



PPGPE

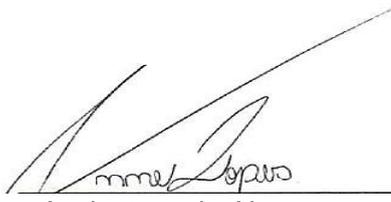
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS
Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo



Plano de Pesquisa

Apresentado ao Programa de Pós-Graduação em
Projetos Educacionais de Ciências

PPGPE – EEL/USP – Mestrado Profissional

Nome do aluno(a):	Anne Carolina Lopes dos Santos	Número USP 13562714
Nome do orientador(a):	Maria da Rosa Capri	
Linha de pesquisa:		
<input checked="" type="checkbox"/> Projetos Educacionais de Ciências		
<input type="checkbox"/> Políticas Públicas em Educação de Ciências		
 Assinatura do Orientador	Data: 08/08/2022	 Assinatura do Aluno

1. Título do plano de pesquisa

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE BIOLOGIA:
SUSTENTABILIDADE SOB A PERSPECTIVA DE CTSA

2. Resumo

Essa pesquisa tem como objetivo investigar o uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), por meio dos conteúdos de sustentabilidade. Na metodologia ABP, o estudante é o centro do processo de ensino e aprendizagem e o docente deve atuar como facilitador. Assim, os estudantes são desafiados a trabalharem com um problema real, aproximando o da sua realidade. O tema foi escolhido, devido à sustentabilidade tratar-se de um tema atual e pertinente às discussões relevantes à formação de cidadão crítico. Pretende-se aplicar a sequência didática em uma turma do 2º ano do Ensino Médio com trinta estudantes, que serão divididos em seis grupos. Será realizada uma avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos, com a aplicação de um questionário. Serão formuladas três perguntas problemas relacionadas ao tema proposto. Cada grupo deverá apresentar a resolução de seus problemas por meio de uma ação cidadã. A pesquisa será por abordagem qualitativa, do tipo descritiva e de natureza exploratória. Ao final da pesquisa pretende-se realizar uma avaliação do desempenho individual pelos pares e avaliação diagnóstica final. A análise dos resultados será feita conforme a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016). Espera-se que a pesquisa contribua com o desenvolvimento científico da área de Ensino de Ciências, além do desenvolvimento da autonomia, do aprendizado aprofundado e de qualidade para os estudantes participantes das discussões a respeito da sustentabilidade bem como para a formação de cidadãos críticos.

3. Detalhes do projeto

3.1 Introdução

O presente plano de pesquisa versa sobre a temática sustentabilidade e busca investigar os desafios e potencialidades no desenvolvimento da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de um Colégio Técnico público na cidade de Lorena - SP.

A terminologia CTS é utilizada a partir da década de 1970, de acordo com Tomazello (2009) na sigla tradicional CTS, relacionada ao movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, foi adicionada a letra “A” de ambiente e passou a ser utilizada a sigla CTSA. Segundo Marcondes (2009) ao utilizar o termo CTSA, ao invés de CTS, enfatiza a importância das questões ambientais no ensino.

Essa mudança, surge devido à percepção do agravamento dos problemas socioambientais. Esses problemas foram ocasionados pelo modelo produtivo, fundamentado na procura de benefício momentâneo (AGUIAR-SANTOS; VILCHES; BRITO, 2016).

Segundo Fagundes et al. (2009), a inclusão da CTSA deve ocorrer a partir de mudanças nos currículos escolares e do desenvolvimento de projetos e/ou práticas educativas. Para, assim, compreender

fenômenos que ocorrem em nosso dia a dia, com intuito de promover uma compreensão crítica de todos os aspectos da ciência e tecnologia, seja relacionada à cultura, ética, meio ambiente ou prontidão para o trabalho.

Para tanto, novas metodologias necessitam ser consideradas e analisadas quanto à sua efetividade em atrair o interesse dos discentes e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. As metodologias ativas são o início para processos mais desenvolvidos de reflexão, de integração cognitiva, de generalização e de reelaboração de novas práticas na educação (MORAN; BACICH, 2015).

Elas utilizam “o princípio da aprendizagem colaborativa, baseada no trabalho coletivo” (BACICH; MORAN, 2018, p. 61). Ou seja, os estudantes identificam os problemas e buscam as soluções para resolvê-los, envolvendo-se com os conceitos ensinados na disciplina. Assim, os estudantes são levados a buscarem soluções para os problemas na medida em que a teoria é aliada às questões vivenciadas na prática desse educando (BERBEL, 2011).

Dentre as metodologias ativas, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), da língua inglesa *Problem-Based Learning* (PBL). O filósofo estadunidense John Dewey (1890-1952) foi o primeiro a propor que as crianças deveriam aprender a partir de experiências sobre situações problemas vivenciados no seu dia a dia.

As ideias iniciais sobre o método de aprendizagem baseado em problemas surgiram a partir da filosofia de Dewey e foram implementados posteriormente na área de medicina, pois, acreditava-se que a aprendizagem deveria valorizar a prática e a teoria (WESTBROOK et al., 2010).

A conhecida Escola Nova, dos pensadores William James, John Dewey e Édouard Claparède defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz (BACICH; MORAN, 2018).

Conforme Bacich e Moran (2018)

A aprendizagem baseada em problemas (PBL, do inglês *problem-based learning*, ou ABProb, como é conhecida atualmente no Brasil) surgiu na década de 1960 na *McMaster University*, no Canadá, e na *Maastricht University*, na Holanda, inicialmente aplicada em escolas de medicina. A ABProb/PBL tem sido utilizada em várias outras áreas do conhecimento, como administração, arquitetura, engenharias e computação, também com um foco mais específico que é a aprendizagem baseada em projetos (ABP ou PBL). O foco na aprendizagem baseada em problemas é a pesquisa de diversas causas possíveis para um problema (p. ex., a inflamação de um joelho), enquanto na aprendizagem baseada em projetos procura-se uma solução específica - construir uma ponte (BACICH; MORAN, 2018, p. 60).

Ainda, de acordo com os autores citados, a aprendizagem baseada em problemas propõe uma metodologia de ensino transdisciplinar. Essa é organizada por temas, competências e problemas diferentes, em níveis de complexidade crescentes, que os estudantes deverão compreender e equacionar com atividades individuais e em grupo.

As fases da Aprendizagem Baseada em Problemas na Harvard Medical School são:

Fase I: Identificação do(s) problema(s) – formulação de hipóteses – solicitação de dados adicionais – identificação de temas de aprendizagem – elaboração do cronograma de aprendizagem – estudo independente.

Fase II: Retorno ao problema – crítica e aplicação das novas informações – solicitação de dados adicionais – redefinição do problema – reformulação de hipóteses – identificação de novos temas de aprendizagem – anotação das fontes.

Fase III: Retorno ao processo – síntese da aprendizagem – avaliação (WETZEL, 1994 apud BACICH; MORAN, 2018, p. 60).

Nessa metodologia, o estudante trabalha em um ambiente colaborativo, desenvolvendo seu senso crítico, sua iniciativa e criatividade. Essas habilidades que o colocam como um solucionador de problemas (MUNHOZ, 2015).

Um dos principais benefícios de se utilizar a Aprendizagem Baseada em Problemas, segundo Ribeiro e Mizukami (2004), é que ela proporciona a realização de objetivos educacionais mais amplos. Ou seja, não só a construção de uma base de conhecimentos teóricos, mas também o desenvolvimento de competências que serão úteis na vida profissional do estudante.

Observando os pressupostos, formulou-se a seguinte pergunta de pesquisa: como ocorre e quais são os desafios e potencialidades do desenvolvimento da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas, por meio dos conteúdos de sustentabilidade em uma turma do 2º ano do Ensino Médio, de uma escola técnica da cidade de Lorena - SP?

3.2 Justificativa

O presente projeto triangula os conhecimentos de CTSA, como base de ensino que considera as questões socioambientais, as metodologias ativas, em especial a Aprendizagem Baseada em Problemas e os conhecimentos científicos sobre sustentabilidade. Essa abordagem é justificada porque traz consigo conhecimentos atualizados e bastante fundamentados, de uma forma articulada para desenvolver em profundidade cada um dos referenciais aplicados. Considera-se, assim, que a proposta deste projeto de pesquisa justifica-se pela sustentabilidade tratar-se de um tema atual e pertinente às discussões relevantes à formação de cidadão crítico.

3.3 Objetivos

a). **Objetivo geral**

Investigar o uso da Aprendizagem Baseada em Problemas no 2º ano do Ensino Médio por meio

dos conteúdos sobre sustentabilidade.

b). Objetivos específicos

- Elaborar um plano de aprendizagem sobre sustentabilidade, e metodologicamente apoiados na Aprendizagem Baseada em Problemas;
- Aplicar o plano no 2º ano do Ensino Médio, nas aulas do itinerário de Biologia e Ciências da Natureza;
- Analisar e discutir os conhecimentos prévios e posteriores ao plano de ensino quanto às questões apontadas sobre sustentabilidade;
- Produzir um material didático a partir das discussões e resultados obtidos na pesquisa para ser divulgado enquanto produto educacional.

3.4 Metodologia

3.4.1 Tipo de pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se por abordagem qualitativa, do tipo descritiva e de natureza exploratória na medida em que se busca analisar os dados de forma mais explícita. Conforme Marconi e Lakatos (2013), a pesquisa qualitativa tem como premissa analisar e interpretar aspectos mais profundos e ainda fornecer análises mais detalhadas sobre as investigações, atitudes e tendências de comportamento.

Os instrumentos de coleta de dados a serem utilizados serão os questionários, filmagens e gravações das aplicações em sala de aula e trabalhos apresentados pelos estudantes. A análise dos resultados obtidos será feita conforme a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016).

Em um primeiro momento a pesquisa contará com um estudo e levantamento prévio dos aportes teóricos sobre os conceitos discutidos em sustentabilidade. Em seguida, será produzida uma sequência didática para apresentar esses conteúdos aos estudantes.

Serão coletados os conhecimentos prévios dos estudantes por meio da aplicação de um questionário, observação do comportamento e desempenho desses nas aulas, participação dos estudantes na resolução dos problemas, desenvolvimento de ação cidadã, aplicação de um questionário avaliativo do desempenho individual pelos pares e avaliação diagnóstica final.

Será coletada a autorização da instituição coparticipante e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a assinatura, pelos pais ou responsáveis. A pesquisadora se compromete a iniciar a pesquisa somente após o consentimento dos participantes.

3.4.2 Local de pesquisa e participantes da pesquisa

Colégio Técnico Prof. Nelson Pesciotta – COTEL, no itinerário de Biologia e Ciências da Natureza.

3.4.3 Participantes da pesquisa

Para a aplicação da pesquisa serão selecionados 30 estudantes matriculados no 2º ano do Ensino Médio.

3.4.4 Amostra e tipos de amostragem

A amostra escolhida serão 30 estudantes matriculados no 2º ano do ensino médio de um colégio público Técnico sediado na cidade de Lorena - SP.

3.4.5 Critério(s) de inclusão

O critério de inclusão do participante é ser estudante matriculado no 2º ano do Ensino Médio, do Colégio Técnico Prof. Nelson Pesciotta – COTEL, no itinerário Biologia e Ciências da Natureza.

3.4.6 Critério(s) de exclusão

O critério de exclusão do participante é ser estudante que faça parte dessa população e que de alguma forma tenha tido algum tipo de contato, conhecimento ou relação com esse projeto de pesquisa para evitar contaminação dos dados.

3.4.7 Recrutamento dos participantes da pesquisa

Os estudantes serão convidados pessoalmente pela pesquisadora que, no dia agendado, fará uma apresentação à turma sobre o tema da pesquisa e sua pertinência ao ensino de ciências, momento em que os estudantes receberão o TCLE para a coleta de assinatura dos pais ou responsáveis.

3.4.8 Coletas de dados

Na **primeira etapa**, a pesquisadora fará contato com a equipe gestora do colégio para apresentação e esclarecimentos em relação à proposta da pesquisa. Após a apresentação será solicitado o acesso ao(s) professor(es) responsável(is) pela(s) disciplina(s) para apresentação da proposta de pesquisa e solicitar a permissão para ter acesso à(s) turma(s), bem como a logística desse acesso.

Na **segunda etapa**, a pesquisadora realizará um primeiro encontro com os estudantes para apresentação da proposta de pesquisa, fases previstas para o projeto, a metodologia de desenvolvimento da pesquisa e esclarecimentos sobre o TCLE e agendamento para recolher os termos assinados.

Na **terceira etapa**, um levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema por meio de um questionário. Os questionários respondidos serão nomeados de forma aleatória, por códigos (E1, E2...E30), para manter o anonimato dos participantes. Apresentação de um vídeo para a contextualização do problema, roda de conversa (discussão do vídeo), apresentação do problema a ser resolvido e avaliação diagnóstica inicial.

Na **quarta etapa**, envio do relatório semanal (pelos secretários), reunião obrigatória dos líderes

com o tutor.

Na **quinta etapa**, apresentação oral dos problemas identificados pelas equipes, roda de conversa para classificar os problemas, sorteio dos temas classificados como mais importantes e/ou urgentes e reunião obrigatória dos líderes com o tutor.

Na **sexta etapa**, envio do relatório semanal e atas das reuniões pelos secretários e reunião obrigatória dos líderes com o tutor.

Na **sétima etapa**, envio do relatório semanal e atas das reuniões pelos secretários e reunião obrigatória dos líderes com o tutor.

Na **oitava etapa**, entrega de documento escrito e apresentação oral da solução proposta pelo grupo, discussão em sala da viabilidade das propostas pelas equipes e reunião obrigatória dos líderes com o tutor.

Na **nona etapa**, reunião obrigatória dos líderes com o tutor.

Na **décima etapa**, entrega de documento escrito e apresentação oral da solução do problema, avaliação do desempenho individual pelos pares e avaliação diagnóstica final.

3.4.9 Estratégias de análise dos dados

Após as etapas de aplicação, os resultados da pesquisa serão tabulados, categorizados e analisados por meio da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016).

3.4.10 Garantia éticas aos participantes da pesquisa

A partir da aproximação com os convidados será apresentada a pesquisa e realizado o convite para participarem como colaboradores, iniciando o processo de consentimento livre e esclarecido que se entende por todas as etapas a serem observadas para que o convidado possa se manifestar, de forma autônoma, consciente, livre e esclarecida.

A etapa inicial é a de esclarecimento ao convidado de informações referentes ao projeto em linguagem clara e acessível e conceder o tempo adequado para que o convidado possa refletir e tomar a decisão em participar ou não da pesquisa. Aos que aceitarem participar, receberão o TCLE para que sejam devidamente assinados com a autorização dos responsáveis legais e concordando em serem participantes da pesquisa.

A assinatura do TCLE garante a concessão do seu consentimento livre e esclarecido, podendo então iniciar a coleta de dados. Todos os participantes terão sua identidade preservada durante a pesquisa e nas futuras publicações derivadas dessa.

3.4.11 Riscos e benefícios envolvidos na execução da pesquisa

Os possíveis benefícios da presente pesquisa são as contribuições ao desenvolvimento científico da área de Ensino de Ciências, além de aprendizado aprofundado e de qualidade para os estudantes participantes. Os riscos possíveis da pesquisa são contradições e conflitos naturais à sala de aula, a serem

contornados de maneira ética e respeitável, caso ocorram.

3.5 Resultados Esperados

Como resultado deste projeto espera-se trabalhar com os estudantes os conhecimentos científicos sobre sustentabilidade de uma forma crítica, considerando os aspectos da CTSA. Esse trabalho terá como metodologia condutora a Aprendizagem Baseada em Problemas que, de acordo com a bibliografia consultada, aponta resultados positivos para o aprofundamento das questões trabalhadas.

Assim, espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam com o desenvolvimento científico da área de Ensino de Ciências, além do desenvolvimento da autonomia, do aprendizado aprofundado e de qualidade para os estudantes participantes das discussões a respeito da sustentabilidade bem como para a formação de cidadãos críticos.

3.6 Produto(s) educacional(is) proposto(s)

Produzir um material didático, a partir das discussões e resultados obtidos na pesquisa, para ser divulgado enquanto produto educacional.

4. Cronograma

Atividade	Mar. 2012	Abr. 2012	Mai. 2012	Jun. 2012	Jul. 2012	Ago. 2012	Set. 2012	Out. 2012	Nov. 2012	Dez. 2012	Jan. 2013	Fev. 2013	Mar. 2013	Abr. 2013	Mai. 2013	Jun. 2013	Jul. 2013	Ago. 2013	Set. 2013	Out. 2013	Nov. 2013	Dez. 2013	Jan. 2014	Fev. 2014	
Cursar disciplinas																									
Definição do tema																									
Levantamento Bibliográfico/ referencial teórico																									
Elaboração do Projeto																									
Aprovação do projeto																									
Aplicação da Coleta de dados																									
Tabulação dos Dados																									
Análise dos Dados																									
Qualificação																									
Desenvolvimento da Dissertação																									
Defesa da Dissertação																									

5. Referências

AGUIAR-SANTOS, Deusivaldo; VILCHES, Amparo; BRITO, Licurgo Peixoto de. Importância Concedida à CTSA e Sustentabilidade em Revistas de Investigações Científicas Educacionais no Brasil e Espanha. **Desenvolvimento Curricular e Didática**, vol. 8, n. 1, 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/71060517.pdf> Acesso em: 01 ago. 2022.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. (L. A. Reto e A. Pinheiro, Trad.). São Paulo: Edições 70, 2016.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

CARNEIRO, B. S. OLIVEIRA, M. A. S. MOREIRA, R. F. Educação Ambiental na escola pública. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 11, n. 1, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1893/1288> Acesso em 25 jul. 2022.

FAGUNDES, Lena Marques; MISSIO, Eloir. Resíduos plásticos nos oceanos: ameaça à fauna marinha. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 3, p. 2396-2401, 2019. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/1287/1162> Acesso em: 29 jul. 2022.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro et al. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID218/v14_n2_a2009.pdf. Acesso em: 02 ago. 2022.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

MORAN, J. M.; BACICH, L. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, v. 25, jun. 2015. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2015/07/hibrida.pdf> Acesso em: 10 ago. 2016.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: Ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

RIBEIRO, Luis R. Camargo; MIZUKAMI, Maria da Graça N. Uma implementação da aprendizagem baseada em problemas (PBL) na pós-graduação em engenharia sob a ótica dos alunos. **Semina, Ciências Sociais e Humanas**, v. 25, p. 89-102. Disponível em: https://redib.org/Record/oai_articulo2075816-uma-implementa%C3%A7%C3%A3o-da-aprendizagem-baseada-em-problemas-pbl-na-p%C3%B3s-gradua%C3%A7%C3%A3o-em-engenharia-sob-a-%C3%B3tica-dos-alunos Acesso em: 28 jul. 2022.

TOMAZELLO, Maria Guiomar C. O Movimento Ciência, Tecnologia - Sociedade - Ambiente na Educação em Ciências, **Anais do I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente**, Cascavel. 2009. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/17214145/o-movimento-ciencia-tecnologia-sociedade-unioeste> Acesso em: 01 ago. 2022.

WESTBROOK, Robert B.; TEIXEIRA, Anísio. ROMÃO, José Eustáquio; Rodrigues, Verone Lane (org.) **John Dewey**. Recife: Fundação João Nabuco, Editora Massangana, 2010.