



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

Pós

## Plano de Pesquisa

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

PPGPE – EEL/USP – Mestrado Profissional

|                       |                                                             |                        |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|
| Nome do aluno(a).     | Juliana Meissner Moraes                                     | Número USP<br>13073156 |
| Nome do orientador(a) | Roberta Garcia Veloso/Diovana Aparecida dos Santos Napoleão |                        |

Linha de pesquisa:

☒ **Projetos Educacionais de Ciências**

☐ **Políticas Públicas em Educação de Ciências**

Assinatura do Orientador

Data: 11 / 08 / 22

Assinatura do Aluno

# 1. TÍTULO DO PLANO DE PESQUISA

Uma investigação criminal na aula de ciências: a ciência forense na promoção da alfabetização científica

## 2. RESUMO

**Contextualização:** A ciência forense é uma área interdisciplinar que envolve ciências como química, física e biologia que se inter-relacionam de forma a desvendar crimes e dar suporte à justiça. Nos últimos anos viu-se a popularização de seriados que tem como enredo a investigação criminal, sendo assim é possível utilizar essa temática em sala de aula, como forma de promover um ensino interdisciplinar e que desenvolva a alfabetização científica. **Objetivo:** Esta pesquisa tem como objetivo analisar o potencial da ciência forense para o ensino de ciências do nono ano do ensino fundamental como forma de promover a alfabetização científica por meio de uma simulação de uma investigação criminal. **Metodologia:** O presente trabalho constitui-se de uma pesquisa exploratória qualitativa. As atividades vinculadas ao projeto serão desenvolvidas em sala de aula, com 45 alunos da rede pública da escola EMEF Professor Virgílio Rosas da Silva, em Guaratinguetá-SP e será constituída por dez etapas. A coleta e análise dos dados será realizada com o auxílio da escala Likert, e uma matriz com indicadores de alfabetização científica. **Resultados esperados:** Espera-se que esse trabalho possa trazer contribuições que permitam que os professores de educação básica promovam aulas interdisciplinares e que desenvolvam a alfabetização científica nos alunos, formando assim cidadãos com senso crítico e éticos, características extremamente necessárias para a construção de uma sociedade mais justa.

## 3. DETALHES DO PROJETO

### 3.1 INTRODUÇÃO

A Ciência Forense é compreendida como uma área interdisciplinar que envolve conhecimentos de química, física, biologia e diversas outras ciências que se inter-relacionam, tendo como objetivo dar suporte às investigações relativas à justiça. Esse tema é um enredo bem popular em filmes, livros e séries no mundo todo e desperta a atenção de pessoas de todas as idades. Partindo dessas produções, pode-se trabalhar conceitos científicos, que por meio de aplicações práticas, são necessários para desvendar um crime. Muitas vezes, os alunos não compreendem a relevância e necessidade de aprender determinados conteúdos, porém quando assistem séries ou leem livros criminais, conseguem associar o que é trabalhado em sala de aula com situações cotidianas. Pensando na abrangência do tema, as possibilidades são muito grandes, podendo ser criadas inúmeras situações envolvendo vários conteúdos, em diversos níveis de dificuldade, se adequando a todas as realidades.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece dez competências gerais que chamam a atenção para um processo de ensino e aprendizado que promova para o aluno condições de ser um cidadão crítico, reflexivo e ético, que possa resolver problemas e ser protagonista dentro de diversas práticas sociais.

Sendo assim, muitos estudiosos chamaram a atenção sobre a necessidade de um ensino centrado no aluno, no qual ele é o protagonista de seu processo ensino aprendizagem. Podemos citar alguns movimentos como a escola nova, a epistemologia de Jean Piaget, a teoria sociocultural de Vygotsky, a aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, entre outras (BARBOSA, 2013), (TORRES, 2014). Nesse sentido, utilizar a ciência forense nas práticas pedagógicas corrobora com o que é defendido pelas metodologias ativas, especialmente a alfabetização científica.

Muitos teóricos como Paulo Freire já discutiram sobre a necessidade de se romper o modelo educacional de relações verticalizadas, dando lugar para uma educação libertadora considere a totalidade e complexidade das dimensões que a constituem (FREIRE, 1996); (FREIRE, 1999). A alfabetização científica está alicerçada na prática de Paulo Freire uma vez que propõe que sejam formados cidadãos críticos sobre o mundo em que estão inseridos, com capacidade de formar um pensamento lógico sobre os temas cotidianos. (SASSERON, CARVALHO, 2011).

A alfabetização científica está sempre em construção. Requer a compreensão básica dos termos e conceitos científicos, entendimento da natureza como ciência e fatores que influenciam a sua prática e o a clareza das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (SASSERON, 2015).

O ensino por investigação foi sofrendo modificações em função das necessidades políticas, econômicas e sociais. Atualmente, o ensino de ciência está pautado em desenvolver a criticidade dos alunos, sem a necessidade de transformá-los em cientistas (CARVALHO, 2013).

As leis que regem a educação brasileira propõem que o ensino seja emancipador, articulado entre teoria e prática, a fim de formar cidadãos pensantes e conscientes. Esses objetivos vêm ao encontro dos propósitos da alfabetização científica (SASSERON, CARVALHO, 2011).

Os três eixos estruturantes da alfabetização científica são: i) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos; ii) Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos; iii) Conhecimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON, CARVALHO, 2011). Esses eixos estruturantes podem ser mensurados por meio de indicadores de alfabetização científica, sendo estes: 1) seriação de informações; 2) Classificação de informações; 3) Organização de informações; 4) Raciocínio lógico; 5) Raciocínio proporcional; 6) Levantamento de hipóteses; 7) Teste de hipóteses; 8) Justificativa; 9) Previsão e 10) Explicação (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Sendo assim, muitos autores mostram que objetivo da alfabetização científica é promover aos alunos habilidades que os tornem cidadãos pensantes e críticos, capazes de opinar sobre os temas que assolam a sociedade de forma consciente, com embasamento, tornando assim a sociedade mais justa. Não basta apenas saber determinadas informações, mas trabalhar com elas de forma ética.

### 3.2 JUSTIFICATIVA

Recentemente, ficou bem claro o desconhecimento da população sobre a ciência em meio à pandemia de Covid-19. Nas redes sociais foi constante a replicação de notícias falsas que tinham remédios, vacinas e procedimentos milagrosos, ficando evidente a falta de percepção da sociedade em geral sobre os termos e procedimentos científicos e sua aplicação prática. Embora a informação estivesse disponível em fácil acesso, a grande maioria das pessoas se sentiu bombardeada e sem saber o que fazer com o grande volume de dados sobre o assunto.

Segundo a BNCC (2018), “ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências”.

Para isso, o aluno deve em sua vida escolar, ser instigado a definir problemas, como observar o mundo, analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações, assim como propor hipóteses; desenvolver e utilizar ferramentas, para coleta, análise e representação de dados, validar informações, elaborar explicações e modelos, selecionar e construir argumentos com base em evidências, desenvolver soluções para problemas cotidianos; entre outros (BRASIL, 2018).

Nos últimos anos, ficou evidente as mudanças da sociedade em todas as esferas políticas, econômicas, culturais e educacionais. O modo de trabalhar, se relacionar, consumir mudou drasticamente em um curto espaço de tempo (SILVA e SASSERON, 2021). Sendo assim, reforçou-se a necessidade de debates sobre as práticas educativas para que estas de fato contribuam para a formação do aluno que seja um cidadão que saiba se posicionar diante das questões da sociedade atual de maneira crítica e ética (SILVA *et al*, 2022).

Nesse sentido, a alfabetização científica vem como uma boa alternativa para romper com o conhecimento vertical e desfragmentado, uma vez que seu objetivo não é a formação de especialistas, mas o desenvolvimento do senso crítico para apoiar ou não ações sem achismos (BASSOLI, 2014).

Considerando que cabe à escola e sociedade promover condições de acesso e apropriação ao conhecimento científico à população de modo a possibilitar a efetiva participação nos processos de tomada de decisão, superando práticas de acúmulo de informações, a alfabetização científica é um processo contínuo e permanente (CHAGAS, SOVIERZOSKI, 2014).

### 3.3 OBJETIVOS

#### A) Objetivo geral:

- Analisar o potencial da ciência forense para o ensino de Ciências do 9º ano do ensino fundamental, como forma de promover a alfabetização científica.

## **B) Objetivos específicos:**

- Elaborar uma sequência didática de uma investigação criminal a partir de um caso de crime fictício nos moldes de ciência forense;
- Aplicar a sequência didática contendo atividades para a solução do crime de modo a desenvolver atitudes investigativas e interdisciplinares e vivenciar aplicações científicas;
- Analisar a sequência didática por meio de observações, questionários e análise documental, buscando evidências do desenvolvimento da alfabetização científica.

## **3.4 METODOLOGIA**

**3.4.1 Tipo de pesquisa:** Exploratória- qualitativa

**3.4.2 Local de pesquisa:** A pesquisa ocorrerá na EMEF Professor Virgílio Rosas da Silva, em Guaratinguetá-SP, com autorização da direção da escola.

**3.4.3 Participantes da pesquisa:** Os participantes da pesquisa serão os alunos das duas turmas do 9º ano, com 15 meninas e 30 meninos, totalizando a participação de 45 alunos.

**3.4.4 Amostra e tipos de amostragem:** As atividades vinculadas ao projeto serão desenvolvidas em sala de aula, com alunos da rede pública da escola EMEF Professor Virgílio Rosas da Silva.

**3.4.5 Critérios de inclusão:** Para a realização das atividades referentes ao cronograma do projeto será necessário o auxílio da direção e coordenação da escola, professores de outras disciplinas, funcionários e alunos de outras turmas.

**3.4.6 Critérios de exclusão:** Para a realização das atividades referentes ao cronograma serão excluídos nomes de produtos químicos, atitudes comportamentais violentas e que coloquem em risco à integridade física dos mesmos.

**3.4.7 Recrutamento dos participantes da pesquisa:** O recrutamento será por meio dos conteúdos ministrados em sala de aula ao longo do semestre, como previsto na grade curricular do 9º ano. O trabalho acontecerá por meio de dez etapas sendo elas: 1) Simulação da análise dos documentos iniciais, como boletim de ocorrência fictício e conversa com os policiais; 2) Análise da cena do crime, busca de evidências de luta corporal, análise do contexto do crime e fotografias e recolhimento das provas; 3) Simulação da coleta e análise das impressões digitais; 4) Simulação da coleta e análise do sangue; 5) Simulação do interrogatório das testemunhas; 6) Simulação da eletroforese em gel e análise dos laudos genéticos fictícios contendo aspectos como doenças hereditárias, gêmeos, teste de paternidade, entre outros; 7) Análise do laudo necroscópico fictício; 8) Novo interrogatório e formulação de hipóteses; 9)

Resolução do crime e 10) Explicação dos aspectos científicos de cada análise.

**3.4.8 Coletas de dados:** A coleta de dados será realizada com o auxílio da escala Likert, e uma matriz com indicadores de alfabetização científica baseada no trabalho de Sasseron e Carvalho (2008), sendo estes 1) seriação de informações; 2) Classificação de informações; 3) Organização de informações; 4) Raciocínio lógico; 5) Raciocínio proporcional; 6) Levantamento de hipóteses; 7) Teste de hipóteses; 8) Justificativa; 9) Previsão e 10) Explicação. Serão desenvolvidas 10 atividades relacionadas ao projeto no 2º semestre de 2022, e serão analisados os dados relacionados ao conhecimento/aprendizagem dos alunos com formulários de acompanhamento das atividades vinculadas ao projeto.

**3.4.9 Estratégias de análise dos dados:** Para a análise dos dados, será utilizada a escala Likert, que permite que se analise os diferentes níveis de intensidade da percepção do tema.

**3.4.10 Garantia ética aos participantes da pesquisa:** Para garantir a ética aos participantes da pesquisa, será solicitada a autorização aos responsáveis pelos menores e também à direção da escola para o desenvolvimento das atividades. Também haverá rigor na condução de compostos químicos durante as atividades que possam vir causar danos à integridade física dos alunos. Solicitação de parecer ao comitê de ética para autorização do procedimento de coleta de dados.

**3.4.11 Riscos e benefícios envolvidos na execução da pesquisa:** No desenvolvimento das atividades, os alunos não serão expostos à reagentes químicos que envolvam riscos a sua integridade física. Quanto aos benefícios envolvidos na execução da pesquisa, tem-se o protagonismo do aluno e o desenvolvimento da alfabetização científica por meio de atividades interdisciplinares e contextualizadas através do estudo de genética.

### 3.5 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que esse trabalho contribua para desenvolver nos alunos

Espera-se que esse trabalho possa trazer contribuições que permitam que os professores de educação básica promovam aulas interdisciplinares e que desenvolvam a alfabetização científica nos alunos com materiais de baixo custo, formando assim cidadãos com senso crítico e éticos, características extremamente necessárias para a construção de uma sociedade mais justa.

### 3.6 PRODUTO(S) EDUCACIONAL(IS) PROPOSTO(S)

Artigo científico e revista indexada.

## 4 CRONOGRAMA

| ATIVIDADES                                        | 1º<br>sem<br>2022 | 2º<br>sem<br>2022 | 1º<br>sem<br>2023 | 2º<br>sem<br>2023 | 1º<br>sem<br>2024 | 2º<br>sem<br>2024 |
|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Reunião com a orientadora                         | X                 | X                 | X                 | X                 | X                 |                   |
| Levantamento bibliográfico                        | X                 | X                 | X                 | X                 | X                 |                   |
| Confecção das oficinas de investigação científica |                   | X                 |                   |                   |                   |                   |
| Aplicação das oficinas de investigação científica |                   | X                 |                   |                   |                   |                   |
| Análise dos dados coletados                       |                   | X                 | X                 | X                 |                   |                   |
| Redação da dissertação                            |                   | X                 | X                 | X                 |                   |                   |
| Qualificação da dissertação                       |                   |                   |                   | X                 |                   |                   |
| Revisão e redação final                           |                   |                   |                   |                   | X                 |                   |
| Defesa                                            |                   |                   |                   |                   | X                 |                   |
| Correções apontadas pela banca e redação final    |                   |                   |                   |                   | X                 |                   |
| Elaboração de artigo científico                   |                   |                   | X                 | X                 |                   |                   |

## 5 REFERÊNCIAS

- BARBOSA, E. F.; **Metodologias ativas da aprendizagem da educação profissional e tecnológica.** Boletim Técnico Senac – Senac Journal of Education and Work, v. 39, n. 2, 2013. Disponível em: <<https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349>> Acesso em nov/21
- BASSOLI, F. **Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções.** Ciência & Educação (Bauru), v. 20, n. 3, p. 579–593, set. 2014. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Mt8mZzjQcXTtK6bxR9Sw4Zg/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em nov/21
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. de. **Habilidades de professores para promover a enculturação científica.** Revista Contexto & Educação, [S.l.] v. 22, n. 77, p. 25-49, 2013. Disponível em <<https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1084>> Acesso em nov/21
- CHAGAS, J. J. T; SOVIERZOSKI, H. H. **Um diálogo sobre aprendizagem significativa, conhecimento prévio e ensino de ciências.** Aprendizagem Significativa em Revista, Porto Alegre, v. 4 (3), p. 37-52, 2014. Disponível em< [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID67/v4\\_n3\\_a2014.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID67/v4_n3_a2014.pdf)> Acesso em nov/21
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente.** 6. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 26. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999
- SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola.** Belo Horizonte. Revista Ensaio v.17 n.especial. p. 49-67. 2015. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>> Acesso em nov/21
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica.** Investigações no ensino de ciências- v 16 (1) , p 59-77. 2011. Disponível em <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>> Acesso em nov/21
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo.** Investigações em Ensino de Ciências – V13(3), pp.333-352, 2008. Disponível em <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/167099/mod\\_resource/content/1/Indicadores%20de%20Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o%20Cient%C3%ADfica.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/167099/mod_resource/content/1/Indicadores%20de%20Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o%20Cient%C3%ADfica.pdf)> Acesso em ago/22
- SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Pesquisa em educação em ciências.** V.23, 2021. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/epec/a/ZKp7zd9dBXTdJ5F37KC4XZM/#>> Acesso em mai/22.
- SILVA, F. C.; NASCIMENTO, L. A.; VALOIS, R. S.; SASSERON, L. H. Ensino de ciências como prática social: relações entre as normas sociais e os domínios do conhecimento. **Investigação em ensino de ciências.** V27 (1) – Abr. 2022 pp. 39 – 51 Disponível em <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/2500>> Acesso em mai/22.
- TORRES, P. L. **Aprendizagem colaborativa : teoria e prática. Complexidade: Redes e Conexões na Produção do Conhecimento,** n. MAY 2014, p. 61–94, 2015. Disponível em:<[https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2\\_03\\_Aprendizagem-colaborativa.pdf](https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_03_Aprendizagem-colaborativa.pdf)> Acesso em nov/21