



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS BENEDITO BENTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

WELTON OLIVEIRA SANTOS

ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: Integração Curricular por
Resolução de Problemas utilizando o método de Polya.

Maceió/AL

2025

WELTON OLIVEIRA SANTOS

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: Integração Curricular por
Resolução de Problemas utilizando o método de Polya.**

Dissertação apresentado para a disciplina Metodologia da Pesquisa do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado no campus Benedito Bentes do Instituto Federal de Alagoas, como parte do requisito para obtenção de conceito.

Orientador: Edel Alexandre Pontes

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em EPT

Macroprojeto 1: Propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT

Maceió/AL

2025



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Avançado Benedito Bentes
Biblioteca

370

S237e

Santos, Welton Oliveira.

Ensino e aprendizagem de matemática na EPT: integração curricular por resolução de problemas utilizando o método de Polya / Welton Oliveira Santos. – 2026.

140 p. : il.

Orientador: Prof. Dr. Edel Alexandre Pontes

Dissertação - (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) Instituto Federal de Alagoas, Campus Avançado Benedito Bentes, Maceió, 2026.

1. Ensino Médio Integrado. 2. Formação Integral. 3. Aprendizagem Significativa.
I. Título.

Fernanda Isis Correia da Silva / Bibliotecária - CRB-4/1796



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
Autarquia criada pela Lei nº 11.892 de 29 de
dezembro de 2008



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

WELTON OLIVEIRA SANTOS

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: Integração Curricular por
Resolução de Problemas utilizando o método de Polya.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.⁷

Aprovado em 22 de maio de 2026.

COMISSÃO EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
EDEL ALEXANDRE SILVA PONTES
Data: 14/07/2026 19:52:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Edel Alexandre Pontes
Instituto Federal de Alagoas
Orientador



Documento assinado digitalmente
ISNALDO ISAAC BARBOSA
Data: 14/07/2026 19:17:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Isnaldo Isaac Barbosa
Universidade Federal de Alagoas



Documento assinado digitalmente
REGINA MARIA DE OLIVEIRA BRASILEIRO
Data: 17/07/2026 16:10:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Regina Maria de Oliveira Brasileiro
Instituto Federal de Alagoas



Documento assinado digitalmente
ARLYSON ALVES DO NASCIMENTO
Data: 14/07/2026 19:31:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dr. Arlyson Alves do Nascimento
Instituto Federal de Alagoas



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
Autarquia criada pela Lei nº 11.892 de 29 de
Dezembro de 2008



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

WELTON OLIVEIRA SANTOS

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: Integração Curricular por
Resolução de Problemas utilizando o método de Polya.**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 22 de maio de 2026.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Edel Alexandre Pontes
Instituto Federal de Alagoas
Orientador

Prof. Dr. Isnaldo Isaac Barbosa
Universidade Federal de Alagoas

Profa. Dra. Regina Maria de Oliveira Brasileiro
Instituto Federal de Alagoas

Profa. Dr. Arlyson Alves do Nascimento
Instituto Federal de Alagoas

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, fonte de força e sustento em todos os momentos da minha caminhada;

À minha noiva, meu alicerce, pelo apoio incondicional, incentivo constante e por acreditar em mim;

Aos meus pais, por todo esforço dedicado à minha educação e pelos valores que me formaram como pessoa e profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder forças e perseverança para lutar pelos meus sonhos e objetivos, e por, por meio da educação, possibilitar a transformação da minha vida e da minha família;

À minha estimada noiva, Michelly Florêncio, por ser meu alicerce, pelo apoio incondicional e pela presença constante em todos os momentos desta caminhada;

Aos meus pais, Maria Conceição e Wellington Reis, por todo esforço dedicado à minha formação e por acreditarem no poder transformador da educação, que mudou minha vida;

À minha tia Acácia, por ser um exemplo na família, sempre acreditando na educação como caminho de crescimento pessoal e social;

Aos professores do ProfEPT/IFAL, pelo compromisso e dedicação ao longo de todas as etapas do programa, e, em especial, ao professor Edel Alexandre, meu orientador, pela orientação, apoio e contribuições fundamentais para a realização deste trabalho.

“O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo.” (David Ausubel, 1968).

RESUMO

Na Educação Matemática, a resolução de problemas utilizando o método de Polya é uma metodologia de ensino amplamente adotada por professores no ensino básico. Contudo, na EPT, observa-se uma escassez de estudos voltados para essa metodologia. Nesse sentido, o objetivo foi analisar de que forma a Resolução de Problemas utilizando o método de Polya como proposta metodológica influenciou o processo significativo de ensino e aprendizagem de Matemática na perspectiva da formação integral. Partindo deste contexto, a problemática atrelada a este objetivo foi: de que forma a Resolução de Problemas pôde contribuir para o processo significativo de ensino e aprendizagem de Matemática na perspectiva da formação integral em uma turma do Ensino Médio Integrado de Informática. Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa com base nos pressupostos da pesquisa-ação. Os participantes da pesquisa foram os docentes da disciplina de Matemática, bem como os discentes das primeiras séries do Ensino Médio Integrado de Informática. Foram aplicados questionários diagnósticos estruturados e semiestruturados, e os dados coletados foram analisados por meio de Análise Estatística Descritiva. Com esses dados, foi desenvolvido um Produto Educacional no formato de livro de questões para integrar o ensino de Matemática com o curso integrado de Informática. Os resultados indicaram que o uso da metodologia de ensino Resolução de Problemas, utilizando o método de Polya, contribuiu para a melhoria do ensino e aprendizagem de Matemática.

Palavras-Chave: Ensino profissional e tecnológico, resolução de problemas, método de Polya, ensino integral.

Lista Tabelas

Tabela 1: A análise dos resumos dos quatro trabalhos seleccionados.....	18
Tabela 2: Fases da Resolução de Problemas segundo Polya	30

Lista de Ilustrações

Imagem 1: Resolução de um estudante utilizando o método de resolução de problemas.....	46
Imagem 2: Resolução de um estudante utilizando o método de resolução de problemas.....	48
Imagem 3: Resolução de um estudante utilizando o método de resolução de problemas.....	49

Lista de Figuras

Figura 1: Diagrama representando a relação entre metodologia, teoria da aprendizagem e conteúdo.....	56
--	----

Lista de Quadros

Quadro 1: Situação-problema proposta aos estudantes 1.	46
Quadro 2: Situação-problema proposta aos estudantes 2.	47
Quadro 3: Situação-problema proposta aos estudantes 3.	48

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Resultado do questionário de desempenho.....	37
Gráfico 2: Percepção dos estudantes para o curso técnico de informática	38
Gráfico 3: Dados acerca da compreensão conteúdos de Matemática aplicados no curso Técnico em Informática	38
Gráfico 4: Resultados da compreensão dos conceitos matemáticos	39
Gráfico 5: Resultado do questionamento acerca da facilidade na aprendizagem caso fossem utilizados mais exemplos práticos	39
Gráfico 6: Percepção dos estudantes sobre aplicação dos conteúdos de Matemática no curso Técnico em Informática.	40
Gráfico 7: Exemplos de aplicação dos conteúdos matemáticos no curso Técnico em Informática.....	41
Gráfico 8: Opinião dos estudantes sobre a forma como a Matemática está sendo integrada ao curso técnico	41
Gráfico 9: Percepção dos professores sobre a integração entre Matemática e o curso técnico.....	42
Gráfico 10: Principais dificuldades no ensino de Matemática no Ensino Médio Integrado	43
Gráfico 11: Utilização de materiais integradores nas aulas de Matemática	43
Gráfico 12: Utilização de metodologias de resolução de problemas	44
Gráfico 13: Utilização do método de Pólya nas aulas de Matemática.....	44
Gráfico 14: Receptividade dos estudantes às metodologias utilizadas	45
Gráfico 15: Resultado da verificação da contribuição do livro de problemas para a compreensão de funções polinomiais	50
Gráfico 16: Resultado da análise dos problemas propostos e sua contribuição para tornarem as aulas de matemática mais interessantes.	50
Gráfico 17: Resultado da resolução de problemas envolvendo situações da área de informática.....	51
Gráfico 18: Resultado da contribuição do livro de problemas para o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes.....	51
Gráfico 19: Resultado da resolução das atividades.	52
Gráfico 20: Resultado da análise da contribuição das atividades para que os estudantes pensassem em estratégias antes de aplicar fórmulas.	52

Gráfico 21: Resultado das etapas na resolução dos problemas e sua contribuição para resolução de questões.	53
Gráfico 22: opinião dos estudantes sobre os aspectos que mais contribuíram para sua aprendizagem e as dificuldades encontradas.	54
Gráfico 23: Resultado das dificuldades que os discentes tiveram durante a resolução dos problemas.	54

Lista de abreviaturas e siglas

EJA - Educação de Jovens e Adultos

EPT - Educação Profissional e Tecnológica

FGB - Formação Geral Básica

FIC - Formação Inicial e Continuada

IFAL - Instituto Federal de Alagoas

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MSL - Mapeamento Sistemático da Literatura

RP - Retrospecto do Problemas

RP – Resolução de Problemas

TDICs - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Mapeamento Sistemático de Literatura	17
2.2 Educação Profissional e Tecnológica na perspectiva da formação humana integral	21
2.3 Matemática e novas tecnologias na educação profissional e tecnológica	25
2.4 A Resolução de Problemas no ensino de Matemática e a EPT	26
2.5 Resolução de problemas através do Método de Polya	29
3 METODOLOGIA.....	32
3.1 Abordagem da Pesquisa.....	32
3.2 Local da pesquisa e público participante	33
3.3 Instrumentos da Pesquisa	34
4 TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS.....	35
4.1 Questionário diagnóstico dos estudantes	36
4.2 Questionário aplicado aos professores.....	42
4.3 Aplicação do produto educacional e resolução de problemas pelos estudantes	45
4.4 Percepção dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas	49
5 PRODUTO EDUCACIONAL.....	55
5.1 Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausebel.....	56
5.2 Funções Polinomiais do Primeiro e Segundo Grau	58
5.3 Livro de questões problemas.....	59
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
8 REFERÊNCIAS.....	63

1 INTRODUÇÃO

Em função da minha trajetória na Educação, atualmente como docente efetivo de matemática no ensino médio em dois estados, Alagoas e Pernambuco, como ex-aluno da graduação em Matemática da Universidade Federal de Sergipe, participante ativo das discussões voltadas às disciplinas de Educação Matemática e na condição de ex-estudante de um ensino médio concomitante com um curso técnico, há uma questão que atravessou e continua atravessando todos esses espaços: a Resolução de Problemas.

Dessa forma, para entender a escolha do tema deste trabalho é necessário revisitar de forma breve momentos da minha formação acadêmica. Quando estudante de graduação, me deparei com as novas tecnologias do ensino da matemática. Essas tecnologias me chamaram muita atenção, em especial a resolução de problemas. No Ensino Médio, sempre tratei a resolução de problemas como verdadeiro desafio, que me inquietava e me incentivava a buscar recursos necessários para resolver. Ainda nessa etapa de ensino deparei-me com uma situação que chamou minha atenção: estudava o mesmo conteúdo na formação básica e no curso técnico, mas com abordagens e métodos totalmente diferentes.

Na minha práxis como professor de matemática, já atuei na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) em duas vertentes, no ensino médio integrado a um curso Técnico e na Educação de Jovens e Adultos (EJA) com a Formação Inicial e Continuada (FIC). Entretanto percebi a falta de produção de materiais para ensino com vista a integração curricular, que possa envolver o conteúdo matemático com área escolhida pelos estudantes. Por isso, de forma geral, me propus a pesquisar sobre resolução de problemas no contexto de referenciais teóricos da EPT.

Nesse contexto, a pergunta de pesquisa que norteará o presente trabalho é: de que forma a Resolução de Problemas, utilizando o método de Polya como proposta metodológica, pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem significativa de Matemática na perspectiva da formação integral em uma turma do Ensino Médio Integrado em Informática?

O *locus* da pesquisa será o Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Campus Rio Largo, especificamente em uma turma do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática, na qual será aplicado o produto educacional proposto. O município de Rio Largo concentra um número significativo de estudantes oriundos da rede pública

de ensino que, ao ingressarem no Ensino Médio Integrado, passam a enfrentar o desafio de conciliar simultaneamente a formação geral e a formação técnica. Nesse contexto, muitos desses jovens chegam à instituição apresentando lacunas na aprendizagem matemática, além de dificuldades de adaptação à nova dinâmica e às exigências da rotina acadêmica.

Nesse contexto, os participantes da pesquisa serão os discentes de uma turma do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática, bem como os docentes que atuam nas disciplinas de Matemática do campus referido. A participação desses sujeitos justifica-se pela relação direta que estabelecem com o processo de ensino e aprendizagem no contexto investigado.

No que se refere aos procedimentos metodológicos, a pesquisa adotará uma abordagem qualitativa, fundamentada nos pressupostos da pesquisa-ação. De acordo com Thiollent (2005), a pesquisa-ação caracteriza-se como uma estratégia metodológica que envolve pesquisadores e participantes de forma colaborativa na análise de uma determinada realidade, buscando não apenas compreendê-la, mas também promover intervenções que contribuam para sua transformação. Nesse sentido, essa abordagem possibilita a realização de ações pedagógicas no contexto investigado, favorecendo reflexões sobre a prática docente e o processo de aprendizagem dos estudantes.

Segundo Lorenzato (2006), o ensino de matemática deve estar em constante renovação para atender às necessidades dos alunos em um mundo em transformação. Ele propõe que novas metodologias, como o ensino investigativo, a resolução de problemas e o uso de materiais concretos, são essenciais para promover uma aprendizagem significativa. Ao resolver ler, questionar e resolver um problema matemático, é possível acompanhar todas as etapas do processo de solução, estabelecer conceitos e princípios matemáticos de forma mais significativa para os discentes, desenvolvendo a criatividade e raciocínio lógico, (Pontes, 2022).

Na Educação Matemática, o método mais conhecido e referenciado sobre Resolução de Problemas é o método de Polya. Há uma abrangência de pesquisas sobre essa abordagem na educação básica, contudo existe uma lacuna quando se trata deste método entrelaçado com a EPT. Percebe-se então a necessidade de referenciar este método na Educação Profissional e Tecnológica, adaptando as novas tecnologias do ensino da matemática na percepção de uma formação humana integral (Pontes, 2019; Saviani, 2007).

Nesse sentido, Barbosa e Moura (2013) destacam que as metodologias ativas, como a Resolução de Problemas, são fundamentais para o desenvolvimento de competências profissionais, pois aproximam o estudante da realidade do mundo do trabalho, tornando o processo de aprendizagem mais significativo. Para os autores, práticas pedagógicas centradas no estudante, que dialogam com os desafios concretos do seu cotidiano, favorecem a formação integral, objetivo central da EPT. Logo, o objetivo deste trabalho é analisar de que forma a Resolução de Problemas como proposta metodológica influencia o processo significativo de ensino e aprendizagem de Matemática na perspectiva da formação integral, em uma turma do Ensino Médio Integrado de Informática no Campus Rio Largo/AL.

A defasagem matemática é preocupante em todas as modalidades de ensino médio, sendo a barreira que mais os professores da disciplina apontam no processo de ensino e aprendizagem, (Valente, 1999). Acrescenta-se aí também o período de pandemia, em que grande parte dos alunos de escola pública não tiveram aulas por não possuírem material digital adequado para acessarem.

Nesse sentido, sabe-se que a oferta de todos os campus do IFAL para o ensino integrado corresponde no mínimo 70% para alunos que cursaram o ensino fundamental em rede pública, e estes adentram em uma realidade de EPT totalmente desconectada da realidade até então, tendo que lidar com a formação geral básica e o curso técnico, transição esta que representa grande desafio e necessita de formação matemática sólida de base. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo específico elaborar um Produto Educacional no formato de livro de questões para uma turma do Ensino Médio Integrado, utilizando a metodologia de resolução de problemas de matemática no contexto do curso Técnico de Informática, por meio do método de Polya. Este repositório visa proporcionar ao professor uma metodologia didática para o ensino a matemática de forma contextualizada, alinhada com as necessidades do curso Técnico de Informática.

Diante desse contexto, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar de que forma a Resolução de Problemas, utilizando o método de Polya como proposta metodológica, influenciou o processo significativo de ensino e aprendizagem de Matemática na perspectiva da formação integral.

Para alcançar esse objetivo, buscou-se investigar a percepção dos professores de Matemática sobre a utilização da resolução de problemas como metodologia de ensino, bem como compreender a percepção dos estudantes acerca da utilização do

livro de questões-problema no processo de aprendizagem da Matemática. Além disso, foi elaborado um livro de questões, configurado como Produto Educacional, para a disciplina de Matemática, fundamentado na metodologia de resolução de problemas e no método de Polya, abordando o conteúdo de funções polinomiais e destinado ao Curso Técnico Integrado em Informática do IFAL – Campus Rio Largo.

Por todo exposto, este trabalho está constituído da seguinte forma: ainda nesta seção o Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), para embasar o tema da pesquisa e fazer o marco teórico; as hipóteses levantadas. A partir daí o referencial teórico, para evidenciar as teorias e conceitos com vistas a sustentação da presente de pesquisa, a metodologia, tratamento e análise de dados e por fim, o produto educacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o objetivo de fundamentar teoricamente esta pesquisa, o referencial teórico será organizado em cinco tópicos interligados. Inicialmente, será apresentado o Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), que tem como finalidade identificar e analisar produções acadêmicas relacionadas ao tema desta pesquisa, permitindo compreender como a temática vem sendo abordada na literatura e quais lacunas ainda podem ser exploradas.

O segundo tópico abordará a Educação Profissional e Tecnológica na perspectiva da formação integral, discutindo os fundamentos conceituais que sustentam o trabalho e servem como base para a compreensão da formação humana em sua totalidade. Os dois tópicos seguintes aprofundarão a presença e o papel da Matemática no contexto da EPT.

O terceiro tratará da Matemática na Educação Profissional e Tecnológica, trazendo uma visão mais ampla sobre sua função formativa nesse campo educacional; o quarto focalizará a Resolução de Problemas como abordagem metodológica no ensino de Matemática na EPT, discutindo sua relevância e possibilidades pedagógicas.

Por fim, o quinto tópico apresentará a metodologia de Resolução de Problemas com base no método de Polya, detalhando suas etapas e seu potencial para promover aprendizagens significativas, críticas e contextualizadas.

2.1 Mapeamento Sistemático de Literatura

Para embasar a temática da pesquisa, foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), com o objetivo de mapear os trabalhos publicados sobre Resolução de Problemas de Matemática na Educação Profissional e Tecnológica. Nesta perspectiva, a questão central do MSL foi: levantar quais trabalhos foram publicados sobre Resolução de Problemas de Matemática na Educação Profissional e Tecnológica nos últimos dez anos.

Para isso, a base de dados utilizada foi: Observatório ProfEPT, Biblioteca digital de Teses e Dissertações (BDTD), Google Acadêmico. Em consonância, as palavras-chaves para a busca foram: “Matemática”; “Resolução de Problemas”; “Educação Profissional e Tecnológica”; “Método de Polya”; e os critérios de inclusão dos trabalhos foram os publicados nos últimos 10 anos e que estejam inclusos em concomitância, a matemática e resolução de problemas na EPT, e por fim os critérios de exclusão, os estudos que não tratem sobre o ensino médio.

De acordo com os critérios pré-estabelecidos foram encontrados apenas quatro trabalhos. Num contexto geral, analisando os resumos, foi relatado que o uso da Resolução de Problemas como metodologia ativa contribuiu significativamente para o entendimento dos conteúdos, mas também melhora o engajamento e qualidade do aprendizado.

Com base nos resultados encontrados, observa-se que a aplicação da metodologia de Resolução de Problemas apresenta impactos positivos no processo de ensino-aprendizagem. A análise dos resumos dos quatro trabalhos selecionados evidencia que essa abordagem favorece a construção ativa do conhecimento pelos estudantes. Além disso, há um aumento perceptível no nível de engajamento durante as atividades propostas. Tal metodologia também contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia discente, conforme se dispõe a seguir.

Tabela 1: A análise dos resumos dos quatro trabalhos selecionados

<u>TÍTULO DO TRABALHO (ANO)</u>	<u>AUTOR</u>	<u>METODOLOGIA</u>	<u>OBJETIVO GERAL</u>	<u>RESULTADOS E CONCLUSÃO</u>
Dissertação: uma sequência didática baseada na resolução de problemas na perspectiva da formação integral (2020)	Patrícia Garcia de Souza Padovani /	Pesquisa qualitativa e estudo de caso	Avaliar a resolução de problemas como proposta metodológica para o ensino de função afim em uma turma da 1ª série do ensino médio	Entendimento de que o uso de metodologias ativas, especialmente, a de resolução de problemas pode favorecer o envolvimento dos alunos em situações de ensino.
Artigo: A prática docente do professor de matemática na educação profissional e tecnológica por intermédio das novas tecnologias da educação matemática. (2022)	Edel Alexandre Silva pontes, Felipe Silva Guimarães, José Luciano Lima de Almeida, e Luiz André Barreto da Silva.	Abordagem qualitativa.	O objetivo geral do artigo é investigar e discutir a prática docente do professor de matemática na educação profissional e tecnológica (EPT) através da utilização de novas tecnologias.	Os resultados indicam que superar essas barreiras exige investimentos em treinamento contínuo e melhorias na infraestrutura escolar, com o objetivo de criar um ambiente educacional mais eficiente e inovador.
Artigo Aprendizagem significativa e o uso de metodologias ativas na educação profissional e tecnológica	Marici Lopes da Silva Irene Batista Lima Edel Alexandre Silva pontes	Pesquisa bibliográfica,	Apresentar um breve estudo sobre a inserção de metodologias ativas mediadas por tecnologias digitais de informação e comunicação na Educação Profissional e Tecnológica, em relação às abordagens humanista de Carl Rogers, libertadora de Paulo Freire e da aprendizagem significativa de David Ausubel, tendo o sujeito como centro da aprendizagem.	No que diz respeito aos aspectos comuns das teorias apresentadas, percebemos que, nas abordagens humanista, libertadora e de aprendizagem significativa, conhecimento é construído por meio de interações e o estudante atua de modo ativo no processo da aprendizagem
Artigo Desafios matemáticos em sala de aula: uma prática metodológica para ensinar e aprender matemática através da Resolução de Problemas	Edel Alexandre Silva pontes José Cláudio	Pesquisa de campo	Indicar uma metodologia para ensinar e aprender matemática através de desafios matemáticos, utilizando uma importante abordagem das tecnologias educacionais para o ensino de matemática, chamado resolução de problemas.	Foi constatado na pesquisa realizada que a utilização de desafios temáticos para o ato de ensinar e aprender matemática estimula o estudante a novas atividades similares de resolução de problemas. o desejo de enfrentar e resolver um desafio matemático leva o aprendiz a se motivar em busca da solução ideal.

Fonte: O Autor (2026).

O primeiro estudo encontrado foi a dissertação de Patrícia Garcia de Souza Padovani (2020), que, por meio de uma pesquisa qualitativa e um estudo de caso, analisou a aplicabilidade da resolução de problemas como proposta metodológica para o ensino de funções polinomiais em uma turma da 1ª série do ensino médio.

Os resultados obtidos reforçaram a ideia de que metodologias ativas, com destaque para a resolução de problemas, são eficazes para promover um maior envolvimento dos alunos nas atividades de ensino e aprendizado. O estudo também apontou que essa abordagem pode contribuir para a construção de um pensamento matemático mais estruturado e significativo para os estudantes. Logo, foi possível compreender a relevância da resolução de problemas como estratégia metodológica no ensino de funções polinomiais.

Essa contribuição auxiliou no desenvolvimento da presente pesquisa, especialmente na reflexão sobre práticas pedagógicas que favoreçam uma aprendizagem mais significativa desse conteúdo, servindo como referência para a construção da proposta didática apresentada neste trabalho.

O segundo estudo analisado foi o artigo de Edel Alexandre Silva Pontes, Felipe Silva Guimarães, José Luciano Lima de Almeida e Luiz André Barreto da Silva (2022), que utilizou uma abordagem qualitativa para investigar e discutir a prática docente do professor de matemática na EPT através do uso de novas tecnologias educacionais. Os resultados indicaram que, apesar do potencial das tecnologias para enriquecer o ensino, a efetiva implementação dessas ferramentas ainda encontra barreiras, como a falta de infraestrutura adequada e a necessidade de formação continuada dos professores.

O estudo ressaltou que investimentos em treinamento docente e melhorias estruturais são fundamentais para transformar o ambiente educacional em um espaço mais dinâmico e inovador. A análise desse estudo contribuiu para a compreensão de como diferentes recursos e estratégias podem apoiar a prática docente na Educação Profissional e Tecnológica. Essas reflexões também reforçam a importância de metodologias que promovam maior participação dos estudantes no processo de aprendizagem, como a resolução de problemas no ensino de matemática.

Nesse sentido, o presente trabalho se apoia nessas discussões para estruturar uma proposta didática que utilize a resolução de problemas como estratégia para favorecer uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos matemáticos.

Outro artigo relevante foi o Da Silva *et al*, 2023, que realizou uma pesquisa

bibliográfica com o objetivo de apresentar um panorama sobre a inserção das metodologias ativas mediadas pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na EPT. O estudo estabeleceu conexões entre essa abordagem e as perspectivas educacionais de Carl Rogers (humanista), Paulo Freire (libertadora) e David Ausebel (aprendizagem significativa). A análise revelou que, apesar das diferenças conceituais entre essas abordagens, todas convergem para a centralidade do estudante no processo de aprendizagem, enfatizando a construção do conhecimento por meio da interação e da participação ativa.

As discussões apresentadas neste estudo destacam, em especial, a relevância da teoria da aprendizagem significativa de Ausebel para o processo de ensino e aprendizagem. Essa perspectiva enfatiza a importância de relacionar novos conhecimentos aos saberes prévios dos estudantes, favorecendo uma compreensão mais consistente dos conteúdos. Nesse sentido, essa abordagem também fundamenta a presente dissertação, sendo utilizada como base teórica para orientar a proposta didática desenvolvida, buscando promover uma aprendizagem mais significativa dos conceitos matemáticos.

Por fim, o quarto estudo encontrado foi o artigo de Edel Alexandre Silva Pontes e José Cláudio, que, por meio de uma pesquisa de campo, investigou o uso de desafios matemáticos como estratégia metodológica para o ensino e a aprendizagem da matemática. O estudo demonstrou que a utilização de desafios temáticos estimula os estudantes a se engajarem em novas atividades de resolução de problemas, promovendo não apenas a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, como raciocínio lógico, persistência e trabalho colaborativo. Os achados reforçam que essa estratégia pode ser um caminho promissor para tornar o ensino da matemática mais atrativo e eficaz.

A análise desses estudos evidencia que, apesar do reconhecimento da Resolução de Problemas como uma metodologia ativa eficaz, sua aplicação na EPT ainda é incipiente. Enquanto há uma vasta produção acadêmica voltada para a educação básica, a quantidade de pesquisas que exploram essa abordagem no contexto da Educação Profissional e Tecnológica ainda é bastante limitada. Esse cenário reforça a necessidade de novas investigações que ampliem o entendimento sobre a eficácia dessa metodologia e seus impactos no ensino da matemática nesse segmento educacional.

2.2 Educação Profissional e Tecnológica na perspectiva da formação humana integral

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), o principal objetivo da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é proporcionar ao estudante a formação necessária para o desenvolvimento de competências profissionais, integrando os diferentes níveis e modalidades de educação, além de vincular a educação escolar ao mundo do trabalho e à prática social. Nesse sentido, é importante compreender que o mundo do trabalho deve ser entendido em uma perspectiva mais ampla, não estando restrito apenas à ideia de emprego ou a um viés estritamente mercadológico capitalista (Brasil, 1996).

Nessa perspectiva, a formação integral compreende o trabalho como princípio educativo, entendendo o ser humano como sujeito histórico que produz e transforma a sua realidade por meio de sua atuação no mundo. Assim, torna-se fundamental reconhecer a relação indissociável entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura, elementos que constituem a base da Educação Profissional e Tecnológica, conforme destacado no documento Educação Profissional e Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio (Brasil, 2007).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica também reforçam essa concepção ao estabelecer que a EPT deve promover uma formação que articule conhecimentos científicos, tecnológicos e culturais, visando ao desenvolvimento integral do estudante. Nesse sentido, as DCN para a EPT destacam a importância de práticas educativas que integrem teoria e prática, trabalho e conhecimento científico, contribuindo para a formação de sujeitos críticos, autônomos e capazes de atuar de forma consciente no mundo do trabalho e na sociedade (Brasil, 2021).

Para falar sobre Educação na perspectiva da formação integral no Brasil, é preciso remontar a outros termos igualmente importantes: omnilateralidade, politecnia e ensino integrado. Segundo (Ciavatta, 2014), não são sinônimos, mas de termos que pertencem ao mesmo universo de ações educativas quando se fala em ensino médio e educação profissional. De forma mais abrangente, a autora afirma que, “não se trata somente de integrar um a outro na forma, mas sim de se constituir o ensino médio como num processo formativo que integre as dimensões estruturantes da vida, trabalho, ciência e cultura, abra novas perspectivas de vida para os jovens e concorra

para a superação das desigualdades entre as classes sociais (Ciavatta; Ramos, 2012a, p.306 apud Ciavatta 2014).

Esta discussão abre espaço para pensar que a Educação integralizada, do ensino médio com o curso técnico, está longe de acontecer com vistas às definições de formação integral supracitadas. Percebe-se que, em um momento acontece a formação de ensino médio e em outro, distante, e totalmente desconectado o nível médio e profissionalizante. Eis o desafio, de formalizar um currículo único que consiga viabilizar os ensinamentos da educação geral, da base nacional comum, com os ensinamentos da educação profissional, como elementos articulados, (Silva *et al.*, 2020).

No entanto, a implementação de uma formação integral no contexto da Educação Profissional e Tecnológica exige mais do que a integração formal dos currículos. Como destacam Barbosa e Moura (2020), é necessário que o processo de ensino e aprendizagem considere as dimensões humanas, sociais e culturais do sujeito, e não apenas as competências técnicas ou o conhecimento voltado para o mercado de trabalho. Dessa forma, a EPT deve ser entendida como um meio de promover a cidadania e a autonomia dos alunos, contribuindo para a formação de indivíduos críticos e reflexivos, que possam transformar a realidade social em que vivem, de maneira mais ampla, e não apenas economicamente.

Essa perspectiva de formação integral implica em repensar as práticas pedagógicas. Segundo Nunes (2013), para que a Educação Profissional e Tecnológica seja efetivamente integrada e voltada para a formação humana, é imprescindível que o currículo escolar contemple tanto os conteúdos relacionados à área técnica quanto aqueles que promovem o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, como ética, cidadania e pensamento crítico. Para isso, é necessário um esforço conjunto entre os educadores, gestores e a comunidade, no sentido de repensar as metodologias de ensino e a forma como o conhecimento é compartilhado nas escolas.

No contexto da EPT, essa formação deve ser vista também como uma oportunidade de promover a inovação social. Souza (2017) propõe que, ao integrar a educação técnica com a educação geral, a formação profissional se torna um meio de desenvolver habilidades que atendem não apenas as exigências do mercado, mas também as necessidades de desenvolvimento local e regional. A educação que se destina a formar o trabalhador técnico deve ser capaz de responder, de forma criativa,

às transformações sociais e às novas exigências do mundo do trabalho, com vistas à emancipação do sujeito.

Saviani (2007), defende a superação de uma educação técnica limitada pela lógica do mercado. Segundo o autor, é preciso que o ensino técnico se articule com a formação humana, para que o trabalhador seja não apenas alguém capaz de executar tarefas técnicas, mas também um sujeito ativo que compreenda seu papel na sociedade, seja crítico das condições de trabalho e busque alternativas para a transformação da realidade em que vive. Assim, a EPT deve ser vista como um processo de formação que transcende o aprendizado de habilidades técnicas e se torna uma ferramenta de transformação social.

Dando prosseguimento à discussão, percebe-se que a concepção de currículo integrada à formação humana omnilateral exige uma ruptura com a lógica instrumental e utilitarista que historicamente moldou a Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Essa lógica, conforme analisado por Santos *et al.*, (2020), decorre de uma adaptação da educação aos diferentes modelos produtivos que marcaram o capitalismo industrial, como o fordismo e o Toyotismo, o que teve impactos diretos na organização curricular e nas concepções de formação dos sujeitos.

Durante o fordismo, por exemplo, a escola assumiu um papel de reprodutora de comportamentos mecanizados, formando indivíduos para tarefas repetitivas, como peças da engrenagem fabril. Segundo os autores, “a escola passou a reproduzir as técnicas de ensino tradicionais, fundamentadas na passividade dos alunos, os quais apenas recebiam comandos e os executavam repetidas vezes” (Santos *et al.*, 2020, p. 5).

Essa lógica permaneceu, mesmo com o advento do Toyotismo, que exigia agora um trabalhador flexível, polivalente e multifuncional. A EPT, nesse cenário, se moldou a essas exigências de forma subordinada, sendo levada a preparar sujeitos que respondessem às novas dinâmicas de mercado, ao invés de desenvolver sua autonomia e consciência crítica.

Essa crítica à subordinação da educação aos interesses do capital também é fortemente sustentada por Moura (2013), ao retomar as concepções marxistas de educação. Para o autor, em uma sociedade capitalista periférica como a brasileira, não é possível alcançar uma formação integral desvinculada das contradições estruturais. Ele questiona: “É possível dar passos na direção da formação omnilateral, integral ou politécnica de todos, de forma pública e igualitária e sob a responsabilidade

do Estado, mesmo em uma sociedade capitalista e periférica como a do Brasil?” (Moura, 2013, p. 707). Assim, o autor conclui que a educação profissional, para ser emancipadora, não pode estar voltada à profissionalização precoce, mas deve estar fundamentada na autonomia intelectual e na formação plena do sujeito histórico.

Nessa perspectiva, o trabalho aparece como categoria fundante e princípio educativo. A esse respeito, Ramos (2011) reforça a centralidade do trabalho como mediação ontológica da atividade humana, indicando que o currículo integrado deve superar a fragmentação do saber e articular os eixos Trabalho, Ciência e Cultura.

Segundo a autora, “[...] a proposta de currículo integrado não deve restringir-se à justaposição de disciplinas, mas buscar a articulação dos saberes, permitindo ao educando compreender a realidade para além da aparência fenomênica” (Ramos, 2011, p. 112). Essa concepção amplia a função social da educação e rompe com o reducionismo técnico, muitas vezes presente nas propostas curriculares voltadas apenas ao atendimento das demandas do mercado de trabalho.

Para Moura (2013), é essencial resgatar as contribuições de Marx, Engels e Gramsci, especialmente no que diz respeito à articulação entre educação intelectual e trabalho produtivo, de forma que a formação humana seja compreendida em sua totalidade e não subordinada ao mercado.

Já Santos *et al.* (2020) contribuem ao denunciar como a EPT no Brasil se constituiu como “passageira passiva” das transformações econômicas, absorvendo passivamente modelos curriculares que atendem a uma lógica de polivalência produtiva, e não de formação omnilateral.

Por sua vez, Ramos (2011) insiste na necessidade de reorganizar o currículo com base na totalidade concreta da vida, considerando os sujeitos como seres históricos e produtores de cultura e conhecimento, o que exige uma pedagogia crítica e não apenas reprodutiva.

Dessa forma, pensar um currículo integrado na EPT é reconhecer que “[...] o trabalho não se resume à atividade produtiva, mas à produção da existência” (Santos *et al.*, p. 3), sendo esse o ponto de partida para uma formação verdadeiramente crítica, autônoma e humanizadora. Tal construção não se dará de maneira espontânea ou automática, mas exige um movimento político-pedagógico intencional, que enfrente os limites impostos pela lógica do capital e aposte na potência transformadora da

educação.

2.3 Matemática e novas tecnologias na educação profissional e tecnológica

A matemática se insere na Educação Profissional e Tecnológica como conteúdo da Formação Geral Básica – FGB, permeando também o currículo de todos os cursos técnicos e profissionalizantes. Neste sentido, percebe-se ampla dificuldade dos alunos de ensino médio ao lidar com essa disciplina. Esta dificuldade, acontece principalmente, pela dificuldade dos conteúdos não aprendidos e aprimorados da base matemática, ao longo de todo o ensino fundamental, o que desencadeia em uma série de problemas de ordem geral no ensino médio integrado.

Sabendo destas dificuldades, não apenas da modalidade de ensino profissional e tecnológica, mas também em toda e qualquer modalidade de ensino, a Educação Matemática tem se aprimorado ao longo das décadas a fim minimizar estes efeitos. (Pontes, 2022), afirma que “determinados subsídios educacionais, tais como, o ensino de Matemática e o professor de Matemática na EPT, devem se realinhar as novas concepções e identidades da escola, consequências de um mundo estritamente tecnológico. Com objetivo de tornar o aluno mais ativo no processo de ensino e aprendizagem, as metodologias do ensino da matemática desempenham papel de extrema importância no contexto de ensino da matemática.

Atrelado a isso, para o desenvolvimento pleno do cidadão a fim de torná-lo sujeito crítico e conhecedor de seus direitos e deveres sociais na atual conjuntura de sociedade, o professor de matemática não deve exercer o ensino mecanicista e a não ser vista como disciplina de caráter tradicional desvinculado da realidade que o cerca (Pontes, 2022). Posto isso, segue as principais tecnologias voltadas ao ensino da Matemática.

A Etnomatemática para (D’Ambrósio, 2002) é todo o processo de construção do pensamento matemático necessita estar conectado à tradição, à sociedade e à cultura do local, (Pontes, 2022). É o fazer matemático atrelado a vida cotidiana de onde o grupo está inserido, fazendo com o que a matemática se torne mais humana, e não uma disciplina fora do contexto e imaginário social.

Os jogos matemáticos são atividades que envolvem a interação e participação de todo o grupo. Essas práticas envolvem determinadas regras e procedimentos e como todo jogo, ao final tem-se um vencedor. Dessa forma, é possível aprender de

forma divertida, resolver situações problemas usando a criatividade e imaginação, desenvolvendo o raciocínio lógico, (Santos *et al.*, 2018).

A História da matemática é uma tendência da Educação Matemática voltada a explicar de modo conceitual e motivador quais as implicações que fizeram a humanidade/sociedade a época descobrir/inventar determinado conceito ou método matemático. Mas também, evidenciar as dificuldades do processo de desenvolvimento que o próprio matemático teve durante o processo (Silva *et al.*, 2023).

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) é uma metodologia do ensino da matemática que envolve o uso do computador, celular, internet e software com o objetivo de aprender matemática no contexto em que os alunos estão inseridos. São instrumentos primordiais para o ensino de matemática na atualidade, pois, há uma grande quantidade de possibilidades metodológicas para ser utilizada pelos professores de acordo com (Pontes, 2022).

A Resolução de problemas, por último, de forma estratégica, já que, esta metodologia do ensino da matemática permeia por todas as outras. Ao resolver ler, questionar e resolver um problema matemático, é possível acompanhar todas as etapas do processo de solução, estabelecer conceitos e princípios matemáticos de forma mais significativa para os discentes, desenvolvendo a criatividade e raciocínio lógico (Pontes, 2022). Neste sentido, no próximo capítulo, com mais especificidade, será falado sobre resolução de problemas através do Método de Polya e seus desdobramentos.

2.4 A Resolução de Problemas no ensino de Matemática e a EPT

O uso efetivo das metodologias no ensino da matemática encontra um ponto comum: a Resolução de Problemas. Invariavelmente todos os caminhos que um professor utilizar para ministrar uma aula de uma metodologia ativa, usará também a resolução de problemas. Há a necessidade então de comentar detalhadamente sobre essa metodologia, uma vez que embasa a o método de Polya que estará no próximo capítulo. A resolução de problemas pode ser conceituada em duas formas; a primeira de forma tradicional, ou heurística, aquela que o aluno terá uma lista com exercícios repetitivos e sem contextualização.

A que daremos enfoque é na Resolução de Problemas como metodologia do ensino da matemática, centrada no aluno, com o objetivo de proporcionar ao mesmo

aulas mais dinâmicas com mais significados e em consonância com os pressupostos da EPT, com vistas a formar o ser humano para o mundo do trabalho. Em consonância, o com interesse por essa metodologia ativa é crescente se encaixando perfeitamente dentro da modalidade da educação profissional e tecnológica (EPT), pois visa um discente autônomo em seu percurso formativo na escola (Braga, Melo e Martins, 2020).

A Resolução de Problemas passou a ser compreendida como uma metodologia de ensino a partir da publicação do documento “Princípios e Padrões para a Matemática Escolar – Standards” (2000), elaborado pelo Conselho Nacional de Professores de Matemática dos Estados Unidos, cuja influência também chegou ao Brasil por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997. Segundo Padovani (2020), ao comentar as ideias de Onuchic e Allevato (2011), essa virada reforça a RP como um caminho metodológico, e não apenas como uma atividade complementar, assumindo o papel de orientadora do processo de ensino e aprendizagem matemática.

Nesse sentido, ao tratar da Resolução de Problemas, D’Ambrósio (2012) afirma que os conteúdos matemáticos ganham sentido quando conectados com situações reais e que fazem parte do cotidiano dos estudantes. Essa perspectiva é essencial quando pensamos na (EPT), pois o que se espera é justamente uma formação integral que não desvincule teoria com a prática.

Dante (2005) reafirma que quando ensinada por meio de problemas, ganha outra dimensão: torna-se mais interessante, desafiadora e conectada à realidade dos alunos. Para ele, essa prática contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas e de atitudes investigativas.

Onuchic e Allevato (2011) reforça que essa metodologia favorece a construção do conhecimento por meio da problematização, da discussão em grupo e da autonomia do estudante. Mas também, defendem que o professor deve atuar como mediador do processo de aprendizagem, e a RP como metodologia favorece esta abordagem. Segundo as autoras, essa metodologia pode ser desenvolvida a partir de uma sequência de etapas que organizam a dinâmica da aula e favorecem a participação ativa dos estudantes no processo investigativo. Nesse sentido, apresentam a seguinte organização metodológica:

(1) proposição do problema; (2) leitura individual; (3) leitura em conjunto; (4) resolução do problema; (5) observar e incentivar; (6) registro das resoluções

na lousa; (7) plenária; (8) busca do consenso; (9) formalização do conteúdo; (10) proposição de novos problemas. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014, p. 45).

De modo geral, essas etapas organizam o processo de ensino-aprendizagem-avaliação por meio da resolução de problemas, estruturando momentos de leitura, discussão, investigação e sistematização do conhecimento matemático. Nessa perspectiva, o professor assume o papel de mediador do processo de aprendizagem, acompanhando o desenvolvimento das estratégias dos estudantes e incentivando a discussão coletiva das diferentes formas de resolução apresentadas. Onuchic e Allevato (2011)

Além dessa perspectiva, outras metodologias também utilizam problemas como metodologia de ensino da matemática. Entre elas destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem Based Learning – PBL), proposta inicialmente por Howard S. Barrows. Essa abordagem caracteriza-se pela utilização de situações-problema como elemento central do processo de ensino, incentivando os estudantes a investigar, discutir e construir soluções de forma colaborativa (Cruz, 2024).

De acordo com estudos que investigam a utilização do PBL no contexto educacional, essa metodologia fundamenta-se em princípios construtivistas, nos quais o conhecimento é construído por meio da interação entre os estudantes e os problemas apresentados no processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, os problemas funcionam como elementos motivadores que estimulam a investigação e o desenvolvimento de estratégias de resolução (Barrows, 1986 *apud* Cruz, 2024).

Segundo Cruz (2024), a Aprendizagem Baseada em Problemas tem sido utilizada em diferentes contextos educacionais como uma estratégia capaz de favorecer o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de argumentação e do pensamento crítico dos estudantes. Ao trabalhar com situações-problema que exigem investigação e discussão em grupo, essa metodologia contribui para que os estudantes assumam um papel mais ativo no processo de aprendizagem.

Mas também, a utilização do PBL possibilita aproximar os conteúdos escolares de situações reais, favorecendo a construção de aprendizagens mais significativas e contextualizadas. Nesse modelo pedagógico, o professor deixa de assumir exclusivamente o papel de transmissor do conhecimento e passa a atuar como também mediador do processo de aprendizagem, orientando as discussões e auxiliando os estudantes na construção do conhecimento (Cruz, 2024).

Dessa forma, tanto os dez passos para resolução de problemas de (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014), como a Aprendizagem Baseada em Problemas apresentam características que valorizam a investigação, a participação ativa dos estudantes e a construção coletiva do conhecimento, aspectos importantes para o ensino de matemática na perspectiva de uma aprendizagem significativa.

Além disso, essas metodologias se aproximam dos princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), a qual busca promover uma formação integral ao articular conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais. Nessa perspectiva, valoriza-se a integração entre teoria e prática no processo educativo, possibilitando ao estudante não apenas a compreensão dos conteúdos, mas também sua aplicação em contextos reais. Dessa forma, contribui-se para a formação de sujeitos críticos, reflexivos e preparados para atuar de maneira consciente e transformadora na sociedade.

Embora existam diferentes abordagens para o trabalho com resolução de problemas, como as apresentadas anteriormente, neste trabalho optou-se por utilizar a metodologia proposta por George Polya. Essa escolha se justifica pelo fato de que o método apresentado por esse autor organiza o processo de resolução de problemas em menos etapas, sendo mais consolidado na Educação Matemática, o que facilita sua aplicação no contexto da sala de aula.

Dessa forma, considerando a relevância de suas contribuições para o ensino de matemática, no próximo capítulo serão apresentados os fundamentos da resolução de problemas segundo Polya, destacando suas etapas e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

2.5 Resolução de problemas através do Método de Polya

A resolução de problemas como tecnologia do ensino da matemática, é um método usado de forma abrangente na formação básica voltado as aulas de matemática. No contexto da Educação Matemática foi percebido a necessidade de trocar o ensino mecanicista por um ensino mais motivador, onde o aluno se torne protagonista do processo de transmissão do conhecimento, (Pontes, 2019).

Pautado na Resolução de Problemas como um método eficaz para compreender e interpretar diferentes contextos matemáticos, (Polya, 1995) propôs quatro fases fundamentais que orientam o processo de resolução, contribuindo para

o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da capacidade crítica dos estudantes diante das situações-problema apresentadas:

Tabela 2: Fases da Resolução de Problemas segundo Polya

<u>FASES</u>	<u>DEFINIÇÕES</u>
1) Compreender o problema (CP)	O estudante precisa compreender o problema e desejar resolvê-lo. Nesta fase o estudante deve entender o problema para que tenha condições de identificar as partes principais, a incógnita, os dados e a condicionante.
2) Designar um plano (DP)	A concepção da ideia de um plano é o principal feito na resolução do problema. Compreende um roteiro geral dos cálculos ou os desenhos que precisam ser executados para obter a incógnita. O professor, nesta fase, deve promover discussões e indagações e dar sugestões para que os estudantes possam elaborar uma sequência de ideias corretas.
3) Executar o plano (EP)	É o momento em que o estudante coloca seu plano em ação. Nesta fase inicia-se a resolução do problema, propriamente dita.
4) Retrospecto do problema (RP)	É uma fase importante e instrutiva do trabalho da resolução. Ao fazer o retrospecto da resolução completa, o estudante, examinará a solução obtida reconsiderando e reexaminando tanto o resultado quanto o caminho que levou ao resultado obtido. Assim, será possível consolidar seu conhecimento e aperfeiçoar sua capacidade de resolver problemas.

Fonte: Polya, 1995.

Desta tabela, fica perceptível que os passos para resolver uma situação problema através dos métodos de Polya são claros e concisos. No processo de ensino e aprendizagem, este método é de grande valia para o professor, pois é possível estruturar o saber e para o aluno seguir os passos designados a fim de consolidar o conhecimento, (Polya, 1995). De acordo com (Pontes, 2019, p. 5):

A compreensão do problema é o ponto inicial do processo e se faz necessário que o aprendiz interprete o enunciado do problema e tenha vontade de resolvê-lo. Em seguida, é preciso estabelecer um plano para a resolução do problema, apontando suas variáveis, suas hipóteses e seus modelos. A execução do plano só será eficaz se todo o planejamento desde a sua compreensão até as estratégias a seguir forem realizadas plenamente. Por fim, fazer uma retrospectiva do problema executado é de total valia, pois ele comprovará a verdade do resultado encontrado.

A resolução de problemas, como proposto por Polya, se alinha com a proposta de uma formação integral, que vai além do simples aprendizado técnico. A abordagem de Polya se insere dentro de um movimento mais amplo na educação matemática, que busca não apenas ensinar conteúdos específicos, mas também desenvolver no

aluno uma capacidade crítica de resolver problemas de maneira autônoma e criativa. Como destaca D'Ambrósio (2002), o ensino da matemática deve permitir que o aluno se aproprie de conceitos e estratégias que transcendem o simples domínio de técnicas, sendo capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos em situações complexas e reais, em um processo contínuo de aprendizagem e desenvolvimento.

Neste contexto, a aplicação do método de Polya pode ser vista como uma maneira de promover uma abordagem mais integrada da matemática no ensino técnico. De acordo com Onuchich e Allevato (2006), a resolução de problemas pode ser uma ferramenta poderosa para conectar o conhecimento técnico ao contexto social e cultural dos alunos, ampliando sua capacidade de analisar e agir sobre as situações do mundo real.

A formação humana integral proposta pela Educação Profissional e Tecnológica (EPT) se beneficia diretamente da resolução de problemas, pois ao resolver problemas matemáticos, o aluno não está apenas aprendendo a matemática em si, mas também se desenvolvendo como sujeito crítico, capaz de pensar de forma estratégica e de aplicar soluções para os desafios do cotidiano.

Além disso, ao integrar o método de Polya na prática pedagógica da EPT, o professor pode fomentar uma aprendizagem mais significativa. Isso é possível porque o método envolve o aluno de maneira ativa, desde a compreensão do problema até a reflexão sobre a solução encontrada, promovendo uma aprendizagem que é tanto técnica quanto reflexiva. Esse processo contribui para o desenvolvimento de habilidades que vão além do domínio de uma área específica de conhecimento, permitindo que o estudante desenvolva competências mais amplas, como pensamento crítico, criatividade e autonomia, conforme enfatizado por D'Ambrósio (2002).

Assim, a utilização do método de Polya na EPT pode ser uma estratégia eficaz para promover uma formação integral, onde o aprendizado técnico é interligado a aspectos mais amplos da formação humana, como a cidadania e o desenvolvimento social. A resolução de problemas, portanto, se apresenta como uma metodologia que não só ensina matemática, mas também contribui para a formação de cidadãos mais críticos e capazes de transformar a sociedade em que vivem, conforme a visão de Onuchich e Allevato (2006).

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos que nortearam o desenvolvimento da pesquisa. Inicialmente, são discutidos o tipo de pesquisa, a abordagem metodológica adotada e os pressupostos teóricos que fundamentam a investigação. Na sequência, são caracterizados o lócus da pesquisa e os participantes envolvidos no estudo. Por fim, são descritos os instrumentos utilizados para a coleta de dados e os procedimentos empregados em sua análise.

3.1 Abordagem da Pesquisa

A classificação quanto aos objetivos desta pesquisa é a exploratória. De acordo com Antônio Carlos Gil (2002), esse tipo de pesquisa tem como principal objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema investigado, buscando o aprimoramento de ideias. Para isso, geralmente envolve procedimentos como levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que possuem experiência prática com o problema pesquisado e análise de exemplos que contribuam para a compreensão do fenômeno estudado.

Nesse sentido, a abordagem da pesquisa é de natureza qualitativa, com procedimentos da pesquisa-ação. A pesquisa qualitativa busca compreender os fenômenos investigados a partir da análise das diferentes perspectivas presentes no contexto estudado. Conforme destaca Flick (2009, p. 23), “há elementos primordiais que norteiam a pesquisa qualitativa, como no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas e nas reflexões do pesquisador a respeito de suas pesquisas como parte de produção de conhecimento”.

Não obstante, a pesquisa-ação, segundo Michel Thiollent (2005, p. 14), “é uma pesquisa social que apresenta uma estreita associação com uma ação, com vistas à resolução de um problema no qual os participantes estão envolvidos”. Nessa perspectiva, os sujeitos participantes da pesquisa não são apenas objetos de investigação, mas também colaboram de forma ativa no processo de construção do conhecimento. Sob uma perspectiva mais existencialista, tem-se ainda que a pesquisa-ação pode ser compreendida como uma atividade de compreensão e explicação da práxis dos grupos sociais envolvidos.

Neste contexto, a pesquisa-ação configura-se como um processo investigativo

de intervenção no qual caminham de forma articulada três dimensões fundamentais: a prática investigativa, a prática reflexiva e a prática educativa. Nessa perspectiva, a pesquisa-ação individual ocorre quando o professor desenvolve uma investigação sobre sua própria prática, caracterizando-se como uma intervenção intencional e planejada, voltada à análise e compreensão das informações produzidas (FIORENTINI; GARNICA; BICUDO, 2025).

Partindo desses pressupostos, a fim de seguir a estrutura de uma pesquisa-ação par esta pesquisa, considera-se o fluxograma composto pelas seguintes etapas: coleta de dados, análise dos dados, planejamento das ações, implementação das ações e avaliação dos resultados (Thiollent, 2005). Essas etapas orientam o desenvolvimento da pesquisa e possibilitam uma articulação entre investigação e ação.

Nesse sentido, no desenvolvimento deste trabalho, tais etapas serão consideradas como base para a condução da pesquisa, permitindo que os resultados obtidos contribuam tanto para a compreensão do problema investigado quanto para a reflexão sobre as práticas desenvolvidas no contexto educacional analisado.

3.2 Local da pesquisa e público participante

A pesquisa será desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL), Campus Rio Largo/AL, especificamente em turmas da primeira série do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática, nas quais será aplicado o produto educacional proposto.

O município de Rio Largo está localizado na região metropolitana de Maceió, no estado de Alagoas, e possui uma população estimada em aproximadamente 75 mil habitantes, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). A cidade apresenta características socioeconômicas que refletem desafios presentes em muitos municípios brasileiros, principalmente no que se refere ao acesso à educação e às oportunidades de formação para os jovens.

O município de Rio Largo concentra um número significativo de estudantes oriundos da rede pública de ensino que, ao ingressarem no Ensino Médio Integrado, passam a enfrentar o desafio de conciliar simultaneamente a formação geral e a formação técnica. Nesse contexto, muitos desses jovens chegam à instituição apresentando lacunas na aprendizagem matemática, além de dificuldades de

adaptação à nova dinâmica e às exigências da rotina acadêmica.

Dessa forma, a escolha do IFAL Campus Rio Largo como local para o desenvolvimento desta pesquisa justifica-se pela relevância educacional e social do contexto em que a instituição está inserida. No que se refere ao público participante da pesquisa, participaram do estudo aproximadamente 58 estudantes, distribuídos em duas turmas da primeira série do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática, identificadas como turmas **1ºA** e **1ºB**. Esses estudantes participaram tanto da aplicação do questionário diagnóstico quanto das atividades relacionadas ao produto educacional desenvolvido nesta pesquisa.

Além dos estudantes, também participaram da pesquisa **dois professores de Matemática** que atuam diretamente nas turmas do curso Técnico em Informática no IFAL Campus Rio Largo. Ressalta-se que esse número de participantes corresponde ao total de professores da área de Matemática que lecionam para as turmas do referido curso no campus investigado, o que justifica a participação de apenas dois docentes no estudo.

3.3 Instrumentos da Pesquisa

Na primeira etapa da pesquisa, referente à coleta de dados, foram utilizados questionários destinados aos participantes da investigação no IFAL Campus Rio Largo/AL. Tais questionários tiveram como objetivo obter informações que contribuíssem para a compreensão da integração entre o ensino de Matemática e o curso técnico de Informática no contexto do Ensino Médio Integrado.

A pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa, atendendo aos preceitos éticos estabelecidos para pesquisas envolvendo seres humanos. Após a aprovação do estudo, foram iniciados os procedimentos de coleta de dados junto aos participantes, assegurando-se o respeito aos princípios de voluntariedade, confidencialidade e sigilo das informações obtidas.

Para o desenvolvimento deste estudo, foram utilizados três questionários. O primeiro consistiu em um questionário diagnóstico semiestruturado aplicado aos discentes da primeira série do Ensino Médio Integrado, com o objetivo de identificar a percepção dos estudantes acerca da integração curricular entre a disciplina de Matemática e o curso Técnico em Informática.

O segundo questionário foi direcionado aos professores de Matemática da

instituição, buscando compreender de que forma ocorre a integração curricular entre a Matemática e o curso técnico no contexto da sala de aula. O terceiro questionário foi aplicado aos estudantes após a aplicação do produto educacional desenvolvido nesta pesquisa. Nesse momento, os alunos já haviam respondido ao questionário diagnóstico inicial e participado das atividades propostas durante a aplicação do produto educacional, as quais envolveram a resolução de problemas que articulam conteúdos de Matemática e Informática, trabalhados com base no método de resolução de problemas proposto por George Pólya.

Sendo assim, os dados foram apresentados por meio de procedimentos de estatística descritiva, utilizando recursos como tabelas, gráficos de barras e gráficos de setores, com o objetivo de sistematizar e facilitar a interpretação das informações coletadas. Nesse contexto, Bussab e Morettin (2010) destacam que, em determinadas situações, é possível atribuir códigos ou valores numéricos às categorias das variáveis qualitativas, de modo a viabilizar a organização e a análise estatística dos dados, sem que se perca o caráter interpretativo dessas informações. Dessa forma, tal procedimento permite estruturar os dados coletados e torná-los passíveis de análise e interpretação no âmbito da pesquisa.

4 TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os dados obtidos durante o desenvolvimento da pesquisa. A análise será realizada a partir das informações coletadas por meio dos questionários aplicados aos estudantes e professores, bem como das atividades desenvolvidas durante a aplicação do produto educacional.

No desenvolvimento desta investigação foram aplicados três questionários semiestruturados. O primeiro foi destinado aos discentes, com o objetivo de avaliar o nível de integração entre a disciplina da formação geral básica, matemática, e o curso técnico integrado de Informática. Para a análise desse instrumento foram realizados levantamentos estatísticos e categorizações das respostas obtidas. A partir da organização desses dados, buscou-se identificar elementos que evidenciam as principais dificuldades e percepções apresentadas pelos participantes da pesquisa.

Nesse sentido, os dados foram organizados e apresentados por meio de procedimentos de estatística descritiva, utilizando recursos como tabelas, gráficos com o objetivo de facilitar a interpretação das informações obtidas. Uma vez

levantados e analisados os dados, estes serviram como subsídio para a construção do Produto Educacional, seguindo os pressupostos da pesquisa-ação, uma vez que as análises realizadas tendem a apresentar uma visão mais ampla das dificuldades apontadas pelos participantes da pesquisa.

Além disso, algumas resoluções produzidas pelos estudantes durante a aplicação do produto educacional foram analisadas à luz do método de resolução de problemas proposto por George Pólya. Durante a realização das atividades, os estudantes foram orientados quanto às etapas desse método, tais como compreender o problema, elaborar um plano de resolução, executar o plano e verificar a solução. Dessa forma, a análise buscou identificar de que maneira os estudantes mobilizaram essas etapas no processo de resolução dos problemas propostos, evidenciando as estratégias utilizadas ao longo da resolução das atividades.

Por fim, com o objetivo de organizar a apresentação dos resultados, este capítulo encontra-se estruturado da seguinte forma: na seção 4.1 são apresentados os resultados do questionário diagnóstico aplicado aos estudantes; na seção 4.2 são discutidos os dados obtidos a partir do questionário aplicado aos professores de Matemática; na seção 4.3 é descrita a aplicação do produto educacional; 4.4 são analisadas algumas resoluções produzidas pelos estudantes à luz do método de resolução de problemas de Pólya; e, por fim, na seção 4.5 são apresentados os resultados referentes à percepção dos estudantes acerca do livro de problemas desenvolvidas durante a aplicação do produto educacional.

4.1 Questionário diagnóstico dos estudantes

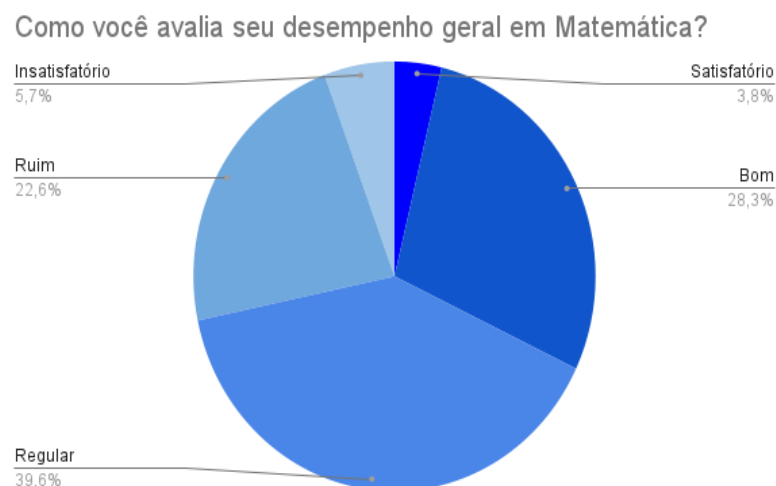
Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados obtidos por meio do questionário diagnóstico aplicado aos estudantes da primeira série do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Alagoas – Campus Rio Largo. O objetivo desse instrumento foi identificar a percepção inicial dos estudantes acerca do ensino de Matemática, bem como compreender de que forma os discentes percebem a relação entre os conteúdos matemáticos e o curso técnico de Informática.

Para a organização e interpretação das informações obtidas, os dados foram sistematizados por meio de procedimentos de estatística descritiva, utilizando recursos como tabelas, gráficos, com o objetivo de facilitar a visualização e análise

das respostas fornecidas pelos participantes da pesquisa.

Inicialmente, buscou-se compreender como os estudantes avaliam seu próprio desempenho na disciplina de Matemática. Para isso, foi apresentada a seguinte questão: “Como você avalia seu desempenho geral em Matemática?”

Gráfico 1: Resultado do questionário de desempenho.

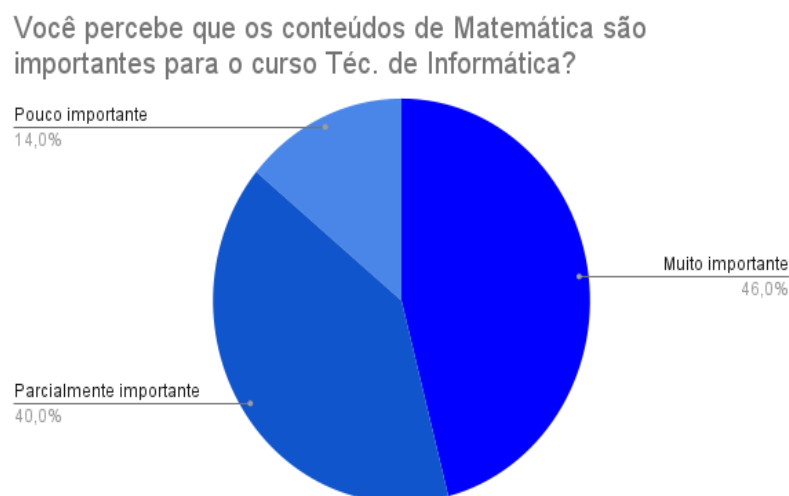


Fonte: O Autor (2026).

A partir dos dados apresentados no gráfico correspondente, observa-se que os estudantes apresentam percepções distintas acerca de seu desempenho na disciplina. Tem-se que 39,6% dos participantes considera seu desempenho como regular, enquanto 32,1% o classificam como bom ou satisfatório. Entretanto, também foram registradas 28,3% de respostas que indicam dificuldades na aprendizagem da Matemática, como as categorias ruim e insatisfatório.

Outra questão investigada no questionário diagnóstico refere-se à percepção dos estudantes sobre a importância da Matemática para o curso Técnico em Informática.

Gráfico 2: Percepção dos estudantes para o curso técnico de informática

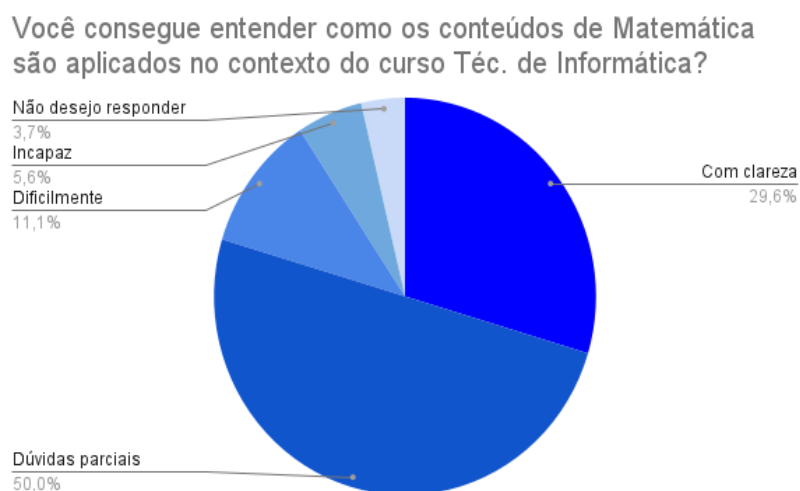


Fonte: O Autor (2026).

Os dados indicam que os estudantes apresentam diferentes percepções a relevância da disciplina integrada ao curso técnico. Enquanto 46% dos participantes avaliam essa articulação de forma muito importante, outros 56% consideram parcialmente importantes e pouco importante.

Também foi investigado se os estudantes conseguem compreender como os conteúdos de Matemática são aplicados no contexto do curso Técnico em Informática. Os dados indicam que 29,6% dos estudantes afirmam compreender essa relação com clareza, enquanto 50% relatam possuir dúvidas parciais e 16,7% afirmam que raramente conseguem perceber essa aplicação.

Gráfico 3: Dados acerca da compreensão conteúdos de Matemática aplicados no curso Técnico em Informática



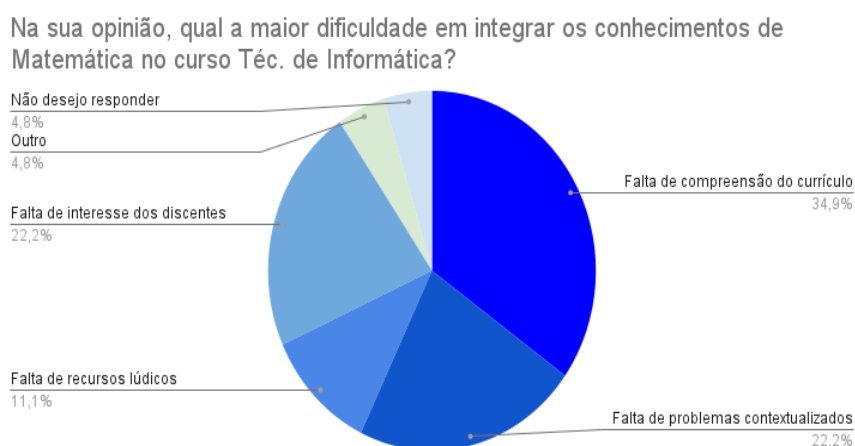
Fonte: O Autor (2026).

Esse resultado reforça a importância de desenvolver estratégias didáticas que permitam tornar mais explícita a relação entre os conteúdos matemáticos e as situações presentes no contexto da Informática, favorecendo assim um processo de aprendizagem mais contextualizado.

Ademais, buscando compreender melhor os desafios enfrentados pelos estudantes, foi questionado qual seria, na opinião deles, a maior dificuldade em integrar os conhecimentos de Matemática com o curso Técnico em Informática.

Entre as principais respostas destacam-se: falta de exercícios contextualizados; dificuldades na compreensão dos conceitos matemáticos; falta de recursos didáticos mais dinâmicos e dificuldades de interesse ou motivação por parte dos discentes.

Gráfico 4: Resultados da compreensão dos conceitos matemáticos



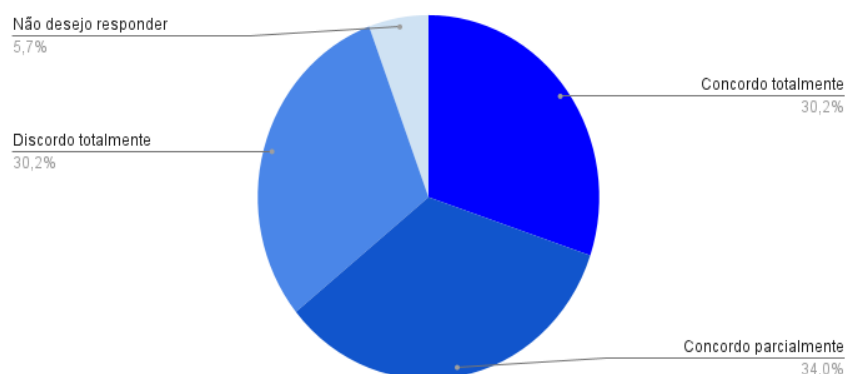
Fonte: O Autor (2026).

Esses resultados indicam que um dos principais obstáculos para essa integração está relacionado à ausência de atividades que relacionem diretamente os conteúdos matemáticos com situações práticas da área de Informática. Também foi investigado se os estudantes acreditam que aprenderiam matemática com maior facilidade caso fossem utilizados mais exemplos práticos relacionados ao curso Técnico em Informática.

Gráfico 5: Resultado do questionamento acerca da facilidade na aprendizagem caso fossem utilizados

mais exemplos práticos

Você acha que seria mais fácil aprender Matemática se houvessem mais exemplos práticos relacionados ao curso Téc. de Informática nas aulas?

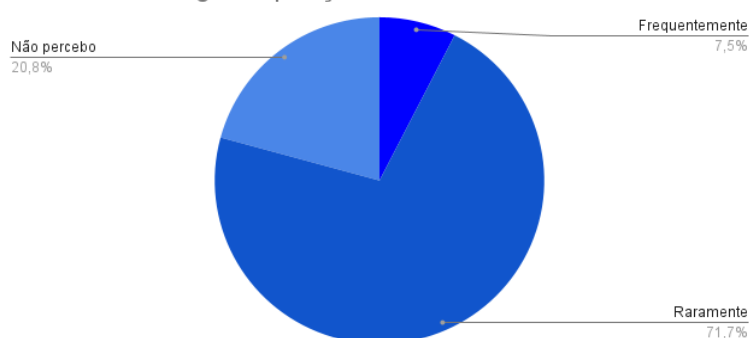


Fonte: O Autor (2026).

Os dados indicam que 60,2% dos estudantes concordam total ou parcialmente com essa afirmação, o que demonstra uma posição positiva em relação à utilização de metodologias que integrem os conteúdos matemáticos com situações práticas da área técnica. Dando continuidade à análise dos dados, o gráfico seguinte buscou identificar se os estudantes percebem alguma aplicação dos conteúdos de Matemática no curso Técnico em Informática.

Gráfico 6: Percepção dos estudantes sobre aplicação dos conteúdos de Matemática no curso Técnico em Informática.

Durante suas aulas de Matemática, você sente que os temas abordados têm alguma aplicação no seu curso Téc. de Informática?

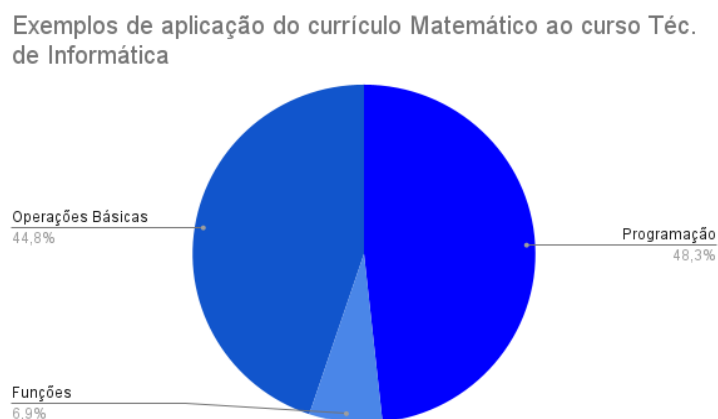


Fonte: O Autor (2026).

Os resultados indicam que a maior parte dos estudantes não percebe de forma significativa essa relação, uma vez que 71,7% afirmaram que raramente identificam essa aplicação, enquanto 20,8% relataram não perceber nenhuma relação entre os conteúdos. Apenas 7,5% dos alunos indicaram perceber essa aplicação com frequência.

Dando continuidade à análise dos dados, o gráfico apresentado buscou identificar exemplos de aplicação dos conteúdos matemáticos no curso Técnico em Informática, a partir da percepção dos estudantes.

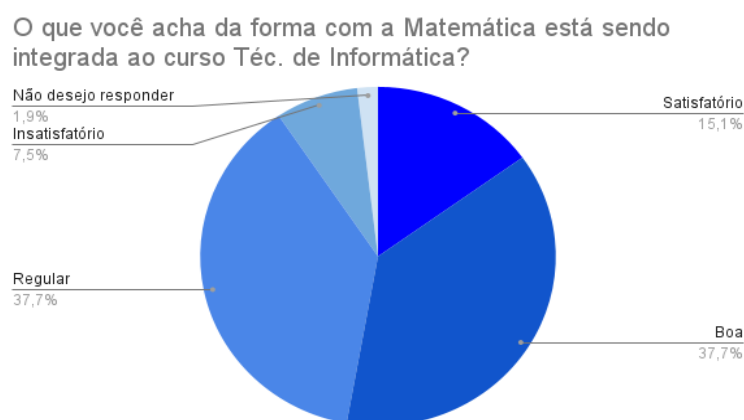
Gráfico 7: Exemplos de aplicação dos conteúdos matemáticos no curso Técnico em Informática



Fonte: O Autor (2026).

Os resultados indicam que a maior parte das respostas se concentrou nas categorias “Programação”, com 48,3%, e “Operações Básicas”, com 44,8%, enquanto apenas 6,9% dos estudantes associaram a aplicação da Matemática ao conteúdo de “Funções”. Por fim, o gráfico posterior buscou analisar a opinião dos estudantes sobre a forma como a Matemática está sendo integrada ao curso técnico.

Gráfico 8: Opinião dos estudantes sobre a forma como a Matemática está sendo integrada ao curso técnico



Fonte: O Autor (2026).

Observa-se que as respostas se concentraram principalmente nas categorias “Boa” e “Regular”, ambas com 37,7%, seguidas pela categoria “Satisfatório” com

15,1% e “Insatisfatório” com 7,5%, além de 1,9% dos estudantes que optaram por não responder.

Deste modo, a partir dos dados obtidos no questionário aplicado com o objetivo de diagnosticar a integração entre os conteúdos matemáticos e o curso Técnico em Informática, observa-se que ainda há limitações nesse processo, especialmente no que se refere à utilização de recursos e problemas que favoreçam essa articulação.

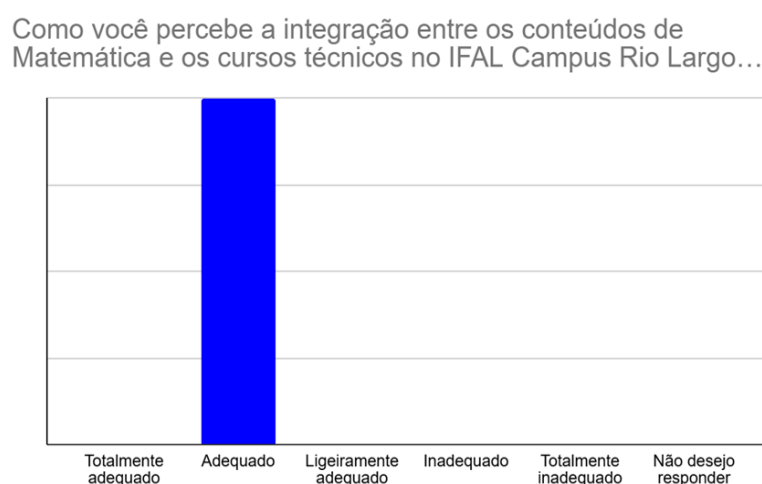
Os resultados evidenciam a necessidade de materiais que contribuam de forma mais efetiva para a integração curricular, possibilitando uma maior aproximação entre a formação geral e a formação técnica no contexto do Ensino Médio Integrado.

4.2 Questionário aplicado aos professores

Nesta seção serão apresentados e analisados os dados obtidos por meio do questionário aplicado aos professores de Matemática que atuam no curso Técnico Integrado em Informática, com o objetivo de compreender suas percepções acerca da integração entre a disciplina e a área técnica, bem como as práticas pedagógicas adotadas em sala de aula.

Inicialmente, foi analisado como os professores percebem a integração entre os conteúdos de Matemática e o curso técnico.

Gráfico 9: Percepção dos professores sobre a integração entre Matemática e o curso técnico



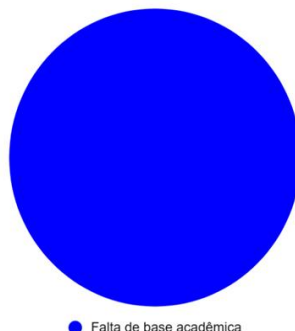
Fonte: O Autor (2026).

Os resultados indicam que os docentes percebem essa integração como adequada, embora não totalmente consolidada. Em relação às dificuldades

enfrentadas no ensino de Matemática no contexto do Ensino Médio Integrado, buscou-se identificar os principais desafios apontados pelos docentes.

Gráfico 10: Principais dificuldades no ensino de Matemática no Ensino Médio Integrado

Quais são as principais dificuldades que você encontra ao ensinar Matemática para os alunos do ensino médio integrado do curso de In...

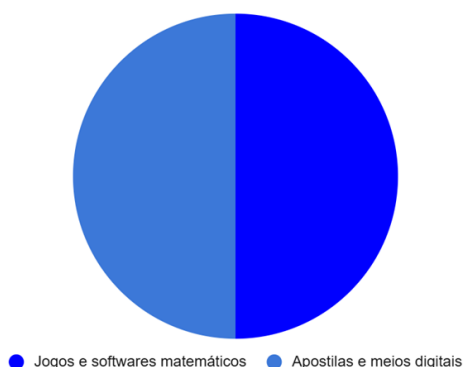


Fonte: O Autor (2026).

Observa-se que a principal dificuldade apontada se refere à falta de base acadêmica dos estudantes, aspecto recorrente em contextos educacionais e sociais dos alunos, o que impacta diretamente no desenvolvimento das atividades em sala de aula. Em relação às práticas pedagógicas, buscou-se identificar se os docentes utilizam materiais que integrem Matemática e Informática.

Gráfico 11: Utilização de materiais integradores nas aulas de Matemática

Você se utiliza de materiais didáticos que integrem Matemática com o curso Téc. de informática? Quais?

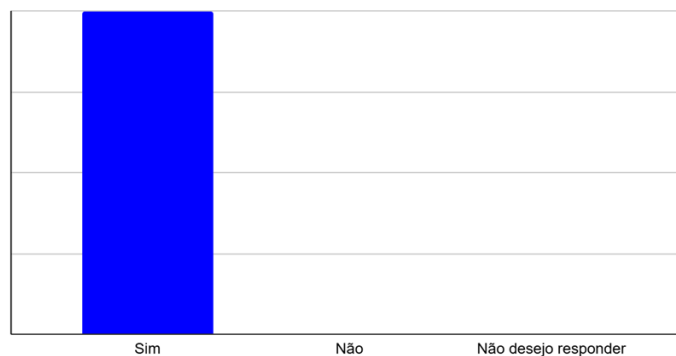


Fonte: O Autor (2026).

Observa-se que os professores utilizam diferentes tipos de materiais, como jogos, softwares matemáticos e apostilas, indicando uma tentativa de diversificação das estratégias metodológicas. Na sequência, investigou-se o uso de metodologias específicas, como a resolução de problemas.

Gráfico 12: Utilização de metodologias de resolução de problemas

Você utiliza metodologias específicas, como a resolução de problemas, para facilitar a aprendizagem dos alunos?

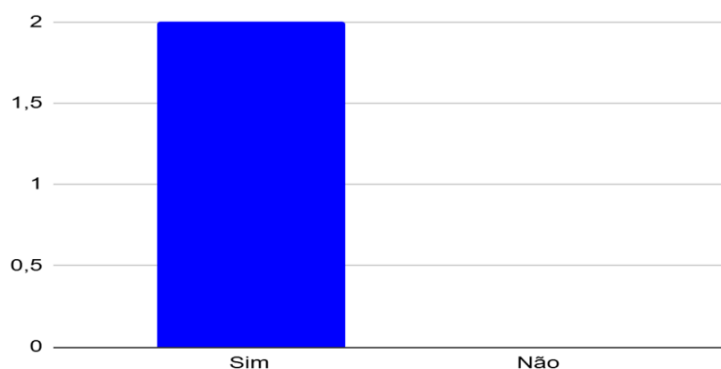


Fonte: O Autor (2026).

Os dados indicam que os professores afirmam utilizar metodologias baseadas na resolução de problemas, o que facilita a introdução de uma material que aborde esta tendência. Em relação à utilização do método de Pólya, buscou-se identificar se os docentes fazem uso desse método na regência.

Gráfico 13: Utilização do método de Pólya nas aulas de Matemática

Você já utilizou o método de Polya para resolução de problemas em suas aulas?

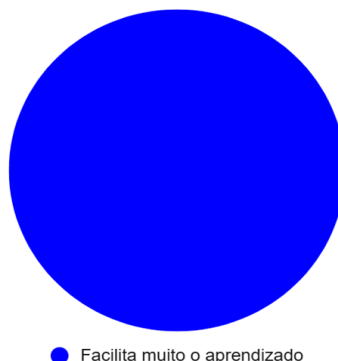


Fonte: O Autor (2026).

Observa-se que os professores afirmam utilizar o método de Pólya, o que indica conhecimento dessa abordagem. Por fim, buscou-se compreender a percepção dos professores em relação à receptividade dos estudantes.

Gráfico 14: Receptividade dos estudantes às metodologias utilizadas

Como você percebe a receptividade dos alunos?



Fonte: O Autor (2026).

Observa-se que os professores percebem uma receptividade positiva por parte dos estudantes, indicando que as estratégias utilizadas contribuem para facilitar o processo de aprendizagem. De modo geral, os resultados obtidos evidenciam que os professores reconhecem a importância da integração entre Matemática e a área técnica, bem como a utilização de metodologias ativas. Esse cenário reforça a relevância do desenvolvimento do produto educacional desenvolvido nesta pesquisa, como mais uma possibilidade de contribuir para a efetivação dessa integração no processo de ensino e aprendizagem.

4.3 Aplicação do produto educacional e resolução de problemas pelos estudantes

Nesta seção será apresentado o processo de aplicação do produto educacional desenvolvido no âmbito desta pesquisa, bem como a análise de algumas resoluções produzidas pelos estudantes durante a realização das atividades propostas.

O produto educacional consistiu em um conjunto de atividades baseadas na metodologia de resolução de problemas, envolvendo conteúdos de Matemática e Informática, com ênfase no estudo de funções.

As atividades foram aplicadas aos estudantes das turmas participantes da pesquisa após a realização do questionário diagnóstico, com o objetivo de promover uma maior articulação entre os conhecimentos da formação geral e da formação técnica.

Inicialmente, foi realizada uma explanação sobre o método de resolução de problemas proposto por George Pólya, destacando suas principais etapas: compreensão do problema, elaboração de um plano, execução da estratégia e verificação da solução. Esse momento teve como finalidade orientar os estudantes quanto à organização do raciocínio durante a resolução das atividades.

Em seguida, foi proposta aos estudantes uma situação-problema envolvendo o contexto da área de informática:

Quadro 1: Situação-problema proposta aos estudantes 1.

PROBLEMA 1: Um técnico precisa fazer backup dos arquivos de um servidor para um HD externo. Ele percebe que o tempo do backup depende diretamente do tamanho dos arquivos.

- Para copiar 50 GB, o backup leva 25 minutos.
- Para copiar 80 GB, o backup leva 40 minutos.
- Qual a função linear que relaciona o tamanho do arquivo com o tempo da operação?

Fonte: O Autor (2026).

Para exemplificar, apresenta-se a seguir a resolução de um dos estudantes para a atividade proposta.

Imagem 1: Resolução de um estudante utilizando o método de resolução de problemas

1- Compreender o Problema	2- Elaborar um Plano	3- Executar o plano	4- Revisar o plano
50 GB $\rightarrow$ 25 minutos 80 GB $\rightarrow$ 40 minutos • Função 1º Grau $T(x) = ax$ $x \rightarrow$ Tamanho do arquivo $T(x) \rightarrow$ Tempo	$T(x) = ax$ $\frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$ coeficiente angular $(50, 25)$ $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $(80, 40)$ $y_2 - y_1$	$a = \frac{80 - 50}{40 - 25}$ $a = \frac{30}{15}$ $a = \frac{2}{1}$ $T(x) = \frac{x}{2}$	Aplicar os dados na função

Fonte: O Autor (2026).

A partir da resolução apresentada, é possível analisar o desenvolvimento do raciocínio do estudante à luz das etapas do método de Pólya.

Na etapa de compreensão do problema, o estudante identificou corretamente

as grandezas envolvidas, reconhecendo o tamanho do arquivo como variável independente e o tempo como variável dependente. Além disso, classificou a situação como uma função do primeiro grau, indicando a existência de uma relação linear entre as variáveis.

Na etapa de elaboração de um plano, o estudante representou a função na forma geral $T(x)=ax$ e utilizou os pontos fornecidos no problema para estruturar a resolução, demonstrando compreender que a taxa de variação poderia ser obtida a partir da relação entre as grandezas.

Durante a execução do plano, o aluno aplicou corretamente o cálculo do coeficiente angular, obtendo o valor $a=\frac{1}{2}$, e, a partir disso, determinou a função $T(x)=x/2$, estabelecendo de forma adequada a relação entre o tamanho do arquivo e o tempo de backup.

Por fim, na etapa de verificação, o estudante substituiu valores na função encontrada, confirmando a coerência do resultado obtido, o que evidencia uma preocupação com a validação da solução.

A análise dessa resolução permite identificar que o estudante mobilizou, de forma organizada, as etapas do método de resolução de problemas, demonstrando não apenas a aplicação de procedimentos matemáticos, mas também a compreensão da situação proposta e a estruturação do raciocínio.

Quadro 2: Situação-problema proposta aos estudantes 2.

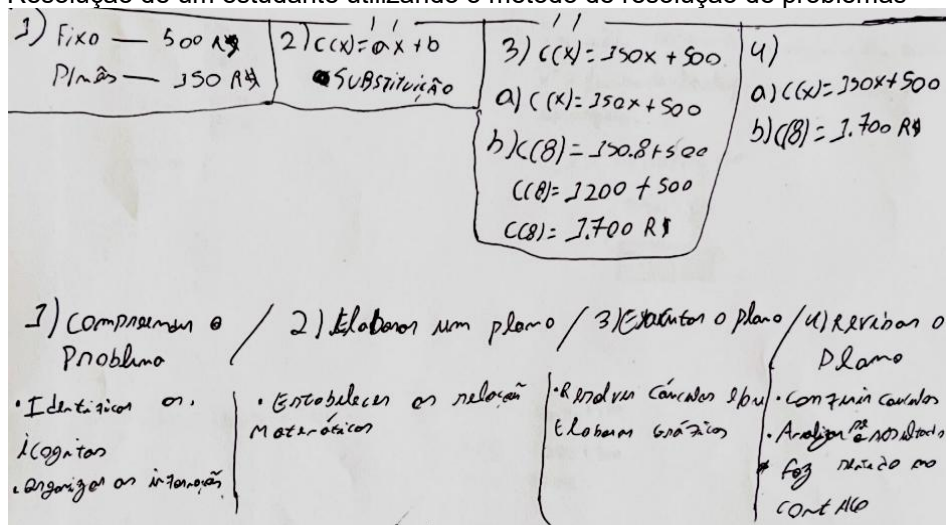
PROBLEMA 2: Um técnico responsável pela Infraestrutura e Serviços de Redes precisa calcular o custo mensal para manter servidores ativos em um laboratório de informática. Ele observa que existe um custo fixo mensal de R\$500,00 referente à energia e climatização. Cada servidor ativo gera um custo adicional de R\$150,00 por mês em manutenção e licenças.

- Determine a função que representa o custo mensal $C(x)$, em reais, em função do número de servidores ativos x .

Fonte: O Autor (2026).

Para exemplificar, apresenta-se a seguir a resolução de um dos estudantes para a atividade proposta.

Imagem 2: Resolução de um estudante utilizando o método de resolução de problemas



Fonte: O Autor (2026).

Na etapa de compreensão, o aluno reconhece as grandezas envolvidas. Na elaboração do plano, estruturou a função na forma geral $C(x) = ax + b$. Durante a execução, determinou corretamente a função $C(x) = 150x + 500$, evidenciando a compreensão da relação entre o número de servidores e o custo total. Além disso, o estudante realizou substituições na função, o que indica uma tentativa de verificação dos resultados, demonstrando indícios do último passo do método de Pólya.

Adiante, foi proposto uma segunda situação-problema envolvendo o desempenho de um servidor, modelado por uma função quadrática, na qual os estudantes deveriam interpretar o comportamento da função no contexto apresentado

Quadro 3: Situação-problema proposta aos estudantes 3.

PROBLEMA 3: Um desenvolvedor está analisando o desempenho de um sistema web. Ele percebe que o número de acessos simultâneos influencia o tempo médio de resposta do servidor. Após testes, verificou-se que o tempo médio $T(x)$, em segundos, pode ser modelado por:

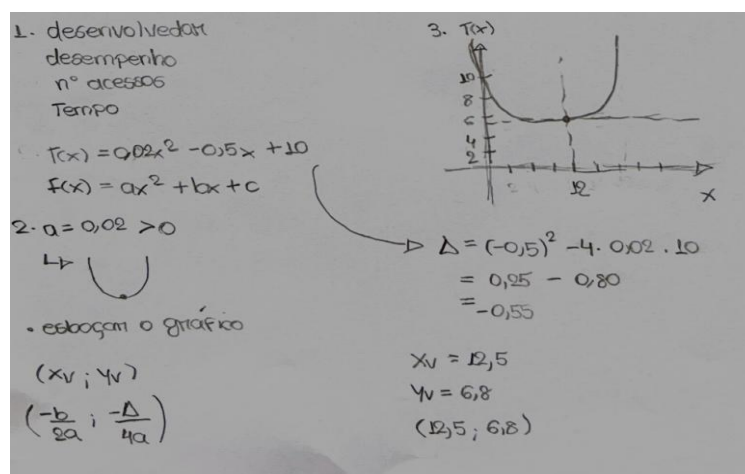
$T(x) = 0,02x^2 - 0,5x + 10$ onde x é o número de acessos simultâneos.

- Interprete este comportamento no contexto do desempenho do servidor.

Fonte: O Autor: (2026).

Para exemplificar, apresenta-se a seguir a resolução de um dos estudantes para a atividade proposta.

Imagem 3: Resolução de um estudante utilizando o método de resolução de problemas



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Na resolução apresentada, observa-se que o estudante reconheceu a função como sendo do segundo grau e identificou o coeficiente “a” que indica a concavidade da parábola. Sugerindo que, o 1;2;3 e 4; são os passos do método de Polya, na elaboração do plano, o aluno buscou analisar o comportamento da função por meio da interpretação gráfica do vértices da parábola.

Na execução, realizou os cálculos necessários, determinando valores aproximados para o ponto de mínimo da função correspondente ao número de acessos simultâneos, que é o contexto do problema. Mesmo não realizando o último passo de forma explícita, a análise indica que o estudante compreendeu que o tempo de resposta do servidor não cresce de forma linear, mas apresenta um comportamento que pode ser modelado por uma parábola, evidenciando a existência de um ponto em que o desempenho é mínimo.

Dessa forma, observa-se que a utilização de problemas contextualizados na área de informática contribuiu para que os estudantes estabelecessem relações mais significativas entre os conteúdos matemáticos e a formação técnica, favorecendo o desenvolvimento do pensamento lógico e da autonomia no processo de aprendizagem.

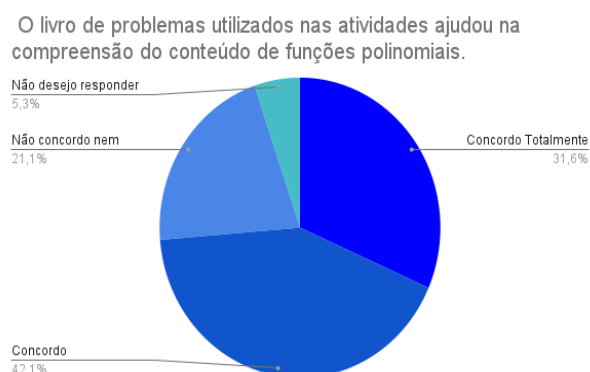
4.4 Percepção dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os dados obtidos por meio do questionário aplicado aos estudantes após a aplicação do produto educacional, com

o objetivo de analisar suas percepções em relação aos problemas desenvolvidos.

Inicialmente, buscou-se verificar se o livro de problemas utilizado nas atividades contribuiu para a compreensão dos conteúdos de funções polinomiais.

Gráfico 15: Resultado da verificação da contribuição do livro de problemas para a compreensão de funções polinomiais



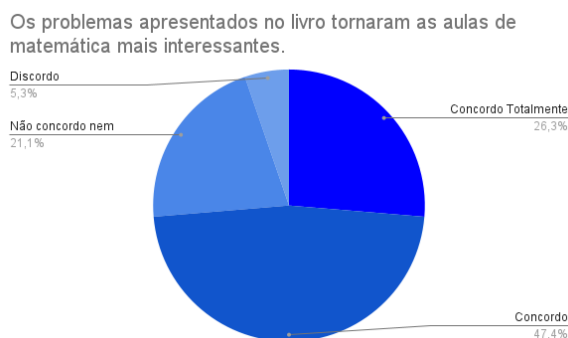
Fonte: O Autor (2026).

Os resultados indicam que a maioria dos estudantes percebeu de forma positiva a utilização do livro de problemas, uma vez que 42,1% afirmaram concordar e 31,6% concordaram totalmente com essa afirmação. Por outro lado, 21,1% dos estudantes posicionaram-se de forma neutra e apenas uma pequena parcela indicou não responder.

Esses dados evidenciam que o material utilizado contribuiu para a compreensão dos conteúdos matemáticos, reforçando a importância de metodologias que envolvam a resolução de problemas no processo de ensino e aprendizagem.

Na sequência, buscou-se analisar se os problemas propostos tornaram as aulas de matemática mais interessantes.

Gráfico 16: Resultado da análise dos problemas propostos e sua contribuição para tornarem as aulas de matemática mais interessantes.



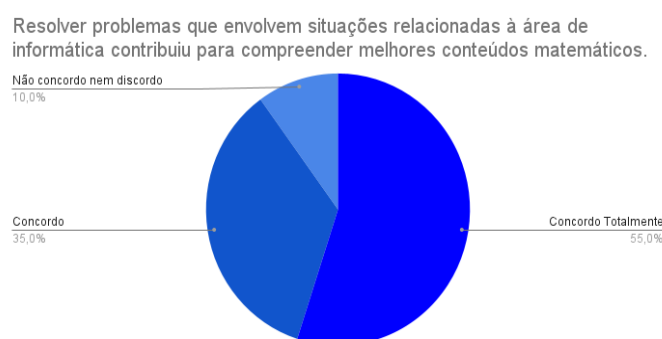
Fonte: O Autor (2026).

Observa-se que 47,4% dos estudantes concordaram e 26,3% concordaram totalmente com essa afirmação, enquanto 21,1% apresentaram posicionamento neutro e apenas 5,3% discordaram.

Esse resultado indica que a utilização de problemas contextualizados contribuiu para tornar as aulas mais atrativas, favorecendo o engajamento dos estudantes nas atividades propostas.

Em seguida, analisou-se se a resolução de problemas envolvendo situações da área de informática contribuiu para a compreensão dos conteúdos matemáticos.

Gráfico 17: Resultado da resolução de problemas envolvendo situações da área de informática

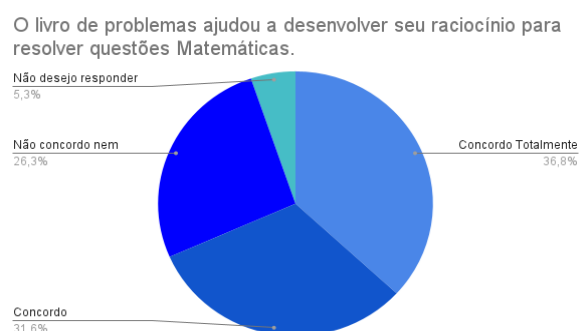


Fonte: O Autor (2026).

Os dados mostram que 55,0% dos estudantes concordaram totalmente e 35,0% concordaram com a afirmação, enquanto apenas 10,0% se mantiveram neutros. Esse resultado evidencia que a contextualização dos problemas na área de informática favoreceu significativamente a compreensão dos conteúdos matemáticos, reforçando a importância da integração entre a formação geral e a formação técnica.

Na sequência, buscou-se verificar se o livro de problemas contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes.

Gráfico 18: Resultado da contribuição do livro de problemas para o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes.



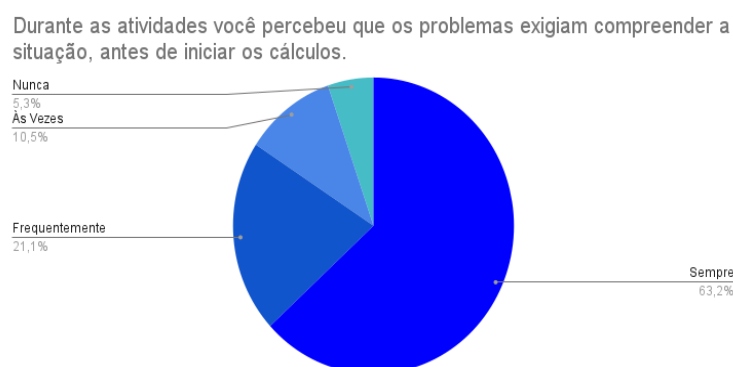
Fonte: O Autor (2026).

Observa-se que 36,8% dos estudantes concordaram totalmente e 31,6% concordaram com a afirmação, enquanto 26,3% mantiveram-se neutros e uma pequena parcela optou por não responder.

Esses dados indicam que as atividades contribuíram para o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes, embora parte deles ainda não perceba esse impacto de forma mais evidente.

Em relação ao processo de resolução das atividades, buscou-se identificar se os estudantes perceberam a necessidade de compreender o problema antes de iniciar os cálculos.

Gráfico 19: Resultado da resolução das atividades.



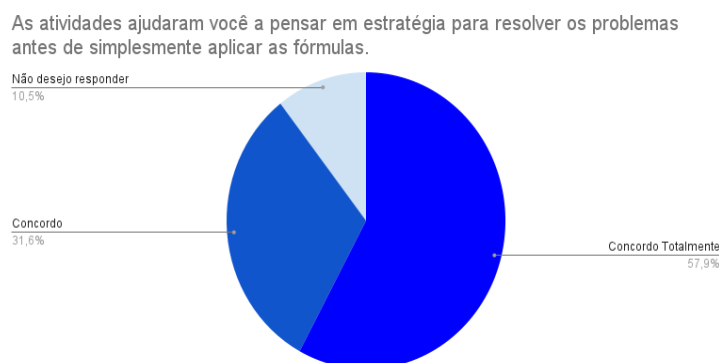
Fonte: O Autor (2026).

Os resultados indicam que 63,2% dos estudantes afirmaram sempre perceber essa necessidade, enquanto 21,1% indicaram frequentemente e apenas pequenas parcelas apontaram respostas como “às vezes” ou “nunca”. Esse resultado evidencia que os estudantes passaram a valorizar a etapa de compreensão do problema, aspecto fundamental no método de resolução de problemas proposto por Pólya.

Na sequência, analisou-se se as atividades contribuíram para que os estudantes pensassem em estratégias antes de aplicar fórmulas.

Gráfico 20: Resultado da análise da contribuição das atividades para que os estudantes pensassem

em estratégias antes de aplicar fórmulas.

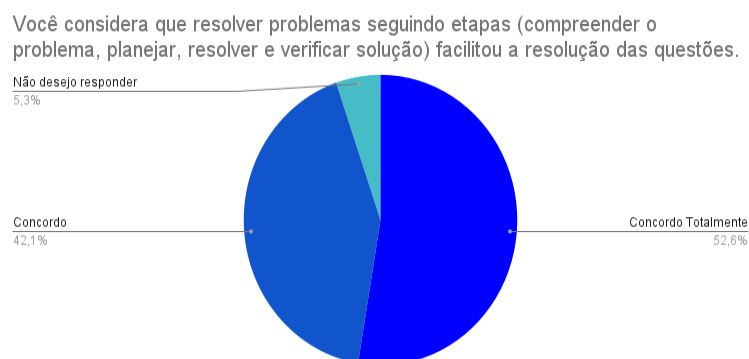


Fonte: O Autor (2026).

Observa-se que 57,9% dos estudantes concordaram totalmente e 31,6% concordaram com a afirmação, enquanto uma pequena parcela optou por não responder. Esse resultado indica que as atividades favoreceram o desenvolvimento do pensamento estratégico, aproximando os estudantes de uma abordagem mais reflexiva na resolução de problemas.

Ainda nesse contexto, buscou-se verificar se a utilização de facilitou a resolução das questões.

Gráfico 21: Resultado das etapas na resolução dos problemas e sua contribuição para resolução de questões.

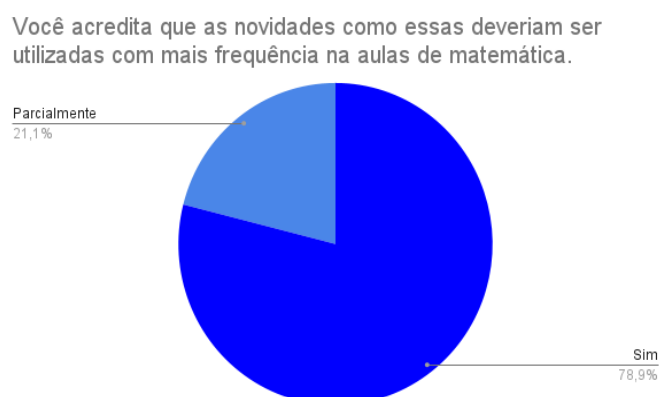


Fonte: O Autor (2026).

Os dados mostram que 52,6% dos estudantes concordaram totalmente e 42,1% concordaram com a afirmação, evidenciando que a maioria reconhece a importância da organização do raciocínio em etapas para a resolução dos problemas.

Por conseguinte, buscou-se identificar a opinião dos estudantes sobre os aspectos que mais contribuíram para sua aprendizagem e as dificuldades encontradas.

Gráfico 22: opinião dos estudantes sobre os aspectos que mais contribuíram para sua aprendizagem e as dificuldades encontradas.

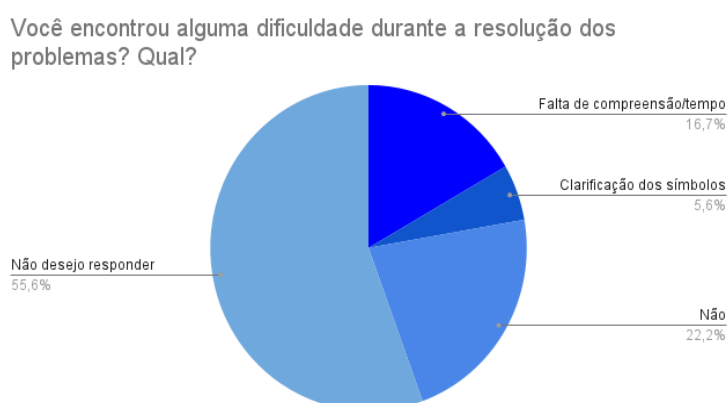


Fonte: O Autor (2026).

Os dados mostram que 78,9% dos estudantes responderam que sim, enquanto 21,1% indicaram parcialmente. Esse resultado evidencia uma aceitação significativa da proposta, indicando que os estudantes reconhecem a relevância dessa abordagem no processo de aprendizagem.

Por fim, foi questionado as dificuldades que os discentes tiveram durante a resolução dos problemas. Genericamente, tem-se que:

Gráfico 23: Resultado das dificuldades que os discentes tiveram durante a resolução dos problemas.



Fonte: O Autor (2026).

A falta de compreensão que implica também com o pouco tempo para resoluções dos problemas, enquanto outros mencionaram aspectos como falta de compreensão inicial ou dificuldades com símbolos.

Dessa forma, os dados mostram que a partir dos resultados obtidos nesta pesquisa, a utilização do livro de problemas, fundamentado na metodologia de

resolução de problemas e orientado pelo método de Pólya, contribuiu de maneira significativa para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

As atividades desenvolvidas possibilitaram aos estudantes não apenas a aplicação de conceitos matemáticos, mas também a compreensão das situações-problema, a elaboração de estratégias e a reflexão sobre os resultados, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e uma postura mais ativa diante da resolução das atividades.

Nesse sentido, ao articular os conteúdos matemáticos com situações relacionadas à área de informática, o produto educacional proposto demonstrou potencial para contribuir de forma efetiva com a aprendizagem significativa dos estudantes. Assim, o material elaborado se apresenta como uma proposta pedagógica viável, que pode ser utilizada em contextos semelhantes, favorecendo a integração entre a formação geral e a formação técnica no Ensino Médio Integrado.

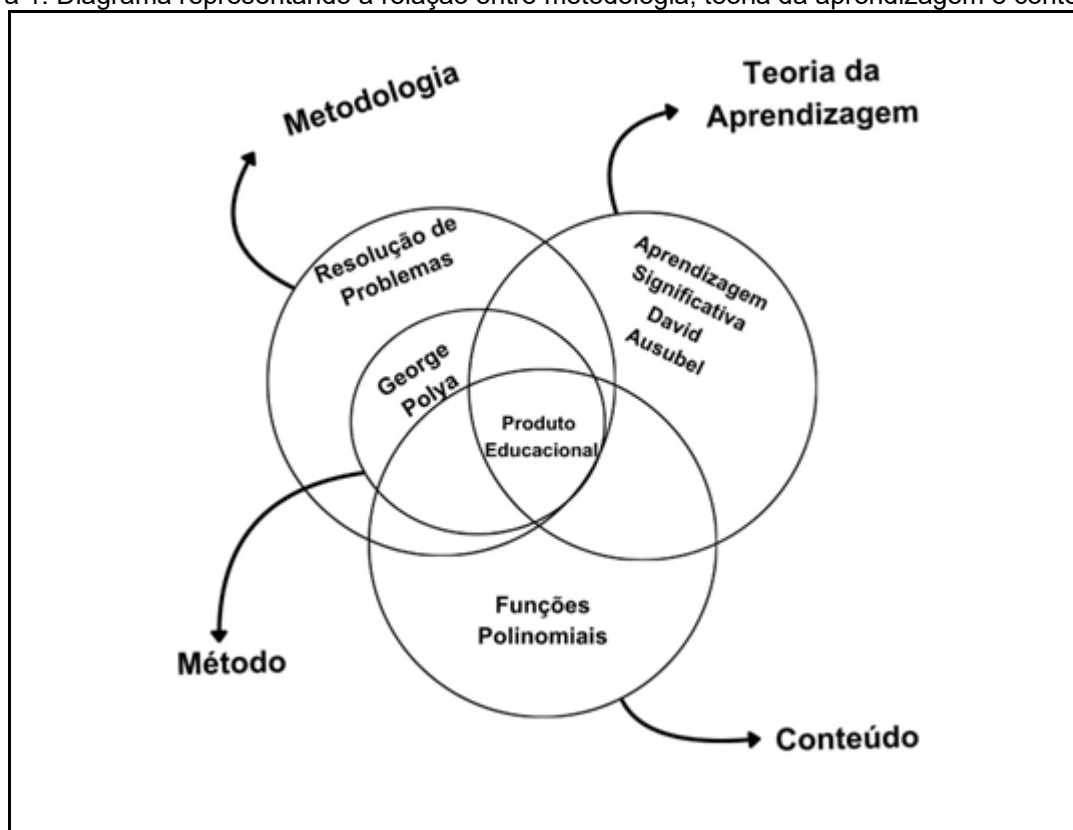
5 PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo será apresentado o produto educacional desenvolvido no âmbito desta pesquisa, bem como sua organização e estrutura. Conforme discutido anteriormente, a proposta está fundamentada na metodologia da resolução de problemas, orientada pelo método de Pólya, já abordados na fundamentação teórica deste trabalho. Nesse sentido, busca-se, neste momento, evidenciar como esses elementos se articulam com o conteúdo matemático e com a teoria da aprendizagem de Ausubel, que baseia o PE.

De acordo com o PPC do Técnico Integrado em Informática, a organização curricular do Ensino Médio Integrado tem como princípio a articulação entre a formação geral e a formação técnica, visando a uma formação mais ampla dos estudantes (IFAL, 2021). Nesse contexto, o produto educacional foi pensado como uma possibilidade de contribuir para essa articulação, a partir de atividades que relacionam conteúdos matemáticos e contextos da área do curso de informática. A Figura abaixo apresenta o resumo dessa proposta, evidenciando a relação entre metodologia, teoria da aprendizagem e conteúdo. Observa-se que o produto educacional se constitui na intersecção entre esses elementos, conforme representado no diagrama, indicando que sua construção não se baseia em um único aspecto isolado, mas na integração entre diferentes dimensões do processo de ensino

e aprendizagem.

Figura 1: Diagrama representando a relação entre metodologia, teoria da aprendizagem e conteúdo.



Fonte: O Autor (2026).

5.1 Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausebel

O Produto Educacional que será desenvolvido neste trabalho está baseado na teoria da aprendizagem significativa do psicólogo David Ausebel. Se caracteriza por ser um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, no processo de aprendizado, acontece quando o aprendiz já tem o conhecimento de determinado conteúdo, adquirido pelas suas experiências primordialmente fora do ambiente formal escolar e isto se entrelaça com o conteúdo formal no processo de ensino, Moreira (1999). A este conhecimento adquirido previamente, Ausebel atribui conceito de subsunções.

Dessa forma, valorizar as experiências dos alunos e usar tais conhecimentos como ponto de partida favorece o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os conceitos já estão na estrutura cognitiva deles, conforme se depreende do trecho a seguir:

O fato de que as experiências vividas constituam o valor básico de qualquer aprendizagem obriga a levar em conta a diversidade de processos de aprendizagem e, portanto, a necessidade de que os processos de ensino e, especialmente os avaliadores, não apenas os observem, como os tomem como eixo vertebrador. (Zabala, 1998, p. 181)

Partindo deste conceito, é fundamental que os materiais de aprendizagem tenham o potencial significativo para o aluno, ou seja, partir do que ele já sabe a fim da aquisição de um novo conceito. O material tem que ser relacionável a estrutura cognitiva do aprendiz, implicando em significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis, Moreira (1999). Para isso, é necessário que o professor tenha conhecimento dos subsunçores que os discentes carregam com si, e a partir daí possa se ancorar e efetivar a aprendizagem significativa.

De acordo com Ausebel há três tipos de aprendizagem: a representacional, de conceitos e a proposicional. Esta última corresponde a aprender um novo significado além da soma de outros significados, para assim formular um novo conceito e ideia dos conhecimentos pré-existentes, Moreira (1999).

Em se tratando do ensino de Matemática, funções polinomiais para alunos do curso técnico de Informática, a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausebel se apresenta como um referencial que possibilita conectar os conhecimentos prévios dos alunos com os novos conceitos matemáticos. Dessa maneira, a elaboração de um material didático fundamentado nessa abordagem deve seguir uma organização progressiva dos conteúdos, favorecendo a assimilação do conhecimento de forma estruturada.

Nesse contexto, será desenvolvido um livro de questões como Produto Educacional que tem como objetivo apresentar problemas que façam parte da realidade dos alunos do curso técnico de Informática, permitindo que eles percebam a aplicabilidade da Matemática em seu cotidiano e no mundo do trabalho. Para isso, serão elaboradas questões que envolvem situações-problema ligadas a Informática, tornando o aprendizado mais próximo da vivência dos estudantes e, conseqüentemente, mais significativo.

Além disso, a metodologia utilizada na formulação das questões seguirá o Método de Resolução de Problemas de Polya (1995), que se organiza em quatro etapas principais: (i) compreensão do problema, (ii) elaboração de um plano, (iii) execução do plano e (iv) revisão e análise da solução. Esse método incentiva o pensamento crítico dos alunos, além de estimular sua autonomia em vistas do seu

desenvolvimento.

5.2 Funções Polinomiais do Primeiro e Segundo Grau

A escolha dos conteúdos abordados no produto educacional desta pesquisa não ocorreu de forma aleatória, mas está diretamente relacionada à organização curricular do curso Técnico Integrado em Informática do Instituto Federal de Alagoas, Campus Rio Largo. De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), o componente curricular Matemática I, ofertado na primeira série do Ensino Médio Integrado, contempla entre seus conteúdos o estudo de funções, com destaque para a função afim e a função quadrática, além de outros temas da matemática básica (IFAL, 2021).

Nesse sentido, o desenvolvimento do produto educacional buscou dialogar com o currículo oficial do curso, selecionando conteúdos que já fazem parte da formação matemática dos estudantes. Conforme descrito no próprio PPC, o estudo das funções apresenta estreita relação com a área de informática, uma vez que envolve análise de padrões, interpretação de gráficos e modelagem de situações, aspectos frequentemente presentes em diferentes aplicações tecnológicas (IFAL, 2021).

A partir dessa perspectiva, foram selecionadas para o desenvolvimento das atividades do produto educacional as funções polinomiais do primeiro e do segundo grau, também conhecidas como função afim e função quadrática. Esses conteúdos constituem parte fundamental da matemática escolar e representam um importante momento de ampliação do pensamento algébrico e da compreensão de relações entre grandezas.

No caso da função afim, trata-se de uma função polinomial de grau um, geralmente representada pela expressão $f(x) = ax + b$, em que a e b são números reais e $a \neq 0$. Esse tipo de função descreve situações em que existe uma relação linear entre duas grandezas, isto é, variações constantes em uma variável produzem variações proporcionais na outra. Segundo Dante (2016), as funções afins modelam situações em que as grandezas se relacionam de forma linear, sendo bastante utilizadas para representar fenômenos do cotidiano e interpretar variações constantes em diferentes contextos.

Ainda de acordo com Dante (2016), o ser humano possui uma tendência natural

a interpretar diversos fenômenos como relações lineares. Isso ocorre porque muitos problemas enfrentados na matemática e em outras áreas do conhecimento apresentam comportamentos lineares ou podem ser aproximados por esse tipo de relação. Dessa forma, o estudo das funções afins constitui um dos primeiros passos para compreender como grandezas podem variar de forma relacionada.

Por outro lado, o estudo das funções quadráticas amplia essa compreensão, permitindo que o estudante entre em contato com relações não lineares. A função quadrática é uma função polinomial de segundo grau, geralmente representada pela expressão $f(x) = ax^2 + bx + c$, em que a , b e c são números reais e $a \neq 0$. Diferentemente da função afim, esse tipo de função descreve relações em que a taxa de variação não é constante, produzindo representações gráficas em forma de parábola.

Segundo Dante (2016), o estudo das funções quadráticas representa um momento importante no ensino de matemática, pois permite ao estudante compreender novos tipos de relações entre grandezas, indo além das relações lineares. Nesse contexto, conceitos como vértice da parábola, zeros da função e análise do discriminante passam a desempenhar papel fundamental na interpretação do comportamento dessas funções e na resolução de problemas que envolvem modelagem matemática.

5.3 Livro de questões problemas

Este produto educacional consiste em um livro de questões-problema elaborado com o objetivo de promover a integração dos conteúdos da disciplina de Matemática com os currículos do Ensino Médio, especialmente voltado para os cursos técnicos da área de Informática. A proposta fundamenta-se na metodologia da Resolução de Problemas, seguindo o método de Polya, buscando articular de forma contextualizada os conteúdos matemáticos com os temas técnicos presentes no curso, tornando o aprendizado mais significativo para os estudantes. Dessa forma, pretende-se oferecer aos professores de Matemática um recurso que contribua para a integração curricular, facilitando a contextualização dos problemas matemáticos em situações concretas e próximas da realidade dos alunos, o que pode ampliar as possibilidades pedagógicas e favorecer uma formação mais integral.

A necessidade deste material surge a partir de desafios observados na prática docente da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Conforme destaca o documento oficial do Ministério da Educação (Brasil, 2021), a formação de professores deve contemplar não apenas o domínio dos conhecimentos específicos, mas também a integração entre a educação básica e a educação profissional.

Contudo, na rotina escolar, é comum que o professor encontre dificuldades para efetivar essa integração, seja pelo tempo reduzido para planejamento, pela multiplicidade de demandas em sala de aula, pela falta de capacitação específica para relacionar sua área de formação ao curso técnico vigente, ou ainda pela limitada oferta de cursos de pós-graduação voltados para essa modalidade (Ramos e Pacheco, 2011).

Nesse sentido, o presente produto educacional se apresenta como uma tentativa de ressignificar a prática docente, ao oferecer um material que facilite a articulação entre os conhecimentos matemáticos e os conteúdos técnicos, alinhando-se às demandas da EPT.

As bases teóricas que sustentam este trabalho se apoiam nos conceitos de trabalho e tecnologia, fundamentais para a Educação Profissional e Tecnológica. O trabalho, entendido como princípio educativo, busca superar a dicotomia tradicional entre trabalho manual e intelectual, incorporando a dimensão cognitiva ao processo produtivo e formando trabalhadores capazes de atuar criticamente em suas atividades e na sociedade (Brasil, 2021).

Por sua vez, a tecnologia é compreendida como uma extensão da capacidade humana, funcionando como uma mediação entre o conhecimento científico, que permite a apreensão da realidade, e a produção, que possibilita a intervenção sobre essa realidade (Brasil, 2021). Neste contexto, o produto educacional se configura como uma mediação prática para superar o desafio da integração entre o ensino básico e a educação profissional, materializando-se na forma de um repositório digital de questões-problema destinado aos estudantes do Ensino Médio Integrado.

Este material será aplicado no campus do IFAL, em Rio Largo, Alagoas, especificamente nas turmas da primeira série do Ensino Médio Integrado do curso Técnico em Informática. Espera-se que, por meio desse recurso, seja possível contribuir para a melhoria da prática pedagógica e para a formação dos estudantes, proporcionando um ensino de Matemática que dialogue diretamente com as demandas técnicas do curso e com a realidade vivenciada pelos alunos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica PROFEPT/IFAL, teve como objetivo analisar de que forma a Resolução de Problemas, utilizando o método de Polya como proposta metodológica, pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem significativa de Matemática na perspectiva da formação integral no Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática.

A partir do diagnóstico realizado com os discentes e docentes, por meio da aplicação dos questionários, foi possível perceber que uma das principais dificuldades no ensino de Matemática está relacionada à ausência de integração entre os conteúdos da formação geral básica e o curso técnico. Nesse contexto, os dados evidenciaram que muitos estudantes apresentam dificuldades na compreensão dos conceitos matemáticos, sobretudo quando não conseguem estabelecer relação entre a Matemática e as situações práticas da área de Informática.

Diante disso, os resultados obtidos ao longo da pesquisa reforçam a importância da utilização de metodologias que tornem o estudante mais ativo no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a Resolução de Problemas, com base no método de Polya, mostrou-se uma estratégia relevante, pois possibilita ao estudante compreender o problema, elaborar um plano, executar um plano e compreender o resultado encontrado. Esse processo contribui diretamente para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da capacidade crítica dos discentes.

A aplicação do Produto Educacional, no formato de um livro de problemas no contexto da área de Informática, evidenciou contribuições significativas para o processo de aprendizagem. Foi possível observar maior envolvimento dos estudantes durante as atividades, bem como uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos trabalhados. Além disso, os resultados indicaram que os discentes passaram a perceber com mais clareza a aplicabilidade da Matemática no curso técnico, o que favorece uma aprendizagem mais significativa, conforme os pressupostos de Ausubel. Nesse sentido, esta pesquisa contribui para o campo da Educação Profissional e Tecnológica ao propor uma metodologia que busca integrar os conteúdos matemáticos ao contexto do curso Técnico em Informática, ajudando a

superar a dicotomia entre teoria e prática.

Por fim, entende-se que a utilização da Resolução de Problemas, aliada ao método de Polya, pode contribuir de forma significativa para o ensino de Matemática na Educação Profissional e Tecnológica, na medida em que favorece uma aprendizagem mais significativa. Dessa forma, acredita-se que este trabalho possa contribuir para o ensino de Matemática, no âmbito da EPT, bem como para o desenvolvimento de novos recursos que busquem integrar o conhecimento matemático à realidade dos estudantes, na perspectiva de uma formação humana integral.

8 REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Brasília: Plano, 2002.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARBOSA, Fernandes Eduardo; *et al.* Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, [S. l.], v. 39, n. 2, p. 48–67, 2013. DOI: 10.26849/bts.v39i2.349. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 13 set. 2024.
- CIAVATTA, Maria. **O ensino integrado, a politécnica e a educação omnilateral**. In: RAMOS, Marise; FRIGOTTO, Gaudêncio (Orgs.). Ensino médio integrado: concepções e contradições. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2014.
- CIAVATTA, Maria. **A formação profissional na educação básica: O ensino médio integrado**. São Paulo: Editora Contexto, 2014.
- CRUZ, Ana Paula Batista. **Matemática x dificuldades: utilização de aprendizagem baseada em problema (PBL) no curso técnico em contabilidade integrado ao ensino médio**. João Pessoa: Instituto Federal da Paraíba, 2024.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto & aplicações: ensino médio**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.
- DA SILVA, Marici Lopes *et al.* Aprendizagem significativa e o uso de metodologias ativas na educação profissional e tecnológica. **Observatório de la economía latinoamericana**, [S. l.], v. 21, n. 8, p. 9038–9050, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n8-066. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/876>. Acesso em: 30 ago. 2025.
- FIORENTINI, Dario; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2025.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS (IFAL). **Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática – Campus Rio Largo**. Rio Largo: IFAL, 2021.
- LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- MOURA, Dante Henrique. **Ensino médio integrado: subsunção aos interesses do capital ou travessia para a formação humana integral?** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 705-7020, jul./set. 2013. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ep/a/c5JHHJqdxYTnwWvnGfdkztG/abstract/?lang=pt> Acesso em: 15 ago. 2024.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2011.

NUNES, M. S. O papel da formação técnica e profissional na formação integral do sujeito. **Educação Profissional em Foco**, v. 5, n. 1, p. 102-115, 2013.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes.

Resolução de problemas: teoria e prática. Campinas: Paco Editorial, 2014

PADOVANI, Patrícia Garcia. **Resolução de problemas: uma metodologia ativa para o ensino de função afim na perspectiva da formação integral**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal Goiano, Goiânia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1505>. Acesso em: 1 set. 2024.

POLYA, G. A. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTES, Edel Alexandre Silva. A prática docente do professor de matemática na educação profissional e tecnológica por intermédio das novas tecnologias da educação matemática. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, [S. l.], v. 3, n. 10, p. e3102039, 2022. DOI: 10.47820/recima21.v3i10.2039. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2039>. Acesso em: 28 ago. 2025.

PONTES, Edel Alexandre Silva; *et al.* Desafios matemáticos em sala de aula: uma prática metodológica para ensinar e aprender Matemática através da resolução de problemas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, e50711830901, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30901>. Acesso em: 30 ago. 2024.

RAMOS, Marise Nogueira; *et al.* Formação de professores para a educação profissional e tecnológica: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 1, p. 7-20, 2011. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/rev_brasileira.pdf. Acesso em: 10 dez. 2024.

RAMOS, Marise Nogueira. Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado. In: **Moura, Dante Henrique**, Ensino médio integrado: concepções e contradições (pp. 106-127). Editora Cortez. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7177-4-2-algumas-possibilidades-organizacao-ensinomedio-dante-henrique/file>. Acesso em: 15 dez. 2024.

SANTOS, José Elyton Batista dos *et al.* Batalha naval matemática: um elo entre o jogar e o conhecimento matemático. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v. 8, n. 1, p. 34-45, 2018. ISSN 2358-4750. Disponível em: <https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/bitstream/123456789/1296/1/Batalha%20Naval%20Matematica%20um%20elo%20entre%20o%20jogar%20e%20o%20conhecimen%20matematico.pdf>. Acesso em: 20out. 2024.

SANTOS, Dinélise Sousa *et al.* Ambiente Virtual de Aprendizagem no ensino de Matemática: relatos docentes. **Ensino da Matemática em Debate** (ISSN:2358-4122), São Paulo, v.7, n.3, p.188-212, 2020. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/49209/pdf>. Acesso em: 26 nov. 2024.

SAVIANI, Dermeval. **A pedagogia histórico-crítica e a formação do educador**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

SILVA, Isabelle Coelho da; *et al.* Estudos iniciais sobre o instrumento Cubit Rod: teoria e prática na história da Matemática. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v. 8, n. 2, 2018. ISSN 2358-4750. Disponível em: https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/189/160. Acesso em: 3 dez. 2024.

SOUZA, A. P. A inovação social na educação profissional e tecnológica: Reflexões e possibilidades. *Revista de Educação e Sociedade*, v. 21, n. 2, p. 158-174, 2017.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

VALENTE, José Armando. **Desafios da matemática na educação básica**. Campinas: Papirus, 1999.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ANEXOS

Anexo A – Declaração de Autorização



DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO, INFRAESTRUTURA E INSTALAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Eu, Edel Alexandre Silva Pontes, autorizo o pesquisador Welton Oliveira Santos do Instituto Federal de Alagoas - Campus Benedito Bentes, o uso do espaço físico do Instituto Federal de Alagoas - Campus Rio Largo, para a realização da pesquisa intitulada **"ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: UM LIVRO DE QUESTÕES DA FUNÇÃO AFIM PARA O CURSO INTEGRADO DE TI POR INTERMÉDIO DA METODOLOGIA ATIVA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO O MÉTODO DE POLYA"** do programa de pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT).

Informo que o local dispõe de infraestrutura necessária e que esta será disponibilizada ao pesquisador para atendimento ao projeto, bem como para atender eventuais problemas dela resultantes, atendendo plenamente o Regimento do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEPSH) do Instituto Federal de Alagoas e normas complementares ao mesmo

Comprometendo-se seguir as normas e rotinas do Serviço, zelar pelo sigilo ético e respeitar a resolução 466/12, 510/16 CNS/MS e todas as suas complementares, havendo o compromisso de divulgação dos dados obtidos apenas em reuniões e publicações científicas com sigilo e resguardo ético da Instituição.

Rio Largo, 29 de janeiro de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br
EDIL ALEXANDRE SILVA PONTES
CPF: 909.130.91-11
verifique em: <https://verificador.ig.gov.br>

Edel Alexandre Silva Pontes
Diretor Geral
Itai Campus Rio Largo

**TERMO DE CONCORDÂNCIA DOS SERVIÇOS ENVOLVIDOS DA INSTITUIÇÃO
PROPONENTE**

Maceió, 27 de dezembro de 2024.

Senhor(a) Coordenador(a) do CEPSh/Ifal

Declaramos que nós da Direção ou Chefia/Coordenação do ambiente organizacional de Alagoas do campus Rio Largo, estamos cientes e de acordo em que serão utilizados os espaços de sala de aula em apoio a realização do projeto de pesquisa "ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: UM LIVRO DE QUESTÕES DA FUNÇÃO AFIM PARA O CURSO INTEGRADO DE TI POR INTERMÉDIO DA METODOLOGIA ATIVA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO O MÉTODO DE POLYA", do programa de Pós graduação em Educação Profissional e Tecnológica, observadas as resoluções 466/2012, 510/2016 do Conselho Nacional de Educação (CNE) e suas complementares, sob a responsabilidade do pesquisador Welton Oliveira Santos, CPF 06092044595 e RG 35732415, nas nossas dependências, tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Instituto Federal de Alagoas (CEPSH/Ifal), até o seu final, previsto para agosto de 2025.

Atenciosamente,

 Documento assinado digitalmente
EDIL ALEXANDRE SILVA PORTES
CPF: 23.983.083-09/2023-0000
verifique em: <https://verificador.gov.br>

Assinatura
Edel Alexandre Silva Portes

Anexo B – Termo de Compromisso

TERMO DE COMPROMISSO

Senhor(a) coordenador(a) do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Instituto Federal de Alagoas (CEPSH/Ifal)

Eu, Welton Oliveira Santos, CPF 06092044595 e RG 35732415, sob orientação do Prof Dr. Edel Alexandre Pontes, proponente do projeto de pesquisa intitulado “ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: UM LIVRO DE QUESTÕES DA FUNÇÃO AFIM PARA O CURSO INTEGRADO DE TI POR INTERMÉDIO DA METODOLOGIA ATIVA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO O MÉTODO DE POLYA”, referente ao programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, comprometo-me a dar início à pesquisa de campo ou coleta de dados, referentes a esta pesquisa, somente após apreciação e aprovação pelo CEPSH/Ifal e parecer de aprovação disponível na Plataforma Brasil.

Asseguro o caráter anônimo dos dados coletados em documentos ou junto aos participantes e, quando da divulgação dos resultados, as identidades dos participantes serão preservadas, salvo quando estes manifestarem desejo em contrário. Os materiais da pesquisa: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e resposta da entrevista via e-mail, serão mantidos em confidência estrita, em arquivo, físico ou digital, sob nossa guarda e responsabilidade, por um período de cinco anos após o término da pesquisa.

Responsabilizo-me pelo andamento, realização e conclusão da pesquisa de acordo com o Protocolo de Pesquisa encaminhado ao CEPSH/Ifal ou, em caso de modificações, informá-las ao Comitê. Declaro que as informações fornecidas nos documentos são verdadeiras e que nenhuma informação relevante para a análise ética foi omitida. Comprometo-me a encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, ou justificar ao CEPSH/Ifal ou à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) a não publicação dos resultados, bem como a encaminhar relato sobre eventos adversos decorrentes da pesquisa.

O pesquisador, na condição de patrocinador da presente pesquisa, declara que dispõe de recursos próprios suficientes para a adequada condução de todas as etapas do estudo. Compromete-se a arcar com eventuais despesas que possam surgir durante a execução da pesquisa, incluindo, se necessário, o custeio de assistência à saúde e possíveis indenizações aos participantes, assegurando, assim, o respeito à integridade física, psíquica e social dos envolvidos, conforme os princípios éticos estabelecidos pelas normativas da Plataforma Brasil.

Declaro estar ciente de que, caso haja a inclusão, ainda que eventual, de participante considerado incapaz, comprometo-me, enquanto pesquisador responsável, a coassinar com o representante legal do participante a devida comunicação ao Ministério Público, informando o roteiro de participação do incapaz na pesquisa, em conformidade com o §2º do Art. 24 da Lei Federal nº 14.874/2024.

Declaro que li e entendo as Resoluções (CNS) 466/2012, 510/2016 e suas complementares e que enviaremos ao CEPSH/Ifal, via Plataforma Brasil, o relatório parcial e relatório final, ou justificativa, a qualquer momento, se o estudo for interrompido.

Maceió (AL), 11 de maio de 2025.

Anexo C - Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (para responsáveis, com pesquisa em menores de idade e para pessoas legalmente incapazes)

**REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA RESPONSÁVEIS, COM PESQUISA EM MENORES DE IDADE E PARA
PESSOAS LEGALMENTE INCAPAZES)**

IDENTIFICAÇÃO

Título do Projeto: ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: UM LIVRO DE QUESTÕES DA FUNÇÃO AFIM PARA O CURSO INTEGRADO DE TI POR INTERMÉDIO DA METODOLOGIA ATIVA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO O MÉTODO DE POLYA.

Pesquisador responsável: Welton Oliveira Santos

Orientador: Edel Alexandre Pontes

Nome do responsável pelo participante: _____

Nome do participante da pesquisa: _____ -

Data de Nascimento: ____/____/____ (não obrigatório)

Neste momento o/a seu/sua filho(a) (ou tutelado/a) está sendo convidado(a) a participar, em caráter voluntário, do Projeto de Pesquisa ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: UM LIVRO DE QUESTÕES DA FUNÇÃO AFIM PARA O CURSO INTEGRADO DE TI POR INTERMÉDIO DA METODOLOGIA ATIVA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO O MÉTODO DE POLYA, sob a responsabilidade dos(as) pesquisador Welton Oliveira Santos. Por favor, leia atentamente o texto seguinte e esclareça com a pesquisadora todas as dúvidas que surgirem. Após serem sanadas as possíveis dúvidas, e caso aceite que seu filho(a)/tutelado(a) participe do estudo, assine ao final deste Registro e rubrique as demais páginas, o qual consta em duas vias. Uma delas pertence a você e a outra ao/a pesquisador(a) responsável. Em caso de recusa, você e o/a seu/sua filho(a) (ou tutelado/a) não sofrerão nenhuma penalidade.

1. A pesquisa tem por objetivo analisar de que forma a Resolução de Problemas utilizando o método de Polya como proposta metodológica influencia o processo significativo de ensino-aprendizagem de Matemática na perspectiva da formação integral, levando-se em consideração que a resolução de problemas está presente em toda a formação escolar do indivíduo e essa metodologia pode alavancar o desempenho do aluno se desenvolvido da forma correta. Assim, os resultados esperados é promover uma nova forma de resolver o problemas através do método ensinado, para o desenvolvimento de todas as dimensões do indivíduo no que pauta o ensino médio integrado.
2. O papel do(a) seu(sua) filho(a)/tutelado(a) nesta pesquisa compreende participar das aulas no horário normal, para resolver problemas de matemática específicos na metodologia da resolução de problemas, através do método de Polya. A partir disso, será aplicado aos alunos um livro de questões que trabalhará não apenas os assuntos da

- disciplina, mas envolvido com o curso técnico de informática, a fim de promover maior apreensão da aprendizagem.
3. Na duração da pesquisa, em especial, que acontecerão nos momentos das aulas próprias dos alunos, na sala de aula habitual, poderão ocorrer os seguintes riscos: invasão de privacidade, o enfrentamento de questões sensíveis, a possibilidade e a revitimização e perda de autocontrole e integridade ao revelar pensamentos e sentimentos nunca compartilhados, cansaço e o tempo ao responder o questionário, podendo interferir na vida e rotina dos participantes e gerar constrangimento na interação com desconhecidos, bem como a coerção para participar da pesquisa. que serão minimizados através de medidas para resguardar a privacidade dos participantes e o respeito às suas individualidades, culturas e crenças. No que tange a invasão da privacidade, será estritamente garantido ao participante que somente terão acesso aos dados coletados os pesquisadores
 4. Ao participar deste trabalho seu/sua filho(a)/tutelado(a) estará contribuindo para as inovações e novas tecnologias que fortaleçam o ensino aprendizagem, a fornecer dados qualitativos e quantitativos significativos sobre a aprendizagem de matemática, sobre as formas de aprender e reter o conhecimento, colaborando também a validar um produto educacional para o ensino de matemática atrelado com o curso técnico de informática.
 5. O prazo da participação do(a) seu(sua) filho(a)/tutelado(a) nesta pesquisa deverá ter a duração de quatro meses, com início previsto para abril de 2025. Gradualmente, terão encontros três vezes por mês.
 6. Não haverá despesa alguma decorrente da participação nesta pesquisa e seu/sua filho(a)/tutelado(a) poderá deixar de participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerá nenhuma punição.
 7. Não haverá nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, pela participação do seu/sua filho(a)/tutelado(a); no entanto, caso tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, será ressarcido(a).
 8. Em caso de algum dano decorrente da participação do(a) seu(sua) filho(a)/tutelado(a) nesta pesquisa, conforme determina a Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, será providenciada a assistência necessária e terá direito a buscar indenização, nos termos da Lei.
 9. O seu nome do(a) seu(sua) filho(a)/tutelado(a) será mantido em sigilo, garantindo a privacidade, e se desejar terá livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre os estudos dessa pesquisa, como também será informado das suas consequências, enfim, tudo o que anseie saber antes, durante e depois da participação dele(a).
 10. As informações coletadas através da participação do(a) seu(sua) filho(a)/tutelado(a) serão usadas, única e exclusivamente, para a finalidade desta pesquisa e que os resultados serão publicados para fins acadêmicos.
 11. Qualquer dúvida solicita-se a gentileza de entrar em contato com Welton Oliveira Santos, telefone: (82) 981076503, e-mail: oliveirawelton9@gmail.com e endereço: Av. Dr. Milton Hênio Netto De Gouveia, 288 - Antares, Maceió, bl 6 ap 505.
 12. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa que é um colegiado (grupo de pessoas que se reúnem para discutir assuntos em benefício de toda uma população), interdisciplinar (que estabelece relações entre duas ou mais disciplinas ou áreas de conhecimento) e independente (mantém-se livre de qualquer influência), com dever público (relativo ao coletivo, a um país, estado ou cidade), criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade, dignidade e bem-estar. É

responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. São consideradas pesquisas com seres humanos, aquelas que envolvam diretamente contato com indivíduo (realização de diagnóstico, entrevistas e acompanhamento clínico) ou aquelas que não envolvam contato, mas que manipulem informações dos seres humanos (prontuários, fichas clínicas, fichas de alunos ou informações de diagnósticos catalogadas em livros ou outros meios). Assim, se você tiver dúvidas sobre seus direitos e do(a) seu(sua) filho(a)/tutelado(a) como participante da pesquisa, você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Instituto Federal de Alagoas (CEPSH/Ifal), situado na Rua Dr. Odilon Vasconcelos, No. 103, 4o. Andar, Sala 404, Jatiúca - Maceió – AL, pelo Telefone: (82) 3194-1176 (das 08:00 às 12:00 de segunda a sexta) ou pelo e-mail “eticaempesquisa@ifal.edu.br” (a qualquer momento).

Eu, _____
 declaro ter sido informado sobre a participação do(a) meu(minha) filho(a)/tutelado(a) no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a participação do(a) meu(minha) filho(a)/tutelado(a) implicam, concordo em permitir a participação do meu(minha) filho(filha), em caráter voluntário, do projeto de pesquisa MATEMÁTICA NA EPT: UM LIVRO DE QUESTÕES DA FUNÇÃO AFIM PARA O CURSO INTEGRADO DE TI POR INTERMÉDIO DA METODOLOGIA ATIVA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO O MÉTODO DE POLYA, sem que para isso eu tenha sido forçado(a) ou obrigado(a).

_____, _____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do Responsável pelo Participante da Pesquisa

Welton Oliveira Santos
 Pesquisador(a)

Edel Alexandre Pontes
 (Pesquisadora responsável pela pesquisa)

Anexo D - Registro de Consentimento Livre e Esclarecido

REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

IDENTIFICAÇÃO

Título do Projeto: ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: UM LIVRO DE QUESTÕES DA FUNÇÃO AFIM PARA O CURSO INTEGRADO DE TI POR INTERMÉDIO DA METODOLOGIA ATIVA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO O MÉTODO DE POLYA.

Pesquisador responsável: Welton Oliveira Santos

Nome do participante da pesquisa: _____ -

Data de Nascimento: (não obrigatório): _____

Neste momento o(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar, em caráter voluntário, do Projeto de Pesquisa ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: UM LIVRO DE QUESTÕES DA FUNÇÃO AFIM PARA O CURSO INTEGRADO DE TI POR INTERMÉDIO DA METODOLOGIA ATIVA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO O MÉTODO DE POLYA, sob a responsabilidade dos(as) pesquisadores, Welton Oliveira Santos, sob orientação de Edel Alexandre Ponte.. Por favor, leia atentamente o texto seguinte e esclareça com o(a) pesquisador(a) todas as dúvidas que surgirem. Após serem sanadas as possíveis dúvidas, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste Termo e rubrique as demais páginas, o qual consta em duas vias. Uma delas pertence a você e a outra ao/à pesquisador(a) responsável. Em caso de recusa, você não sofrerá nenhuma penalidade.

1. A pesquisa tem por objetivo A pesquisa tem por objetivo analisar de que forma a Resolução de Problemas utilizando o método de Polya como proposta metodológica influencia o processo significativo de ensino-aprendizagem de Matemática na perspectiva da formação integral, levando-se em consideração que a resolução de problemas está presente em toda a formação escolar do indivíduo e essa metodologia pode alavancar o desempenho do aluno se desenvolvido da forma correta. Assim, os resultados esperados é promover uma nova forma de resolver o problemas através do método ensinado, para o desenvolvimento de todas as dimensões do indivíduo no que pauta o ensino médio integrado.
2. O papel nessa pesquisa compreende participar das aulas no horário normal, para resolver problemas de matemática específicos na metodologia da resolução de problemas, através do método de Polya. A partir disso, será aplicado aos alunos um livro de questões que trabalhará não apenas os assuntos da disciplina, mas envolvido com o curso técnico de informática, a fim de promover maior apreensão da aprendizagem.

3. Na duração da pesquisa, em especial, que acontecerão nos momentos das aulas próprias dos alunos, na sala de aula habitual, poderão ocorrer os seguintes riscos: invasão de privacidade, o enfrentamento de questões sensíveis, a possibilidade e a revitimização e perda de autocontrole e integridade ao revelar pensamentos e sentimentos nunca compartilhados, cansaço e o tempo ao responder o questionário, podendo interferir na vida e rotina dos participantes e gerar constrangimento na interação com desconhecidos, bem como a coerção para participar da pesquisa. que serão minimizados através de medidas para resguardar a privacidade dos participantes e o respeito às suas individualidades, culturas e crenças. No que tange a invasão da privacidade, será estritamente garantido ao participante que somente terão acesso aos dados coletados os pesquisadores
4. Ao participar deste trabalho estará contribuindo para as inovações e novas tecnologias que fortaleçam o ensino aprendizagem, a fornecer dados qualitativos e quantitativos significativos sobre a aprendizagem de matemática, sobre as formas de aprender e reter o conhecimento, colaborando também a validar um produto educacional para o ensino de matemática atrelado com o curso técnico de informática.
5. O prazo da participação nesta pesquisa deverá ter a duração de quatro meses, com início previsto para abril de 2025. Gradualmente, terão encontros três vezes por mês.
6. Não haverá despesa alguma decorrente de sua participação nesta Pesquisa, podendo deixar de participar ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerá nenhuma punição.
7. Não haverá nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, pela sua participação na pesquisa; no entanto, caso tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, será ressarcido.
8. Em caso de algum dano decorrente da sua participação nesta pesquisa, conforme determina a Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, será providenciada a assistência necessária e terá direito a buscar indenização, nos termos da Lei.
9. O seu nome será mantido em sigilo, garantindo a privacidade, e se desejar terá livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre os estudos dessa pesquisa, como também será informado das suas consequências, enfim, tudo o que anseie saber antes, durante e depois da sua participação.
10. As informações coletadas serão usadas, única e exclusivamente, para a finalidade desta pesquisa e os resultados serão publicados para fins acadêmicos.
11. Qualquer dúvida solicita-se a gentileza de entrar em contato com Welton Oliveira Santos, telefone: (82) 981076503, e-mail: oliveirawelton9@gmail.com e endereço: Av. Dr. Milton Hênio Netto De Gouveia, 288 - Antares, Maceió, bl 6 ap 505.

12. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa que é um colegiado (grupo de pessoas que se reúnem para discutir assuntos em benefício de toda uma população), interdisciplinar (que estabelece relações entre duas ou mais disciplinas ou áreas de conhecimento) e independente (mantém-se livre de qualquer influência), com dever público (relativo ao coletivo, a um país, estado ou cidade), criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade, dignidade e bem-estar. É responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. São consideradas pesquisas com seres humanos, aquelas que envolvam diretamente contato com indivíduo (realização de diagnóstico, entrevistas e acompanhamento clínico) ou aquelas que não envolvam contato, mas que manipulem informações dos seres humanos (prontuários, fichas clínicas, fichas de alunos ou informações de diagnósticos catalogadas em livros ou outros meios). Assim, se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante da pesquisa, você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Instituto Federal de Alagoas (CEPSH/Ifal), situado na Rua Dr. Odilon Vasconcelos, No. 103, 4o. Andar, Sala 404, Jatiúca - Maceió – AL, pelo Telefone: (82) 3194-1176 (das 08:00 às 12:00 de segunda a sexta) ou pelo e-mail “eticaempesquisa@ifal.edu.br” (a qualquer momento)..

Eu, _____
 declaro ter sido informado e concordo em permitir a minha participação, em caráter voluntário, do projeto de pesquisa ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: UM LIVRO DE QUESTÕES DA FUNÇÃO AFIM PARA O CURSO INTEGRADO DE TI POR INTERMÉDIO DA METODOLOGIA ATIVA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO O MÉTODO DE POLYA, sem que para isso eu tenha sido forçado ou obrigado.

_____, _____ de _____ de 20 _____

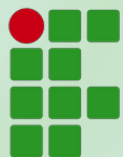
Assinatura do Participante da Pesquisa

Welton Oliveira Santos
 Pesquisador(a)

Edel Alexandre Pontes
 (Pesquisadora responsável pela pesquisa)

APÊNDICE

Apêndice E – Produto Educacional



INSTITUTO FEDERAL
Alagoas



PROFEPT

PROBLEMAS DE MATEMÁTICA PARA O CURSO TÉCNICO DE INFORMÁTICA

FUNÇÕES POLINOMIAIS

EDEL ALEXANDRE PONTES
WELTON OLIVEIRA SANTOS



INSTITUTO FEDERAL
Alagoas



Edel Alexandre Pontes
Welton Oliveira Santos

PROBLEMAS DE MATEMÁTICA PARA O CURSO TÉCNICO DE INFORMÁTICA

Produto Educacional desenvolvido a partir da dissertação “ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: Integração Curricular por Resolução de Problemas utilizando o método de Polya”, do programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, do Instituto Federal de Alagoas - Campus Benedito Bentes, com o intuito de obtenção do título de mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Maceió, 2026

MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS

Campus Benedito Bentes

Expediente

Autor

Welton Oliveira Santos

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1770845358923675>

Orientador

EDEL ALEXANDRE PONTES

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3143006785845985>

Artes, Projeto Gráfico e Diagramação

Rafael da Silva Mendes



INSTITUTO FEDERAL
Alagoas



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Avançado Benedito Bentes
Biblioteca

_____370

S237p Santos, Welton Oliveira.

Problemas de matemática para o curso técnico de informática / Welton Oliveira Santos, Edel Alexandre Pontes. – 2026.

59 p. : il.

Produto Educacional da Dissertação Ensino e aprendizagem de matemática na EPT: integração curricular por resolução de problemas utilizando o método de Polya- (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) Instituto Federal de Alagoas, Campus Avançado Benedito Bentes, Maceió, 2026.

1. Ensino Médio Integrado. 2. Formação Integral. 3. Aprendizagem Significativa. I. Pontes, Edel Alexandre. II. Título.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Diagrama de Integração Curricular	9
Imagem 2 – Gráfico de Função Afim	36
Imagem 3 – Gráfico de Função Quadrática	49
Imagem 4 – Interseção entre Parábola e Reta	49
Imagem 5 – Dimensões de uma Bancada Retangular	52

Descrição Técnica do Produto	6
Sobre a Autoria	7
Introdução	8
Resolução de Problemas através do Método de Polya	11
Para Quem se Destina?	13
Apresentação ao Professor	14
Como Utilizar o Produto Educacional	15
Organização dos Problemas	17
BLOCO I – FUNÇÃO AFIM	
Problema 1 – Backup de Arquivos	18
Problema 2 – Programação Mobile e Consumo de Bateria	21
Problema 3 – Serviços de Redes	24
Problema 4 – Empreendedorismo Digital	27
Problema 5 – Desenvolvimento de Software	30
Problema 6 – Banco de Dados	33
Problema 7 – Algoritmos	36
Problema 8 – Programação Web	39
Problema 9 – Download de Arquivos	42
BLOCO II – FUNÇÃO QUADRÁTICA	
Problema 10 – Sistema Web	46
Problema 11 – Redes de Computadores	49
Problema 12 – Laboratório de Informática	52
Problema 13 – Armazenamento em Nuvem	55
Referências	59

DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO

Origem do Produto: Dissertação intitulada “ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EPT: Integração Curricular por Resolução de Problemas utilizando o método de Polya”

Título do Produto: Problemas de matemática para o curso técnico de Informática.

Área de Conhecimento: Ensino

Área de Concentração: Educação Profissional e Tecnológica

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas

Registro do Produto/Ano: 2026

Instituições envolvidas: Instituto Federal de Alagoas

Idioma: Português - **País:** Brasil - **Estado:** Alagoas - **Cidade:** Maceió

SOBRE A AUTORIA

Welton Oliveira Santos

Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), em 2021. Possui pós-graduação em Docência na Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) e em Gestão na Educação Profissional e Tecnológica pela Fundação Getulio Vargas (FGV). Atualmente, é professor efetivo de Matemática, atuando nas redes estaduais de ensino de Alagoas e Pernambuco.

Edel Alexandre Pontes

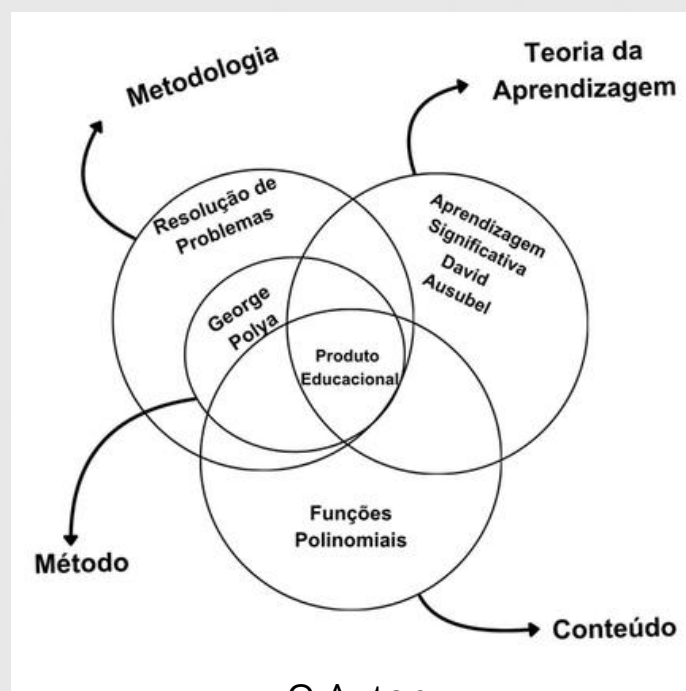
Doutor em Ciências da Educação com ênfase no Ensino de Matemática pela Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC) revalidação MEC/UFAL; Mestre em Estatística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Graduado em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Atualmente é Diretor-Geral do Instituto Federal de Alagoas - IFAL Campus Rio Largo.

INTRODUÇÃO

Este produto educacional consiste em um livro de problemas elaborado com o objetivo de promover a integração dos conteúdos da disciplina de Matemática com o currículo do Ensino Médio, especialmente voltado para os cursos técnicos da área de Informática. A proposta fundamenta-se na metodologia da Resolução de Problemas, seguindo o método de Polya, buscando articular de forma contextualizada os conteúdos matemáticos com os temas técnicos presentes no curso, tornando o aprendizado mais significativo para os estudantes. Dessa forma, pretende-se oferecer aos professores de Matemática um recurso que contribua para a integração curricular, facilitando a contextualização dos problemas matemáticos em situações concretas e próximas da realidade dos alunos, o que pode ampliar as possibilidades pedagógicas e favorecer uma formação mais integral.

INTRODUÇÃO

A Figura abaixo apresenta o resumo dessa proposta, evidenciando a relação entre metodologia, teoria da aprendizagem e conteúdo. Observa-se que o produto educacional se constitui na intersecção entre esses elementos, conforme representado no diagrama, indicando que sua construção não se baseia em um único aspecto isolado, mas na integração entre diferentes dimensões do processo de ensino e aprendizagem



O Autor
(2026).

INTRODUÇÃO

A teoria da aprendizagem significativa do psicólogo David Ausubel. Se caracteriza por ser um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, no processo de aprendizado, acontece quando o aprendiz já tem o conhecimento de determinado conteúdo, adquirido pelas suas experiências primordialmente fora do ambiente formal escolar e isto se entrelaça com o conteúdo formal no processo de ensino, Moreira (2011). A este conhecimento adquirido previamente, Ausubel atribui conceito de subsunções.

A escolha dos conteúdos abordados no produto educacional desta pesquisa está diretamente relacionada à organização curricular do curso Técnico Integrado em Informática do Instituto Federal de Alagoas, Campus Rio Largo. De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), o componente curricular Matemática I, ofertado na primeira série do Ensino Médio Integrado, contempla entre seus conteúdos o estudo de funções, com destaque para a função afim e a função quadrática, além de outros temas da matemática básica.

Resolução de problemas através do Método de Polya

O uso efetivo das metodologias no ensino da matemática encontra um ponto comum: a Resolução de Problemas. Invariavelmente todos os caminhos que um professor utilizar para ministrar uma aula de uma metodologia ativa, usará também a resolução de problemas. Há a necessidade então de comentar detalhadamente sobre essa metodologia, uma vez que embasa a o método de Polya. A resolução de problemas pode ser conceituada em duas formas; a primeira de forma tradicional, ou heurística, aquela que o aluno terá uma lista com exercícios repetitivos e sem contextualização. A que daremos enfoque é na Resolução de Problemas como metodologia do ensino da matemática, centrada no aluno, com o objetivo de proporcionar ao mesmo aulas mais dinâmicas com mais significados e em consonância com os pressupostos da EPT, com vistas a formar o ser humano para o mundo do trabalho. Pautado na Resolução de Problemas como método eficaz para compreender um determinado contexto matemático, (Polya, 1995), propôs quatro fases:

Resolução de problemas através do Método de Polya

1)Compreender o problema (CP): O estudante precisa compreender o problema e desejar resolvê-lo. Nesta fase o estudante deve entender o problema para que tenha condições de identificar as partes principais, a incógnita, os dados e a condicionante.

2)Designar um plano (DP): A concepção da ideia de um plano é o principal feito na resolução do problema. O professor, nesta fase, deve promover discussões e indagações e dar sugestões para que os estudantes possam elaborar uma sequência de ideias corretas.

3)Executar o plano (EP): É o momento em que o estudante coloca seu plano em ação. Nesta fase inicia-se a resolução do problema, propriamente dita.

4)Retrospecto do problema (RP): É uma fase importante e instrutiva do trabalho da resolução. Ao fazer o retrospecto da resolução completa, o estudante, examinará a solução obtida reconsiderando e reexaminando tanto o resultado quanto o caminho que levou ao resultado obtido. Assim, será possível consolidar seu conhecimento e aperfeiçoar sua capacidade de resolver problemas.

A resolução de problemas, como proposto por Polya, se alinha com a proposta de uma formação integral, que vai além do simples aprendizado técnico. O método de Polya se insere dentro de um movimento mais amplo na educação matemática, que busca não apenas ensinar conteúdos específicos, mas também desenvolver no aluno uma capacidade crítica de resolver problemas de maneira autônoma e criativa.

PARA QUEM SE DESTINA?

Este produto educacional é direcionado, principalmente, a professores de Matemática que atuam no Ensino Médio Integrado, especialmente no curso técnico em Informática. Além disso, também se destina a docentes de áreas técnicas no eixo de Informação e Comunicação que buscam promover uma maior integração entre os conteúdos matemáticos e as disciplinas específicas de seus cursos. A proposta visa contribuir para a construção de práticas pedagógicas mais significativas, favorecendo a articulação entre teoria e prática, de modo a potencializar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

APRESENTAÇÃO AO PROFESSOR

Prezado(a) Professor(a) de Matemática,

O material foi elaborado com o objetivo de auxiliar professores que atuam no Ensino Médio Integrado, especialmente em cursos técnicos da área de Informática, oferecendo situações-problema contextualizadas capazes de promover a articulação entre os conhecimentos matemáticos e os conteúdos técnicos presentes na formação profissional dos estudantes.

Espera-se que este material possa contribuir para a construção de aulas mais contextualizadas, participativas e significativas, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio matemático, da autonomia intelectual e da formação integral dos estudantes.

O professor poderá utilizar os problemas individualmente, em sequência ou adaptá-los conforme as necessidades de sua realidade escolar.

COMO UTILIZAR O PRODUTO EDUCACIONAL

Antes da aplicação

Recomenda-se que o professor realize inicialmente uma discussão sobre o contexto técnico apresentado no problema, identificando os conhecimentos prévios dos estudantes.

Etapa 1 – Compreender o Problema

Nesta etapa os estudantes devem identificar:

- o que o problema pede;
- quais dados são fornecidos;
- quais informações precisam ser encontradas;
- quais conceitos matemáticos podem estar envolvidos.

O professor deve evitar apresentar fórmulas neste momento, favorecendo a interpretação e a compreensão da situação proposta.

Etapa 2 – Desenvolver um Plano

Após compreender o problema, os estudantes devem discutir possíveis estratégias de resolução.

O professor pode questionar:

- Qual conteúdo matemático pode ser utilizado?
- Existe alguma função que represente a situação?
- É possível construir um gráfico?
- Existe alguma relação com problemas já resolvidos?

COMO UTILIZAR O PRODUTO EDUCACIONAL

Etapa 3 – Executar o Plano

Nesta fase os estudantes realizam os procedimentos matemáticos necessários para solucionar o problema.

O professor deve incentivar:

- registros escritos;
- justificativas matemáticas;
- organização dos cálculos;
- interpretação dos resultados.

Etapa 4 – Revisar a Solução

Após obter uma resposta, os estudantes devem verificar:

- se o resultado é coerente;
- se responde ao que foi solicitado;
- se existem outras estratégias possíveis;
- se a solução possui significado no contexto apresentado.

ORGANIZAÇÃO DOS PROBLEMAS

Os problemas deste material foram organizados em dois blocos:

Bloco I – Função Afim

Problemas envolvendo modelagem matemática, interpretação gráfica, sistemas lineares e aplicações da função afim em contextos relacionados à Informática.

Bloco II – Função Quadrática

Problemas envolvendo máximos e mínimos, raízes, vértices e interpretação de gráficos de funções quadráticas.

PROBLEMA 01) Um técnico precisa fazer backup dos arquivos de um servidor para um HD externo. Ele percebe que o tempo do backup depende diretamente do tamanho dos arquivos.

- Para copiar 50 GB, o backup leva 25 minutos.
- Para copiar 80 GB, o backup leva 40 minutos.

Qual a função linear que relaciona o tamanho do arquivo com o tempo da operação ?

- 
- Um HD externo é um dispositivo de armazenamento portátil que permite guardar e transportar dados de forma prática.
 - Para um técnico de informática, o HD externo é uma ferramenta essencial no dia a dia.
 - Ele é amplamente utilizado para fazer backups de dados importantes antes de realizar formatação ou manutenção em computadores, garantindo que informações valiosas não se percam durante o processo.

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: Este é um problema que envolve duas variáveis, tamanho de um arquivo e o tempo.

2) Desenvolver um plano: Para resolver o problema de função linear, é essencial determinar qual a quantidade de GB/minuto, que é o coeficiente angular a e a função:

$$T(m) = am$$

onde: $T(m) \rightarrow$ tempo em minutos

$m \rightarrow$ tamanho

3) Executar o plano: Determinação do coeficiente angular

Utilizando a fórmula:

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

temos:

$$a = \frac{40 - 25}{80 - 50}$$

$$a = \frac{15}{30}$$

$$a = \frac{1}{2}$$

Determinação da função

Substituindo os coeficientes encontrados:

$$T(m) = \frac{1}{2}m$$

Portanto, a função que representa a situação é:

$$\boxed{T(m) = \frac{m}{2}}$$

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

4) Revisar o Plano: Para verificar a função encontrada, substituímos os valores fornecidos no problema.

Para $m = 50$:

$$T(50) = \frac{50}{2}$$
$$T(50) = 25$$

Para $m = 80$:

$$T(80) = \frac{80}{2}$$
$$T(80) = 40$$

Como os valores obtidos coincidem com os dados apresentados no enunciado, conclui-se que a função encontrada representa corretamente a situação.

Logo, a função que relaciona o tamanho do arquivo ao tempo de backup é:

$$T(m) = \frac{x}{2}$$

onde $T(m)$ é medido em minutos e m em gigabytes (GB).

PROBLEMA 02) Durante a fase de testes de um aplicativo desenvolvido na disciplina de Programação Mobile, a equipe técnica decidiu analisar o impacto do aplicativo no consumo de bateria de um smartphone. Nos testes realizados, observou-se que:

- Ao abrir o aplicativo, ocorre imediatamente um consumo de 2% da bateria, devido ao carregamento de recursos gráficos, autenticação e sincronização inicial com o servidor.
- Após a inicialização, o aplicativo passa a consumir bateria de forma constante, a uma taxa média de 1% por minuto de uso contínuo.

Quantos minutos depois a bateria terá sido totalmente consumida?

```
if path:  
    self.file = open(path, 'w')  
    self.file.write('')  
    self.fingerprints.update({path:  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100
```

• Programação mobile é a criação de aplicativos para celulares e tablets que rodam em sistemas como Android e iOS..



SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema envolve o consumo da bateria de um smartphone em função do tempo de utilização de um aplicativo. O objetivo é determinar após quantos minutos a bateria atingirá 100% de consumo.

2) Desenvolver um plano: Para modelar a situação, utilizaremos uma função polinomial do 1º grau da forma:

$$C(x) = ax + b$$

em que:

$C(x)$: representa o percentual de bateria consumida após x :minutos;

a : representa a taxa de consumo da bateria por minuto;

b : representa o consumo inicial da bateria.

Como o problema informa uma taxa de consumo de 1% por minuto e um consumo inicial de 2%, temos:

$$a = 1$$

$$b = 2$$

Substituindo esses valores na expressão geral, obtém-se:

$$C(x) = 1x + 2$$

ou simplesmente,

$$C(x) = x + 2$$

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

3) Executar o plano: Sabe-se que a bateria estará totalmente consumida quando:

$$C(x) = 100$$

Substituindo na função encontrada:

$$100 = x + 2$$

Subtraindo 2 em ambos os membros da equação:

$$100 - 2 = x$$

$$98 = x$$

Portanto,

$$x = 98$$

Assim, o consumo total da bateria ocorrerá após **98 minutos**.

4) Revisar o Plano: Para verificar se a solução encontrada está correta, substituímos $x = 98$ na função:

$$C(98) = 98 + 2$$

$$C(98) = 100$$

Como o resultado obtido corresponde ao consumo total da bateria, conclui-se que a solução está correta.

Portanto, o smartphone consumirá completamente sua bateria após **98 minutos**, o que equivale a **1 hora e 38 minutos**.

PROBLEMA 03) Um técnico responsável pela Infraestrutura e Serviços de Redes precisa calcular o custo mensal para manter servidores ativos em um laboratório de informática. Ele observa que existe um custo fixo mensal de R\$ 500,00 referente à energia e climatização. Cada servidor ativo gera um custo adicional de R\$ 150,00 por mês em manutenção e licenças. Determine a função que representa o custo mensal em função do número de servidores ativos.

- HTTP é um protocolo de comunicação que permite a transferência de dados entre navegador e servidor na web, conhecido como Hypertext Transfer Protocol.
- FTP é um protocolo de rede usado para transferir arquivos entre um cliente e um servidor, conhecido como File Transfer Protocol.

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema envolve o cálculo do custo mensal para manter servidores ativos em um laboratório de Informática. O objetivo é determinar uma função que represente o custo total em função da quantidade de servidores em operação.

2) Desenvolver um plano: Como o custo aumenta de forma constante à medida que novos servidores são adicionados, a situação pode ser modelada por uma função polinomial do 1º grau da forma:

$$C(x) = ax + b$$

em que:

$C(x)$: representa o custo total mensal (em reais);

x : representa a quantidade de servidores ativos;

a : representa o custo mensal por servidor;

b : representa o custo fixo mensal.

De acordo com o enunciado:

$$a = 150$$

$$b = 500$$

Substituindo esses valores na expressão geral, obtemos:

$$C(x) = 150x + 500$$

3) Executar o plano: Portanto, a função que representa o custo mensal dos servidores é:

$$C(x) = 150x + 500$$

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

4) Revisar o Plano: Para verificar se a função obtida é coerente com o contexto, analisemos seus coeficientes.

Quando não há servidores ativos ($x = 0$), temos:

$$C(0) = 150 \cdot 0 + 500$$

$$C(0) = 500$$

Esse valor corresponde ao custo fixo mensal informado no problema.

Além disso, para cada servidor adicionado, o custo total aumenta em:

$$R\$150,00$$

valor correspondente ao coeficiente angular da função.

Dessa forma, conclui-se que a função

$$C(x) = 150x + 500$$

representa corretamente a situação descrita no enunciado.

PROBLEMA 04) Um empreendedor que atua com empreendedorismo digital possui uma plataforma de curso online ensinando a jogar FIFA 2025 no console. Ele observou que cada aluno gera uma receita de R\$ 40,00 por mês, assinando a plataforma. No entanto, há um custo fixo mensal de R\$ 300,00 referente à manutenção do sistema, e mais R\$ 10,00 por aluno na plataforma. Quantos alunos são necessários para que este empreendedor obtenha lucro durante um mês?

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema envolve a análise da relação entre receita, custo e lucro em um curso de informática.

Sabe-se que:

- cada aluno gera uma receita mensal de R\$ 40,00;
- existe um custo fixo mensal de R\$ 300,00;
- existe um custo variável de R\$ 10,00 por aluno.

O objetivo é determinar a quantidade mínima de alunos necessária para que o curso obtenha lucro.

Para que haja lucro, é necessário que:

$$\text{Receita} > \text{Custo}$$

2) Desenvolver um plano: Para resolver o problema, construiremos duas funções:

Função receita

Como cada aluno gera uma receita de R\$ 40,00, temos:

$$R(x) = 40x$$

Função custo

O custo total é composto por uma parcela fixa e uma parcela variável:

$$C(x) = 300 + 10x$$

onde:

x representa a quantidade de alunos matriculados;

$R(x)$ representa a receita mensal;

$C(x)$ representa o custo mensal.

Como desejamos obter lucro, devemos resolver a desigualdade:

$$R(x) > C(x)$$

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

3) Executar o plano: Substituindo as funções na desigualdade:

$$40x > 300 + 10x$$

Subtraindo $10x$ em ambos os membros:

$$30x > 300$$

Dividindo ambos os membros por 30:

$$x > 10$$

Portanto, a quantidade de alunos deve ser superior a 10.

4) Revisar o Plano: Para verificar o resultado obtido, analisemos os casos próximos ao valor encontrado.

Para $x = 10$:

$$R(10) = 40 \cdot 10 = 400$$

$$C(10) = 300 + 10 \cdot 10 = 400$$

Logo,

$$R(10) = C(10)$$

Nesse caso, não há lucro nem prejuízo, caracterizando o ponto de equilíbrio.

Para $x = 11$:

$$R(11) = 40 \cdot 11 = 440$$

$$C(11) = 300 + 10 \cdot 11 = 410$$

Como

$$440 > 410,$$

há lucro.

Portanto, conclui-se que a quantidade mínima de alunos necessária para que o curso obtenha lucro é:

11 alunos

PROBLEMA 05) Durante o desenvolvimento de um sistema em um laboratório de informática, uma equipe técnica está analisando o desempenho de dois softwares responsáveis por executar um conjunto de tarefas automatizadas.

Após testes, verificou-se que o tempo de execução de cada software depende da quantidade de tarefas processadas, sendo modelado pelas seguintes funções:

- Software A: $f(x) = 2x$
- Software B: $g(x) = x+10$

Para quantos segundos e tarefas os dois softwares apresentam o mesmo tempo de execução?

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema envolve a comparação do tempo de execução de dois softwares em função da quantidade de tarefas processadas. O objetivo é determinar a quantidade de tarefas para a qual os dois softwares apresentam o mesmo tempo de execução, ou seja, encontrar o ponto de interseção entre as funções que modelam os tempos de processamento.

2) Desenvolver um plano: Sejam:

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x \\ \text{e} \\ g(x) &= x + 10 \end{aligned}$$

as funções que representam o tempo de execução dos dois softwares. Para determinar o ponto de interseção, devemos igualar as funções:

$$f(x) = g(x)$$

Após encontrar o valor de x , substituiremos esse resultado em uma das funções para obter o valor correspondente de y .

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

3) Executar o plano: Igualando as funções:

$$2x = x + 10$$

Subtraindo x em ambos os membros da equação:

$$2x - x = 10$$

$$x = 10$$

Agora, substituindo o valor encontrado em uma das funções:

$$f(10) = 2 \cdot 10$$

$$f(10) = 20$$

Logo,

$$y = 20$$

Portanto, o ponto de interseção das funções é:

$$P = (10, 20)$$

4) Revisar o Plano: Para verificar a solução, substituímos $x = 10$ em ambas as funções.

Na função f :

$$f(10) = 2 \cdot 10 = 20$$

Na função g :

$$g(10) = 10 + 10 = 20$$

Como

$$f(10) = g(10) = 20,$$

conclui-se que as funções se intersectam no ponto

$$(10, 20)$$

Isso significa que os dois softwares apresentam o mesmo tempo de execução quando processam 10 tarefas, sendo esse tempo igual a 20 segundos.



• Banco de dados é um sistema organizado para armazenar, gerenciar e acessar informações de forma eficiente, como o MySQL.

PROBLEMA 06) Durante o desenvolvimento de um sistema de Banco de Dados, uma equipe de TI está analisando o tempo de execução de duas consultas responsáveis por processar registros em um servidor. Após testes, verificou-se que o tempo (segundos) de execução depende da quantidade de registros processados, sendo modelado pelas seguintes funções:

- Consulta A: $f(x) = 3x + 2$
- Consulta B: $g(x) = x + 10$

Para quantos registros processados as duas consultas apresentam o mesmo tempo de execução?

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema envolve o tempo de execução de duas consultas em um banco de dados, em função da quantidade de registros processados. O objetivo é determinar a quantidade de registros para a qual as duas consultas apresentam o mesmo tempo de execução, ou seja, encontrar o ponto de interseção entre as funções que modelam essa situação.

2) Desenvolver um plano: Sejam:

$$f(x) = 3x + 2$$

e

$$g(x) = x + 10$$

as funções que representam o tempo de execução das duas consultas.

Para determinar o ponto de interseção, devemos igualar as funções:

$$f(x) = g(x)$$

Após encontrar o valor de x , substituiremos esse resultado em uma das funções para determinar a coordenada y correspondente.

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

3) Executar o plano: Igualando as funções:

$$3x + 2 = x + 10$$

Subtraindo x em ambos os membros:

$$\begin{aligned} 3x + 2 - x &= x + 10 - x \\ 2x + 2 &= 10 \end{aligned}$$

Subtraindo 2 em ambos os membros:

$$2x = 8$$

Dividindo ambos os membros por 2:

$$x = 4$$

Agora, substituindo o valor encontrado em uma das funções:

$$\begin{aligned} g(4) &= 4 + 10 \\ g(4) &= 14 \end{aligned}$$

Logo,

$$y = 14$$

Portanto, o ponto de interseção é:

$$P = (4, 14)$$

4) Revisar o Plano: Para verificar a solução encontrada, substituímos $x = 4$ em ambas as funções.

Na função f :

$$\begin{aligned} f(4) &= 3 \cdot 4 + 2 \\ f(4) &= 12 + 2 \\ f(4) &= 14 \end{aligned}$$

Na função g :

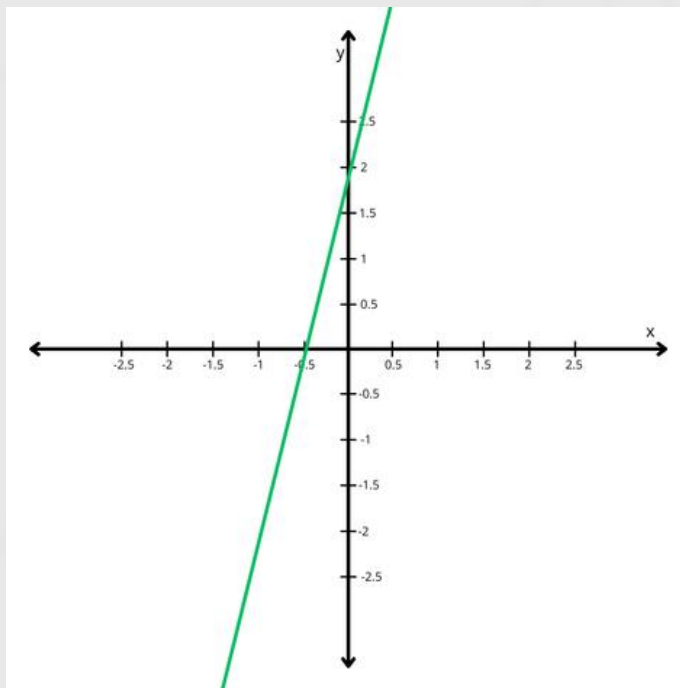
$$\begin{aligned} g(4) &= 4 + 10 \\ g(4) &= 14 \end{aligned}$$

Como

$$f(4) = g(4) = 14,$$

conclui-se que o ponto de interseção encontrado está correto. Portanto, as duas consultas apresentam o mesmo tempo de execução ao processarem **4 registros**, sendo esse tempo igual a **14 segundos**.

PROBLEMA 07) Durante o desenvolvimento de um algoritmo em uma disciplina de Fundamentos da Informática, um estudante analisou o tempo de execução de um programa em função da quantidade de operações realizadas. Após alguns testes, foi construído o gráfico a seguir, que relaciona o número de operações x com o tempo de execução $T(x)$, em segundos.



Determine a função $T(x)$ que representa a relação entre o número de operações e o tempo de execução.

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema consiste em determinar uma função polinomial do 1º grau a partir de um gráfico que relaciona o número de operações x com o tempo de execução $T(x)$. O objetivo é encontrar a expressão algébrica da função representada pela reta.

2) Desenvolver um plano: Sabe-se que toda função polinomial do 1º grau pode ser escrita na forma:

$$T(x) = ax + b$$

em que:

a : é o coeficiente angular da reta;

b : é o coeficiente linear da reta.

Assim, devemos determinar os valores de a e b a partir dos pontos fornecidos pelo gráfico.

3) Executar o plano: Observando o gráfico, verifica-se que a reta intercepta o eixo y no ponto:

$$(0, 2)$$

Logo,

$$b = 2$$

Além disso, a reta passa pelo ponto:

$$\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$$

Para determinar o coeficiente angular, utilizamos a fórmula:

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

3) Executar o plano: Substituindo as coordenadas dos pontos:

$$a = \frac{0 - 2}{-\frac{1}{2} - 0}$$
$$a = \frac{-2}{-\frac{1}{2}}$$

$$a = +4$$

Portanto,

Substituindo os coeficientes encontrados na expressão geral da função:

$$T(x) = 4x + 2$$

4) Revisar o Plano: Para verificar se a função encontrada está correta, substituímos as coordenadas dos pontos na expressão obtida.

Para o ponto $(0, 2)$:

$$T(0) = 4 \cdot 0 + 2$$
$$T(0) = 2$$

Para o ponto $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$:

$$T\left(-\frac{1}{2}\right) = 4\left(-\frac{1}{2}\right) + 2$$
$$T\left(-\frac{1}{2}\right) = -2 + 2$$
$$T\left(-\frac{1}{2}\right) = 0$$

Como ambos os pontos pertencem à função encontrada, conclui-se que a expressão $T(x) = 4x + 2$ representa corretamente a reta apresentada no gráfico.

PROBLEMA 08) Durante o desenvolvimento de um sistema na disciplina de Programação Web, um estudante analisou o tempo de carregamento de uma página em função da quantidade de requisições feitas ao servidor. Após alguns testes, foi construído um gráfico que relaciona o número de requisições x com o tempo de execução $T(x)$, em segundos.

Sabe-se que o gráfico é uma reta que passa pelos pontos $A = (0, 2)$ e $B = (4, 10)$. Determine a função $T(x)$ que representa a relação entre o número de requisições e o tempo de execução.

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema consiste em determinar a função polinomial do 1º grau que representa a relação entre o número de requisições processadas e o tempo de execução. Observando os pontos, identificam-se dois pontos pertencentes à reta:

$$(0, 2)$$

e

$$(4, 10)$$

O objetivo é encontrar a expressão algébrica da função $T(x)$.

2) Desenvolver um plano: Sabe-se que uma função polinomial do 1º grau possui a forma:

$$T(x) = ax + b$$

em que:

a : é o coeficiente angular da reta;

b : é o coeficiente linear da reta.

Assim, determinaremos inicialmente o coeficiente angular utilizando os dois pontos do gráfico e, em seguida, encontraremos o coeficiente linear.

3) Executar o plano: Determinação do coeficiente angular
Utilizando a fórmula:

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

e considerando os pontos $(0, 2)$ e $(4, 10)$, temos:

$$a = \frac{10 - 2}{4 - 0}$$

$$a = \frac{8}{4}$$

$$a = 2$$

Determinação do coeficiente linear

Como a reta passa pelo ponto $(0, 2)$, segue que:

$$b = 2$$

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

3) Executar o plano:

Determinação da função

Substituindo os valores encontrados na expressão geral:

$$T(x) = ax + b$$

$$T(x) = 2x + 2$$

Portanto, a função que representa a situação é:

$$\boxed{T(x) = 2x + 2}$$

4) Revisar o Plano: Para verificar se a função encontrada está correta, substituímos as coordenadas dos pontos na expressão obtida.

Para o ponto (0, 2):

$$T(0) = 2 \cdot 0 + 2$$

$$T(0) = 2$$

Para o ponto (4, 10):

$$T(4) = 2 \cdot 4 + 2$$

$$T(4) = 8 + 2$$

$$T(4) = 10$$

Como ambos os pontos pertencem à função encontrada, conclui-se que a expressão

$$\boxed{T(x) = 2x + 2}$$

representa corretamente a reta apresentada no gráfico.

PROBLEMA 09) O tempo, em segundos, para realizar o download de um arquivo depende do seu tamanho, em MB, da seguinte forma:

- **para 100 MB, o tempo é de 20 segundos**
- **para 300 MB, o tempo é de 60 segundos**

Nessas condições, o download de um arquivo leva 100 segundos quando seu tamanho é de quantos MB?

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema relaciona o tamanho de um arquivo com o tempo necessário para realizar seu download. Sabe-se que essa relação é linear e deseja-se determinar qual tamanho de arquivo corresponde a um tempo de download de 100 segundos.

2) Desenvolver um plano: A situação pode ser modelada por uma função polinomial do 1º grau da forma:

$$T(x) = ax + b$$

em que:

$T(x)$ representa o tempo de download (em segundos);

x representa o tamanho do arquivo (em MB);

a representa a taxa de variação do tempo em relação ao tamanho do arquivo;

b representa o valor inicial da função.

Para determinar a função, utilizaremos os pontos fornecidos:

(100, 20)

e

(300, 60)

Primeiramente, calcularemos o coeficiente angular a . Em seguida, determinaremos o coeficiente linear b . Por fim, substituiremos $T(x) = 100$ para encontrar o tamanho do arquivo desejado.

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

3) Executar o plano: Determinação do coeficiente angular

Utilizando a fórmula:

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

temos:

$$\begin{aligned} a &= \frac{60 - 20}{300 - 100} \\ &= \frac{40}{200} \\ &= \frac{1}{5} \end{aligned}$$

Determinação do coeficiente linear

Substituindo o ponto (100, 20) na expressão geral:

$$\begin{aligned} 20 &= \frac{1}{5}(100) + b \\ 20 &= 20 + b \\ b &= 0 \end{aligned}$$

Logo, a função é dada por:

$$T(x) = \frac{x}{5}$$

Determinação do tamanho do arquivo

Como o tempo de download é de 100 segundos:

$$T(x) = 100$$

Substituindo na função:

$$100 = \frac{x}{5}$$

Multiplicando ambos os membros por 5:

$$x = 500$$

Portanto,

$$\boxed{x = 500}$$

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

4) Revisar o Plano: Para verificar a solução encontrada, substituímos $x = 500$ na função:

$$T(500) = \frac{500}{5}$$

$$T(500) = 100$$

Como o resultado obtido coincide com o tempo informado no problema, conclui-se que a solução está correta.

Portanto, o tamanho do arquivo é:

500 MB

PROBLEMA 10) Um desenvolvedor está analisando o desempenho de um sistema web. Ele percebe que o número de acessos simultâneos influencia o tempo médio de resposta do servidor. Após testes, verificou-se que o tempo médio $T(x)$, em segundos, pode ser modelado por:

$T(x) = 0,02x^2 - 0,5x + 10$ onde x é o número de acessos simultâneos.

Interprete esse comportamento no contexto do desempenho do servidor.

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema envolve a análise de uma função quadrática que modela o tempo de resposta de um sistema em função da quantidade de acessos. O objetivo é determinar o valor mínimo assumido pela função, isto é, encontrar o vértice da parábola.

2) Desenvolver um plano: A função apresentada é:

$$T(x) = 0,02x^2 - 0,5x + 10$$

Como o coeficiente quadrático é positivo ($a = 0,02 > 0$), a parábola possui concavidade voltada para cima.

Assim, o vértice da parábola representa o ponto de mínimo da função. Para determinar esse ponto, utilizaremos as fórmulas:

$$x_v = \frac{-b}{2a}$$

e

$$y_v = \frac{-\Delta}{4a}$$

onde

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

3) Executar o plano: Identificando os coeficientes da função:

$$a = 0,02$$

$$b = -0,5$$

$$c = 10$$

Cálculo do discriminante

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\Delta = (-0,5)^2 - 4 \cdot 0,02 \cdot 10$$

$$\Delta = 0,25 - 0,8$$

$$\Delta = -0,55$$

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

3) Executar o plano: Cálculo da abscissa do vértice

$$x_v = \frac{-(0,5)}{2 \cdot 0,02}$$
$$x_v = \frac{0,5}{0,04}$$
$$x_v = 12,5$$

Cálculo da ordenada do vértice

$$y_v = \frac{-(0,55)}{4 \cdot 0,02}$$
$$y_v = \frac{0,55}{0,08}$$
$$y_v = 6,875$$

Portanto, o vértice da parábola é:

$$V = (12,5 ; 6,875)$$

4) Revisar o Plano: Como

$$a = 0,02 > 0,$$

a parábola possui concavidade voltada para cima, confirmando que o vértice representa um ponto de mínimo.

Assim, o menor tempo de resposta ocorre quando o número de acessos é aproximadamente:

$$x = 12,5$$

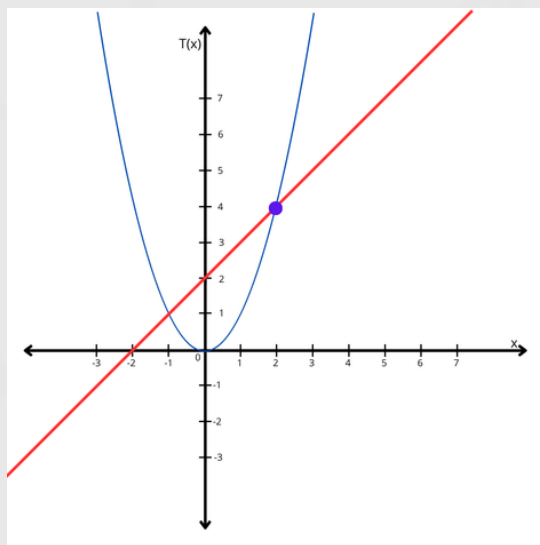
Nesse ponto, o tempo mínimo de resposta é:

$$T(12,5) = 6,875$$

Portanto, o sistema atinge seu melhor desempenho quando há aproximadamente **12,5 acessos**, apresentando um tempo mínimo de resposta de aproximadamente **6,88 segundos**.

PROBLEMA 11) Durante o estudo sobre desempenho de redes de computadores, um técnico analisou dois modelos que representam o tempo de resposta de uma rede em função da quantidade de pacotes transmitidos.

Esses modelos são representados por funções como no gráfico abaixo:



$$f(x) = x + 2$$

$$g(x) = x^2$$

Com base nessas informações, determine o valor de x para os quais as duas funções apresentam o mesmo tempo de resposta.

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema apresenta dois modelos que representam o tempo de resposta de um sistema:

$$f(x) = x + 2$$

$$g(x) = x^2$$

O objetivo é determinar os valores de x para os quais os dois modelos apresentam o mesmo tempo de resposta.

2) Desenvolver um plano: Para encontrar os valores procurados, devemos igualar as funções:

$$f(x) = g(x)$$

Substituindo as expressões algébricas:

$$x + 2 = x^2$$

Em seguida, resolveremos a equação do 2º grau obtida.

3) Executar o plano: Igualando as funções:

$$x + 2 = x^2$$

Reorganizando os termos:

$$x^2 - x - 2 = 0$$

Fatorando a equação:

$$(x - 2)(x + 1) = 0$$

Aplicando o princípio do produto nulo:

$$x - 2 = 0$$

ou

$$x + 1 = 0$$

Logo,

$$x_1 = 2$$

e

$$x_2 = -1$$

Portanto, as funções se intersectam para:

$$x = -1$$

e

$$x = 2$$

4) Revisar o Plano: As soluções encontradas foram:

$$x_1 = -1$$

e

$$x_2 = 2$$

No entanto, como x representa o tempo de resposta, valores negativos não possuem significado no contexto do problema. Portanto, desconsidera-se:

$$x = -1$$

Assim, considera-se apenas:

$$x = 2$$

Verificando na função:

$$f(2) = 2 + 2 = 4$$

$$g(2) = 2^2 = 4$$

Como

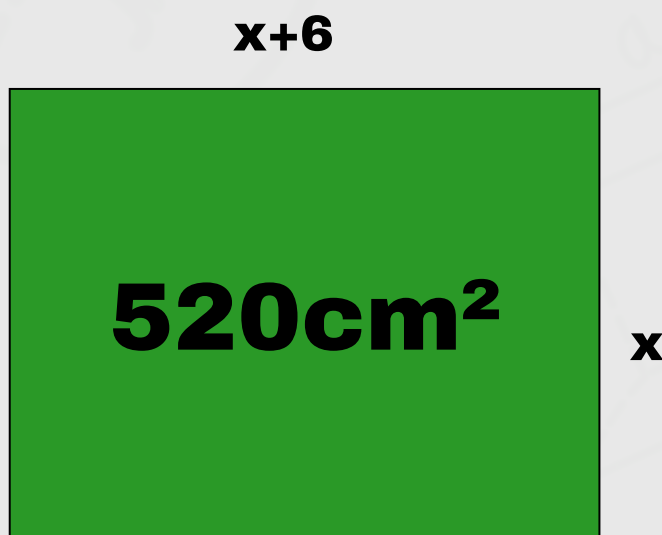
$$f(2) = g(2) = 4,$$

conclui-se que os dois modelos apresentam o mesmo tempo de resposta quando:

$$\boxed{x = 2}$$

Portanto, o tempo de resposta válido no contexto do problema é **2 unidades de tempo**.

PROBLEMA 12) Durante a organização de um laboratório de informática, um técnico precisa calcular as dimensões de uma bancada retangular onde serão instalados computadores. Sabe-se que a medida do comprimento excede a medida da largura em 6 cm. Além disso, a área total da bancada é de 520 cm². Quais as dimensões da bancada ?



SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema consiste em determinar as dimensões de uma bancada retangular. Sabe-se que a largura da bancada é representada por x ; o comprimento é 6 cm maior que a largura, ou seja,

$$x + 6$$

a área total da bancada é igual a

$$520 \text{ cm}^2.$$

O objetivo é determinar as dimensões da bancada.

2) Desenvolver um plano: A área de um retângulo é dada pelo produto entre comprimento e largura:

$$A = \text{largura} \times \text{comprimento}$$

Substituindo os valores do problema:

$$x(x + 6) = 520$$

Obtém-se uma equação do 2º grau, cuja solução permitirá determinar as dimensões da bancada.

3) Executar o plano: Desenvolvendo o produto:

$$x(x + 6) = 520$$

$$x^2 + 6x = 520$$

Passando todos os termos para o primeiro membro:

$$x^2 + 6x - 520 = 0$$

Fatorando a equação:

$$x^2 + 26x - 20x - 520 = 0$$

$$x(x + 26) - 20(x + 26) = 0$$

$$(x - 20)(x + 26) = 0$$

Aplicando o princípio do produto nulo:

$$x - 20 = 0$$

ou

$$x + 26 = 0$$

Logo,

$$x_1 = 20$$

e

$$x_2 = -26$$

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

3) Executar o plano: Como a largura de uma bancada não pode assumir valor negativo, descartamos a solução:

$$x = -26.$$

Assim,

$$x = 20.$$

Portanto:

Largura

$$20 \text{ cm}$$

Comprimento

$$20 + 6 = 26$$

$$26 \text{ cm}$$

4) Revisar o Plano: Verificando a área obtida:

$$A = 20 \cdot 26$$

$$A = 520$$

$$520 \text{ cm}^2$$

Como o valor encontrado coincide com a área fornecida no enunciado, conclui-se que a solução está correta.

Portanto, as dimensões da bancada são:

$$\boxed{\text{Largura} = 20 \text{ cm}}$$

$$\boxed{\text{Comprimento} = 26 \text{ cm}}$$

PROBLEMA 13) Um grupo de estudantes do curso Técnico em Informática contratou um serviço em nuvem para desenvolver um projeto colaborativo. O custo total do serviço seria de R\$ 6.000,00, valor que seria dividido igualmente entre todos os participantes. Alguns dias antes do início do projeto, 5 estudantes desistiram, e, com isso, cada participante passou a pagar R\$ 100,00 a mais. Quantos estudantes permaneceram no projeto?

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

1) Compreender o Plano: O problema consiste em determinar a quantidade de alunos após a saída de 5 estudantes de uma turma. Sabe-se que inicialmente havia x alunos e após a saída de 5 alunos, permaneceram

$$x - 5$$

alunos;

o valor total arrecadado continuou sendo

$$R\$6.000,00;$$

o valor de cada parcela aumentou em

$$R\$100,00.$$

O objetivo é determinar a quantidade de alunos remanescentes.

2) Desenvolver um plano: Inicialmente, o valor pago por cada aluno era:

$$\frac{6000}{x}$$

Após a saída de 5 alunos, o valor pago por cada aluno passou a ser:

$$\frac{6000}{x - 5}$$

Como houve um aumento de R\$100,00 por aluno, temos:

$$\frac{6000}{x} + 100 = \frac{6000}{x - 5}$$

Resolveremos essa equação para determinar o valor de x .

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

3) Executar o plano: Partindo da igualdade:

$$\frac{6000}{x} + 100 = \frac{6000}{x - 5}$$

Multiplicando ambos os membros por $x(x - 5)$:

$$6000(x - 5) + 100x(x - 5) = 6000x$$

Desenvolvendo os produtos:

$$6000x - 30000 + 100x^2 - 500x = 6000x$$

Subtraindo $6000x$ dos dois membros:

$$100x^2 - 500x - 30000 = 0$$

Dividindo toda a equação por 100:

$$x^2 - 5x - 300 = 0$$

Usando a soma e produto, devemos encontrar dois números cuja adição

$$\frac{-b}{a} = +5 \text{ e o produto } \frac{c}{a} = -300.$$

Observando os divisores de 300, temos:

$$(+20) + (-15) = +5$$

e

$$(+20) \cdot (-15) = -300$$

Portanto,

$$x_1 = 20$$

e

$$x_2 = -15$$

Como a quantidade de alunos não pode ser negativa, descartamos a solução

$$x = -15.$$

Portanto,

$$x = 20.$$

Como houve a saída de 5 alunos:

$$20 - 5 = 15.$$

Logo, permaneceram

$$\boxed{15 \text{ alunos}}.$$

SEGUINDO O MÉTODO DE POLYA, TEMOS:

4) Revisar o Plano: Verificando a solução:

Antes da saída dos alunos

$$\frac{6000}{20} = 300$$

Cada aluno pagava:

R\$300,00.

Após a saída de 5 alunos

$$\frac{6000}{15} = 400$$

Cada aluno passou a pagar:

R\$400,00.

Calculando o aumento:

$$400 - 300 = 100$$

R\$100,00

Como o aumento encontrado coincide com o valor informado no enunciado, conclui-se que a solução está correta.

Portanto, permaneceram na turma:

15 alunos

- AUSUBEL, David P. Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- BARBIER, René. A pesquisa-ação. Brasília: Plano, 2002.
- BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARBOSA, Fernandes Eduardo; et al. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. Boletim Técnico do Senac, [S. l.], v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013. DOI: 10.26849/bts.v39i2.349. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 13 set.2024.
- CIAVATTA, Maria. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. In: RAMOS, Marise; FRIGOTTO, Gaudêncio (Orgs.). Ensino médio integrado: concepções e contradições. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2014.
- CIAVATTA, Maria. A formação profissional na educação básica: O ensino médio integrado. São Paulo: Editora Contexto, 2014.
- DANTE, Luiz Roberto. Matemática: contexto & aplicações: ensino médio. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.
- IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; DEGENSZAJN, David; PÉRIGO, Roberto. Fundamentos de matemática elementar: funções. São Paulo: Atual, 2013.
- INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS (IFAL). Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática – Campus Rio Largo. Rio Largo: IFAL, 2021.
- MOREIRA, Marco Antonio. Teorias de aprendizagem. São Paulo: EPU, 2011.
- POLYA, G. A. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- RAMOS, Marise Nogueira. Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado. In: Moura, Dante Henrique, Ensino médio integrado: concepções e contradições (pp. 106-127). Editora Cortez. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7177-4-2-algumas-possibilidades-organizacao-ensinomedio-dante-henrique/file>. Acesso em: 15 dez. 2024.
- SOUZA, Joamir Roberto de; PATARO, Patrícia Moreno. Contato matemática. v. 1. São Paulo: FTD, 2016.