ser quebrado em outros pedaços menores para ser absorvido. Essa energia que é liberada faz a

gente se movimentar. Qual a energia que a gente estudou lá na Física que está relacionada a movimento?

Aluno 5: Cinemática.

Aluno 4: Cinética.

Professora: Então, a energia química do alimento que a gente ingere se transforma em movimento, a gente está caminhando, então é energia cinética.

Professora: Nós guardamos o rótulo dos produtos consumidos. Nós vamos realizar uma atividade depois calculando quantas calorias a gente ingere quando comemos um pacote de biscoito ou uma lata de refrigerante

Aluno 7: o valor que vem é por porção.

Professora: Isso. Por porção. Aí você vai fazer o cálculo. Se for o dobro você vai multiplicar por 2. A gente vai fazer isso na aula depois. Uma pessoa de 60 kg deve consumir em média 2000 kcal por dia. Então aqui nós temos uma tabela de calorias que a gente vai trabalhar na sala depois. Isso faz parte do próximo assunto que a gente vai trabalhar em Química chamado Termoquímica.

Aluno 4: Mas esse 2000/2500, é mais ou menos quanta quantidade de comida?

Professora: Então, a gente precisa fazer o cálculo. Eu vou pedir depois p vocês anotarem o que vocês consomem em um dia e a gente vai pesquisar e vamos ter uma noção.

Aluno 6: Eu devo comer umas 3 vezes, isso.

A partir das falas emergentes da roda de conversa realizada ao longo da aula-passeio, a partir da ATD, realizou-se a categorização de dois eixos de discussão que ficaram bem latentes: 1. Aspectos Históricos, geográficos e sociais: história do parque, favelização, ocupação do espaço urbano, violência, filme Cidade de Deus e 2. Conceitos químicos e físicos envolvidos: energia e movimento, calorias, alimentos.

A categoria 1 foi mais desenvolvida ao longo do percurso da trilha ecológica durante a aula-passeio (Primeiro e Segundo Momentos Pedagógicos) enquanto a categoria 2 foi mais trabalhada no pós aula-passeio, no Terceiro Momento Pedagógico realizado em sala de aula.

Observou-se uma ampla participação dos estudantes durante a atividade dialogada. Como Freinet (1975) salienta, “as aulas-passeio promovem atividades escolares vivas” em que há motivação dos estudantes no processo de ensino aprendizagem. Além disso, é perceptível o fato de que tema central trilha ecológica é bem desenvolvido sem que se preocupe com a barreira dos componentes curriculares. Os assuntos estão articulados ao tema central e as disciplinas estão envolvidas na exploração desse tema, não sendo as ciências da natureza o único foco de instrução. Diante disso, segundo a categorização de Mc Commas (2009 p. 27) o nível de interdisciplinaridade é considerado alto.

Figura 3: Proposta taxonômica de níveis de intra e interdisciplinaridade no ensino de Ciências

Nível	Descrição
0 - Sem conexões	A ciência é ensinada dentro da área de assunto tradicional.
1 - Intradisciplinar (baixo)	A ciência é ensinada usando uma abordagem que faz conexões implícitas entre as ciências dentro da mesma sala de aula.
2 - Intradisciplinar (alto)	A ciência é ensinada usando uma abordagem que faz conexões explícitas entre as ciências.
3 - Interdisciplinar (baixo)	A ciência é ensinada envolvendo explicitamente pelo menos uma outra disciplina não-científica na sala de aula de ciência.
4 - Interdisciplinar (médio)	A ciência é ensinada envolvendo explicitamente pelo menos uma outra disciplina não-científica, sendo coordenado com outros instrutores (por exemplo, explorando a física da música envolvendo os departamentos de ciências e música).
5 - Interdisciplinar (alto)	A ciência já não é o único foco de instrução e muitos instrutores e disciplinas estão envolvidas em torno da exploração de um tema ou problema (por exemplo, os estudantes estudam água pela perspectiva física, química e biológica; examinam os problemas de custo/benefício em estudos sócio-econômicos; ou consideram as formas de uso da água como uma metáfora na literatura).

Fonte: Mc Commas (2009, p. 27) apud Faiad (2020).

Pombo (2005) afirma que só conseguiremos alcançar a interdisciplinaridade se houver uma ruptura do conforto presente nas linguagens técnicas para embarcar numa área mais ampla e que não é pertencente a ninguém exclusivamente.

Na última etapa da aula-passeio foi realizada uma atividade em grupo, em que cada grupo executou uma tarefa por estação. Essa etapa destinou-se a abordar de forma mais sistemática o conhecimento adquirido pelo aluno durante a aula-passeio. Esse estágio proporcionou um ambiente de diálogo entre os estudantes para que se chegasse ao objetivo de cada estação. Na estação verde, os quatro grupos participantes acertaram as três perguntas sobre energia dos alimentos. Na estação rosa, dois grupos completaram adequadamente as perguntas sobre tipos de energia associada a cada situação apresentada e somente um dos grupos errou um dos itens. Na estação azul todos os grupos responderam adequadamente à pergunta sobre a importância da prática de atividades físicas. Na estação amarela todos os grupos realizaram adequadamente a atividade de montar uma dieta diária com base nos alimentos consumidos em seu dia a dia e ainda com os rótulos dos alimentos consumidos durante o percurso da trilha. Os valores foram divididos no número de refeições realizadas e o valor total foi somado para ser comparado à média de 2000 kcal, que é o valor médio a ser consumida diariamente por uma pessoa de 60 kg.

No Terceiro Momento Pedagógico, notou-se que os estudantes estavam bastante envolvidos na atividade que os remeteu a trilha. As aulas-passeio foram desenvolvidas para valorizar o interesse dos estudantes por atividades diversas e capazes de promover a motivação na aprendizagem. (FREINET, 1975). A proposta da aula-passeio articulada aos Três Momentos Pedagógicos estabeleceu uma continuidade da atividade, o que promoveu aulas mais atraentes e com uma participação mais ativa dos estudantes comparada às aulas tradicionais rotineiramente realizadas.

Conclusões

É notória a dificuldade dos alunos em articular o conhecimento de sala de aula com sua vivência de dia a dia. O ensino fragmentado contribuiu para que tal dificuldade se agrave. A atividade aqui relatada indicou que a articulação de aspectos sociocientíficos às aulas-passeio pode favorecer a um ensino mais articulado com a realidade vigente e menos engessado nos conteúdos. A pedagogia de Freinet, no qual se baseia as aulas-passeio, reforça a ideia de que a aprendizagem pode acontecer fora dos limites físicos da escola.

Diante disso, evidenciou-se uma proposta de atividade em que os estudantes são sujeitos ativos do processo de aprendizagem pautada nos Três Momentos Pedagógicos e ressalta-se ainda a importância da articulação interdisciplinar favorecendo um aprendizado "fora da caixa".

Agradecimentos e apoios

Agradecemos ao Colégio Estadual Amaro Cavalcanti pelo apoio e incentivo para a realização da aula-passeio, em especial aos alunos da turma 2012, no ano de 2022, pela participação e comprometimento com a proposta da professora.

Referências

- BOGDAN.R.C; BIKLEN. S.K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Editora, Portugal, 1994.
- CACHAPUZ, A. F., PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino de Ciências** (Temas de Investigação, 26), Ministério da Educação, Lisboa, 2002. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1612013/mod_resource/content/4/EPP.pdf. Acesso em julho, 2022.
- CARDOSO, K. K. **Interdisciplinaridade no Ensino de Química: uma proposta de ação integrada envolvendo estudos sobre Alimentos**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, 2014.
- DAMIANI, M. F.; ROCHEFOR, R. S.; FONSECA, R.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. **Cadernos de Educação**. Cadernos de Educação FaE/PPGE/UFPEL, Pelotas p. 57- 67, julho/agosto 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822>. Acesso em janeiro, 2023.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.
- ELIAS, M. **Célestin Freinet: uma pedagogia de atividade e cooperação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1997.
- FAIAD, C. R. **Arte Afro-Brasileira e Química: caminhos interdisciplinares para a educação das relações étnico-raciais**. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação**, v.2, n.2, p. 213- 228, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesspa.edu.br/index.php/ReDiPE/article/view/1474>. Acesso: abril 2022.
- FAZENDA, I. **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. / Ivani C. A. Fazenda (org.). - 2. ed. - São Paulo: Cortez, 2002.
- FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. Campinas, SP: Papyrus, 1994.
- FREINET, C. **As técnicas de Freinet da Escola Moderna**. Lisboa: Estampa, 1975.
- FREINET, C. **Pedagogia do Bom Senso**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.
- FREIRE, P. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. In: FREIRE, A. M. A.(Org.) São Paulo: Editora Unesp, 2001.

_____. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

_____. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1972.

_____. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

_____. **Extensão ou comunicação?** 5e. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

GAMBOA, S. S. **Pesquisa em educação métodos e epistemologias.** Santa Catarina: Argos, 2014

GERHARD, A. C. **A fragmentação dos Saberes na Educação Científica Escolar na Percepção de Professores de uma Sala de Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Física, Porto Alegre, 2010.

JAPIASSU, H. **Um desafio a educação: repensar a pedagogia científica.** São Paulo: Letras e Letras, 1999. p. 267

MARTINEZ PEREZ, L. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores.** São Paulo: Editora Unesp, 2012.

MC COMMAS, W. F. **Thinking, teaching and learning Science outside the boxes: Reconsidering interdisciplinarity in science instruction.** The Science Teacher, v. 76, n. 2, p. 24-28, 2009. Disponível em :
https://www.researchgate.net/publication/262335648_Thinking_teaching_and_learning_science_outside_the_boxes_Interdisciplinarity_in_science_instruction, acesso: abril de 2022.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** 3ª Ed. Rev. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2016. 264p.

NOGUEIRA, N. R. **Interdisciplinaridade aplicada.** São Paulo: Ética, 2003.

PITANO, S. **A educação problematizadora de Paulo Freire, uma pedagogia do sujeito social.** Inter-Ação, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 87-104, jan./abr. 2017. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.5216/ia.v42i1.43774>. Acesso em outubro de 2022.

POMBO, O. **Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes.** Liinc em Revista, v.1, n.1, p. 3 -15, 2005. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/255611545_Interdisciplinaridade_e_Integracao_dos_Saberes1. Acesso em abril, 2022.

SANTOS, W.; MORTIMER, E. **Abordagem de Aspectos Sociocientíficos em Aulas de Ciências: possibilidades e limitações.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.