

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MATEUS AUGUSTO FERREIRA GARCIA DOMINGUES

**EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA: O MODELO MAF DE PROPOSIÇÃO DE
PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS**

PONTA GROSSA

2026

MATEUS AUGUSTO FERREIRA GARCIA DOMINGUES

**EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA: O MODELO MAF DE PROPOSIÇÃO DE
PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS**

Critical Statistics Education: the MAF model for Problem Proposition

Produto educacional apresentado como requisito para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

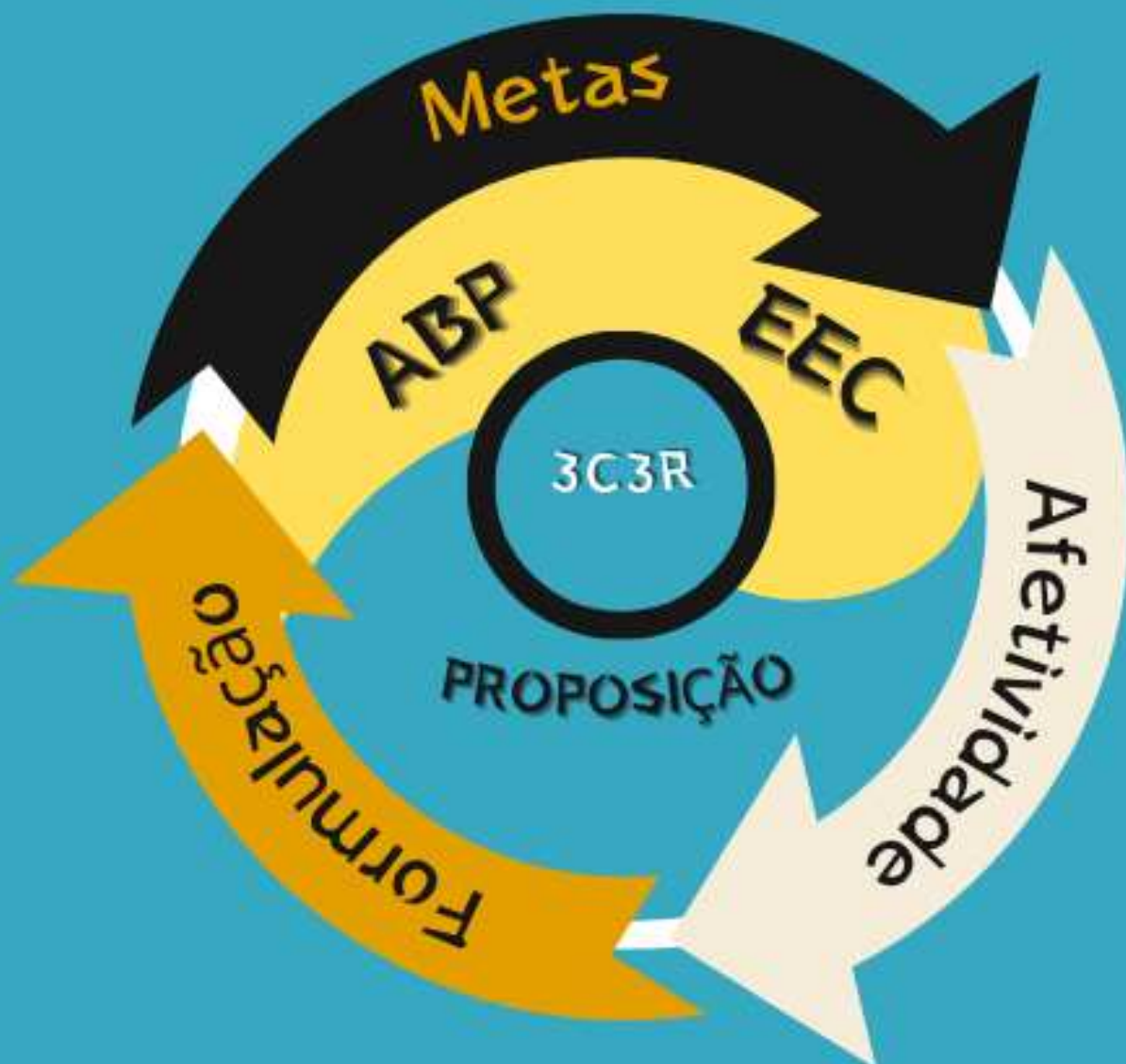
PONTA GROSSA

2026



Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA



O Modelo MAF para Proposição de Problemas

MATEUS AUGUSTO FERREIRA GARCIA DOMINGUES
GUATAÇARA DOS SANTOS JUNIOR

PREFÁCIO

Caro leitor em tempos em que as instituições de ensino na grande maioria das vezes se veem pressionados a repetir fórmulas, decorar conceitos e medir resultados em números, é legítimo perguntar: **até que ponto estamos preparando nossos estudantes para enfrentar os desafios de um mundo real, cheio de incertezas, contradições e problemas que não cabem em uma única resposta?**

Este e-book nasce dessa inquietação, ele parte da convicção de que aprender é investigar, dialogar e transformar.

Ao colocar o problema como ponto de partida, abre-se espaço para que os estudantes se tornem sujeitos ativos, capazes de levantar hipóteses, pesquisar, debater e construir de forma colaborativa novas formas de compreender e agir no mundo.

Aqui, a aprendizagem é pensada como uma jornada em que a

curiosidade guia o caminho e em que erros e acertos se tornam oportunidades de crescimento.

Trata-se de uma proposta que valoriza a autonomia, o trabalho em grupo, a interdisciplinaridade e a criatividade, conectando a sala de aula com situações reais e desafios concretos da sociedade.

O que o leitor encontrará nas próximas páginas não é uma receita pronta, mas um convite, **para repensar a prática educativa, ressignificar o papel do professor e propor problemas que permitam aos estudantes trilhar caminhos investigativos, colaborativos e reflexivos.**

É nesse percurso que se abrem oportunidades para o desenvolvimento da Competência Crítica, entendida como a capacidade de analisar informações, formular hipóteses, avaliar evidências e posicionar-se de maneira consciente diante dos desafios da sociedade.

Autores:

Mateus Augusto Ferreira Garcia Domingues;
Guataçara Dos Santos Junior.

ÍNDICE

	4	Introdução
5		
Metodologia ativa de aprendizagem	7	
		Motivo pela escolha da metodologia de ensino ABP
9		
Princípios que orientam a metodologia de ensino ABP	14	Fases da metodologia de ensino ABP
18		
Metodologia de ensino ABP e o desenvolvimento de Competências Cognitivas, Metacognitivas e de Pensamento Crítico	24	Desafios para o Ensino de Estatística
25		
Como a ABP é apresentada como resposta aos desafios relacionados ao Ensino de Estatística	28	Educação Estatística Crítica e as Competência Estatísticas
46		
Modelo MAF (Metas, Afetividade e Formulação) para proposição de problemas	49	Problema 1 – Qualidade de Vida: Investigando Realidades
66		
Problema 2 – Acidente de Trânsito: Conscientização social	74	Considerações Finais
75		
Referências		

Introdução

Em um contexto educacional que demanda aprendizagens conectadas a situações reais e à leitura de dados, que façam sentido e estimulem a criticidade, o ensino de Estatística assume um papel cada vez mais relevante. No entanto, ainda persiste o desafio de superar práticas centradas na memorização e na reprodução mecânica de procedimentos, buscando metodologias que coloquem o estudante no centro do ensino e aprendizagem e favoreçam a investigação, a reflexão e a tomada de decisão consciente.

Nesse contexto, este e-book propõe-se delinear princípios para propor problemas para aplicar a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como metodologia ativa capaz de articular teoria, prática, promovendo o desenvolvimento das Competências Estatísticas sob a perspectiva da Educação Estatística Crítica (EEC).

A partir dessa concepção, apresenta-se o Modelo MAF (Metas – Afetividade – Formulação), resultado da integração entre os fundamentos

da metodologia de ensino ABP, os princípios do modelo 3C3R e os pressupostos da EEC.

O MAF orienta a proposição de problemas contextualizados, possibilitando que a sala de aula se torne um espaço de diálogo, investigação e construção do conhecimento. Ao longo das seções, o leitor encontrará uma trajetória que inicia nas metodologias ativas e avança em direção à Educação Estatística Crítica, evidenciando como o ensino pode ser mediado à luz da investigação, da reflexão ética sobre os dados e da compreensão das realidades sociais.

Mais do que uma proposta didática, este e-book é um convite à ação docente consciente, ou seja, um movimento em direção a um ensino que reconhece o estudante como sujeito ativo, o professor como mediador reflexivo e a Estatística como linguagem para compreender e transformar o mundo.



Metodologias ativas de aprendizagem

As metodologias ativas têm sido reconhecidas como uma alternativa às práticas tradicionais de ensino, pois favorecem uma dinâmica em que os estudantes deixam de ocupar uma posição passiva para assumirem participação efetiva na construção do próprio conhecimento. A compreensão dessas metodologias requer aulas que criem condições para que os conceitos sejam explorados a partir de contextos específicos, permitindo que os estudantes identifiquem relações entre o que aprendem e as situações que vivenciam. Nesse movimento, a aprendizagem ativa aproxima teoria e prática ao mobilizar questões relacionadas ao cotidiano, contribuindo para que os estudantes adotem uma postura de protagonista no percurso de sua formação (Lima; Cabral; Silvano, 2021).



Potencial

- Tornam o estudante sujeito ativo da aprendizagem (Lima; Cabral; Silvano, 2021).
- Favorecem a construção de conhecimentos a partir de um contexto.
- Estimulam posturas críticas e reflexivas (Sousa, 2010; Souza; Dourado, 2015).
- Promovem a articulação entre teoria e prática.
- Incentivam a investigação, o questionamento e a busca por soluções fundamentadas.
- Contribuem para formar cidadãos capazes de analisar e transformar sua realidade.

Formas de elaborá-las

- Selecionar problemas ou situações reais que tenham relevância para os estudantes.
- Definir metas de aprendizagem claras, orientando o percurso investigativo.
- Organizar atividades desafiadoras que favoreçam diálogo e colaboração.
- Criar um ambiente flexível, que permita diferentes caminhos de exploração.
- Adotar a postura docente de mediador/orientador e não apenas de transmissor (Moran, 2015, 2018; Paiva *et al.*, 2016; Lopes *et al.*, 2019).

Desafios da Educação Contemporânea



Sousa (2010) e Souza e Dourado (2015) apontam que um dos maiores desafios da educação contemporânea é permitir que os sujeitos acompanhem as rápidas transformações sociais, de modo a se constituírem como cidadãos críticos. Nessa direção, Berbel (1998) destaca sobre a necessidade de inserir os estudantes em situações que problematizem a realidade. Portanto, escolas e universidades devem incentivar os jovens a enfrentar problemas sociais, econômicos e tecnológicos, preparando-os para agir de forma crítica e consciente. De Bortoli, Oliveira e Pezarico (2020) e Silveira *et al.* (2020), ampliam essa perspectiva ao relacionar a educação ao bem-estar dos sujeitos, indicando que a formação crítica também se conecta à possibilidade de vidas mais dignas e autônomas, independentemente da classe social, favorecendo a reflexão sobre questões ligadas à economia, política, psicologia e artes.

Principais Pontos

- *Acompanhar as rápidas transformações sociais.*
- *Formar cidadãos críticos capazes de analisar questões econômicas, políticas, culturais e psicológicas.*
- *Relacionar educação ao bem-estar e à dignidade social.*



Motivo pela escolha da metodologia de ensino ABP

A opção pela metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) neste estudo fundamenta-se em seu potencial de promover a aprendizagem ativa, colaborativa e contextualizada. Diferente do ensino tradicional, no qual os estudantes ocupam um papel passivo na recepção de informações, a metodologia de ensino ABP incentiva a investigação a partir de problemas reais ou hipotéticos, organizados do todo para a parte, de modo a favorecer a construção do conhecimento com sentido para os alunos (Lopes *et al.*, 2019; BorochoVICIUS; Tortella, 2014; Souza; Dourado, 2015).

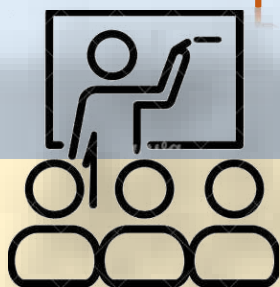
A metodologia de ensino ABP também contribui para a formação acadêmica e profissional ao favorecer habilidades de resolução de problemas, autorreflexão e pensamento crítico (Hung, 2016). O problema constitui o elemento norteador dessa metodologia, devendo ser coerente, relevante e



suficientemente aberto para estimular conclusões baseadas nos conhecimentos prévios dos estudantes (Spada, 2019; Berbel, 1988; Souza; Dourado, 2015). Elaborado de forma cuidadosa, ele atua como gatilho investigativo que favorece a articulação entre teoria e prática, além de estimular a criatividade, a reflexão crítica e a tomada de decisão. Nessa perspectiva, o professor assume a função de mediador, orientando o percurso de aprendizagem enquanto os estudantes se tornam responsáveis por buscar soluções, exercitando autonomia e protagonismo (Ferrarini; Saheb; Torres, 2019; Moran, 2018).



Ensino Tradicional x Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)



Ensino Tradicional

- ✓ Professor é o centro do processo de ensino.
- ✓ Organização linear e da parte para o todo.
- ✓ Conhecimento transmitido de forma expositiva.
- ✓ Estudante em papel passivo, apenas receptor.
- ✓ Ambiente estruturado e hierarquizado.
- ✓ Enfoque na memorização e reprodução de conteúdos.
- ✓ Fragmenta a realidade, dificultando a conexão com o contexto dos alunos (Freire, 1974; Leão, 1999; Krüger; Ensslin, 2013; Garcia, 2014).



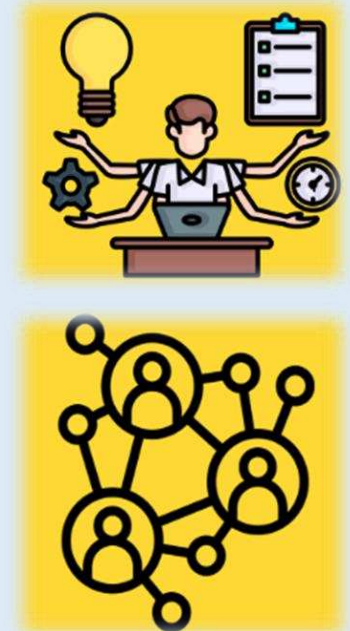
Metodologia de ensino ABP

- ✓ Estudante é o protagonista da sua aprendizagem.
- ✓ Organização do todo para a parte, a partir de problemas reais.
- ✓ Conhecimento construído de forma ativa e colaborativa.
- ✓ Professor atua como mediador e facilitador da aprendizagem.
- ✓ Ambiente flexível, aberto à experimentação.
- ✓ Aprender significa construir, investigar e aplicar.
- ✓ Estimula criatividade, pensamento crítico e tomada de decisão (Berbel, 1998; Ferrarini; Saheb; Torres, 2019; Hung, 2016).

Princípios que orientam a ABP

A metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) fundamenta-se no construtivismo e na colaboração, partindo da ideia de que aprender é uma ação ativa em que o estudante assume papel central na investigação de situações autênticas, como questões de saúde

pública, sustentabilidade ou desafios da comunidade. Ao trabalhar com problemas reais, os estudantes constroem conhecimento e fortalecem sua capacidade de interação e cooperação em grupo (Prevot, 2019). Esse movimento cria condições para o exercício da autonomia e do



pensamento crítico, contribuindo para transformar modos de aprender e de interpretar a realidade social (Tangerino, 2017). Nessa direção, a dinâmica da aprendizagem ativa envolve interação social, motivação epistemológica, engajamento e metacognição, elementos que ampliam a qualidade das experiências formativas (Ribeiro, 2005; Zimmermann, 2019).

Princípios da ABP

- **Colaborativa e construtivista** – promove autonomia, crítica e prática social (Prevot, 2019; Tangerino, 2017).
- **Base em princípios de aprendizagem ativa:** interação social, motivação epistemológica, construção do conhecimento, engajamento e metacognição (Ribeiro, 2005; Zimmermann, 2019).
- **Interdisciplinaridade** e preparação para demandas sociais e profissionais (Vidic, 2007; Gouvêa, 2016).
- **Importância da prática argumentativa** para indicadores de alfabetização científica (Silva, 2018).

A metodologia de ensino ABP apoia-se na integração entre diferentes áreas do conhecimento, favorecendo abordagens que articulam saberes e ampliam a compreensão dos problemas propostos. A interdisciplinaridade, ao conectar múltiplas perspectivas, contribui para que os estudantes se aproximem das demandas sociais e profissionais contemporâneas (Vidic, 2007; Gouvêa, 2016). Nesse percurso, a argumentação adquire importância, embora não se desenvolva

“A educação se torna uma ferramenta essencial para capacitar os indivíduos a compreender e questionar o mundo ao seu redor. Portanto, a busca por uma formação equilibrada que promova a conscientização e o julgamento crítico é imprescindível para o desenvolvimento de cidadãos autônomos e ativos em uma democracia” (Queiroz, 2025, p. 25)



Ciclo de investigação (princípios orientadores)

- Problema (como ponto de partida).
 - Aprendizagem autodirigida (indagações próprias).
 - Aprendizagem experiencial (conhecimento a partir da experiência).
 - Aprendizagem baseada em atividades (relatórios, textos, pesquisas).
 - Aprendizagem interdisciplinar (várias áreas do conhecimento).
 - Aprendizagem em grupo (cooperação e comunicação).
- (Garcia, 2014).

de modo automático pelo simples uso da metodologia. Como observa Silva (2018), a metodologia de

Características centrais

- Organização do problema no currículo e papel ativo do estudante (Garcia, 2014; Savery, 2006; Frei, 2020).
- Problemas mal estruturados, permitindo múltiplas análises e interdisciplinaridade (Savery, 2006).
- Trabalho colaborativo em pequenos grupos.
- Contextualização em situações reais (Savery, 2006; Frei, 2020).
- Revisão e avaliação contínua (autoavaliação, avaliação por pares, etc.) (Lopes et al., 2019).



ensino ABP, embora organizada em princípios dialéticos, é insuficiente para gerar movimentos argumentativos por si só, exigindo que o professor domine práticas específicas para favorecer esse processo. Assim, a argumentação precisa ser intencionalmente estimulada em sala de aula, funcionando como recurso para que os estudantes questionem, avaliem e sustentem hipóteses, o que contribui para o desenvolvimento da

alfabetização científica e para uma postura crítica diante da sua realidade.

Na metodologia de ensino ABP, os problemas são organizados em torno do currículo e destacam o papel ativo do estudante, de modo que a investigação se torne parte relevante da construção da aprendizagem (Garcia, 2014; Savery, 2006). Para isso, propõem-se problemas mal estruturados, sem solução única e que demandam múltiplas análises, incentivando os alunos a mobilizar diferentes perspectivas (Frei, 2020). O trabalho em grupos, articulado à revisão contínua das ideias discutidas, confere à metodologia um movimento dinâmico e reflexivo. Desse modo, a metodologia de ensino ABP busca favorecer a aprendizagem ativa, integrada, cumulativa e compreensiva, contribuindo para o desenvolvimento

Estrutura da metodologia

• *Três momentos fundamentais.*

1. Seleção do contexto e elaboração da hipótese (Hmelo-Silver, 2004; Lopes et al., 2019).
2. Pesquisa autodirigida e plano de ação.
3. Investigação crítica com análise de dados.

• *Base do ciclo "aprender fazendo", com reflexão contínua (Gomes; Januario, 2022).*

Objetivos pedagógicos

- Aprendizagem ativa, integrada, cumulativa e compreensiva.
- Desenvolvimento de pensamento crítico, adaptabilidade, pesquisa e trabalho em equipe.
- Integração ensino-pesquisa-mercado de trabalho (Ferreira, 2012).
- Formação humanista, exigindo recursos e flexibilidade institucional (Prevot, 2019).

do pensamento crítico, da capacidade investigativa e da colaboração entre os estudantes. Além disso, articula a integração entre ensino, pesquisa e mundo do trabalho (Ferreira, 2012) e apoia-se em uma formação humanista que demanda recursos e flexibilidade institucional (Prevot, 2019).

Diante disso, a ABP organiza-se em ciclos de investigação, nos quais o problema atua como ponto de partida para a aprendizagem. Esse percurso investigativo inclui momentos em que os estudantes elaboram indagações próprias, analisam informações e produzem sínteses fundamentadas (Garcia, 2014).

Nesse sentido, destacam-se três momentos que podem ser estimulados pela metodologia de ensino ABP: a seleção do contexto e a elaboração de hipóteses; a pesquisa autodirigida com análise das informações; e a investigação

acompanhada de reflexão contínua (Hmelo-Silver, 2004; Lopes et al., 2019; Gomes; Januário, 2022).

A análise dos princípios, características e objetivos da metodologia de ensino ABP evidencia quatro eixos estruturantes que se articulam de forma integrada: ***o problema como ponto de partida, a relação com situações reais em perspectiva interdisciplinar, a colaboração e socialização do conhecimento, a autonomia associada ao pensamento crítico.***

Esses eixos configuram um processo formativo que rompe com a lógica transmissiva, uma vez que favorece uma aprendizagem com base num contexto socialmente situado e promove a construção do conhecimento de forma compartilhada.

Cada dimensão se conecta a resultados formativos específicos:

- O problema como mobilizador permite organizar o ciclo investigativo, que dá sentido à aprendizagem, permitindo que os alunos formulem hipóteses e socializem seus achados.
- A vinculação com situações reais e interdisciplinares garante

relevância social e prepara os estudantes para enfrentar contextos complexos da sociedade.

- A colaboração e socialização do conhecimento fortalece as trocas de ideias, bem como a construção do conhecimento de forma colaborativa.

- A autonomia associada ao pensamento crítico impulsiona o protagonismo estudantil, estimulando análise, reflexão e tomada de decisão fundamentada. Para tornar essa articulação mais clara, a próxima página apresenta uma síntese visual que relaciona cada dimensão aos princípios, objetivos, ciclo investigativo, características centrais e estrutura da metodologia de ensino ABP, bem como às convergências que emergem dessa integração. No cenário atual, marcado pela complexidade e pela rápida transformação da sociedade, essa convergência pode potencializar a formação de sujeitos críticos e reflexivos, capazes de intervir de forma mais dinâmica e consciente nas diferentes esferas da vida social, científica e profissional.



Dimensão

Referências nos blocos

Convergência

Conexão com situações reais e interdisciplinares



Princípios, Objetivos pedagógicos, Características centrais



Garante relevância social e preparo para contextos complexos.



Problema como mobilizador



Ciclo de investigação, Estrutura da metodologia, Características centrais



Funciona como suporte para estruturar a investigação e, ao mesmo tempo, favorece a compreensão do conhecimento construído no processo.



Colaboração e socialização



Princípios, Características centrais, Estrutura da metodologia



Favorece trocas, construção coletiva e avaliação compartilhada.



Autonomia e pensamento crítico



Princípios, Ciclo de investigação, Objetivos pedagógicos



Oportunizar assumir posturas ativas, serem protagonistas, bem como favorecer a análise e reflexão.

Assim, a articulação entre situações reais, problemas mobilizadores, colaboração e autonomia crítica indica que a metodologia de ensino ABP favorece um movimento ativo de investigação e reflexão. Ao integrar esses eixos, os estudantes desenvolvem habilidades para analisar contextos, argumentar de forma fundamentada e construir soluções coletivas. Esse percurso contribui para ampliar a consciência social e científica, fortalecendo a capacidade de intervenção crítica.



Essas contribuições evidenciam a riqueza e a flexibilidade dessa metodologia de ensino.

Apenas comece

Percorrer as fases da metodologia de ensino ABP é como trilhar um percurso investigativo, em que cada etapa abre novas possibilidades de descoberta. Não há um roteiro fechado, o que guia o estudante é a curiosidade, a necessidade de compreender e a disposição para levantar hipóteses e buscar soluções. Esse movimento o convida a pensar, dialogar e construir o conhecimento.

Fases da metodologia de ensino ABP

Diversos autores descrevem fases específicas da metodologia de ensino ABP, com nuances distintas, mas sempre reafirmando o estudante como sujeito ativo da aprendizagem. Morales e Landa (2004) destacam a organização de ideias e a criatividade; Ribeiro (2005) e Zimmermann (2019) sublinham a importância do debate e da avaliação; Exley e Dennick (2007) apontam a necessidade de esclarecer conceitos e determinar resultados esperados; e Spada (2019) enfatiza a leitura, a formulação de hipóteses e o estudo independente.



Você chegará num caminho

Ao final do percurso, não se trata apenas de chegar a uma resposta, mas de compreender como cada fase contribuiu para ampliar a autonomia, o pensamento crítico e a capacidade de argumentar. As fases da metodologia de ensino ABP configuram um ciclo contínuo de investigação e reflexão, que pode ser constantemente retomado, favorecendo o surgimento de novas perguntas e a construção de novos conhecimentos a partir das experiências vividas.



A diversidade de abordagens apresentadas por diferentes autores evidencia a riqueza e a flexibilidade da metodologia de ensino ABP, mas também aponta para a necessidade de sistematizar um percurso que auxilie o professor em sua prática docente.

Partindo dessas contribuições teóricas e das características já discutidas, elaboramos uma proposta composta por dez fases, organizadas de modo a orientar a implementação da metodologia de ensino ABP em sala de aula.

Descrição das Fases para implementação da metodologia de ensino ABP

Criar /Adaptar o Problema

O problema é o ponto de partida, por esse motivo deve ser desafiador, autêntico e contextualizado, estimulando perguntas, pesquisas, colaboração e a construção de soluções fundamentadas

1



Essas fases não devem ser entendidas como um roteiro rígido, mas como um caminho estruturado que parte da proposição de problemas e avança por momentos de colaboração, investigação e reflexão. O objetivo é oferecer ao professor subsídios para planejar experiências de aprendizagem que favoreçam a autonomia dos estudantes, promovam a interdisciplinaridade e estimulem o desenvolvimento da Competência Crítica.



Formação de Grupos

Estudantes são convidados para organizarem-se em equipes para compartilhar ideias, trocar conhecimentos e desenvolver aprendizagem de forma colaborativa.

2

Leitura e interpretação do Problema

O grupo analisa e reflete sobre a situação proposta, buscando compreender seus elementos principais.

3

Formulação de hipóteses

São levantadas hipóteses explicativas que orientam o entendimento inicial e possíveis abordagens para solucionar o problema.

5

Elaboração dos objetivos de aprendizado

Definem-se os tópicos a serem estudados para preencher lacunas identificadas nas hipóteses.

7



Identificação das situações

Os estudantes reconhecem aspectos relevantes do problema para elaborar estratégias de resolução.

4

Sistematização das hipóteses

As hipóteses são analisadas, comparadas com dados e ajustadas a partir de pesquisas e conhecimentos prévios.

6



Estudo autônomo

Cada estudante pesquisa individualmente para aprofundar conhecimentos, explorando diferentes fontes de informação.

8

Apresentação e Conclusão

É o fechamento do ciclo. Cada grupo apresenta a síntese das discussões, expõe argumentos, sistematiza seus achados e pode até redefinir o problema para um novo ciclo investigativo.

10

Cada fase está organizada para que o problema introduza a situação de aprendizagem, favoreça a colaboração entre os estudantes e oriente a construção do conhecimento. O percurso também inclui momentos de autonomia, nos quais os alunos investigam, levantam hipóteses, estudam individualmente e retornam ao grupo para compartilhar suas descobertas.



Nova discussão em grupo

É um retorno coletivo para socializar o que cada estudante pesquisou individualmente. Momento em que ocorre a troca de informações, confronto de ideias, refinamento das hipóteses e fortalecimento do raciocínio crítico.

9

Essa sequência apresenta-se como uma proposta de organização flexível, ajustável a diferentes contextos, disciplinas e turmas. Sua função é oferecer clareza ao percurso investigativo, favorecendo um ensino no qual os estudantes participam ativamente e refletem sobre o que aprendem. Ao longo das fases, eles são convidados a mobilizar competências criativas, colaborativas e críticas por meio de experiências que dialogam tanto com sua formação quanto com práticas sociais mais amplas.

Metodologia de ensino ABP e o desenvolvimento de Competências cognitivas, metacognitivas e de pensamento crítico

A metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) contribui para o desenvolvimento de Competências como trabalho em equipe, pensamento crítico, criatividade e uso de tecnologias (Lopes; Silva Filho; Alves, 2019; Noguera; León; Gómez, 2021; Silva; Oliveira; Silva, 2024). Além disso, favorece processos cognitivos e metacognitivos, estimulando a motivação, a autorregulação da aprendizagem e o engajamento investigativo (Buelvas; Mendoza, 2023).

Competência Cognitiva

No âmbito da cognição, a metodologia de ensino ABP desperta o interesse e a curiosidade dos estudantes, gerando envolvimento ativo e significativo (Souza; Dourado, 2015). Essa abordagem possibilita aprofundar a compreensão dos conteúdos, fortalecer a confiança e desenvolver uma postura reflexiva diante do problema (Almeida; Macêdo, 2018).

Nesse sentido, a aprendizagem se conecta com contextos sociais concretos, favorecendo a análise crítica da realidade e das informações circulantes, como ressaltam Maia e Gómez (2008). Quando os problemas propostos envolvem questões relevantes, como desigualdade, meio ambiente, saúde

pública ou uso ético dos dados, os debates favorecem a construção de argumentos fundamentados e a tomada de decisão consciente (Borochovcicius; Tortella, 2014).

Cognição

Refere-se ao processamento das informações, raciocínio lógico, construção de conceitos e aplicação prática do conhecimento.

Metacognição

É a capacidade de refletir sobre o próprio processo de aprendizagem, envolve monitorar, avaliar e regular as estratégias de estudo.

Pensamento Crítico

Abrange habilidade de analisar informações, questionar pressupostos, formular argumentos fundamentados e propor soluções criativas.

Quando o estudante analisa uma notícia sobre desigualdade social e examina dados estatísticos presentes no texto, como médias e medianas de renda, taxas de pobreza e desemprego ou indicadores de acesso à educação e à saúde, ele exercita a cognição ao articular o conhecimento teórico às realidades sociais. Esse movimento contribui para compreender a realidade de modo crítico, relacionando conceitos estatísticos a questões sociais mais amplas.

Como a metodologia de ensino ABP pode estimular o desenvolvimento da Competência Cognitiva

• *Ativar processos mentais básicos*

Mobiliza atenção, memória, interpretação e raciocínio lógico durante a análise de problemas (Lopes; Silva Filho; Alves, 2019; Noguera; León; Gómez, 2021).

• *Despertar interesse e curiosidade*

O engajamento cognitivo ocorre quando os estudantes se envolvem ativamente na construção do conhecimento (Souza; Dourado, 2015).

• *Favorecer a criatividade e a ampliação de conhecimentos*

A exploração de novas possibilidades cognitivas amplia repertório e fortalece a capacidade de relacionar conceitos (Almeida; Macêdo, 2018).

• *Estimular análise de informações complexas*

Problemas mal estruturados exigem organização de dados, formulação de hipóteses e raciocínio causal (Dabbagh, 2019).

• *Promover a aplicação prática do saber*

A conexão entre teoria e realidade leva os estudantes a transferirem conhecimentos para novos contextos (Borochovicius; Tortella, 2014; Domingues; Santos Junior, 2022).

• *Desenvolver a capacidade de tomar decisão*

Situações com informações incompletas ou incertas desafiam os estudantes a tomar decisões fundamentadas, fortalecendo a cognição (Jonassen, 2010).

Ela se compõe de dois elementos interdependentes: *o conhecimento metacognitivo*, que inclui saber “o que, como e quando” utilizar estratégias de aprendizagem; e a *regulação metacognitiva*, que abrange o planejamento, o monitoramento e a avaliação das próprias ações. Componentes esses, que permitem ao estudante gerir de forma ativa a aprendizagem, fortalecendo a autonomia e a autorregulação.

Essas práticas configuram um ciclo contínuo de análise e reajuste que fortalece *a autonomia*, por permitir ao estudante tomar decisões conscientes sobre sua aprendizagem; *a autorregulação*, ao possibilitar o monitoramento e a correção de seus próprios procedimentos; e *a capacidade crítica*, ao favorecer a análise de

Competência Metacognitiva

A metacognição refere-se à capacidade de refletir sobre o próprio pensamento e aprendizagem, envolvendo a consciência dos processos cognitivos e a habilidade de regulá-los.

Quando o estudante é estimulado a resolver um problema, é levado a planejar estratégias, monitorar o próprio raciocínio e avaliar a eficácia de suas escolhas. Nesse processo, desenvolve a metacognição ao analisar o caminho percorrido em seu pensamento, reconhecer os pontos em que encontra dificuldade e buscar maneiras mais eficazes de superar essas dificuldades. Quando isso ocorre, a aprendizagem torna-se mais consciente, autônoma e significativa, pois o estudante compreende não apenas o que aprende, mas também como aprende.

alternativas e a formulação de julgamentos fundamentados (Buelvas; Mendoza, 2023; BorochoVICIUS; Tortella, 2021). Diante disso, a metodologia de ensino ABP favorece o desenvolvimento da capacidade de monitorar e regular a própria aprendizagem, ao mesmo tempo em que estimula a motivação e a cognição (Buelvas; Mendoza, 2023). Essa dimensão se manifesta na etapa de resolução e reflexão do problema, na qual se destacam habilidades como reflexão, automonitoramento e autoavaliação (Dabbagh, 2019), que contribuem para que os estudantes desenvolvam consciência sobre o que e como aprendem.



De acordo com Almeida e Chiaro (2023), a metodologia de ensino ABP pode estimular a metacognição ao incorporar de forma deliberada a argumentação no processo de resolução de problemas.



Ao analisar diferentes pontos de vista sobre um problema social, os estudantes precisam interpretar informações, avaliar evidências e justificar suas escolhas. Esse movimento estimula o pensamento crítico ao levá-los a questionar pressupostos, construir argumentos fundamentados e tomar decisões mais conscientes.

Como a metodologia de ensino ABP pode estimular o desenvolvimento da competência metacognitiva

• Promove autorreflexão e autoavaliação

Incentiva os estudantes a analisar o próprio processo de aprendizagem, ampliando a consciência sobre suas formas de pensar (Dabbagh, 2019).

• Desenvolve habilidades de automonitoramento

Estimula a acompanhar e revisar continuamente as estratégias utilizadas, ajustando o percurso de acordo com as dificuldades encontradas (Buelvas; Mendoza, 2023).

• Favorece a revisão de hipóteses e estratégias

Possibilita reavaliar escolhas e reformular caminhos durante o processo de resolução do problema (BorochoVICIUS; Tortella, 2021).

• Amplia a autonomia e a autorregulação

Oferece ao estudante condições de gerir o próprio processo de aprendizagem, fortalecendo sua capacidade de tomar decisões conscientes.

• Consolida a metacognição como parte estruturante da aprendizagem

Integra a reflexão contínua ao processo investigativo, tornando a metacognição um elemento essencial da metodologia de ensino ABP.

Nesse contexto, o tutor desempenha papel importante ao organizar ações discursivas que favorecem a apresentação de argumentos, contra-argumentos e justificativas, criando um ambiente dialógico que incentiva debates críticos e reflexivos. Essas práticas levam os estudantes a monitorar seu próprio conhecimento, avaliando a



Como a metodologia de ensino ABP pode estimular o desenvolvimento da competência de pensamento crítico

• *Analisar informações e evidências*

Desenvolve a habilidade de questionar dados, verificar fontes e identificar valores ou ideologias implícitas (Dabbagh, 2019; Maya; Gomes, 2008).

• *Refletir sobre diferentes perspectivas*

Estimula a consideração de múltiplos pontos de vista em situações sociais, culturais e políticas, favorecendo interpretações mais amplas e fundamentadas (Freire, 1974).

• *Resolver problemas em contextos reais*

Incentiva a formulação de hipóteses e a avaliação de alternativas em cenários que não apresentam soluções únicas, exigindo raciocínio estruturado (Borochovicius; Tortella, 2014; Domingues; Santos Junior, 2022).

• *Argumentar e justificar escolhas*

Favorece a construção de posicionamentos baseados em evidências, o confronto de opiniões e a tomada de decisões conscientes (Buevas; Mendoza, 2023).

• *Construir consciência crítica*

Amplia a capacidade de intervir de forma reflexiva em diferentes esferas sociais, políticas e acadêmicas, consolidando a formação de sujeitos críticos e autônomos.

coerência e a validade de suas ideias, ao mesmo tempo em que

negociam diferentes perspectivas.

A prática argumentativa, quando articulada à metodologia de ensino ABP (Silva, 2018), favorece a emergência de movimentos metacognitivos, como a autorreflexão e o monitoramento do raciocínio, estimulando a análise do próprio desempenho e a revisão de estratégias utilizadas na resolução de problemas (Almeida; Chiaro, 2023). Este percurso promove um exercício contínuo de reflexão e autorregulação, no qual os estudantes aprendem a questionar, reformular e sustentar suas ideias de maneira consciente.

Diante disso, a metodologia de ensino ABP, ao priorizar a argumentação em um ambiente colaborativo, amplia as possibilidades de desenvolvimento da metacognição, contribuindo para a formação de sujeitos críticos e reflexivos.

Competência de Pensamento Crítico

No que se refere ao pensamento crítico, ele pode ser compreendido como a capacidade de analisar



Metacognição

Autorreflexão – pensar sobre o próprio pensamento e aprendizado.

Monitoramento – acompanhar o progresso da própria compreensão.

Regulação – ajustar estratégias cognitivas com base na avaliação do desempenho.



Cognição

Memorização – processo básico de retenção de informações.

Compreensão – capacidade de interpretar e dar sentido a conteúdos.

Aplicação – usar conhecimentos em contextos novos ou diferentes.



Pensamento Crítico

Análise – examinar partes de um problema ou argumento.

Avaliação – julgar a credibilidade, relevância ou lógica de uma ideia.

Argumentação – construir e defender ideias com base em evidências.

informações, avaliar evidências, resolver problemas e tomar decisões fundamentadas, habilidades destacadas por Dabbagh (2019) e associadas ao raciocínio estruturado e à aplicação do conhecimento.

Nesse processo, Freire (1974) ressalta a dimensão crítica e reflexiva da formação humana, destacando a importância de questionar a realidade e intervir nela de forma consciente. Entre as estratégias que podem estimular essa competência estão a análise de notícias, o exame das mídias, o estudo de grupos sociais, a reflexão sobre o impacto das tecnologias e o incentivo ao diálogo participativo (Maya; Gomes, 2008; Buelvas; Mendoza, 2023). Também integra esse movimento a apreciação de imagens, símbolos e linguagens visuais, que amplia a consciência crítica ao favorecer interpretações mais profundas e fundamentadas. Nesse contexto, a metodologia de ensino ABP pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico ao propor problemas abertos e socialmente relevantes, que exigem dos estudantes a formulação

de hipóteses, a análise de alternativas e a tomada de decisões diante de incertezas.

Ao trabalhar de forma colaborativa, revisando argumentos e confrontando diferentes perspectivas, os estudantes desenvolvem a capacidade de questionar pressupostos, sustentar suas opiniões e construir soluções fundamentadas. Dessa forma, a metodologia de ensino ABP se mostra um alternativa para a formação de sujeitos críticos, reflexivos e preparados para intervir em questões sociais, políticas e econômicas.



Contudo, Sousa (2010) alerta que muitos currículos permanecem descontextualizados, o que limita o desenvolvimento crítico e a inclusão social. Para enfrentar esse limite, é necessário que o currículo seja concebido de forma interdisciplinar e articulado a situações reais, favorecendo a mobilização da cognição em atividades de análise, comparação e resolução de problemas; estimulando a metacognição por meio da autorreflexão e do monitoramento das estratégias de aprendizagem; e, simultaneamente, fortalecendo o pensamento crítico ao incentivar a argumentação, o debate fundamentado e a tomada de decisões mais conscientes.

Nessa perspectiva, o currículo deixa de ser apenas um repositório de conteúdos e passa a constituir um espaço formativo que integra conhecimentos teóricos e demandas sociais, ampliando as possibilidades de inclusão e de formação cidadã. Diante disso, a metodologia de ensino ABP configura-se como uma possibilidade de ensino capaz de confrontar desafios educacionais contemporâneos ao articular os



conceitos com problemáticas sociais, políticas e culturais. Ao centrar a análise de evidências e a argumentação em torno de problemas reais, mobilizar a cognição (compreensão, raciocínio e resolução de problemas), a metacognição (planejamento, monitoramento e avaliação das estratégias de aprendizagem) e o pensamento crítico (questionamento, justificativa e tomada de decisão informada) em dinâmica colaborativa.

Essa articulação favorece a formação de sujeitos conscientes e participativos, com autonomia intelectual, sentido de responsabilidade social e capacidade de intervir de modo crítico e criativo na realidade em que vivem.



O professor assume o papel de mediador, que articula conteúdos, contextos e vivências, confiando no potencial transformador da educação (Núñez-López; Ávila-Palet; Olivares-Olivares, 2017).

Desafios para o ensino de Estatística

O ensino de Estatística no Brasil apresenta desafios que atravessam tanto a educação básica quanto o ensino superior, exigindo novas perspectivas metodológicas capazes de dialogar com as demandas curriculares e sociais. Na educação básica, Walichinski e Santos Junior (2013) apontam a falta de materiais didáticos adequados e a ausência de orientações consistentes nos programas curriculares como barreiras significativas. A BNCC (Brasil, 2018), ao estabelecer a Estatística, a Probabilidade e a

Educação básica

- ✓ Falta de materiais didáticos e orientação curricular clara.
- ✓ Perspectiva determinista da estatística, sem ênfase na aleatoriedade e na interpretação.
- ✓ Dificuldades de adaptação às novas diretrizes e ausência de políticas de formação continuada para professores.

Combinatória como uma das cinco unidades temáticas do ensino de Matemática, reforça a necessidade de superar a visão determinista da disciplina, ampliando o olhar para noções de aleatoriedade e interpretação dos dados.

No entanto, a implementação dessas diretrizes ainda é acompanhada por dificuldades, sobretudo em relação à adaptação dos professores e à escassez de políticas de formação continuada que deem suporte a essas mudanças (Lima et al., 2022). No contexto do ensino superior, as dificuldades se intensificam em torno da abstração dos conceitos, da manipulação de dados e da utilização de *softwares* estatísticos, aspectos que exigem um esforço maior de contextualização e acompanhamento pedagógico (Silva; Schimiguel, 2016). Além disso, muitos estudantes demonstram resistência em relação à Matemática, o que pode comprometer o aprendizado estatístico. Diante desse cenário, torna-se relevante desenvolver estratégias pedagógicas que articulem teoria e prática, promovam o trabalho colaborativo e incorporem o uso de recursos tecnológicos, de modo a favorecer

Ensino superior

- ✓ Abstração conceitual, manipulação de dados e falta de acompanhamento pedagógico.
- ✓ Resistência dos estudantes à matemática.
- ✓ Estratégias pedagógicas que combinem teoria, prática e apoio individualizado.

uma compreensão dos conteúdos. Entre os principais desafios para consolidar uma formação estatisticamente crítica, destacam-se a necessidade de investir na formação docente voltada ao uso de metodologias que promovam a reflexão, a análise de contextos sociais e a tomada de decisões fundamentadas e a adequação dessas propostas às especificidades



Questões transversais

- ✓ Pouca prioridade dada à Estatística nos currículos.
- ✓ Necessidade de formação continuada de professores.
- ✓ Limitações no uso de metodologias ativas e integração tecnológica.

de cada contexto educacional (Pereira; Silva, 2024).

Esses desafios revelam também questões de caráter transversal, como a pouca prioridade atribuída à Estatística nos currículos, a insuficiência de iniciativas voltadas à formação continuada de professores e as limitações no uso de metodologias ativas. A superação dessas barreiras demanda um olhar que vá além da mera transmissão de fórmulas e procedimentos, abrindo espaço para abordagens que

estimulem a investigação, a análise crítica e a autonomia dos estudantes. À vista disso, as metodologias ativas emergem como uma alternativa, pois permitem conectar os conteúdos estatísticos a situações reais, mobilizando conhecimentos prévios e ampliando as possibilidades de aplicação prática da Estatística no cotidiano dos estudantes (Perin; Campos, 2020).

Como a ABP é apresentada como resposta aos desafios relacionados ao Ensino de Estatística

A metodologia de ensino ABP constitui um caminho promissor para superar esses desafios, ao conectar os conteúdos de Estatística a problemáticas sociais, políticas e



Engajamento e Motivação dos Estudantes

Curiosidade e desafio: problemas instigantes despertam interesse e motivam os estudantes a buscar soluções criativas.

Conexão com o cotidiano: ao relacionar conteúdos estatísticos a situações reais de modo a favorecer aos alunos perceberem a utilidade prática da Estatística em suas vidas pessoais e profissionais.

Trabalho coletivo: a cooperação permite a troca de ideias, também fortalecem o sentimento de pertencimento de modo estimular com que esses sujeitos estejam envolvidos com sua aprendizagem.

Autonomia e competências socioemocionais: ao assumir um papel ativo na resolução de problemas, os estudantes desenvolvem autoconfiança, empatia e responsabilidade social, ampliando a motivação para aprender.

e culturais. Essa abordagem mobiliza os conhecimentos prévios dos estudantes e amplia as possibilidades de aplicação dos conceitos estatísticos nos desafios presentes em sua formação acadêmica, contribuindo para uma perspectiva crítica capaz de relacionar dados, contextos e implicações sociais. Conforme expressam Domingues e Santos Junior (2024), ao articular teoria e prática, possibilita que os conceitos estatísticos sejam trabalhados

Como a ABP é apresentada como resposta a esses desafios?

- ❖ **Integração teoria-prática:** a ABP possibilita que os conceitos de Estatística, Probabilidade e Combinatória sejam explorados a partir de situações reais (Lopes *et al.*, 2019).
- ❖ **Motivação e engajamento:** problemas mal estruturados e interdisciplinares despertam curiosidade e favorecem a aprendizagem ativa (Hung, 2016; Frei, 2020).
- ❖ **Superação da falta de material didático:** a criação de problemas contextualizados substitui a dependência exclusiva de livros e manuais, apontados por Walichinski e Santos Junior (2013).

- ❖ **Formação crítica e cidadã:** a metodologia desenvolve competências socioemocionais (cooperação, empatia, diálogo) e capacidades de interpretação crítica de dados, alinhadas à BNCC.
- ❖ **Flexibilidade no ensino superior:** promove maior autonomia, uso de softwares em contextos aplicados e colaboração entre pares, reduzindo a barreira da abstração matemática.
- ❖ **Avaliação contínua:** destaque para autoavaliação, feedback por pares e reflexões holísticas (Frei, 2020), favorecendo a metacognição e a retenção de conceitos.

a partir de situações reais, próximas à vivência dos estudantes, favorecendo o engajamento e a motivação, e contribuindo para o desenvolvimento de uma postura investigativa.

Consequentemente, a metodologia de ensino ABP pode favorecer a diversificação dos recursos didáticos ao estimular o uso de *diferentes fontes, como bases de dados, notícias, relatórios e produções acadêmicas, articuladas aos livros e manuais.* Tem potencial para oportunizar aos estudantes construir sua aprendizagem ao mesmo tempo que consultem várias bases de informações e confrontá-las em situações variadas.



No ensino superior, pesquisas apontam que a aplicação da metodologia de ensino ABP está associada a avanços na compreensão conceitual e na utilização prática da Estatística, quando comparada a métodos predominantemente expositivos (Silva, 2019; Jones; Palmer, 2019; Santos; Xavier; Silva, 2024), favorecendo a autonomia, o raciocínio crítico e a tomada de decisões em contextos acadêmicos e profissionais. Além disso, a metodologia de ensino ABP favorece que os estudantes identifiquem a aplicação da Estatística em diferentes situações, estimulando o raciocínio lógico, a análise crítica e a cooperação (Pereira; Souza, 2016; Silva; Schimiguel, 2016; Frei, 2020). A metodologia de ensino ABP também fortalece competências socioemocionais, como empatia, cooperação e reflexão ética (Klein; Ahlert, 2019), e incentiva a autonomia e o autoconhecimento (Bland, 2004; Hewett; Porpora, 1999). Dessa forma, essa abordagem pode contribuir para que os estudantes aprendam a interpretar dados de maneira



A metodologia de ensino ABP surge como promissora para o ensino de Estatística, uma vez que permite formar indivíduos para terem uma perspectiva reflexiva, crítica e capaz de enfrentar os desafios da sociedade moderna (Domingues; Santos Junior, 2024, p 224).



crítica e aplicar conhecimentos estatísticos em diferentes contextos, relacionando situações reais que exigem análise reflexiva e tomada de decisão.

Verificou-se, portanto, a existência de estudos que aplicaram a ABP ao ensino de Estatística, contemplando experiências no ensino superior e em diferentes contextos formativos. No entanto, embora essas pesquisas evidenciem o potencial da ABP como metodologia ativa capaz de favorecer a aprendizagem de conteúdos estatísticos, não foi identificado nenhum trabalho cujo foco central estivesse direcionado

ao desenvolvimento das Competências Estatísticas (Letramento, Raciocínio, Pensamento e Crítica). Assim, apesar do reconhecimento da importância da metodologia de ensino ABP, ainda não há um esforço sistematizado que integre sua aplicação à promoção dessas competências, consideradas fundamentais para uma EEC.



estabeleçam relações entre dados e as experiências concretas de seu cotidiano.

A Educação Estatística, como campo de ação, extrapola as preocupações com dificuldades pedagógicas e concentra seu interesse no desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno em uma sociedade globalizada (Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2021).

Educação Estatística Crítica e as Competências Estatísticas



A Estatística está presente em diferentes dimensões da vida social, envolvendo situações que vão da política às práticas de consumo, da saúde às interações na mídia. Essa presença cotidiana evidencia que ela não se restringe a cálculos, mas mobiliza a capacidade de interpretar informações, identificar padrões e compreender fenômenos que afetam diretamente a sociedade (Campos, 2007; Bello; Sperrhake, 2016). Nessa perspectiva, o ensino da Estatística precisa ser entendido como um processo que favoreça a investigação, a reflexão e a crítica, possibilitando que os estudantes

No campo educacional, essa perspectiva se materializa na Educação Estatística (EE), que busca contextualizar os conteúdos, transformando-os em experiências significativas de aprendizagem. Pereira (2022), Schreiber e Porciúncula (2021) e Campos e Perin (2020) apontam que metodologias ativas, projetos de pesquisa e o uso de problemas reais podem ampliar o engajamento dos estudantes e estimular competências como análise crítica, colaboração e autonomia.

Além disso, ao integrar os conteúdos estatísticos a questões sociais, os estudantes têm a oportunidade de discutir informações, avaliar sua confiabilidade e desenvolver consciência sobre seu papel na sociedade (Coutinho; Silva; Almouloud, 2011; Lugli; Lopes, 2016).

Quando se trata de ensinar e aprender Estatística, os conteúdos devem ser abordados em contexto. A partir de um problema real, os estudantes podem buscar informações, definir objetivos e decidir quais recursos utilizar para analisar e interpretar os resultados (Damin; Santos Junior; Pereira, 2016a).

É nesse horizonte que se insere a Educação Estatística Crítica (EEC), compreendida como a articulação entre a EE e os pressupostos da Educação Crítica (EC). A EEC propõe formar cidadãos capazes de analisar informações de forma crítica e democrática, assumindo uma postura reflexiva diante das múltiplas interpretações dos dados (Perin, 2019; Perin; Campos, 2020; Pita, 2020).

A EEC, além de possibilitar o desenvolvimento do Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico, também estimula a Competência Crítica, de caráter sociopolítico e epistemológico.

Dessa maneira, os estudantes desenvolvem o Letramento, o Raciocínio e o Pensamento Estatístico, ao mesmo tempo em que ampliam a capacidade de interpretar dados em diálogo com questões sociais mais amplas.

Essa integração contribui para a

consolidação de uma sociedade mais informada e participativa (Maciel; Campos, 2024; Cazorla; Monteiro; Carvalho, 2022).

Nesse contexto, torna-se relevante explicitar as Competências Estatísticas (Letramento, Pensamento, Raciocínio e Crítica) que orientam a formação estatística voltada para a cidadania.

A EEC combina os objetivos da EE com os princípios da EC, contribuindo para a melhoria da qualidade da educação e para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como interpretação, raciocínio lógico e tomada de decisões (Campos, 2007).



Letramento Estatístico

O Letramento Estatístico (LE) refere-se à capacidade de compreender, interpretar, questionar e comunicar informações baseadas em dados, manifestando-se tanto no cotidiano quanto em contextos profissionais e acadêmicos. Para Gal (2002), o LE combina dois componentes fundamentais: *o conhecimento*, que inclui linguagem, conceitos estatísticos e matemáticos, além da compreensão do contexto, e *a*

Perspectivas sobre o Letramento Estatístico

Gal (2002): visão ampla do LE como combinação de conhecimento (linguagem, contexto) e disposição (crenças, atitudes, postura crítica).

Pereira e Porciúncula (2024): leitura e interpretação críticas de representações (gráficos, tabelas, etc.).

Campos et al. (2011): produção e organização de dados, elaboração e manejo de diferentes representações.

Jacobini et al. (2012): domínio da linguagem estatística, de símbolos e da probabilidade como medida de incerteza.

Shamos (1995): três níveis de letramento: cultural, funcional e científico.

Perin (2019): uso consciente do conhecimento estatístico, considerando potencialidades e limitações.

Perin e Campos (2020): validação de amostras e análises, atitude ativa e crítica diante dos dados.

disposição, que envolve crenças, atitudes e postura crítica diante dos dados. Essa concepção é ampliada por Pereira e Porciúncula (2024), que ressaltam a leitura crítica das representações dessas informações em diferentes contextos, nos quais estão presentes gráficos e tabelas; Campos et al. (2011) destacam a importância da organização e produção de dados em múltiplos formatos; enquanto Jacobini et al. (2012) acrescentam a necessidade do domínio da linguagem estatística, de símbolos específicos e da probabilidade como medida de incerteza. Nesse conjunto de contribuições, a proposição de Shamos (1995) permanece relevante ao apresentar três níveis de letramento (cultural, funcional e científico) que ajudam a compreender a profundidade das



relações que os indivíduos estabelecem com a estatística e continuam servindo como referência para interpretações contemporâneas sobre o tema. Nesse sentido, Perin e Campos (2020) e Perin (2019) reforçam que o LE ultrapassa o domínio de procedimentos técnicos, envolvendo uma postura ativa, crítica e consciente diante da informação. Isso implica validar amostras, identificar limitações, refletir sobre as implicações do uso dos dados e evitar interpretações distorcidas ou manipuladas. Assim, o LE se configura como uma competência que favorece a tomada de decisões fundamentadas e o exercício da cidadania em uma sociedade saturada de informações, permitindo que os sujeitos se tornem consumidores críticos, capazes de



utilizar a estatística de forma responsável e reflexiva em diferentes esferas da vida social, política e acadêmica.

Raciocínio Estatístico

O Raciocínio Estatístico (RE) pode ser compreendido como a capacidade de analisar, interpretar e inferir a partir de dados, indo além da aplicação mecânica de fórmulas. Perin (2019) destaca que essa habilidade envolve questionamentos sobre a produção e validade das informações, bem como a interpretação do contexto em que os dados são gerados. Essa concepção rompe com a visão reducionista de que a Estatística se restringe ao cálculo e evidencia seu



O RE se desenvolve quando uma pessoa é capaz de estabelecer ligações entre ideias e pensar de forma mais ampla, sem se concentrar em um elemento específico, envolvendo conhecimento, inferência e a capacidade de usá-los para solucionar problemas (Perin, 2019).

papel na formação de sujeitos capazes de tomar decisões fundamentadas.

Sendo assim, o estímulo ao desenvolvimento do RE envolve etapas que vão desde a identificação

de informações até a construção de representações gráficas e tabelas, a análise de variáveis, o entendimento de incertezas e associações e a formulação de hipóteses e julgamentos críticos. Fernandes (2020) destaca que esse movimento demanda observar, analisar, julgar e decidir com base em evidências. Garfield (2002) e Campos, Wodewotzki e Jacobini (2021) estruturaram níveis de raciocínio estatístico que variam desde formas iniciais e fragmentadas de compreensão até um estágio integrado, no qual o estudante coordena conceitos, regras e interpretações com maior autonomia. Esse modelo auxilia professores a identificar avanços e dificuldades dos alunos, possibilitando intervenções pedagógicas que contribuam para a progressão do RE.

Os níveis de raciocínio são importantes porque indicam o progresso no desenvolvimento intelectual alinhado aos pressupostos da Educação Estatística. Considerá-los contribui para preparar os estudantes para se tornarem indivíduos críticos e reflexivos ao utilizar e interpretar informações estatísticas (Campos, Wodewotzki; Jacobini, 2021).


Perspectivas sobre o Raciocínio Estatístico

Gal e Garfield (1997, 1999): Ressaltam que o RE difere do raciocínio matemático por considerar o contexto dos dados e a multiplicidade de soluções possíveis. Também propõem padrões e níveis de raciocínio a serem observados no ensino.

Ben-Zvi, Gravemeijer e Ainley (2018): Introduzem uma visão pedagógica orientada ao design de ambientes de aprendizagem, mostrando que o desenvolvimento do RE depende da interação social, do uso de problemas reais e da mediação do professor.

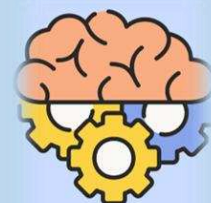
Perin (2019) e Fernandes (2020): Avançam no sentido de enfatizar a ligação entre ideias, a tomada de decisões e o viés comportamental, destacando a importância do julgamento, da inferência e da reflexão crítica na análise estatística.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2021): Sistematizam os níveis de raciocínio, trazendo uma classificação que ajuda professores a identificar progressos e lacunas, apoiando a prática pedagógica voltada ao estímulo do RE. ,

Ben-Zvi, Gravemeijer e Ainley (2018) chamam atenção para a importância dos ambientes de aprendizagem, ressaltando que práticas investigativas, uso de dados reais, recursos tecnológicos e interação social são condições importantes para consolidar o RE. Nessa linha, Garfield e Chance (2000) defendem que metodologias como estudo de caso, investigação e resolução de problemas são meios que podem  promover e avaliar essa competência.

Portanto o RE ocupa um lugar relevante para uma formação crítica e cidadã, uma vez que permite aos indivíduos interpretar informações e tomar decisões em meio à incerteza. Em uma sociedade em que os dados se tornaram onipresentes e, portanto, não basta conhecê-los de forma superficial: **é preciso compreendê-los em profundidade, avaliando suas origens, limitações e implicações sociais.** Nesse sentido, o ensino de Estatística deve priorizar a construção de uma postura reflexiva diante da informação, favorecendo a autonomia intelectual e a capacidade de intervenção crítica no mundo.

Os problemas estatísticos geralmente não têm uma única solução matemática e, em vez de serem classificados como certos ou errados, são analisados pelo raciocínio, adequação e métodos utilizados para embasar as evidências (Gal, Garfield, 1997).



Pensamento Estatístico

O Pensamento Estatístico (PE) constitui-se como um campo que busca compreender como as pessoas lidam com dados, variabilidade e incerteza em diferentes contextos. Trata-se de uma forma de pensar que vai além da aplicação de técnicas matemáticas, pois exige a formulação de hipóteses, a análise e a interpretação de informações situadas em problemas reais. Para Campos et al. (2011), o PE se caracteriza pelo reconhecimento da natureza da variação e pela utilização adequada de métodos de análise de dados, aspectos que contribuem para compreender fenômenos e sustentar decisões.

O desenvolvimento do PE envolve tanto habilidades cognitivas quanto disposições afetivas como curiosidade, imaginação, ceticismo e engajamento. Os estudantes precisam compreender a variabilidade, identificar variáveis, prever comportamentos e reconhecer fatores que influenciam os resultados (Chance, 2002; Silva, 2007).

Wild e Pfannkuch (1999) elaboraram um modelo que organiza o PE por meio do ciclo PPDAC (Problema,

Plano, Dados, Análise e Conclusão), servindo como guia para a investigação estatística. Esse modelo é complementado pelo Ciclo Interrogativo, que envolve gerar ideias, buscar informações, interpretar, criticar e julgar resultados.



- ✓ O PPDAC organiza as etapas iniciais da aprendizagem estatística e conduz o estudante a compreender um problema, planejar estratégias, coletar e organizar dados, analisá-los e chegar a conclusões.
- ✓ O Ciclo Interrogativo estimula a geração de ideias, a busca de informações, a interpretação, a crítica e o julgamento, mostrando que pensar estatisticamente é dinâmico, não linear e recursivo.

Essas etapas não se apresentam de forma rígida, mas sim de modo flexível e recursivo, permitindo que o estudante retorne a passos anteriores para refinar hipóteses e conclusões. Mais do que fornecer soluções prontas, esses ciclos oferecem um marco orientador para o processo investigativo, estimulando a formulação de perguntas, a exploração da variabilidade e a interpretação crítica dos dados em diferentes contextos.

O desenvolvimento do PE começa com a identificação precisa do problema a ser investigado, sustentado por cinco elementos fundamentais: *necessidade de dados, transnumeração, consideração da variação, raciocínio com modelos e integração contextual da estatística* (Pfannkuch; Wild, 2004):

Essa concepção mostra que o ensino de Estatística não deve restringir-se a cálculos e procedimentos, mas precisa estimular nos estudantes a capacidade de compreender a variabilidade, explorar relações e reconhecer a influência de fatores externos nos resultados obtidos. Nesse sentido, estimular o PE implica promover estratégias cognitivas que articulem dados, contexto e reflexão crítica.



Como ressaltam Wild e Pfannkuch (1999), a disposição investigativa exige curiosidade, questionamento e engajamento dos estudantes, de modo que a análise se torne dinâmica e recursiva. Além disso, as dimensões propostas por Perin (2019) e Chance (2002) mostram que investigar estatisticamente requer responder aos “porquês”, “como” e “para quês” de uma análise de dados.

Dessa forma, o ensino de Estatística estimula o estudante a elaborar hipóteses, testar alternativas e interpretar resultados, favorecendo o desenvolvimento de uma postura crítica diante da incerteza.



Perspectivas sobre o Pensamento Estatístico

Campos et al. (2011) e Oliveira et al. (2022): apontam que a compreensão da variabilidade é central para lidar com incertezas em diferentes contextos, reforçando a relevância social e política da Estatística.

Wild e Pfannkuch (1999): propõem modelos estruturados (PPDAC, Ciclo Interrogativo, IN.QU.IR.E) que organizam o processo de investigação estatística, destacando a flexibilidade e a recorrência dos ciclos.

Jacobini et al. (2012): complementam mostrando que o PE permite interpretar dados de forma ampla, explorando relações não previstas inicialmente.

Chance (2002): reforça que a previsão e a identificação de variáveis são fundamentais para conclusões mais seguras.

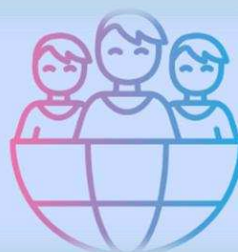
Perin (2019): contribui ao relacionar as dimensões investigativas com a construção de resultados mais sólidos.

A centralidade do PE está no fato de que ele possibilita lidar com a incerteza de maneira consciente e fundamentada. Ao reconhecer a variabilidade e investigar, interpretar e tirar conclusões fundamentadas à luz de um contexto, os estudantes desenvolvem habilidades que se estendem à vida social, política e profissional. Em uma sociedade em que as decisões dependem, cada vez mais, da interpretação de informações, desenvolver a competência do PE significa preparar sujeitos críticos, reflexivos e capazes de intervir de forma qualificada em diferentes esferas sociais. Dessa forma, o PE deve ser compreendido como um modo de pensar e agir diante da realidade, permitindo que o conhecimento estatístico seja mobilizado para orientar decisões, questionar evidências e construir análises consistentes.

Pensar estatisticamente é compreender a sociedade por meio dos dados, reconhecendo a variabilidade e transformando informação em ação crítica.

A Estatística amplia a visão sobre a realidade, evidenciando padrões não perceptíveis à observação direta e fortalecendo decisões conscientes em contextos sociais.

Mais do que números, a Estatística é linguagem para interpretar o mundo e agir diante das incertezas da presente na sociedade.




Varição → aparece como eixo central, pois compreender a variabilidade dos dados é indispensável.

Incerteza → o PE se ocupa de lidar com conclusões probabilísticas e cenários não determinísticos.

Contexto → interpretar dados sem perder a ligação com a realidade é uma marca do PE.

Investigação → os ciclos (PPDAC, interrogativo, IN.QU.IR.E) mostram que o PE é processo investigativo e não aplicação mecânica de técnicas.

Criticidade → envolve questionar, refletir e analisar a validade das conclusões e seu significado social.

- 
- Varição
 - Incerteza
 - Contexto
 - Investigação
 - Criticidade



Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico numa Perspectiva Crítica

O debate sobre as Competências Estatísticas tem avançado para além da visão fragmentada, destacando-se a necessidade de compreender o Letramento (LE), o Raciocínio (RE) e o Pensamento Estatístico (PE) como dimensões interdependentes e complementares. DelMas (2002) apresenta duas perspectivas para essa relação: em uma, o LE ocupa posição central e é considerado objetivo mais amplo da Educação Estatística (EE), sustentado pelo desenvolvimento do RE e do PE;



Raciocínio e Pensamento dentro do Letramento (delMas, 2002, p. 4)

em outra, as três Competências aparecem como independentes, mas com sobreposições parciais, indicando que atividades instrucionais bem planejadas podem mobilizá-las simultaneamente.



Competências independentes com alguma sobreposição (delMas, 2002, p. 4)

As sobreposições evidenciam duas formas de compreender a articulação entre as Competências Estatísticas. Em uma delas, o LE é representado como a dimensão mais ampla, que engloba o RE e o PE, expressando sua natureza integradora. Na outra, as três Competências aparecem como áreas autônomas, mas interligadas, com zonas de sobreposição que indicam pontos de convergência conceitual. Essas interseções não simbolizam fusão, mas o espaço de interdependência em que o LE, o RE e o PE se complementam, reforçando a ideia de que o conhecimento estatístico se constitui pela



interação entre compreender, interpretar e aplicar informações de modo articulado.

Silva (2007) propõe uma relação dinâmica, em que o aprimoramento de uma competência impulsiona o desenvolvimento das outras, sem hierarquia fixa. Essa concepção se aproxima da ideia de sobreposição e interdependência já indicada por delMas (2002), reforçando que a EE se constitui pela integração contínua entre compreender, raciocinar e pensar estatisticamente. Campos (2007) reforça essa complementaridade ao propor um diagrama em que as três competências formam um *“universo estatístico”*, no qual até mesmo os elementos secundários da estatística (como cálculos puramente matemáticos e uso instrumental da tecnologia) não se desconectam do desenvolvimento de uma visão integrada.



Universo Estatístico (Campos, 2007, p. 65)

De acordo com Chance (2002), compreender e interpretar informações estatísticas requer lidar de forma articulada com conceitos e ferramentas, o que amplia a visão sobre os fenômenos e possibilita o questionamento da realidade. Oliveira (2019) enfatiza que a intercessão entre o Letramento, o Raciocínio e o Pensamento Estatístico pode ser desenvolvida mediante problemas reais que abordem essas dimensões de forma independente ou conjunta. Desse modo, ao estimular os estudantes a analisar e interpretar problemas do seu cotidiano, eles são desafiados a exercer o Letramento Estatístico (ao ler representações), o Raciocínio Estatístico (ao formular hipóteses e justificar decisões) e o Pensamento Estatístico (ao generalizar e refletir sobre os fenômenos envolvidos). Essa abordagem estimula a autonomia e fortalece a cidadania. delMas (2002) apresenta uma síntese que reconhece as ações específicas de cada Competência, ou seja, orientações sobre o que esperar dos estudantes no campo da EE.

Letramento

Identificar
Descrever
Interpretar
Ler
Reescrever
Traduzir

Raciocínio

Por quê?
Como?
Explique o
processo

Pensamento

Aplicar
Criticar
Estimar
Avaliar
Generalizar

Segundo delMas (2002), algumas ações podem estar associadas ao desenvolvimento do Letramento, do Raciocínio e do Pensamento Estatístico, sendo relacionadas à formação de sujeitos com capacidade para tomar decisões com base em dados. Essas ações também têm sido vinculadas à aprendizagem e ao uso da Estatística em diferentes áreas do conhecimento, indicando possíveis implicações para sua presença no cotidiano.

Segundo Campos (2007), Hollas e Bernard (2018), Perin (2019) desenvolveram uma abordagem relacional entre as Competências Estatísticas, na qual ilustra como a EE pode ser ampliada pela Educação Crítica (EC). Sendo assim, a interseção entre as Competências pode originar um elemento mobilizador denominado *Perspectiva*

Crítica, que ultrapassa a simples memorização de conceitos e fórmulas estatísticas (Hollas; Bernard, 2018).



Potencializando a Educação Estatística Crítica (Hollas; Bernard, 2018, p. 84)

Essa perspectiva não se limita à integração conceitual entre Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico, tal como proposta por delMas (2002), mas a amplia, incorporando dimensões éticas, sociais e formativas da prática educativa.

Letramento Estatístico (LE)

Definição / Foco

Meta ampla da Educação Estatística; leitura crítica e interpretação de dados em contextos sociais (delMas, 2002; Campos; Perin, 2020).

Ações / Capacidades

Identificar, interpretar, criticar, avaliar representações estatísticas.

Relação com as demais

Depende do RE para explicar processos e do PE para aplicar em contextos reais.

Implicações pedagógicas

Formação de cidadãos capazes de *questionar e refletir sobre dados*, foco em leitura crítica e uso social da Estatística.

A interseção entre o Letramento, o Raciocínio e o Pensamento Estatístico, conforme proposto por Hollas e Bernard (2018), favorece o desenvolvimento de uma *Perspectiva Crítica*, na qual o conhecimento estatístico é compreendido de modo integrado e reflexivo, possibilitando uma leitura mais ampla e

contextualizada dos fenômenos. Dessa forma, o conhecimento estatístico ganha sentido crítico, pois o sujeito passa a mobilizar a leitura e a interpretação de dados (LE), o raciocínio explicativo (RE) e o pensamento aplicado à realidade (PE) em diálogo com valores e contextos socioculturais.

Raciocínio Estatístico (RE)

Definição / Foco

Explicar processos e justificar decisões com base em conceitos estatísticos (Garfield, 2002; Silva, 2007).

Ações / Capacidades

Perguntar “por quê?” e “como?”; explicar, estimar, justificar hipóteses.

Relação com as demais

Amplia o LE (ao dar sentido à leitura) e sustenta o PE (ao conectar ideias à prática).

Implicações pedagógicas

Ensinar Estatística como *processo lógico-explicativo*, não apenas aplicação de fórmulas.

Pensamento Estatístico (PE)

Definição / Foco

Capacidade de generalizar, modelar e reconhecer padrões (Wild; Pfannkuch, 1999).

Ações / Capacidades

Aplicar conceitos em situações reais; generalizar, refletir, tomar decisões.

Relação com as demais

Articula-se ao LE (para interpretar) e ao RE (para explicar), criando uma visão integrada.

Implicações pedagógicas

Promove a aplicação prática da Estatística em problemas reais e sociais, conectando ciência e cotidiano.

Desse modo, o desenvolvimento da Educação Estatística Crítica (EEC) pressupõe uma integração equilibrada entre essas Competências ($LE \cap RE \cap PE$),

associada a práticas pedagógicas que envolvem temas geradores, leitura de mundo, pesquisa e diálogo, elementos que transformam a aprendizagem em um processo de reflexão e emancipação.

Interseção ($LE \cap RE \cap PE$)

Definição / Foco

Zona de sobreposição que fortalece a Educação Estatística Crítica (EEC) (Hollas; Bernard, 2018).

Ações / Capacidades

Perspectiva Crítica: interpretar, justificar e aplicar dados de forma reflexiva.

Relação com as demais

Nenhuma competência se sustenta isoladamente; uma impulsiona o desenvolvimento da outra.

Implicações pedagógicas

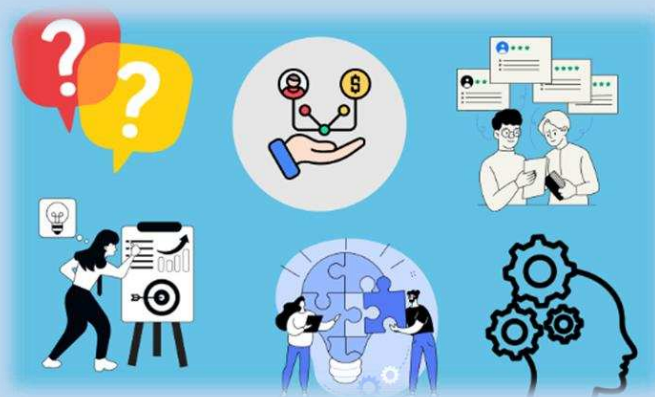
Uso de problemas reais, cenários de investigação e diálogo crítico para articular teoria e prática.

No entanto, essa perspectiva não se limita apenas a *Perspectiva Crítica* (Hollas; Bernard, 2018), mas também ao estímulo a uma nova Competência, denominada de *Crítica*, discutida por Perin (2019), que entende a Estatística como prática social orientada à tomada de decisão, exigindo constante reflexão sobre seus fundamentos, limitações e interpretações. Enquanto a *Perspectiva Crítica* se refere à integração conceitual e pedagógica das Competências Estatísticas, a *Competência Crítica* incorpora as dimensões sociopolítica e epistemológica, permitindo questionar, analisar e utilizar dados de forma ética e consciente. Nesse sentido, a EEC pode favorecer o desenvolvimento de ambas as perspectivas, articulando a integração das competências com a formação de sujeitos capazes de interpretar e intervir na realidade por meio de uma leitura estatisticamente crítica e responsável.



A Estatística transforma dados em consciência, convertendo números em argumentos que revelam, questionam e reorientam a sociedade.

Nos capítulos seguintes, será aprofundada a discussão sobre a Competência Crítica, destacando suas bases teóricas e sua relação com a prática social da Estatística no processo de tomada de decisão.



Competência Crítica

A Competência Crítica, conforme delineada por Perin (2019), constitui o eixo articulador da Educação Estatística Crítica (EEC), integrando as dimensões do Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico em uma visão ampliada da formação cidadã, articulado com a Educação Crítica (EC).

Essa Competência não se restringe apenas às habilidades técnicas de ler, interpretar ou produzir dados, mas envolve uma postura reflexiva, ética e transformadora frente ao conhecimento estatístico e às realidades sociais.

Sua estrutura se apoia em duas perspectivas interdependentes: a *sociopolítica* e a *epistemológica*, que se complementam na construção de sujeitos críticos e conscientes de seu papel social.

A interseção entre Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico é o alicerce para o desenvolvimento da *EEC*.

Essa integração:

- possibilita que os estudantes *questionem a legitimidade e os limites dos dados* (crítica epistemológica);
- permite a *reflexão sobre as implicações sociais e políticas das informações* (crítica sociopolítica);
- e favorece a *autonomia e a emancipação intelectual*, objetivos centrais da Teoria Crítica aplicada à educação (Nobre, 2004; Geuss, 1988).

A perspectiva *sociopolítica* refere-se à capacidade de utilizar a Estatística como instrumento de análise e intervenção social. Ela possibilita que os estudantes reconheçam os dados como expressões de relações de poder, interesses econômicos e dinâmicas culturais que moldam a sociedade.

Nessa dimensão, a crítica emerge como forma de questionar a neutralidade aparente da ciência e evidenciar seus vínculos com a estrutura social. Segundo Perin (2019), essa vertente representa *a capacidade de exercer a cidadania plena em uma democracia, com participação ativa na vida social e estímulo à reflexão sobre o bem-estar coletivo*. Assim, o ensino da Estatística passa a ser um ato político, no qual a análise de informações serve para compreender desigualdades, problematizar discursos e propor caminhos de transformação.

A *crítica sociopolítica* envolve a capacidade de ultrapassar a análise estatística e desenvolver reflexões fundamentadas sobre aspectos sociais, políticos e econômicos presentes nos dados, a fim de compreender de forma mais crítica a realidade que os envolve (Perin; Pita, 2024).

Essa compreensão dialoga com a pedagogia freiriana, que concebe o conhecimento como prática de liberdade. Freire (1983) afirma que a problematização do mundo conduz o estudante à condição de sujeito ativo

do processo educativo, capaz de *refletir, discutir e construir saberes em diálogo com a realidade social*.

Na EEC, esse diálogo se concretiza quando os estudantes analisam dados relacionados à sua comunidade, confrontam informações midiáticas ou questionam estatísticas oficiais. Nesse processo, desenvolvem empatia, responsabilidade e compromisso ético, reconhecendo-se como agentes de mudança social. Dessa forma, a crítica sociopolítica se manifesta quando o estudante utiliza o RE para compreender os efeitos das decisões humanas sobre o coletivo e o PE para propor alternativas fundamentadas e socialmente responsáveis.



Sociopolítica

Compreender o papel dos dados na sociedade, reconhecendo relações de poder, ideologia e desigualdade presentes na produção e uso das informações.

Relação entre as competências Estatística:

- O LE permite ler criticamente textos, gráficos e dados sociais.
- O RE sustenta a análise das evidências para questionar políticas e discursos.
- O PE ajuda a identificar causas estruturais e propor soluções fundamentadas.

Desenvolve *consciência cidadã*, empatia e capacidade de participar de debates sociais e políticos com base em evidências (Perin, 2019; Campos; Perin, 2020; Perin; Pita, 2024).

A perspectiva epistemológica diz respeito ao exame dos próprios fundamentos do conhecimento estatístico, ou seja, suas origens, métodos, limites e interpretações. Essa dimensão amplia a reflexão sobre a natureza do saber científico e sobre como ele é produzido, questionando a objetividade e a validade das conclusões. Conforme Perin e Campos (2022), a crítica epistemológica ocorre quando o indivíduo *argumenta sobre um cálculo estatístico, questionando sua origem, o processo de obtenção ou a utilização de um conceito em determinado contexto*. Trata-se, portanto, da capacidade de o estudante questionar o próprio conhecimento, reconhecendo que os modelos estatísticos não são verdades absolutas, mas construções condicionadas por escolhas metodológicas e contextos sociais.

Nessa perspectiva, o LE contribui como base conceitual para que o estudante compreenda a linguagem dos dados e possa problematizá-los;



o RE fornece os meios cognitivos para analisar e justificar inferências; e o PE permite refletir sobre as variáveis, incertezas e implicações das decisões.

Epistemológica

Refletir criticamente sobre a natureza, validade e limites do conhecimento estatístico, seus métodos, pressupostos e contextos de aplicação.

Relação com as competências Estatística:

- O LE fornece a linguagem e o repertório conceitual para argumentar sobre dados.
- O RE orienta o questionamento sobre como as inferências são obtidas.
- O PE permite compreender as incertezas, variabilidade e limites dos modelos.

Desenvolve *autonomia intelectual e postura investigativa*, permitindo compreender a Estatística como construção social e científica (Perin, 2019; Perin; Campos, 2022; Campos, 2007; Perin; Pita, 2024).

Dessa forma, o exercício da crítica epistemológica exige, portanto, que essas três Competências atuem de forma integrada, possibilitando uma leitura mais profunda e autônoma das informações. Quando o estudante questiona “quem produziu os dados?”, “quais variáveis foram desconsideradas?” ou “quais interesses estão por trás dessa pesquisa?”, ele está exercendo a consciência crítica sobre o

conhecimento, condição necessária para uma prática emancipadora (Perin, 2019).

Sendo assim, essas duas perspectivas, se entrelaçam num processo dialético, no qual, a crítica sociopolítica, revela por que e para quem se produz determinado conhecimento, a crítica epistemológica analisa como esse conhecimento é construído e validado. Enquanto a crítica sociopolítica se volta à leitura da realidade e à ação ética diante dela, a crítica epistemológica se orienta à reflexão sobre a própria ciência e seus limites. Juntas, formam a base da Competência Crítica, que permite compreender a Estatística como uma prática social situada, permeada por ideologia e poder, mas também como um meio para promover a justiça e a cidadania. Segundo Campos e Perin (2020), ao desenvolver a Competência Crítica, a EEC amplia as fronteiras do ensino de Estatística ao integrar diferentes dimensões do conhecimento e valorizar tanto o saber popular quanto o científico, a teoria e a prática, a leitura e a transformação.



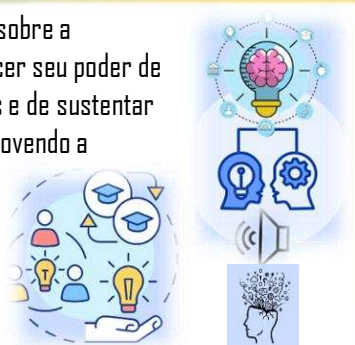
Essa integração fortalece a compreensão dos dados e legitima a Estatística como linguagem democrática, capaz de sustentar julgamentos éticos e decisões responsáveis.



A Competência Crítica emerge como o elo entre o saber estatístico e o agir social, conferindo à aprendizagem um caráter de conscientização e emancipação. Na perspectiva EEC, essa Competência articula as dimensões *sociopolítica* e *epistemológica*, orientando a formação de sujeitos que interpretam, analisam e utilizam informações de maneira ética e contextualizada. Por meio dessa integração, o estudante é levado a compreender a realidade em sua complexidade, reconhecer as estruturas que a sustentam e propor soluções fundamentadas em dados, guiadas por valores de justiça, equidade e solidariedade. Com base no que foi descrito sobre

o potencial da metodologia de ensino ABP para o ensino de Estatística, percebe-se que ainda há lacunas relacionadas ao estímulo das Competências Estatísticas, em especial da Competência Crítica sobre suas duas perspectivas: *sociopolítica* e *epistemológica*. Embora a metodologia de ensino ABP favoreça processos de investigação, reflexão e colaboração, sua aplicação nem sempre contempla de forma sistematizada a análise crítica dos dados e a compreensão das implicações sociais e epistemológicas do conhecimento estatístico. Diante desse cenário, tornou-se necessário investigar caminhos que possibilitem ampliar o alcance formativo dessa metodologia, articulando-a a um modelo que sustente a proposição de problemas capazes de orientar a investigação e favorecer a construção de uma aprendizagem mais reflexiva e situada.

Refletir criticamente sobre a Estatística é reconhecer seu poder de revelar desigualdades e de sustentar decisões éticas, promovendo a formação de sujeitos que compreendem o mundo para nele intervir de forma transformadora.



Os problemas trabalhados na metodologia de ensino ABP podem ser entendidos como representações da vida política, pois, em certos contextos, refletem elementos como complexidade, ambiguidade, indeterminação e necessidade de tomada de decisão, características presentes nos desafios sociais contemporâneos. Dependendo da maneira como são elaborados, esses problemas podem envolver a expressão de valores, a formulação de regras, a avaliação de situações, a proposição, crítica e justificativa de soluções, a distribuição de responsabilidades e recursos, além do questionamento de diferentes perspectivas (Sousa, 2010).

Modelo MAF para a proposição de problema

A proposição de problemas, quando estruturada de maneira intencional e contextualizada, pode ser compreendida como um eixo que mobiliza o pensamento crítico e a autonomia intelectual dos estudantes. Ao colocar o problema como ponto de partida, o ensino passa a valorizar o processo de investigação, no qual o estudante observa, questiona, analisa e reflete

Descrição e Função do problema durante a ação Investigativo

Como ponto de partida

O problema é o elemento mobilizador da aprendizagem. Ele desperta a curiosidade e orienta a investigação, favorecendo a construção do conhecimento a partir de situações reais e contextualizadas.

Autonomia e pensamento crítico

Representa a capacidade de formular hipóteses, avaliar informações e tomar decisões fundamentadas. Nesse eixo, o estudante se torna protagonista e aprende a refletir sobre suas próprias estratégias.

Trabalho colaborativo

Envolve a socialização do conhecimento, a argumentação e o diálogo entre pares. O aprendizado ocorre em ambiente cooperativo, em que diferentes perspectivas se articulam para compreender o problema.

Dimensões cognitivas e metacognitivas

Abrangem os processos de análise, planejamento, autorreflexão e monitoramento das estratégias de aprendizagem. Permitem ao estudante compreender como pensa, aprende e reelabora o conhecimento.

Crítica sociopolítica e epistemológica

Expressa o compromisso com a leitura crítica dos dados e das práticas sociais. Implica reconhecer as relações entre ciência, poder e sociedade, questionando pressupostos e ampliando a consciência ética e cidadã.

sobre as situações apresentadas. Essa dinâmica desloca o foco da resposta para a construção do conhecimento, favorecendo a formulação de hipóteses, a argumentação fundamentada e a tomada de decisões coerentes com o contexto analisado.

Assim, o problema assume o papel de elemento articulador entre o conhecimento estatístico e a realidade social.

Nessa perspectiva, a proposição de problemas busca criar condições para o desenvolvimento da *Competência Crítica*, entendida como a capacidade de examinar informações, avaliar evidências e adotar posturas éticas diante dos dados.

Dessa forma, o estudante pode ter uma visão mais ampla das questões do mundo a partir de diferentes perspectivas, reconhecendo a complexidade dos fenômenos e a necessidade de dialogar com as incertezas.

O problema, nesse caso, atua como mediador da reflexão, estimulando o debate e a análise das dimensões epistemológicas e sociopolíticas do conhecimento.

Para potencializar essa função, propõe-se o Modelo MAF de Proposição de Problemas, elaborado a partir da sistematização das etapas discutidas anteriormente. O modelo organiza o processo em três eixos interdependentes (Metas, Afetividade e Formulação), que, embora distintos conceitualmente, foram estruturados em quatro etapas operacionais para orientar a proposição do problema: *definição de metas e objetivos de aprendizagem, escolha de um tema socialmente relevante e afetivo, criação do gatilho investigativo e formulação do problema em conexão com o conteúdo estatístico.*

Definir metas e objetivos de aprendizagem

- O professor estrutura os conhecimentos estatísticos a serem mobilizados.
- As metas se alinham à formação crítica e cidadã, à autonomia intelectual e à ética no uso de dados.
- Há um esforço claro para associar os objetivos das etapas da metodologia de ensino ABP (aquisição de conhecimento, habilidades de resolução e estudo autodirigido) aos princípios da EEC e os componentes do 3C3R.

Escolher um tema socialmente relevante e afetivo

- A escolha do tema deve envolver engajamento emocional e cognitivo, mobilizando questões de justiça social e desigualdade.
- Reconhecer o papel do contexto local e da afetividade na mobilização investigativa (elementos que se conectam aos "Contexto" e "Afetividade" do modelo 3C3R).

Criar um gatilho investigativo

- O gatilho é o elemento provocador: um gráfico, manchete, imagem ou dado controverso que desperta curiosidade e "desconforto epistêmico".
- Essa etapa é o elo entre a experiência sensível e o início da investigação, aproximando-se da curiosidade epistêmica situacional (conforme Hung, 2009) e do princípio freireano de problematização.

Formular o problema com conexão ao conteúdo estatístico

- A formulação deve ser abordável, exigindo raciocínio, pesquisa, reflexão e comunicação.
- Estão presente seis subetapas (4.1 a 4.6) que estruturam a pesquisa, o raciocínio, o trabalho em equipe, a reflexão, a ação comunicativa e a avaliação dialógica.
- Essa formulação não é apenas técnica, mas crítica e ética, na qual Estatística é vista como prática social, não neutra.

Esses eixos e etapas se articulam de forma complementar, permitindo que o professor planeje, desenvolva e aplique problemas de maneira coerente e intencional, em diálogo com os pressupostos da EEC, a metodologia de ensino ABP e com o modelo 3C3R.

O primeiro eixo, *Metas*, refere-se à definição intencional dos objetivos de aprendizagem e dos conhecimentos estatísticos que serão mobilizados.

Eixo	Etapas	Finalidade Formativa
Metas	Definir metas e objetivos de aprendizagem	Planejar intencionalmente os conhecimentos estatísticos e as competências a serem desenvolvidas, orientando o percurso investigativo e crítico.

Essa dimensão orienta o professor a planejar o percurso formativo de modo a articular o conteúdo estatístico ao desenvolvimento da *Competência Crítica*, da autonomia investigativa e da responsabilidade social diante dos dados.

O segundo eixo, *Afetividade*, fundamenta-se na escolha de temas

socialmente relevantes e próximos à realidade dos estudantes, estimulando o engajamento emocional e cognitivo.

Eixo	Etapa	Finalidade Formativa
Afetividade	Escolher tema socialmente relevante e afetivo	Conectar o conteúdo à realidade dos estudantes, despertando curiosidade, empatia e engajamento com questões sociopolíticas.

Ao selecionar temáticas que despertem curiosidade e empatia, o professor cria condições para que o problema se torne significativo e promova uma leitura crítica da realidade.

Por último, o eixo da *Formulação* integra a criação do gatilho investigativo e a elaboração do enunciado do problema.

Eixo	Etapas	Finalidade Formativa
Formulação	Criar o gatilho investigativo	Propor uma provocação inicial (visual, narrativa ou prática) que desperte o desejo de investigar e mobilize o raciocínio e a colaboração.
	Formular o problema com conexão ao conteúdo estatístico	Estruturar a situação-problema de modo aberto e desafiador, integrando conteúdo, contexto e criticidade, favorecendo a análise e a reflexão social.

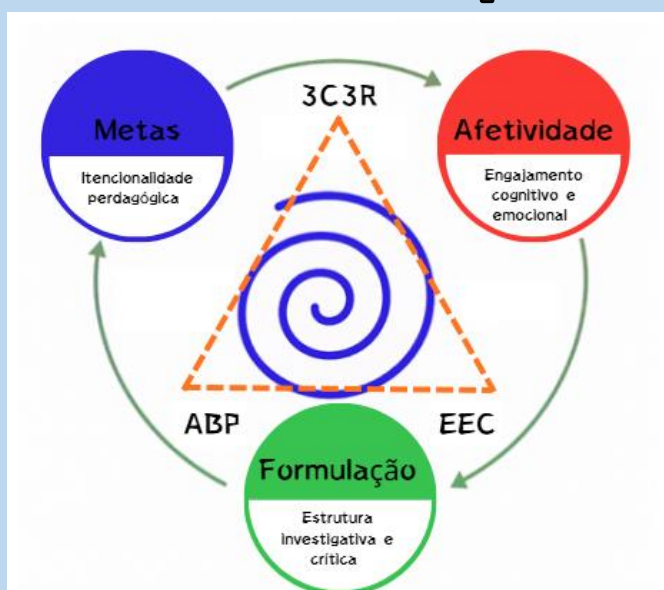
Nessa etapa, o professor transforma o tema e as metas planejadas em uma situação concreta, aberta e

desafiadora, que exige pesquisa, raciocínio, reflexão e trabalho colaborativo. A formulação conecta o contexto ao conteúdo estatístico e garante que o problema provoque tanto a curiosidade quanto a análise crítica, tornando-se um ponto de partida para a investigação e o diálogo em sala de aula.

Contudo, a formulação não se restringe à criação do enunciado: ela se desdobra em um conjunto de subetapas que configuram o percurso investigativo do problema, promovendo a articulação entre os princípios da EEC, da metodologia de ensino ABP e das dimensões do modelo 3C3R. Assim, o desenvolvimento dessa etapa envolve:

- Planejar a pesquisa e/ou coleta de dados, orientando os estudantes na busca por informações e na análise crítica das fontes utilizadas;
- Criar situações para raciocínio e conflito cognitivo, estimulando a formulação de hipóteses, comparações e interpretações fundamentadas;
- Estimular o trabalho colaborativo, promovendo o diálogo, a troca de ideias e a construção conjunta de argumentos baseados em evidências;
- Integrar momentos de reflexão durante o processo de investigação, favorecendo a revisão constante das estratégias e dos significados atribuídos às conclusões;
- Produzir uma ação ou comunicação final, em que os resultados são apresentados e discutidos criticamente no contexto social da investigação; e
- Avaliar o processo de forma dialógica, revisando o ciclo investigativo que possibilitou o aprendizado, reconhecendo limites e reafirmando a responsabilidade ética e social no uso da Estatística.

Essas subetapas consolidam a *quarta etapa da proposição do problema*, transformando a formulação em um processo investigativo completo, no qual os estudantes constroem conhecimento, argumentam com base em dados e refletem sobre o papel social da Estatística como prática crítica e emancipatória. Sendo assim, os três eixos do modelo MAF se articulam de maneira complementar, configurando um percurso metodológico que favorece a proposição de problemas contextualizados e investigativos.



Esses podem ser problemas construídos de modo a mobilizar a curiosidade, o raciocínio e a reflexão ética, permitindo que os sujeitos que se deparam com eles se tornem participantes ativos do processo de aprendizagem, capazes de interpretar, questionar e agir sobre

as realidades sociais representadas pelos dados. Essa estrutura contribui para que o ensino de Estatística se consolide como um espaço de construção de sentidos, em que a aprendizagem emerge do envolvimento, da reflexão e da ação social.

À vista disso, apresenta-se, a seguir, essa organização, indicando possíveis relações entre essas perspectivas em cada etapa, de modo a estruturar e propor problemas que favoreçam a investigação, o raciocínio e a reflexão orientados pela perspectiva crítica da EEC. Nessa direção, explicita-se passo a passo o percurso de proposição de problemas e as decisões pedagógicas que sustentam sua estrutura.

Problema 1 – Qualidade de vida: Investigando Realidades

1ª Etapa: *Metas e Objetivo de Aprendizagem*

As metas e os objetivos de aprendizagem definem o propósito formativo, isto é, indicam o “para quê” e o “o quê” se pretende desenvolver, como o pensamento crítico, a autonomia intelectual, a

As metas e objetivos buscam desenvolver:

- O pensamento crítico e a autonomia intelectual, levando o estudante a refletir sobre a produção e o uso ético das informações.
- A responsabilidade social e a cidadania, ao relacionar os conteúdos estatísticos com as implicações políticas e éticas dos dados.
- A Competência Ético-Reflexiva refere-se à capacidade de mobilizar conhecimentos prévios em situações reais, orientando-se pela reflexão e pelo posicionamento ético diante das ações e decisões tomadas.
- A vivência de um ciclo investigativo, em que o estudante constrói o conhecimento estatístico por meio de problemas próximos da sua realidade, com ações colaborativas e autodirigidas.

responsabilidade social e a Competência Ético-Reflexiva. Esses elementos contribuem para a organização dos conhecimentos estatísticos, ao articularem a aquisição de saberes específicos à autodireção do estudo e à resolução colaborativa de problemas socialmente relevantes. Nesse movimento, o professor define e organiza metas e objetivos, indicando o que os estudantes devem aprender com base no currículo e de que modo o conteúdo estatístico pode ser relacionado a finalidades formativas mais amplas, de natureza social, ética e cidadã. Os elementos centrais dessa etapa envolvem a organização dessas metas e objetivos em três

Essas metas e objetivos precisam estar diretamente alinhados às três dimensões (Hung, 2006):

- *Aquisição de conhecimento,*
- *Habilidades de estudo autodirigido,*
- *Habilidades de resolução da situação-problema,*

dimensões da metodologia de ensino ABP.

Essa estrutura rejeita uma visão reducionista da Estatística como simples extensão da Matemática, ressaltando sua dimensão social e crítica. Além disso, favorece a proposição de problemas que promovem autonomia, autoavaliação e colaboração entre os estudantes. No contexto da estrutura metodológica, as metas e os objetivos de aprendizagem constituem o alicerce da proposição de problemas, dando sustentação às dimensões da afetividade e da formulação, que, em conjunto, configuram um movimento contínuo de investigação e reflexão. Essa base formativa e ética orienta todo o processo investigativo, em que a metodologia de ensino ABP, o modelo 3C3R e os pressupostos da EEC se articulam de modo integrado. Assim, para este problema foram elaboradas diretrizes alinhadas ao tema socialmente relevante e ao gatilho investigativo, correspondendo à primeira etapa da proposição do problema e expressando o propósito pedagógico de modo a promover um ensino de estatística emancipador.



Desse modo, foram consideradas metas iniciais voltadas ao desenvolvimento da Competência Crítica, nas perspectivas sociopolítica e epistemológica, cuja concretização, no problema proposto, depende da escolha de um tema que desperte envolvimento e que faça sentido para os estudantes. Essas metas foram organizadas de forma a expressar o compromisso com a autonomia investigativa e a reflexão social, estando representadas nas dimensões apresentadas a seguir: Aquisição de Conhecimento, Habilidades de Estudo Autodirigido e Habilidades de Resolução da Situação-Problema, que articulam, de modo complementar, a construção do conhecimento estatístico com o desenvolvimento da Competência Crítica.

1. Aquisição de Conhecimento

Meta: Compreender e mobilizar conceitos, procedimentos e representações estatísticas em contextos diversos, reconhecendo a Estatística como linguagem de leitura e interpretação da realidade.

Objetivos:

- Desenvolver a compreensão dos conceitos fundamentais de variáveis, dados, frequência, medidas de tendência central e dispersão.
- Analisar e interpretar diferentes formas de representação de dados (tabelas, gráficos e infográficos).
- Compreender a natureza da incerteza e da variabilidade na produção e análise de informações.
- Reconhecer a Estatística como prática social, associando o conhecimento técnico a contextos de tomada de decisão.

A dimensão Aquisição de

Conhecimento foi considerada como base do percurso investigativo do problema proposto, ao possibilitar compreender a Estatística como uma ciência voltada à produção, organização, análise e interpretação de dados em contextos sociais. A partir da mobilização de conceitos, procedimentos e representações estatísticas em situações reais, os estudantes passam a reconhecer que os dados carregam intenções, escolhas e significados, o que contribui para superar a visão da Estatística como mera extensão da Matemática e para desenvolver uma leitura crítica da realidade fundamentada em evidências.

2. Habilidades de Estudo Autodirigido

Meta: Desenvolver autonomia intelectual, curiosidade investigativa e capacidade de planejar, monitorar e avaliar o próprio processo de aprendizagem.

Objetivos:

- Formular perguntas e hipóteses que expressem interesse genuíno pela investigação.
- Planejar e executar etapas de pesquisa, definindo estratégias, instrumentos e prazos.
- Buscar e selecionar informações de forma crítica, reconhecendo fontes confiáveis.
- Autoavaliar o percurso de aprendizagem, identificando avanços, dificuldades e ajustes necessários.
- Trabalhar de forma colaborativa, compartilhando responsabilidades e construindo significados coletivos.

A dimensão Habilidades de Estudo Autodirigido foi contemplada, no problema proposto, com foco no desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento investigativo dos estudantes,

favorecendo a assunção de um papel ativo na construção do conhecimento. Nesse sentido, ao monitorar suas ações, formular hipóteses, buscar informações e avaliar continuamente o percurso de aprendizagem, os estudantes desenvolvem responsabilidade, autorregulação e criticidade. Essa postura investigativa contribui para o desenvolvimento da Competência Crítica, ao estimular a reflexão sobre as próprias escolhas, o reconhecimento de limitações e a construção de sentidos, aspectos que sustentam uma aprendizagem voltada à reflexão e à participação social.

3. Habilidades de Resolução da Situação-Problema

Meta: Aplicar conhecimentos estatísticos na análise e interpretação de fenômenos reais, utilizando dados para fundamentar decisões e propor reflexões ou ações socialmente responsáveis.

Objetivos:

- Investigar problemas e elaborar conclusões baseadas em evidências.
- Interpretar resultados de forma crítica, considerando aspectos éticos, sociais e epistemológicos.
- Comparar diferentes conjuntos de dados, identificando padrões, tendências e discrepâncias.
- Comunicar resultados de forma clara e argumentativa, sustentando posicionamentos críticos e conscientes.
- Propor intervenções, recomendações ou reflexões fundamentadas nos achados da investigação.

A dimensão Habilidades de Resolução da Situação-Problema foi integrada ao problema proposto de modo a orientar os estudantes na mobilização de conhecimentos estatísticos para analisar e interpretar fenômenos reais relacionados à Qualidade de

Construção colaborativa de sentidos é o processo dinâmico e interativo pelo qual as pessoas co-criam significados, compartilhando e negociando suas visões de mundo por meio da linguagem e da interação social.

Vida.

Ao lidar com dados provenientes de diferentes indicadores sociais, econômicos e ambientais, os estudantes são convidados a investigar situações concretas, formular questões investigáveis e construir conclusões fundamentadas em evidências, articulando teoria estatística e realidade social.

No desenvolvimento do problema, essa dimensão se manifesta quando os estudantes analisam conjuntos de dados, comparam diferentes contextos e identificam padrões, tendências e discrepâncias entre indicadores, exercitando o raciocínio estatístico na leitura crítica das informações.

Como a interpretação dos resultados envolve a consideração de aspectos éticos, sociais e econômicos que atravessam os dados, favorecendo a compreensão de que decisões e interpretações estatísticas estão situadas em contextos históricos e sociais específicos.

Além disso, no problema proposto, a comunicação dos resultados é


apresentada como uma exigência formativa, orientando os estudantes a justificar seus posicionamentos, sustentar interpretações e propor reflexões ou possíveis ações socialmente responsáveis a partir dos achados da investigação. Essa configuração contribui para que a resolução da situação-problema seja compreendida como um exercício que envolve análise, argumentação e tomada de decisões conscientes, favorecendo o desenvolvimento da Competência Crítica e ampliando a capacidade de intervir de maneira informada e reflexiva em questões socialmente relevantes.

À vista disso, destaca-se que a integração das três dimensões não ocorre de forma isolada, mas se concretiza por meio de práticas que estimulam o diálogo, a investigação, a reflexão e a ética no uso dos dados. Essa articulação sustenta o desenvolvimento da Competência Crítica e orienta uma aprendizagem comprometida com a autonomia e a participação social. Diante disso, apresentam-se a seguir as três dimensões e suas contribuições para o percurso formativo dos estudantes, especialmente no âmbito

da definição de metas e objetivos de aprendizagem para a proposição de problemas no contexto EEC.

Aquisição de Conhecimento implica na base cognitiva e epistemológica da Competência Crítica

- ✓ Ao compreender conceitos estatísticos (variáveis, medidas, representações), o estudante aprende a linguagem dos dados, condição necessária para ler o mundo de forma fundamentada.
- ✓ Quando reconhece a Estatística como prática social, ele passa a questionar quem produz os dados, com que intenções e em quais contextos, exercitando a leitura crítica das informações.

 **Contribuição:** Cria as bases conceituais e reflexivas para o posicionamento crítico; sem compreender como os dados são produzidos e interpretados, não há pensamento crítico consistente.

A expressão *Ler o Mundo* deriva da concepção freireana de leitura de mundo, reinterpretada na EEC como leitura crítica mediada por dados. Ou seja, "*ler o mundo*" significa compreender, questionar e interpretar a realidade social por meio de evidências estatísticas, reconhecendo seus contextos e implicações.


No que se refere à aquisição de conhecimento, destaca-se seu potencial para desenvolver o olhar epistemológico, ao levar o estudante a compreender que o saber estatístico não é algo pronto ou definitivo, mas uma construção humana situada em contextos históricos e culturais, favorecendo uma aprendizagem orientada à reflexão e à participação social.

Ao analisar como os dados são produzidos, organizados e interpretados, o estudante reconhece

que toda informação resulta de escolhas metodológicas que expressam intenções e objetivos de quem a produz, o que demanda uma postura crítica diante dos dados e de suas conclusões. Essa reflexão possibilita reconhecer condições, limitações e incertezas presentes na construção do saber estatístico, ampliando a capacidade de interpretar o mundo de forma consciente e fundamentada.

Habilidades de Estudo Autodirigido implica em embasamento investigativo e metacognitivo

- ✓ Estimula a autonomia intelectual e a capacidade de o estudante formular perguntas e conduzir investigações, assumindo papel ativo na produção do conhecimento.
- ✓ A colaboração e a autodireção fortalecem o diálogo e a empatia, dimensões afetivas essenciais para o pensamento crítico e o trabalho coletivo.

 **Contribuição:** Forma o sujeito autônomo e reflexivo, capaz de refletir sobre suas interpretações e reformulá-las diante de novas informações, fortalecendo a consciência crítica.


A autonomia intelectual consiste na capacidade de conduzir o próprio processo investigativo com autorregulação e pensamento reflexivo. Essa postura está relacionada à negociação de significados, que implica a construção coletiva de sentidos, sustentada pelo diálogo e pela empatia, componentes que fortalecem a consciência crítica e a responsabilidade na construção do conhecimento.

No tocante à dimensão do estudo autodirigido, esta possibilita ao estudante avaliar o próprio percurso de aprendizagem e investigação, entendido como o caminho que constrói ao planejar, executar e

revisar suas ações ao longo do estudo. Nesse movimento, ao buscar informações e refletir sobre suas escolhas, o estudante desenvolve autorregulação e metacognição, reconhecendo limitações, revisando interpretações e consolidando uma postura investigativa mais consciente.

Habilidades de Resolução da Situação-Problema implica na base sociopolítica e epistemológica da Competência Crítica

- ✓ Articular o saber e o agir, analisando os dados e os discursos sob múltiplas perspectivas (conceituais, sociais, éticas e epistemológicas), reconhecendo que as informações podem expressar diferentes intenções, contextos e interpretações.
- ✓ Compreender as implicações éticas, sociais e epistemológicas das informações presente no problema, para posicionar-se com base em argumentos, reconhecendo a relação entre conhecimento e responsabilidade.

 **Contribuição:** Consolida a Competência Crítica como atitude ética, reflexiva e transformadora, unindo conhecimento, investigação e ação social.

A expressão *Saber e Agir* tem origem na concepção freiriana de práxis, que compreende o conhecimento como um ato reflexivo e transformador. No contexto da EEC, essa articulação significa compreender a realidade por meio dos dados (saber) e intervir de forma crítica e responsável (agir), evidenciando que aprender envolve pensar, dialogar e atuar sobre o mundo em busca de transformação social.

Enquanto as outras duas dimensões (aquisição de conhecimento e estudo autodirigido) constroem bases conceituais e investigativas, esta dimensão mobiliza esses saberes em contextos sociais, convertendo o conhecimento em ação crítica.

Nessa perspectiva, os estudantes são levados a utilizar dados para interpretar realidades sociais e propor encaminhamentos, transitando da compreensão para a intervenção. Ao analisar indicadores e confrontá-los com referenciais teóricos, os estudantes exercitam a reflexão crítica, pois precisam avaliar a confiabilidade das informações, identificar relações e questionar discursos estabelecidos. Esse movimento permite que se posicionem de maneira fundamentada, apoiando-se em evidências e em leituras interpretativas mais amplas. Assim, a análise de dados, a argumentação e a proposição de ações articulam-se na construção de um posicionamento crítico, conforme sintetizado no quadro a seguir.

Processo	O que o estudante precisa fazer	Como isso leva ao posicionamento crítico
Comparar	Analisar diferentes fontes de dados e interpretações.	Desenvolve a capacidade de identificar e problematizar vieses e contradições.
Argumentar	Construir justificativas baseadas em evidências.	Passa a sustentar opiniões com critérios racionais e éticos.
Propor ações	Relacionar a análise à realidade e sugerir possíveis intervenções.	Assume uma postura ativa e responsável na sociedade.

O quadro sintetiza as ações mobilizadas na proposição do problema, evidenciando como a comparação de dados, a construção de argumentos e a proposição de ações foram intencionalmente incorporadas ao desenho do problema.

Ao propor a análise de diferentes indicadores relacionados ao problema, oportuniza a sustentação de interpretações com base em evidências e a articulação dos dados com a realidade social, o que pode favorecer a passagem da compreensão para a intervenção. Dessa forma, o problema foi projetado para articular, de maneira intencional, a análise estatística, a argumentação e o posicionamento crítico, contribuindo para a formulação de uma proposta alinhada aos pressupostos da EEC. Assim, o posicionamento crítico não é imposto, mas construído gradualmente a partir da própria estrutura do problema, por meio das ações de comparar, argumentar e propor encaminhamentos que permite transformar o conhecimento estatístico em engajamento social.

Etapa 2: Tema Socialmente Relevante e Afetivo

A segunda etapa converte as metas e os objetivos de aprendizagem em um contexto social, estabelecendo uma conexão entre a Estatística e a vida cotidiana dos estudantes. O foco reside na condução do engajamento e na atribuição de significado, viabilizando que os conteúdos previamente estabelecidos se materializem situações tangíveis. Ao adotar o tema *Qualidade de Vida*, tem-se como foco possibilitar que os estudantes analisem dados e indicadores próximos de sua realidade, relacionando-os a aspectos sociais, econômicos e e ambientais.

Relevância social do tema “qualidade de vida”

A temática qualidade de vida abrange dimensões sociais, econômicas, ambientais, culturais e de saúde pública, sendo amplamente debatido por organismos nacionais e internacionais (IBGE, OMS, ONU). Ele é considerado socialmente relevante porque:

- Reflete desigualdades estruturais (acesso a saneamento, moradia, renda, saúde, educação, transporte, segurança etc.);
- Permite análises estatísticas concretas, com dados oficiais e indicadores públicos (IDH, IQV, PIB per capita, Índice de Gini, taxa de homicídios, expectativa de vida, acesso a lazer etc.);
- Dialoga com políticas públicas, cidadania e justiça social, exatamente o tipo de conexão que a EEC busca desenvolver;
- Favorece comparações regionais e temporais, ampliando a compreensão sobre as relações expressas nos dados e contribuindo para o desenvolvimento da Competência Crítica, sob uma perspectiva epistemológica e sociopolítica.

Portanto, o tema qualidade de vida cumpre a função de situar o estudante como sujeito social, capaz de interpretar e questionar dados sobre o contexto em que vive.

Esta aproximação pode ampliar a relevância do conhecimento estatístico, reforçando a consciência crítica e o sentido social da aprendizagem. A escolha do tema socialmente relevante e afetivo constitui um eixo estruturante na proposição de problemas, pois define o domínio no qual o conhecimento estatístico será mobilizado.

A seleção desse tema foi realizada de modo a permitir a elaboração de uma proposta estruturada e fundamentada em questões concretas, passíveis de contextualização, capazes de instigar a curiosidade, a reflexão e a ética.

Portanto, a relevância social do tema manifesta-se na relação direta entre o conteúdo estatístico e desafios vivenciados, como a desigualdade, as questões ambientais e a saúde pública. Assim, o tema socialmente relevante passa a configurar um espaço de leitura crítica da realidade, o que pode favorecer a formação de sujeitos reflexivos e comprometidos com a transformação social.

Dimensão afetiva do tema

A afetividade se manifesta quando o tema:

- É vivido ou percebido diretamente pelos estudantes (por exemplo, “como está a qualidade de vida no meu bairro, escola ou cidade?”);
- Gera identificação pessoal e emocional, por tratar de aspectos concretos do cotidiano (transporte, alimentação, segurança, lazer, saúde mental, tempo livre etc.);
- Permite a expressão de valores e percepções subjetivas, como felicidade, bem-estar, estresse e desigualdade, abrindo espaço para debates éticos e empáticos;
- Estimula o sentimento de pertencimento e responsabilidade social, pois os resultados da investigação se relacionam à comunidade em que vivem.

Desse modo, o tema mobiliza a dimensão afetiva do modelo 3C3R (Afetividade) e a dimensão contextual da metodologia de ensino ABP, fortalecendo a conexão entre conhecimento estatístico e sentido pessoal.

À luz dessa perspectiva, a dimensão afetiva amplia o sentido da aprendizagem ao promover identificação, engajamento e pertencimento. Um tema afetivo é aquele que dialoga com as experiências, percepções e emoções dos estudantes, criando condições para que o conhecimento se torne significativo e relacional.

Ao se depararem com situações próximas de sua realidade, como a análise de dados sobre Qualidade de Vida, os estudantes passam a reconhecer-se como parte do contexto investigado, o que desperta o interesse em compreender os fenômenos, elaborar hipóteses e construir interpretações fundamentadas.

A afetividade, nesse contexto, não se limita ao interesse pessoal, mas constitui um elo epistemológico e ético com o problema investigado. Ao se envolver com as situações que observa, o estudante tem a oportunidade de vivenciar experiências significativas que o ajudam a entender e interpretar as informações presentes em uma pesquisa estatística como forma de analisar criticamente a realidade e atribuir sentidos que apoiem sua intervenção na sociedade. Dessa forma, a estruturação do percurso investigativo pode ser orientada pela teoria hierárquica de aprendizagem de Gagné (1968), que concebe o aprendizado como uma integração gradual de diferentes tipos de saberes, informações, procedimentos, estratégias, atitudes e valores. Sob essa ótica, este problema foi organizado considerando a progressão gradual dos estudantes, que vai desde a compreensão de informações factuais e de conceitos estatísticos básicos até níveis mais avançados, como a análise crítica de dados e a ponderação ética de suas consequências sociais.

Essa organização de saberes favorece a articulação entre cognição e afetividade, permitindo que o envolvimento inicial com o assunto se converta em aprendizado. Dessa forma, um tema de relevância social, ao ser abordado de maneira afetiva, estabelece um caminho pelo qual o aluno transita da curiosidade à investigação e da análise à conscientização, oportunizando desenvolver competências cognitivas e socioemocionais de maneira integrada.

A ilustração retrata a progressão cognitiva e afetiva que permeia o ciclo de investigação, evidenciando de que forma o tema *Qualidade de Vida* permite integrar os conteúdos estatísticos, a temática socialmente situada e a reflexão crítica. Cada nível hierárquico organiza a construção do saber, desde a assimilação de conceitos fundamentais até a ação crítica e comunicativa, favorecendo o desenvolvimento *da Competência Crítica* mediada pela metodologia de ensino ABP.

A partir dessa perspectiva, o professor estabelece o contexto que sustenta a investigação, transformando situações concretas em potenciais campos de análise estatística.

Essa escolha representa a construção do cenário problematizador, no qual os conteúdos estatísticos passam a dialogar com questões reais, criando vínculos afetivos e cognitivos que mobilizam o interesse dos estudantes e dão sentido ao conhecimento que será explorado nas etapas seguintes.

Etapa 3: Gatilho Investigativo

O gatilho investigativo representa o elo entre o tema socialmente



relevante e a formulação do problema, constituindo-se como ponto de ancoragem para o ciclo investigativo da metodologia de ensino ABP.

Função e propósito

Sua função é provocar envolvimento emocional e cognitivo, despertando curiosidade, atenção a questões de justiça social e disposição para investigar.

Essa etapa tem por finalidade apresentar uma situação instigante, concreta e aberta, que envolva uma tensão social, ambiguidade ou contradição presente na realidade, capaz de despertar nos estudantes curiosidade, desconforto epistêmico e envolvimento afetivo com a questão proposta.

A provocação inicial pode assumir diferentes formas, como narrativa, visual ou multimodal, desde que desperte o desejo de compreender, interpretando dados e articulando-os com os diversos saberes.

Natureza do gatilho

Ao causar desconforto epistêmico, ou seja, ao suscitar questionamentos iniciais e fomentar a busca autônoma por explicações e soluções, estabelece-se um catalisador para a aprendizagem. Para esse propósito, podem-se utilizar gráficos controversos, manchetes de impacto, imagens simbólicas, vídeos ou dados contraditórios, que incentivem o debate e a análise crítica das informações.

Ao provocar uma lacuna que envolve questionamento ou contradição percebida, o gatilho investigativo mobiliza a curiosidade epistêmica

situacional, favorecendo a passagem da inquietude inicial à ação investigativa, que constitui o primeiro movimento de aprendizagem ativa na metodologia de ensino ABP e o ponto de partida para o desenvolvimento da Competência Crítica.

A partir dessa combinação, ele deixa de ser um mero estímulo motivacional e se torna o eixo que sustenta a transição entre a experiência cotidiana e o problema a ser formalizado. Assim, o problema atua como mediador de uma provocação que articula dados, imagens ou enunciados sociais com potencial de questionar injustiças, desigualdades ou representações enviesadas da realidade.

Nessa perspectiva, o gatilho inaugura a problematização, orientando os estudantes a observar, levantar hipóteses e selecionar questões investigáveis de forma colaborativa e crítica.

Ação docente e papel do estudante

O professor deve estabelecer uma provocação inicial, seja ela visual, narrativa ou prática, que instigue a busca por informações, valorizando, assim, a afetividade e a colaboração. Os alunos, por sua vez, devem formular perguntas e hipóteses, registrar saberes prévios, identificar lacunas e selecionar questões possíveis de investigação.



Elementos conceituais do Gatilho Investigativo

- *Provocação inicial*: elemento disparador da curiosidade e do desconforto cognitivo.
- *Desconforto epistêmico*: motor da aprendizagem ativa e colaborativa.
- *Curiosidade epistêmica situacional*: interesse investigativo despertado pela contradição percebida.
- *Articulação entre afetividade e cognição*: vínculo emocional e intelectual que sustenta o engajamento.
- *Integração entre 3C3R, ABP e EEC, evidenciando a coerência entre a estrutura dos problemas, o percurso investigativo e a finalidade crítica da aprendizagem.*

A proposta "*Qualidade de Vida: Investigando Realidades*" exemplifica um tema socialmente relevante e afetivo, capaz de despertar o engajamento dos estudantes ao conectar o conhecimento estatístico à própria realidade, como já salientado. Antes de formular o problema, é necessário pensar o gatilho investigativo como uma situação provocadora que instigue a curiosidade e leve os estudantes a formular perguntas e hipóteses sobre as desigualdades expressas nos dados. Nesse contexto, o quadro abaixo compara indicadores

internacionais sobre qualidade de vida que servirá como o ponto de partida da investigação, pois evidencia contrastes significativos entre países, com a intenção de despertar o interesse dos estudantes em compreender as causas dessas diferenças. Ao utilizar esse quadro como referência

Indicadores internacionais de Qualidade de Vida

Posição	1	2	3	4	5	6	...	10	...	68
País	Luxemburgo	Países Baixos	Dinamarca	Omã	Suíça	Finlândia	...	Alemanha	...	Brasil
Qualidade de vida	218,19	216,54	215,13	215,10	210,87	208,34	...	195,19	...	117,78
Poder de Compra	183,11	144,49	152,68	170,92	183,49	142,88	...	144,28	...	47,58
Segurança	66,00	74,17	73,98	81,44	73,29	73,46	...	60,44	...	35,76
Saúde	75,15	80,60	78,27	63,33	70,84	77,45	...	71,65	...	59,16
Custo de Vida	73,49	68,06	74,09	39,25	106,75	64,51	...	64,69	...	28,63
Propor. de preço de propriedade para rendimento	9,55	7,44	6,14	2,78	10,71	7,81	...	8,50	...	15,12
Tempo de Comutação	26,96	22,69	27,67	24,28	34,02	25,14	...	29,59	...	40,47
Poliuição	22,90	20,91	20,90	36,37	23,97	11,72	...	28,83	...	52,78
Clima	82,62	86,85	81,23	71,33	80,60	54,36	...	82,75	...	91,85

Fonte: NUMBEO. Indicador de qualidade de vida por país 2025 meio do ano. Disponível em: <https://pt.numbeo.com/qualidade-de-vida/classificacoes-por-pais>. Acesso em: 30 out. 2025.



no problema, busca-se estimular os estudantes a observar os indicadores e confrontá-los com sua realidade local, levando-os a questionar, interpretar e buscar explicações, de

modo a transformar o desconforto inicial em ação investigativa orientada pela reflexão crítica e pelo desenvolvimento da Competência Crítica.

Etapa 4: Formulação do Problema

A formulação do problema corresponde ao momento em que o tema socialmente relevante e o gatilho investigativo são organizados e se configuram como uma questão estruturada. Nessa etapa, o professor delimita uma situação-problema passível de exploração, que mobiliza conflito cognitivo e demanda pesquisa, raciocínio, reflexão e colaboração entre os estudantes.

Formular um problema exige que o professor delimite uma situação complexa, mas abordável, capaz de provocar conflito cognitivo e requerer pesquisa, raciocínio, reflexão e colaboração. Essa formulação deve manter o:

- Sentido social e afetivo, articulado à realidade dos estudantes;
- Preservar a coerência teórica entre os elementos do problema; e
- Sustentar o engajamento epistêmico, de modo que a curiosidade inicial gerada pelo gatilho investigativo se converta em ação de pesquisa.

Diante disso, a intencionalidade pedagógica dessa etapa consiste em traduzir uma situação social em objeto de investigação, possibilitando que os estudantes leiam e interpretem as informações como expressões de fenômenos sociais e políticos.

Essa formulação deve preservar um sentido social e afetivo, conectado à realidade da turma; coerência teórica, ao articular conhecimentos estatísticos aos objetivos da investigação; e engajamento epistêmico, de modo que a curiosidade despertada pelo gatilho se converta em ação investigativa. Para sustentar essa etapa, seis

mobilizadores didáticos orientam sua estrutura:

(4.1) planejar a pesquisa e a coleta de dados, conduzindo a busca e a avaliação crítica das fontes;

(4.2) Criar situações que estimulem o raciocínio e o conflito cognitivo, favorecendo a formulação de hipóteses e o uso consciente de representações;

(4.3) Incentivar o trabalho colaborativo, promovendo o diálogo e a negociação de significados;

(4.4) Integrar momentos de reflexão ao longo do desenvolvimento, possibilitando que os estudantes analisem criticamente os métodos e as conclusões alcançadas;

(4.5) Produzir uma ação ou comunicação final, aplicando a Estatística em contextos socialmente situados; e

(4.6) Desenvolver uma avaliação dialógica que permita revisar e refletir sobre os conhecimentos adquiridos, bem como reconhecer dificuldades e evidenciar o caráter não neutro da Estatística.

Esses eixos configuram a formulação do problema como um percurso pedagógico articulado, no qual o conhecimento estatístico é construído

de modo crítico, colaborativo e socialmente significativo.

No caso do tema *Qualidade de Vida*, a proposição do problema inicia-se com uma breve introdução fundamentada em referências da OMS, de Fleck et al. (1999) e de Day e Jankey (1996), além de indicadores internacionais disponibilizados pelo Numbeo (2025), que permitem a observação de dados reais e atuam como gatilho investigativo.

Em seguida, a proposta avança para a análise de como esses índices se articulam com a realidade local dos estudantes. Ao propor esse problema com base no tema *Qualidade de Vida*, busca-se transformar o tema em uma situação desafiadora, que estimule a pesquisa, o raciocínio e a reflexão. O problema foi concebido para provocar curiosidade e conflito cognitivo, tendo em vista convidar os estudantes a planejar o ciclo de investigação e a interpretar informações relacionadas à saúde, renda, segurança e meio ambiente, conectando-as à realidade de seu bairro, escola ou município. Cada etapa foi planejada de modo que o enunciado desperte o

interesse dos estudantes, instigue a formulação de hipóteses e mobilize a análise e a interpretação crítica dos dados. Essa intencionalidade na formulação tem como intenção contribuir para o desenvolvimento da Competência Crítica, ao favorecer a compreensão da Estatística como uma linguagem interpretativa, capaz de ler e questionar a realidade.

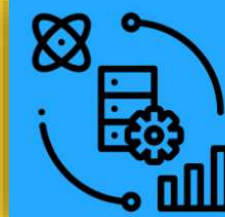
Assim, a proposição deste problema faz da formulação o ponto de partida para que os estudantes aprendam a utilizar dados para descrever, analisar e refletir sobre contextos sociais. Diante disso, essa proposição desdobra-se em seis mobilizadores didáticos que orientam o percurso investigativo. Cada mobilizador conduz uma ação específica, que vai desde o planejamento da pesquisa e da coleta de dados relacionados aos indicadores do tema até a avaliação dialógica do percurso formativo. Nos subtópicos a seguir (4.1 a 4.6), essas dimensões são apresentadas de forma articulada, evidenciando como cada uma pode contribuir para o desenvolvimento dos pressupostos da EEC.

4.1. Planejar a pesquisa e a coleta de dados

Consiste em definir o foco da investigação, delimitando o problema e identificando as variáveis relevantes para o contexto estudado.

No caso do tema Qualidade de Vida, isso implica selecionar indicadores como saúde, segurança, renda, educação, lazer e meio ambiente, planejando formas de mensurá-los a partir da realidade da comunidade.

Esse momento exige planejamento intencional por parte do formulador do problema, de modo que o enunciado instigue os estudantes a pensar o próprio processo investigativo, favorecendo a autonomia e a independência na análise dos dados.



O planejamento da pesquisa e a organização da coleta de dados transformam a curiosidade inicial dos estudantes em um processo estruturado capaz de construir conhecimento fundamentado e relevante.



Criar situações que estimulem o raciocínio e o conflito cognitivo é provocar a mente a sair do conforto e transformar a dúvida em descoberta.

4.2. Criar situações que estimulem o raciocínio e o conflito cognitivo

Após o planejamento, o professor apresenta situações comparativas e contraditórias, como o contraste entre países de alta e baixa pontuação nos índices de qualidade de vida. Essas discrepâncias funcionaram como gatilhos cognitivos, com a intenção de provocar questionamentos: *Por que há tanta diferença entre contextos?* ou *Esses números representam de fato a realidade vivida pelas pessoas?*

Tais questões precisam ser pensadas e planejadas de modo a impulsionar o estudante a formular hipóteses e a buscar explicações fundamentadas, ativando o Componente Raciocínio.

4.3. Incentivar o trabalho colaborativo

O trabalho em grupo assume papel relevante nessa etapa, haja visto que os estudantes atuam como pesquisadores, compartilhando ideias e interpretações, debatendo hipóteses e negociando significados.

Essa dinâmica estimula a interação dialógica e o engajamento epistêmico, pois o conhecimento passa a ser construído de forma cooperativa.

O componente Trabalho em equipe se manifesta aqui como mediador afetivo e cognitivo, sustentando o vínculo entre raciocínio e convivência.



Incentivar o trabalho colaborativo é despertar nos estudantes o poder de aprender com o outro e de transformar ideias individuais em conquistas coletivas.



Integrar momentos de reflexão é favorecer o despertar da consciência, permitindo que os estudantes analisem suas experiências, valores e atitudes, compreendendo a si mesmos, o outro e o mundo em constante transformação.

4.4. Integrar momentos de reflexão

Ao longo da investigação, o professor propõe pausas reflexivas para que os estudantes analisem seus métodos e interpretações. A reflexão atua como um eixo de metacognição, levando o aluno a reconhecer que os dados podem ser interpretados de diferentes formas e que cada representação estatística expressa um ponto de vista.

Nesse movimento, a Competência Crítica se consolida: o estudante questiona as intenções e as lacunas por trás deles.

4.5. Produzir uma ação ou comunicação final

Ao concluir a análise dos dados, os estudantes elaboram relatórios, infográficos ou exposições que expressem suas descobertas.

Mais do que comunicar resultados, essa produção simboliza a passagem da investigação para a ação social.

Por exemplo, um grupo pode propor campanhas sobre segurança pública, saneamento ou lazer, conectando a Estatística à transformação concreta da realidade.

Essa subetapa evidencia a dimensão ética e comunicativa da EEC, em que o conhecimento se converte em participação cidadã.



Produzir uma ação ou comunicação final é transformar o conhecimento em expressão e dar voz ao aprendizado, permitindo que o estudante se reconheça como autor do próprio saber.



Avaliar o processo de forma dialógica é compreender a avaliação como um espaço de escuta e construção coletiva, promovendo a reflexão crítica e o desenvolvimento da autonomia do estudante.

4.6. Avaliar o processo de forma dialógica

Esse movimento avaliativo reforça a ideia de que a Estatística envolve compreender o significado e o impacto das informações na vida social.

A avaliação dialógica fecha o ciclo investigativo e consolida a aprendizagem colaborativa e crítica.

Ao promover esse diálogo avaliativo, o professor encerra o ciclo investigativo e consolida a aprendizagem crítica, colaborativa e socialmente situada.

Ao formular este problema com base na Etapa 4 e em suas respectivas subetapas, considerou-se sua pertinência quando o tema em investigação é *Qualidade de Vida*. Nesse contexto, o problema articula dados e experiências reais, permitindo que os estudantes analisem o que significa viver bem em diferentes realidades sociais. No planejamento da pesquisa e da coleta de dados (4.1), os estudantes podem discutir dimensões presentes no cotidiano (como saúde, segurança, lazer ou meio ambiente) e selecionar indicadores coerentes com o entorno. Na criação de situações que provoquem raciocínio

e conflito cognitivo (4.2), o confronto entre dados do Brasil e de países no topo de rankings internacionais, como Luxemburgo ou Dinamarca, pode gerar estranhamento e curiosidade, conduzindo à busca de explicações de natureza social e econômica. O problema foi formulado de modo a permitir o trabalho em equipe (4.3), visando envolver os estudantes em discussões que ampliem as interpretações dos indicadores relacionados à qualidade de vida. Os momentos de reflexão (4.4) foram concebidos para contribuir para uma análise que vá além dos números, questionando fontes,

critérios e limitações dos próprios indicadores. A produção de ações ou formas de comunicação (4.5), como relatórios, exposições ou infográficos, possibilita a circulação dos resultados para além da sala de aula. Por fim, a avaliação dialógica (4.6) é considerada por convidar à reflexão sobre o percurso investigativo, permitindo relacionar conhecimentos prévios e construídos, identificar dificuldades persistentes e formular novas questões a partir dos dados analisados.

Diante disso, esses elementos foram elencados durante a proposição do problema com a intenção de estimular nos estudantes uma postura crítica diante dos dados, aproximando a aprendizagem de

situações da vida real e reforçando a compreensão de que interpretar o mundo constitui um passo relevante para transformá-lo.

Dessa forma, o problema apresentado elaborado tem o propósito de estimular os estudantes a investigar, interpretar e refletir sobre dados relacionados à *Qualidade de Vida*, aproximando o conteúdo estatístico de situações concretas próxima do contexto dos estudantes. A construção dessa proposta considerou as quatro etapas da proposição (metas e objetivos de aprendizagem, tema socialmente relevante e afetivo, gatilho investigativo e formulação do problema) articuladas à metodologia de ensino ABP e aos pressupostos da EEC.

Problema 1: Qualidade de Vida: Investigando Realidades

A qualidade de vida é um indicador multidimensional que envolve diferentes aspectos da experiência humana, como saúde, segurança, moradia, renda, lazer e meio ambiente. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define-a como a percepção do indivíduo sobre sua posição na vida, considerando o contexto cultural e os valores do meio em que está inserido, em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. Trata-se, portanto, de uma categoria de análise que ultrapassa a dimensão física da saúde, incorporando fatores psicológicos, sociais e ambientais.

Segundo Fleck *et al.* (1999), a qualidade de vida deve ser compreendida como uma noção de caráter amplo, e, conforme Day e Jankey (1996), os estudos sobre o tema podem ser agrupados em quatro enfoques principais: econômico, psicológico, biomédico e holístico.

Na atualidade, o conceito de qualidade de vida tem sido amplamente discutido em diferentes contextos sociais e políticos, especialmente diante das desigualdades observadas entre países e regiões. Diversos indicadores procuram mensurar essas dimensões, combinando fatores econômicos, sociais e ambientais que refletem as condições de vida da população, conforme pode ser observado no quadro abaixo:

Indicadores internacionais de Qualidade de Vida

Posição	1	2	3	4	5	6	...	10	...	68
País	Luxemburgo	Países Baixos	Dinamarca	Omã	Suíça	Finlândia	...	Alemanha	...	Brasil
Qualidade de vida	218,19	216,54	215,13	215,10	210,87	208,34	...	195,19	...	117,78
Poder de Compra	183,11	144,49	152,68	170,92	183,49	142,88	...	144,28	...	47,58
Segurança	66,00	74,17	73,98	81,44	73,29	73,46	...	60,44	...	35,76
Saúde	75,15	80,60	78,27	63,33	70,84	77,45	...	71,65	...	59,16
Custo de Vida	73,49	68,06	74,09	39,25	106,75	64,51	...	64,69	...	28,63
Propor. de preço de propriedade para rendimento	9,55	7,44	6,14	2,78	10,71	7,81	...	8,50	...	15,12
Tempo de Comutação	26,96	22,69	27,67	24,28	34,02	25,14	...	29,59	...	40,47
Poluição	22,90	20,91	20,90	36,37	23,97	11,72	...	28,83	...	52,78
Clima	82,62	86,85	81,23	71,33	80,60	54,36	...	82,75	...	91,85

Fonte: NUMBEO. Indicador de qualidade de vida por país 2025 meio do ano. Disponível em: <https://pt.numbeo.com/qualidade-de-vida/classificacoes-por-pais>. Acesso em: 30 out. 2025

Os indicadores apresentados permitem comparar diferentes dimensões da qualidade de vida entre países, revelando desigualdades em aspectos como renda, segurança, saúde e meio ambiente. Essas variações suscitam uma questão importante: como esses dados se relacionam com a realidade em que vivemos?

As discussões sobre qualidade de vida estão cada vez mais presentes na mídia, nas redes sociais e nas políticas públicas, muitas vezes acompanhadas de fórmulas e recomendações para alcançar o bem-estar. No entanto, será que essas propostas refletem as condições reais das pessoas? As situações de vida se manifestam da mesma forma entre diferentes grupos e comunidades? E, sobretudo, como a Estatística pode ser utilizada para investigar essas realidades, analisar dados e construir reflexões críticas sobre o contexto local?

Desafio Investigativo

Vocês serão divididos em grupos e atuarão como pesquisadores sociais. O objetivo é investigar fatores que influenciam a qualidade de vida em seu contexto local (escola, bairro ou cidade), mobilizando conhecimentos estatísticos para coletar, formular hipóteses, organizar, interpretar e fundamentar suas conclusões baseadas em evidências.

Cada grupo poderá seguir o seguinte roteiro investigativo: a) Formular uma hipótese clara sobre os indicadores que influenciam a qualidade de vida no contexto investigado; b) Escolher variáveis mensuráveis consideradas relevantes, justificando a escolha (ex.: acesso à saúde, alimentação, lazer, transporte, moradia, nível de renda, educação, segurança, apoio emocional, bem-estar psicológico); c) Delimitar o público-alvo da pesquisa e definir a amostra; d) Elaborar um instrumento de coleta de dados, que pode ser direto (questionários com perguntas fechadas e abertas) ou indireto (consulta a fontes secundárias); e) Coletar, organizar e representar os dados (em tabelas e gráficos); f) Analisar os resultados, relacionando-os ao contexto local; g) Comparar os dados com indicadores regionais, nacionais e internacionais, utilizando, por exemplo, o quadro comparativo apresentado anteriormente; h) Propor reflexões ou intervenções com base nos achados.

Para orientar o trabalho, reflitam sobre questões como: Quais desses indicadores são mais representativos da sua realidade? Que dados vocês podem coletar para refletir essas dimensões? Como os dados da sua região se comparam aos do Brasil e aos dos países no topo do ranking? Que hipóteses podem ser formuladas a partir das diferenças observadas nos indicadores?

A proposição deste problema relacionado a qualidade de vida seguiu a organização metodológica proposta pelo Modelo MAF, estruturando-se a partir das quatro

etapas interdependentes. Na etapa voltada à definição das metas e dos objetivos de aprendizagem, delineou-se as finalidades relacionadas ao

desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia investigativa e da compreensão da Estatística enquanto linguagem e interpretação da realidade social.

A escolha do tema socialmente relevante e afetivo possibilita a articulação entre aspectos econômicos, ambientais e sociais, favorecendo a contextualização dos conteúdos estatísticos e o vínculo com experiências cotidianas. O gatilho investigativo está representado na tabela que mostra os indicadores relacionado aspectos comparativos entre alguns países e pelas questões norteadoras que introduzem o problema. Esses elementos propostos tem como finalidade cumprir a função de provocar a análise, gerar questionamentos e favorecer a formulação de hipóteses diante das disparidades apresentadas nos dados. A formulação do problema foi delineado de modo a estimular o desenvolvimento na integra do ciclo investigativo presente nas etapas da metodologia de ensino ABP, pois apresentam-se orientações que conduzem o estudante à coleta, organização, análise e interpretação

dos dados, de modo a permitir a sistematização de conclusões e a comunicação dos resultados. Portanto, o problema estruturados de forma a evidenciar a presença das quatro etapas previstas no Modelo MAF, que se articulam na proposição de uma situação investigativa voltada à análise crítica de dados estatísticos em contextos socialmente situados.

Problema 2 – Acidente de Trânsito: Conscientização Social

O motivo da proposição deste problema está relacionado à crescente ocorrência de acidentes de trânsito em Rondonópolis-MT, situação que tem se configurado como uma preocupação recorrente e que evidencia a necessidade de compreender os fatores que influenciam esses eventos e suas implicações para a coletividade. Diante desse cenário, estruturei a proposição do problema com foco na análise estatística do tema, considerando sua relevância social e sua proximidade com a realidade dos estudantes.

Diante disso, a proposta foi pensada com a finalidade de promover a conscientização acerca da

importância do cumprimento das leis de trânsito, articulando o tratamento de dados reais à reflexão sobre comportamentos, responsabilidades e condições que afetam a segurança viária. Essa abordagem integra o estudo da Estatística a uma questão de interesse público, favorecendo o desenvolvimento de uma postura crítica e responsável diante dos desafios da mobilidade urbana. Diante disso, estabeleci como meta geral estimular uma investigação que favoreça a construção integrada de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, contribuindo para o desenvolvimento da Competência Crítica e para a leitura ética e social de dados. Para isso, foram propostos os seguintes objetivos de aprendizagem:

- Planejar e desenvolver situações investigativas que mobilizem conceitos estatísticos a partir de dados reais sobre acidentes de trânsito, considerando indicadores como número de ocorrências, vítimas, locais, horários e tipos de acidentes.
- Desenvolver habilidades de leitura, interpretação e argumentação com base em dados estatísticos, atentando para a variabilidade, a incerteza e a representatividade das informações relacionadas à segurança viária.
- Estimular o trabalho colaborativo e a autonomia investigativa na análise de dados sobre o trânsito, favorecendo o uso responsável e ético das informações na comunicação de resultados.
- Promover reflexões sobre o papel da Estatística na compreensão de problemas sociais associados aos acidentes de trânsito, discutindo fatores estruturais, comportamentais e contextuais que influenciam esses eventos.
- Favorecer o desenvolvimento da Competência Crítica, articulando dimensões cognitivas, afetivas e éticas na análise de situações-problema relacionadas à mobilidade urbana e à segurança no trânsito.

Para complementar a proposição do problema, estruturei metas e objetivos de aprendizagem com base na aquisição de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades de estudo autodirigido e nas habilidades de resolução da situação-problema, articulando-os às dimensões sociopolítica e epistemológica da Competência Crítica. Essa articulação tem em vista fortalecer a função formativa do ensino e da aprendizagem, permitindo que o planejamento do problema contemple dimensões reflexivas, éticas e sociais.

Aquisição de conhecimento organizado sobre a perspectiva sociopolítica

Meta: Compreender a Estatística como uma linguagem de leitura e interpretação da realidade social, reconhecendo sua função no entendimento de fenômenos que afetam a coletividade e na análise das desigualdades que permeia a vida em sociedade.

Objetivos de aprendizagem:

- Identificar os conceitos fundamentais da Estatística e sua aplicação em contextos reais relacionados a temas socialmente relevantes.
- Reconhecer as variáveis e indicadores que expressam dimensões sociais de um fenômeno.
- Compreender o papel dos dados na construção de políticas públicas e na formação da consciência cidadã.
- Analisar informações divulgadas na mídia, reconhecendo possíveis manipulações ou omissões que interferem na compreensão da realidade social.

Essa categoria consolida o vínculo entre o conhecimento estatístico e o contexto social, fortalecendo a dimensão sociopolítica da Competência Crítica.

Essa dimensão justifica-se por destacar o papel social do conhecimento estatístico, permitindo ao estudante compreender os dados como representações da realidade

Dessa forma, o ensino de Estatística assume um caráter investigativo, capaz de conduzir o estudante à compreensão dos fenômenos que os cercam por meio da análise e da interpretação das informações.

Habilidades de estudo autogerenciado organizado de modo a estimular o desenvolvimento da perspectiva Epistemológica

Meta: Desenvolver autonomia investigativa e reflexão epistemológica sobre o processo de construção do conhecimento estatístico, compreendendo suas etapas, limites e intencionalidades.

Objetivos de aprendizagem:

- Planejar e conduzir uma investigação, formulando hipóteses, definindo variáveis e selecionando fontes confiáveis de informação.
- Examinar/elaborar métodos de coleta e análise de dados, reconhecendo possíveis vieses e limitações.
- Refletir sobre as decisões tomadas durante a investigação, ajustando procedimentos conforme a coerência e a validade dos resultados.
- Discutir o papel da Estatística na produção e comunicação do conhecimento científico, valorizando a argumentação e a fundamentação baseada em evidências.

Essa categoria materializa a dimensão epistemológica, promovendo o desenvolvimento da consciência crítica e metacognitiva sobre o saber estatístico.

Essa dimensão justifica-se por ser desenvolvida por meio das habilidades de estudo autogerenciado, que promovem a autonomia cognitiva e a reflexão sobre como o conhecimento estatístico é construído.

Nesse contexto, ao planejar, executar e avaliar suas ações de pesquisa, o estudante passa a compreender a natureza do conhecimento estatístico e suas limitações, reconhecendo-o como construção humana e situada.

Habilidades de resolução da situação-problema

Meta: Favorecer o engajamento ético, colaborativo e emocional dos estudantes em todas as etapas da resolução do problema, relacionando os dados analisados às experiências humanas e às implicações sociais do fenômeno estudado.

Objetivos de aprendizagem:

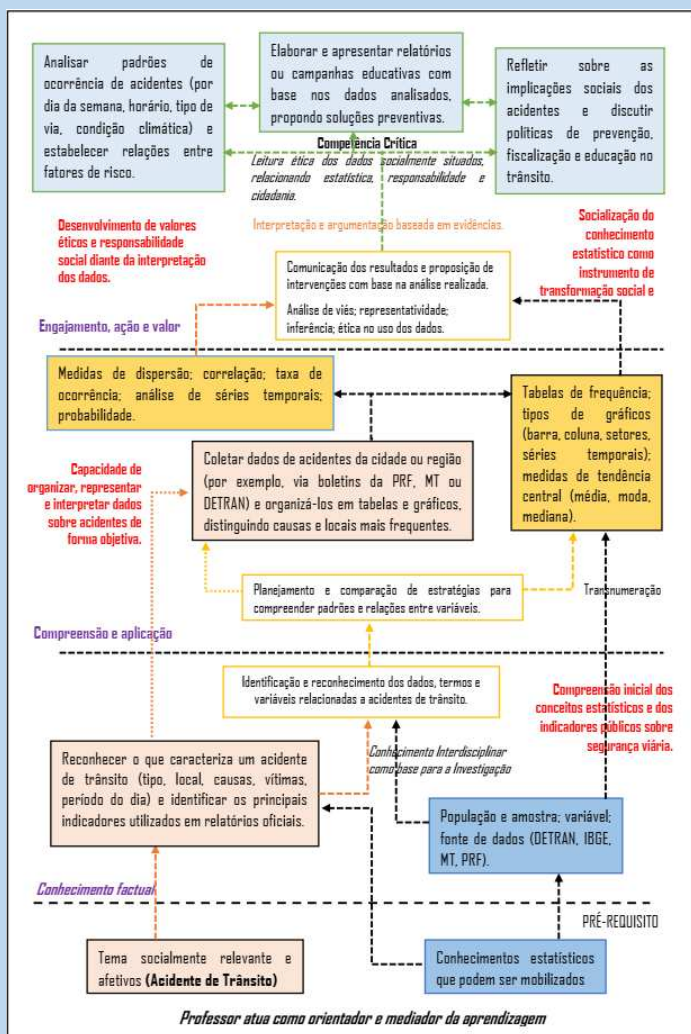
- Trabalhar de modo colaborativo na análise e na discussão dos dados, valorizando o diálogo e a diversidade.
- Relacionar os resultados estatísticos às vivências da comunidade escolar e aos contextos sociais locais.
- Interpretar e comunicar os resultados da investigação de forma crítica, argumentativa e socialmente responsável.
- Demonstrar empatia e responsabilidade ao propor ações ou reflexões voltadas à melhoria das condições estudadas, como o bem-estar e a segurança da população.

Essa categoria reflete a dimensão tanto sociopolítica quanto epistemológica da Competência Crítica, pois vincula emoção, ética e cognição, permitindo que o estudante perceba sentido pessoal e coletivo no conhecimento estatístico construído.

Ao organizar as metas e objetivos de aprendizagem segundo essas dimensões, o processo de proposição de problemas passa a expressar uma intencionalidade no qual o ensino de Estatística se articula à prática social e à reflexão crítica.

Com as metas e objetivos propostos, tem o momento da escolha do tema socialmente relevante e afetivo, que no caso desse problema será relacionado a *Acidentes de Trânsito*, considerando o elevado número de ocorrências registradas em Rondonópolis-MT. A proposta parte da necessidade de favorecer a reflexão dos estudantes sobre a importância de respeitar a legislação de trânsito e compreender, por meio da análise

estatística, os fatores que influenciam a segurança viária e as condições de vida na comunidade. Diante disso, o modelo hierárquico apresentado abaixo evidencia o percurso de uma investigação estatística, articulando o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social às etapas do processo investigativo.

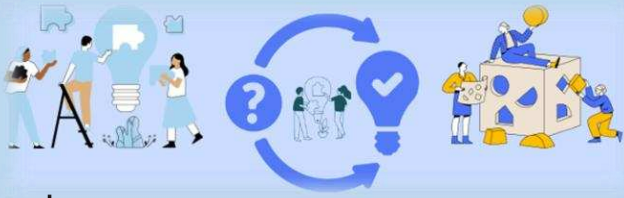


Sua estrutura traduz, de forma didática, a progressão que vai do reconhecimento factual à ação comunicativa e transformadora, em consonância com a teoria hierárquica de Gagné (1968). Essa organização revela a

intencionalidade formativa do ensino de Estatística, ao integrar a interpretação ética e social dos dados, favorecendo o desenvolvimento da Competência Crítica.

Ao tomar como referência o tema *Acidentes de Trânsito*, o modelo ancora-se em um problema social de impacto significativo para a cidade de Rondonópolis-MT, permitindo que os estudantes estudem essas ocorrências por meio da coleta, análise e discussão de dados, refletindo sobre suas causas e implicações.

A partir desse contexto, delineia-se o gatilho investigativo, momento em que o tema selecionado se transforma em ponto de partida para a formulação do problema. Seu propósito é despertar a curiosidade e estimular o questionamento, conduzindo os estudantes a observar o fenômeno de forma crítica e a buscar, por meio da investigação estatística, explicações fundamentadas para as situações presentes na realidade. O gatilho investigativo deve promover curiosidade, desconforto epistêmico e engajamento afetivo, levando os estudantes a mobilizar



saberes estatísticos para compreender uma situação concreta.

Trata-se de apresentar uma situação instigante e aberta, capaz de gerar conflito cognitivo e motivar o desejo de investigar, interpretar e produzir respostas sustentadas em evidências.

Para compor essa etapa, foram utilizados textos jornalísticos que retratam situações reais e

socialmente relevantes, capazes de despertar no estudante o interesse em compreender e analisar criticamente o problema apresentado. Essas reportagens sobre o aumento da letalidade no trânsito de Rondonópolis-MT, por exemplo, evidenciam a gravidade da situação e as contradições discursivas entre órgãos públicos e veículos de comunicação, configurando um ponto de partida adequado para uma investigação estatística.

A imprudência de condutores, o desrespeito às leis de trânsito e o aumento no número de acidentes /e de mortos e feridos no trânsito de Rondonópolis são questões que vêm dominando a agenda pública da cidade há vários meses. A falta de fiscalização no trânsito é apontada como uma das causas do problema ... o trânsito de Rondonópolis se tornou o mais violento de Mato Grosso, somando, somente em 2021, conforme dados do Anuário de Estatísticas de Trânsito do Departamento de Trânsito de Mato Grosso (Detran/MT),

A TRIBUNA MT. Trânsito de Rondonópolis: em um único dia, 3 menores se envolvem em acidentes conduzindo veículos. Rondonópolis, 6 set. 2022. Disponível em: <https://www.tribunamt.com.br/rondonopolis/2022/09/transito-de-rondonopolis-em-um-unico-dia-3-menores-se-envolvem-em-acidentes-conduzindo-veiculos/> . Acesso em: 6 nov. 2025.

... de janeiro até agosto a Setrat registrou cerca de 300 acidentes de trânsito. O mais preocupante é que essa média acabou aumentando em setembro! Para se ter uma ideia da gravidade do fato, na semana passada a secretaria registrou oito (08) acidentes envolvendo motocicletas em apenas dois dias, incluindo uma morte. De janeiro até agora já foram registradas 33 mortes no trânsito de Rondonópolis. "É preciso destacar que todos estes acidentes, ocorreram em locais devidamente sinalizados (horizontal e vertical) e em alguns pontos até com semáforo. Infelizmente a população de Rondonópolis é infratora e não respeita a sinalização e nem a legislação de trânsito! Então de agora em diante teremos que endurecer e começar aí, a parte mais educativa/punitiva retirando de circulação os motoristas sem CNH, ou com veículo com documentação irregular; dirigindo sem cinto de segurança e/ou falando ao celular enquanto dirigem", ...

PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS. Setrat lança operação "Ordem no Trânsito" para tentar reduzir índices de acidentes. Rondonópolis, 18 out. 2024. Disponível em: <https://www.rondonopolis.mt.gov.br/noticias/setrat-lanca-operacao-ordem-no-transito-para-tentar-reduzir-indices-de-acidentes/> . Acesso em: 6 nov. 2025.

Dados sobre acidentes com vítimas no trânsito de Rondonópolis obtidos ... junto a Secretaria de Estado de Segurança Pública de Mato Grosso (Sesp), mostram um cenário de maior letalidade no trânsito da cidade nos primeiros meses deste ano em relação ao mesmo período de 2024. Segundo a Sesp, somente entre os meses de janeiro e abril de 2025, foram registrados 22 homicídios culposos no trânsito em Rondonópolis, enquanto que no mesmo período de 2024, foram registrados 11, um aumento de 100% na comparação. Apesar do aumento da letalidade, com crescimento de 100% no número de vítimas fatais, os dados da Sesp apresentam uma redução significativa nos registros de vítimas com lesão corporal em decorrência de acidentes de trânsito na cidade. Em 2025, de janeiro a abril, foram registradas 163 lesões corporais, enquanto que, no mesmo período em 2024, os registros chegaram a 440. A diminuição foi de 62,9% na comparação entre os mesmos períodos de 2025 e 2024.

A TRIBUNA MT. Em 4 meses, com 22 mortes, trânsito local tem aumento na letalidade. Rondonópolis, 18 jun. 2025. Disponível em: <https://www.tribunamt.com.br/rondonopolis/2025/06/em-4-meses-com-22-mortes-transito-local-tem-aumento-na-letalidade/> . Acesso em: 6 nov. 2025.

Na madrugada entre sábado (20) e domingo (21), duas jovens de 20 anos, que voltavam do trabalho, morreram após a motocicleta em que estavam colidir com um carro no bairro Cascalhinho. Poucos dias depois, na Avenida dos Estudantes, um acidente envolvendo duas motos terminou com a morte instantânea de um condutor, enquanto o outro permanece internado em estado grave. No sábado (27), em frente ao Estádio Lutheró Lopes, um casal foi atingido por um carro que derrapou na pista molhada. A motociclista Ivanira de Oliveira, de 47 anos, morreu ao dar entrada no hospital; o rapaz que estava com ela segue internado. Já no domingo (28), o ciclista Arlindo Tiago da Costa, de 77 anos, morreu atropelado na Rodovia do Peixe. O motorista responsável fugiu sem prestar socorro. Com cinco mortes e dois feridos graves em apenas sete dias, a cidade acende um alerta sobre o comportamento de motoristas e motociclistas. Ultrapassagens perigosas, alta velocidade e desrespeito às regras de trânsito estão entre os fatores mais apontados pelas autoridades como responsáveis pelas tragédias.

AGORA MT. Em uma semana, Rondonópolis registrou 5 mortes por acidentes de trânsito. Rondonópolis, 16 set. 2025. Disponível em: <https://www.agoramt.com.br/2025/09/em-uma-semana-rondonopolis-registrou-5-mortes-por-acidentes-de-transito/>. Acesso em: 6 nov. 2025.

Observação

Para obter as informações necessárias, foi solicitado à IA ChatGPT que auxiliasse na busca por reportagens recentes sobre acidentes de trânsito ocorridos em Rondonópolis-MT. O ChatGPT retornou uma lista de matérias com seus respectivos links de acesso. Em seguida, foi realizada uma leitura das reportagens e selecionadas aquelas consideradas mais relevantes para servir como gatilho investigativo.

As reportagens apresentadas cumprem de maneira exemplar as funções esperadas de um gatilho investigativo. Em primeiro lugar, destacam-se pela concretude e tensão social, pois abordam dados reais sobre mortes, acidentes e imprudências no trânsito de Rondonópolis-MT, configurando uma situação socialmente relevante e próxima da realidade dos estudantes.

Essa proximidade pode despertar o sentimento de urgência e identificação, favorecendo o engajamento inicial com o tema. Além disso, apresentam ambiguidade e conflito cognitivo, uma vez que

revelam contradições nos dados, o número de mortes aumenta, enquanto os acidentes com lesões diminuem; há sinalização e fiscalização, mas os índices permanecem elevados. Essa contradição pode estimular a curiosidade investigativa e impulsiona a formulação de hipóteses.

Portanto, há forte afetividade e impacto emocional, pois o envolvimento de jovens, idosos e trabalhadores nas ocorrências pode gerar uma reação empática, conectando a experiência cotidiana dos estudantes com o contexto social da comunidade e favorecendo a construção de sentido para o estudo estatístico.

Depois de escolhido o tema socialmente relevante e afetivo e definido o gatilho investigativo, passou-se para a última fase: a

formulação do problema com conexão ao conteúdo estatístico. Nessa etapa, o formulador transforma o contexto apresentado em uma questão investigativa que exige análise, raciocínio e reflexão crítica. No caso do trânsito de Rondonópolis-MT, essa fase permitiu delimitar um problema concreto que busca compreender os fatores que influenciam o aumento da letalidade e como os dados podem apoiar ações de prevenção com base nas subetapas sugeridas, conduzindo os estudantes à busca por evidências e à interpretação das relações entre variáveis, como tipo de veículo, horário e idade dos condutores.

Subetapa	Ação esperada
4.1 Planejar a pesquisa e/ou coleta de dados	Levantar dados de fontes oficiais (Sesp, Detran/MT, reportagens, entrevistas). Identificar variáveis relevantes: tipo de veículo, faixa etária, período, local do acidente.
4.2 Criar situações para raciocínio e conflito cognitivo	Formular hipóteses sobre causas dos acidentes e testar correlações (ex.: mais acidentes à noite? motocicletas x carros?).
4.3 Estimular o trabalho colaborativo	Trabalhar em grupos para dividir tarefas de coleta, análise e discussão de resultados.
4.4 Integrar momentos de reflexão durante o processo investigativo	Registrar descobertas e dificuldades, refletindo sobre o método e as interpretações.
4.5 Produzir uma ação ou comunicação final	Apresentar os resultados por meio de relatórios, gráficos e campanhas educativas sobre segurança no trânsito.
4.6 Avaliar o processo de forma dialógica	Debater coletivamente o percurso investigativo, reconhecendo avanços, limites e aprendizagens.

Essa última fase é importante, pois articula o conteúdo estatístico ao contexto social e às subetapas investigativas (planejar a pesquisa, raciocinar, refletir, colaborar, comunicar e avaliar). Dessa forma, o problema cumpre com as etapas propostas, uma vez que integra a dimensão cognitiva (raciocínio e análise de dados), a dimensão afetiva (engajamento com a realidade local) e a dimensão social (interpretação crítica das evidências). Sendo assim, o problema cria condições para que os estudantes desenvolvam a autonomia investigativa, o pensamento crítico e a responsabilidade social, mobilizando a Estatística como linguagem de leitura e questionamento da realidade. Assim, a formulação final do problema não apenas orienta para o planejamento, a coleta, a organização, a representação, a análise e interpretação dos dados, mas também estimula a reflexão sobre o comportamento humano e as políticas públicas, consolidando um processo de aprendizagem que une investigação, criticidade e ação social.

Problema 2: Acidentes de Trânsito: Conscientização Social

A imprudência de condutores, o desrespeito às leis de trânsito e o aumento no número de acidentes /e de mortos e feridos no trânsito de Rondonópolis são questões que vêm dominando a agenda pública da cidade há vários meses. A falta de fiscalização no trânsito é apontada como uma das causas do problema ... o trânsito de Rondonópolis se tornou o mais violento de Mato Grosso, somando, somente em 2021, conforme dados do Anuário de Estatísticas de Trânsito do Departamento de Trânsito de Mato Grosso (Detran/MT),

A TRIBUNA MT. Trânsito de Rondonópolis: em um único dia, 3 menores se envolvem em acidentes conduzindo veículos. Rondonópolis, 6 set. 2022. Disponível em: <https://www.atribunamt.com.br/rondonopolis/2022/09/transito-de-rondonopolis-em-um-unico-dia-3-menores-se-envolvem-em-acidentes-conduzindo-veiculos/>. Acesso em: 6 nov. 2025.

... de janeiro até agosto a Setrat registrou cerca de 300 acidentes de trânsito. O mais preocupante é que essa média acabou aumentando em setembro! Para se ter uma ideia da gravidade do fato, na semana passada a secretaria registrou oito (08) acidentes envolvendo motocicletas em apenas dois dias, incluindo uma morte. De janeiro até agora já foram registradas 33 mortes no trânsito de Rondonópolis. "É preciso destacar que todos estes acidentes, ocorreram em locais devidamente sinalizados (horizontal e vertical) e em alguns pontos até com semáforo. Infelizmente a população de Rondonópolis é infratora e não respeita a sinalização e nem a legislação de trânsito! Então de agora em diante teremos que endurecer e começar aí, a parte mais educativa/punitiva retirando de circulação os motoristas sem CNH, ou com veículo com documentação irregular; dirigindo sem cinto de segurança e/ou falando ao celular enquanto dirigem", explicou a secretária.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS. Setrat lança operação "Ordem no Trânsito" para tentar reduzir índices de acidentes. Rondonópolis, 18 out. 2024. Disponível em: <https://www.rondonopolis.mt.gov.br/noticias/setrat-lanca-operacao-ordem-no-transito-para-tentar-reduzir-indices-de-acidentes/>. Acesso em: 6 nov. 2025.

Dados sobre acidentes com vítimas no trânsito de Rondonópolis obtidos ... junto a Secretaria de Estado de Segurança Pública de Mato Grosso (Sesp), mostram um cenário de maior letalidade no trânsito da cidade nos primeiros meses deste ano em relação ao mesmo período de 2024. Segundo a Sesp, somente entre os meses de janeiro e abril de 2025, foram registrados 22 homicídios culposos no trânsito em Rondonópolis, enquanto que no mesmo período de 2024, foram registrados 11, um aumento de 100% na comparação. Apesar do aumento da letalidade, com crescimento de 100% no número de vítimas fatais, os dados da Sesp apresentam uma redução significativa nos registros de vítimas com lesão corporal em decorrência de acidentes de trânsito na cidade. Em 2025, de janeiro a abril, foram registradas 163 lesões corporais, enquanto que, no mesmo período em 2024, os registros chegaram a 440. A diminuição foi de 62,9% na comparação entre os mesmos períodos de 2025 e 2024.

A TRIBUNA MT. Em 4 meses, com 22 mortes, trânsito local tem aumento na letalidade. Rondonópolis, 18 jun. 2025. Disponível em: <https://www.atribunamt.com.br/rondonopolis/2025/06/em-4-meses-com-22-mortes-transito-local-tem-aumento-na-letalidade/>. Acesso em: 6 nov. 2025.

Na madrugada entre sábado (20) e domingo (21), duas jovens de 20 anos, que voltavam do trabalho, morreram após a motocicleta em que estavam colidir com um carro no bairro Cascalinho. Poucos dias depois, na Avenida dos Estudantes, um acidente envolvendo duas motos terminou com a morte instantânea de um condutor, enquanto o outro permanece internado em estado grave. No sábado (27), em frente ao Estádio Luthero Lopes, um casal foi atingido por um carro que derrapou na pista molhada. A motociclista Ivanira de Oliveira, de 47 anos, morreu ao dar entrada no hospital; o rapaz que estava com ela segue internado. Já no domingo (28), o ciclista Arlindo Tiago da Costa, de 77 anos, morreu atropelado na Rodovia do Peixe. O motorista responsável fugiu sem prestar socorro. Com cinco mortes e dois feridos graves em apenas sete dias, a cidade acende um alerta sobre o comportamento de motoristas e motociclistas. Ultrapassagens perigosas, alta velocidade e desrespeito às regras de trânsito estão entre os fatores mais apontados pelas autoridades como responsáveis pelas tragédias.

AGORA MT. Em uma semana, Rondonópolis registrou 5 mortes por acidentes de trânsito. Rondonópolis, 16 set. 2025. Disponível em: <https://www.agoramt.com.br/2025/09/em-uma-semana-rondonopolis-registrou-5-mortes-por-acidentes-de-transito/>. Acesso em: 6 nov. 2025.

O aumento de mortes e acidentes no trânsito de Rondonópolis-MT tem gerado preocupação entre moradores e autoridades locais. Apesar da sinalização e das campanhas educativas, os índices de letalidade continuam crescendo, o que tem levado a debates sobre o comportamento dos condutores, a fiscalização e a efetividade das políticas públicas. Diante desse cenário, surge a necessidade de compreender, a partir de evidências, o que contribui para esse aumento e quais caminhos podem reduzir os riscos no trânsito da cidade. Nesse contexto, vocês são convidados a identificar quais questões merecem investigação e a planejar como obter os dados necessários, recorrendo a fontes oficiais, reportagens, entrevistas ou levantamentos locais. A partir dessa busca, podem se organizar para levantar hipóteses e discutir possíveis relações entre variáveis, como tipo de veículo, horário, idade dos condutores, local dos acidentes e condições climáticas, formulando questionamentos que orientem uma pesquisa estatística. Durante a investigação, vocês precisam refletir sobre o que as informações revelam a respeito do comportamento social, das condições urbanas e das políticas de segurança, articulando os resultados obtidos com uma leitura crítica da realidade. Por fim, podem comunicar suas conclusões por meio de relatórios, gráficos, painéis ou campanhas educativas voltadas à comunidade escolar, discutindo de forma dialógica os aprendizados construídos e propondo ações que contribuam para um trânsito mais seguro, consciente e humano.

Considerações Finais

Este e-book apresenta uma abordagem de proposição de problemas baseada na metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), discutindo suas fases e potencialidades para o ensino de Estatística voltado ao desenvolvimento da Competência Crítica.

A revisão da literatura evidenciou que, embora existam produções que utilizam a ABP no ensino de Estatística, ainda são escassos os estudos que abordam sua articulação com o estímulo às Competências Estatísticas e à Educação Estatística Crítica (EEC). Diante dessa lacuna, este trabalho propôs diretrizes para auxiliar professores na proposição de problemas que integrem a metodologia de ensino ABP aos princípios da EEC, por meio do modelo MAF (Metas, Afetividade e Formulação).

O modelo MAF organiza-se em quatro etapas, Metas e Objetivos de Aprendizagem; Tema Socialmente Relevante e Afetivo; Gatilho Investigativo e Formulação do Problema) e busca promover a

vivência de situações investigativas que estimulem a reflexão, a análise de dados e o posicionamento crítico diante de questões sociais. Dois problemas exemplares foram elaborados com base nesse modelo, um sobre *Qualidade de Vida* e outro sobre *Acidentes de Trânsito*. Os resultados teóricos e estruturais indicam que o modelo MAF possui potencial para orientar práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento da Competência Crítica, favorecendo a formação de cidadãos críticos e reflexivos. Contudo, reconhece-se como limitação a ausência de aplicação prática que comprove sua efetividade em contextos reais. Assim, este material constitui uma base teórico-metodológica inicial que pode subsidiar futuras pesquisas e práticas docentes interessadas em integrar metodologia de ensino ABP aos pressupostos da EEC. Recomenda-se a realização de estudos empíricos que validem e aprimorem o modelo, contribuindo para o fortalecimento da Competência Crítica como eixo central da EEC.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. C.; CHIARO, S. Argumentação e aprendizagem baseada em problemas: processo de construção de conhecimento crítico e reflexivo em sala de aula de física. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 462-483, 2023.
- ALMEIDA, V. O.; MACÊDO, C. S. Limites e possibilidades da aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino de ciências. **Acta Tecnológica**, v. 13, n. 2, p. 91-114, 2018.
- BELLO, S. E. L.; SPERRHAKE, R. Educação e risco social na curricularização do saber estatístico no Brasil. **Acta Scientiarum. Education. Maringá, PR. Vol. 38, n. 4 (out./dez. 2016), p. 415-424, 2016.**
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.
- BLAND, J. M. Teaching statistic to medical students using problem-based learning: the Australian experience. **BMC Medical Education**, v. 4, n. 1, p. 1-5, 2004.
- BORTOLI, A. F.; OLIVEIRA, M. R.; PEZARICO, G. Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação (2016-2019): uma análise das políticas de CTI no Brasil. **COLÓQUIO-Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 17, n. 4, p. 94-113, 2020.
- BOROCHOVICIUS, E.; TASSONI, E. C. Aprendizagem baseada em problemas: Uma experiência no ensino fundamental. **Educação em Revista**, v. 37, 2021.
- BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 22, p. 263-294, 2014.

BUELVAS, H. G. I. P.; MENDOZA, C. A. S. Desarrollo del pensamiento crítico, los procesos metacognitivos y motivacionales para una educación de calidad. **Revista Latinoamericana Ogmios**, v. 3, n. 6, p. 113-118, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.

BEN-ZVI, D.; GRAVEMEIJER, K.; AINLEY, J. Design of statistics learning environments. **International handbook of research in statistics education**, p. 473-502, 2018.

CAMPOS, C. R. **A Educação Estatística**: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. 2007. 242 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

CAMPOS, C. R. *et al.* Educação estatística no contexto da educação crítica. **Bolema-Mathematics Education Bulletin**, p. 473-494, 2011.

CAMPOS, C.R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, D. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Autêntica Editora, 2021.

CAZORLA, I. M.; MONTEIRO, C. E. F.; CARVALHO, L. Potencialidades do ensino de Estatística como mobilizador de empoderamento e engajamento social. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 3, n. 01, p. 1-17, 2022.

CHANCE, B. Components of statistical thinking and implications for instruction and Assessment. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002.

COUTINHO, C. Q. S.; SILVA, M. J. F.; ALMOULOU, S. Ag. Desenvolvimento do Pensamento Estatístico e sua Articulação com a Mobilização de Registros de Representação Semiótica. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 495–514, ago. 2011.

DABBAGH, N. Effects of PBL on critical thinking skills. **The Wiley Handbook of Problem-Based Learning**, p. 135-156, 2019.

DAMIN, W.; SANTOS JUNIOR, G.; PEREIRA, R. S. G. Desenvolvimento de competências estatísticas: análise de um caso de ensino por investigação. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias (Bogotá, Colombia)**, v. 11, n. 1, p. 55-69, 2016a.

DAMIN, W.; SANTOS JUNIOR, G.; PEREIRA, R. S. G. Constituição dos Saberes da Formação Profissional no Curso de Licenciatura em Matemática para o ensino de Estatística. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 14, p. 1-21, 2019.

DELMAS, Robert. Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002.

DOMINGUES, M. A. F. G.; SANTOS JUNIOR, G. A Aprendizagem Baseada em Problemas: o modelo 3C3R e a possibilidade de criação de problemas investigativos de Estatística. In: Rodolfo Magliari de Paiva; Leticia Moreira Viesba. (Org.). **Metodologias Ativas: aprendizagem baseada em problemas**. 1ed. Diadema: V&V Editora, 2022, v. 1, p. 57-70.

DOMINGUES, M. A. F. G.; SANTOS JUNIOR, G. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de estatística: uma análise comparativa e reflexiva. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 26, n. 2, p. 209-228, 2024.

EXLEY, K.; DENNICK, R. **Enseñanza en pequeños grupos em educación superior: tutorías, seminarios y otros agrupamientos**. Narcea Ediciones, 2007.

FERNANDES, R. J. G. **Articulação entre o Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio para a Formação de Professores no Âmbito da Educação Estatística**. 2020. 237 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

FREI, F. Aprendizagem baseada em problemas (ABP) aplicada ao ensino de estatística inferencial não paramétrica no Ensino Superior. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. 13-26, 2020.

FERREIRA, A. L. **PBL no Ensino Médio Técnico: um estudo de caso na disciplina de Prática de Laboratório de Programação**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1974.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Tradução de Rosisca Darcy de Oliveira. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Revista Educação em Questão**, v. 57, n. 52, p. 1-30, 2019.

GAGNÉ, R. M. Presidential address of division 15 learning hierarchies. **Educational Psychologist**, v. 6, n. 1, p. 1-9, 1968.

GAL, I. Adult statistic al literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n.1, p. 1-25, 2002.

GAL, I.; GARFIELD, J. **The assessment challenge in statistics education**. Amsterdã: IOS Press, 1997.

GARCIA, G. P. O Ensino de Engenharia e o Método PBL. **Seminário Internacional de Educação Superior**, v. 16, p. 39-44, 2014.

GARFIELD, J. The challenge of developing statistical reasoning. **Journal of statistics education**, v. 10, n. 3, 2002.

GARFIELD, J.; CHANCE, B. Assessment in statistics education: Issues and challenges. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 2, n. 1-2, p. 99-125, 2000.

GEUSS, R. **Teoria crítica: Habermas e a Escola de Frankfurt**. Campinas: Papyrus, 1988.

GOMES, A. C. F.; JANUARIO, L. H. N. ABP no ensino superior e os desafios na atual conjuntura educacional brasileira. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 41, 2022.

GOUVÊA, G. **Reflexões acerca do uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino de conceitos matemáticos**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP. 2016.

HEWETT, T. T.; PORPORA, D. V. A case study report on integrating statistics, problem-based learning, and computerized data analysis. **Behavior Research Methods, Instruments, & Computers**, v. 31, n. 2, p. 244-251, 1999.

HMELO-SILVER, C. E. Problem-based learning: What and how do students learn?. **Educational psychology review**, v. 16, p. 235-266, 2004.

HOLLAS, J.; BERNARDI, L. S. Educação estatística crítica: um olhar sobre os processos educativos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 72-87, 2018.

HUNG, W. The 9-step problem design process for problem-based learning: Application of the 3C3R model. **Educational Research Review**, v. 4, n. 2, p. 118-141, 2009.

HUNG, W. All PBL starts here: The problem. **Interdisciplinary Journal of problem-based learning**, v. 10, n. 2, p. 2, 2016.

JACOBINI, D. R. et al. A modelagem matemática como instrumento de interação entre aprendizagem curricular e reflexões críticas na sala de aula de estatística. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, n. 10, p. 96-112, 2012.

JONASSEN, D. H. **Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments**. New York, NY: Routledge, 2010.

JONES, E.; PALMER, T. A review of group-based methods for teaching statistics in higher education. **Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA**, v. 41, n. 1, p. 69-86, 2022.

KLEIN, N. A.; AHLERT, E. M. Aprendizagem baseada em problemas como metodologia ativa na educação profissional. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 11, n. 4, 2019.

KRÜGER, L. M.; ENSSLIN, S. R. Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no processo de Aprendizagem: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. **Revista Organizações em Contexto**, v. 9, n. 18, p. 219-270, 2013.

LIMA, P. H.; CABRAL, L. F.; COSTA SILVANO, A. M. Análise das principais metodologias ativas utilizadas no ensino de matemática na educação básica: um estudo bibliográfico. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. e21056-e21056, 2021.

LIMA, D. S. et al. Desafios na formação de professores que ensinam estocástica, no contexto da reforma curricular pós-BNCC. In: **Proceedings of the 11th International Conference on Teaching Statistics**. 2022. p. 1-6.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de pesquisa**, n. 107, p. 187-206, 1999.

LOPES, R. M. *et al.* Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. In: LOPES, R. M.; SILVA FILHO, M.V.; ALVES, N. G. **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. Rio de Janeiro: Publiki, 2019.

LOPES, R. M.; SILVA FILHO, M.V.; ALVES, N. G. **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. Rio de Janeiro: Publiki, 2019.

LUGLI, L. C.; LOPES, C. E. O desenvolvimento do raciocínio estatístico nos alunos do ensino médio verificado nas avaliações em larga escala (p. 1-11). **Boletim do LABEM**, v. 5, n. 9, 2016.

MACIEL, D. B. M.; CAMPOS, C. R. Educação estatística crítica: uma experiência de ensino-aprendizagem no MBA de um curso de Economia. **Ensino em Revista**, [S. l.], v. 31, n. Contínua, p. 1-23, 2024. DOI: 10.14393/ER-v31e2024-18.

Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/72710>. Acesso em: 14 abr. 2024.

MAYA, J. I. M.; GÓMEZ, J. C. M. Estrategias didácticas para fomentar elpensamiento crítico enel aula. **Revista Virtual Universidad Católica del Norte**, n. 25, 2008.

MORALES, P.; LANDA, V. Aprendizaje basado en problemas. **Theoria**. Lima, v. 13, p. 145 – 157, 2004.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015. Disponível em http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda. In: MORAN, José; BACICH, Lilian (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

NOBRE, M. **A teoria crítica**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2004.

NOGUERA, L. J. C. G.; LEÓN, C. A. A.; GÓMEZ, E. M. Desarrollo del pensamiento crítico en maestros en formación: una mirada desde el aprendizaje basado en problemas y el uso de tecnologías. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação**, n. E44, p. 63-78, 2021.

NUMBEO. **Indicador de qualidade de vida por país 2025 meio do ano**. Disponível em: <https://pt.numbeo.com/qualidade-de-vida/classificacoes-por-pais> . Acesso em: 30 out. 2025.

NÚÑEZ-LÓPEZ, S.; ÁVILA-PALET, J. E.; OLIVARES-OLIVARES, S. El desarrollo del pensamiento crítico em estudiantes universitarios por medio del aprendizaje basado en problemas. **OPENAIRE**, 2017.

OLIVEIRA, A. F. **Práticas pedagógicas no Ensino Médio: por uma Estatística crítica e contextualizada**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2019.

PAIVA, M. R. F. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.

PEREIRA, C. S. **Caminhos para o ensino de probabilidade e estatística na formação de engenheiro pesquisador**. 2022.105 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2022.

PEREIRA, F. A.; SILVA, M. P. M. Inclusão e justiça social em um projeto de letramento estatístico: educação estatística crítica de jovens em situação de vulnerabilidade socioeconômico-ambiental. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, [S. l.], v. 26, n. 4, p. 035-066, 2024.

PEREIRA, F. A.; SILVA, M. P. M. A Educação Estatística Crítica para jovens em vulnerabilidade social, econômica e ambiental por meio de Projetos de Aprendizagem Estatísticos. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 1-17, 2025.

PEREIRA, F. A.; SOUZA, F. S. O Exame Nacional do Ensino Médio e a Construção do Letramento e Pensamento Estatístico. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 18, n. 3, 2016.

PERIN, A. P. **Educação Estatística Crítica: um estudo das práticas discentes em um curso de tecnologia**. 2019. 267f. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2019.

PERIN, A. P.; CAMPOS, C. R. A competência crítica em Metodologias Ativas: uma abordagem por meio de Modelagem Matemática. **Pesquisa e Ensino**, v. 1, p. e202043-e202043, 2020.

PERIN, A. P.; CAMPOS, C. R. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 2º ano do ensino médio. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 3, n. 01, p. e202227-e202227, 2022.

PERIN, A. P.; PITA, A. P. G. Letramento estatístico e competência crítica em um ambiente de aprendizagem criativa. **Ensino em Re-Vista**, [S. l.], v. 31, n. Contínua, p. 1-23, 2024.

PFANNKUCH, M.; WILD, C. Toward sanu nderstandin gof Statistical thinking. In: BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. (Eds.). **The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004, p. 17-46.

PITA, A. P. G. **Um caminho, um olhar, um novo fazer**: narrativas de professores após formação continuada sobre educação estatística crítica. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2020.

PREVOT, F. B. **Uma Abordagem com Uso de *M-Learning* na Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral em Cursos de Engenharia baseada em ABP e Modelagem Matemática**. 2019. f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2019.

QUEIROZ, R. D. Sociedade de consumo e emancipação: desafios a educação crítica. **Revista Digital de Ensino de Filosofia - REFilo**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e2/1-28, 2025. DOI: 10.5902/2448065789725.

RIBEIRO, L. R. C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL)**: uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Carlos, São Carlos, UFSCar, 2005.

SANTOS, W. S.; XAVIER, P. H. F.; SILVA, L. M. B. A utilização da aprendizagem baseada em problemas (PBL) nas aulas de estatística em um curso superior. **Cuadernos de Educación y Desarrollo - QUALIS A4**, [S. l.], v. 16, n. 8, p. e5359, 2024.

SAVERY, J. R. Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. **The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, v. 1, n. 1, p. 9-20, 2006.

SCHREIBER, K. P.; PORCIÚNCULA, M. Conhecimentos docentes para ensinar Estatística: olhar do professor sobre os estudantes e as estratégias pedagógicas. **Zetetiké**, v. 29, p. e021003-e021003, 2021.

SHAMOS, M. H. The Myth of Scientific Literacy. **Liberal Education**, v. 82, n. 3, p. 44-49, 1996.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de matemática. 2007. 104 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, A. C. **O Impacto das ações discursivas em nível argumentativo no desempenho de tutores na resolução de problemas dentro da metodologia ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, PE, 2018.

SILVA, J. F. ***Problem-Based Learning* e Educação a Distância: uma proposta para a Educação Estatística no Ensino Superior**. 2019. 130 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2019.

SILVA, J. J. G.; OLIVEIRA, M. L.; SILVA, W. Aprendizagem Baseada em Projetos e Problemas (ABP): Uma Abordagem para o Desenvolvimento de Competências no Século XXI. **RCMOS-Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, v. 1, n. 1, 2024.

SILVA, J. F.; SCHIMIGUEL, J. Problem-based learning, Educação Estatística e Educação a Distância: um estudo teórico sobre possíveis convergências no ensino superior. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 7, n. 3, p. 32-52, 2016.

SILVEIRA, D. P. J. *et al.* **As Múltiplas Interfaces da Atuação Docente: um Debate no Campo da Educação**. In: DA SILVEIRA, D. P. *et al.* SABERES SOCIAIS - Editora Ilustração Cruz Alta – Brasil, 2020.

SOUSA, S. O. Aprendizagem baseada em problemas como estratégia para promover a inserção transformadora na sociedade. **Acta Scientiarum. Education**, v. 32, n. 2, p. 237-245, 2010.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, v. 5, p. 182-200, 2015.

SPADA, A. B. D. **Metodologias ativas de aprendizagem: um estudo com professores que ensinam matemática na graduação**. 201 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo, 2019.

TANGERINO, L. I. **Reflexões acerca do uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino de matemática em um curso técnico integrado ao ensino médio**. Dissertação (metrado em Ciências e Tecnologia) Programa de Pós-Graduação, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São Paulo, 2017.

VIDIC, A. D. Types of problems in problem-based learning. **Didactica Slovenica-Pedagoska Obzorja**, v. 22, n. 3-4, p. 13-27, 2007.

WILD, C. J.; PFANKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International statistical review**, v. 67, n. 3, p. 223-248, 1999.

WALICHINSKI, D.; SANTOS JUNIOR, G. Educação Estatística: Objetivos, Perspectivas e Dificuldades. **Imagens da educação**, v. 3, n. 3, 2013.

ZIMMERMANN, S. S. **Aprendizagem baseada em problemas na formação inicial do professor de matemática**: um experimento. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 2019.t