



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Educação e Humanidades
Faculdade de Formação de Professores

Fábio Ramos de Faria

**INTERDISCIPLINARIDADE E MATEMÁTICA: UTILIZAÇÃO DE
HORTAS PARA O DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL DE
TURMAS DE JOVENS E ADULTOS**

São Gonçalo – RJ
2025

Fábio Ramos de Faria

**INTERDISCIPLINARIDADE E MATEMÁTICA: UTILIZAÇÃO DE HORTAS PARA O
DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL DE TURMAS DE JOVENS E ADULTOS**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Departamento de Matemática da Faculdade de Formação de Professores, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Marcele Câmara de Souza
Coorientadora: Profa. Dra. Daniela Mendes Vieira da Silva

São Gonçalo – RJ
2025

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/A

FICHA – Biblioteca

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Fábio Ramos de Faria

**INTERDISCIPLINARIDADE E MATEMÁTICA: UTILIZAÇÃO DE HORTAS PARA O
DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL DE TURMAS DE JOVENS E ADULTOS**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Departamento de Matemática da Faculdade de Formação de Professores, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ensino de Matemática.

Aprovada em 07 de março de 2025.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Marcele Câmara de Souza (Orientadora)
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Profa. Dra. Daniela Mendes Vieira da Silva (Coorientadora)
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof. Dra. Pr Priscila Cardoso Petito
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof. Dr. Alexandre Rodrigues Assis
Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro - SEEDUCRJ

São Gonçalo – RJ
2025

DEDICATÓRIA

Aos meus amados pais, João Alberto e Maria das Graças, por embarcarem na jornada da vida comigo, sempre me apoiando e acreditando que realizar sonhos é possível.

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha eterna gratidão, por me conceder o dom da vida e por me guiar nesta jornada. Obrigado, Senhor, pela família que me deste, a quem amo profundamente, e pela proteção constante durante minha juventude, em que Tua mão misericordiosa me livrou do perigo em mais de uma ocasião. Agradeço-te pela transformação em minha vida e pelo magistério, que me permitiu encontrar minha outra metade, Jéssica, minha amada companheira, com quem tenho caminhado e continuarei a caminhar.

Sou imensamente grato pelo apoio incondicional de minha família, que com amor e dedicação me formou no que sou hoje, e pela acolhida e carinho da minha nova família, que enriqueceu ainda mais minha jornada. Agradeço também por Tua intervenção divina, Senhor, que me guardaste em momentos de queda, permitindo que eu aprendesse com as dificuldades, mas poupando-me de sofrimentos irreversíveis.

RESUMO

FARIA, Fábio Ramos de. **Interdisciplinaridade e Matemática: Utilização de Hortas para o Desenvolvimento Educacional de Turmas de Jovens e Adultos na cidade do Rio de Janeiro**. 2025. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Departamento de Matemática da Faculdade de Formação de Professores) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

A presente pesquisa objetiva analisar a horta escolar como um instrumento pedagógico para o ensino de matemática. O estudo foi conduzido em uma escola pública da cidade do Rio de Janeiro, com enfoque no ensino de conteúdos matemáticos relacionados ao sistema métrico, à área e ao volume. No desenvolvimento do trabalho, realizou-se uma análise histórica, abordando tanto as orientações legais sobre o ensino desses conteúdos quanto a aplicação prática do ensino por parte do docente. Para a execução da pesquisa, formulou-se uma sequência didática pautada na metodologia investigativa. O estudo buscou examinar a construção de hortas escolares no contexto do ensino e da aprendizagem da matemática em uma escola do município do Rio de Janeiro, promovendo a contextualização dos saberes dos estudantes. Esse processo visou, ainda, aprimorar a qualidade do ensino-aprendizagem, possibilitando que o aluno, em colaboração com o professor, se desenvolva na busca por um conhecimento significativo para o aluno. Deste modo, as hortas escolares revelam-se como instrumentos pedagógicos capazes de promover diversas possibilidades de ensino da matemática, contribuindo para a aprendizagem por meio de práticas inovadoras na matemática que despertem o interesse do aluno na busca pelo saber.

Palavras-chave: Horta escolar; Instrumento pedagógico; Ensino da matemática; Contextualização dos saberes.

ABSTRACT

FARIA, Fábio Ramos de. **Interdisciplinarity and Mathematics: Using Gardens for the Educational Development of Youth and Adult Classes in the City of Rio de Janeiro**. 2025. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Departamento de Matemática da Faculdade de Formação de Professores) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

This research aims to analyze the school garden as a pedagogical instrument for teaching mathematics. The study was conducted in a school in the city of Rio de Janeiro, focusing on teaching mathematical content related to the metric system, area and volume. In developing the work, a historical analysis was carried out, addressing both the legal guidelines on teaching these contents and the practical application of teaching by the teacher. To carry out the research, a didactic sequence based on investigative methodology was formulated. The study sought to examine the construction of school gardens in the context of teaching and learning mathematics in a school in the city of Rio de Janeiro, promoting the contextualization of students' knowledge. This process also aimed at improving the quality of teaching-learning, enabling the student, in collaboration with the teacher, to become emancipated in the search for significant knowledge. In this way, school gardens prove to be pedagogical instruments capable of promoting different teaching possibilities, contributing to learning through innovative practices that spark student interest in the search for knowledge.

Keywords: School garden; Pedagogical instrument; Teaching mathematics; Contextualization of knowledge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 120
Figura 222
Figura 329
Figura 429
Figura 530
Figura 633
Figura 735
Figura 837
Figura 940
Figura 1044
Figura 1151
Figura 1252
Figura 1352
Figura 1453
Figura 1554
Figura 1655
Figura 1756
Figura 1856
Figura 1957
Figura 2058
Figura 2159
Figura 2259

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** – Observações de problemas no espaço da horta68
- Gráfico 2** – Soluções para problemas apresentados69
- Gráfico 3** – Registros dos participantes referentes ao espaçamento das plantas72
- Gráfico 4** – É necessário fazer mudas?73
- Gráfico 5** – Quantidade de sementes para produzir mudas da horta75
- Gráfico 6** – Desenvolvimento de atividades nos canteiros76
- Gráfico 7** – Ação dos participantes no desenvolvimento da horta77
- Gráfico 8** – Validação das análises do 1º questionário realizado78
- Gráfico 9** – Validação do planejamento na execução efetiva da horta80
- Gráfico 10** – Percepção da aplicação dos conteúdos na prática pelos alunos81
- Gráfico 11** – Desejo de ter uma nova planta ou de fazer uma horta em casa82

LISTA DE QUADROS

Quadro 124
Quadro 225
Quadro 363
Quadro 465
Quadro 571
Quadro 679
Quadro 780
Quadro 881

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EJA	Educação de Jovens e Adultos
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação.
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN-EB	Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Básico
PCN-EF	Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Fundamental
PEJA	Programa de Educação de Jovens e Adultos
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO13

17

19

23

25

25

28

35

38

42

43

44

45

48

61

62

63

86

89

APÊNDICE92

92

95

INTRODUÇÃO

Como professor atuante na rede pública de ensino, trabalhando desde 2006 na rede estadual do Rio de Janeiro, ao lecionar em áreas carentes do estado tenho constatado, por meio de relatos de alunos, que a merenda escolar é a única fonte alimentar de que alguns desses estudantes dispõem regularmente. Esse fato sempre me chamou a atenção, tendo observado essa carência tanto em escolas de regiões do interior quanto da capital, e há tempos vislumbro a possibilidade de melhorar a vida desses alunos e suas famílias através das aulas de matemática.

Ao me deparar com o Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA), pude ter uma relação com alunos que necessitavam de ainda mais

Ao me deparar com o Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA), formado em sua maioria por adultos, que vivenciam uma realidade diferenciada, por já estarem inseridos no mercado de trabalho. Esses alunos são questionadores e não assimilam naturalmente conteúdos matemáticos teóricos que não estão contextualizados em seu cotidiano, em suas vivências. Dessa forma tenho trabalhado constantemente na realização de projetos para tornar ainda mais significativa a aprendizagem da matemática, e, através do mestrado e do incentivo de minhas orientadoras, coloquei em prática o sonho da construção de uma horta escolar. Esse projeto visa a seleção de plantas comestíveis – ou que gerem frutos comestíveis – e o plantio de suas sementes, manutenção, colheita e aproveitamento das próprias plantas ou de seus frutos na merenda escolar. O desenvolvimento do projeto teve início no contexto da educação de jovens e adultos, mas espera-se desenvolvê-lo tanto no sentido da complementação da alimentação escolar como no sentido da criação de hortas familiares.

Na infância, tive duas famílias: uma, durante a semana, como morador de uma comunidade da cidade do Rio de Janeiro; e outra, aos finais de semana, quando convivia em um mesmo espaço com nove parentes. Neste último ambiente, havia desde as plantas da minha avó até a horta da família, na qual se plantava de tudo, apesar do pequeno espaço – como couve, alface, salsa e outras hortaliças. O tempo do final de semana era ocupado brincando no quintal e em contato com a horta: tirando as ervas daninhas, replantando as mudas, comendo morango, etc. Hoje, vejo que o mais importante era a interação entre os entes queridos, com minha avó fazendo a comida e mandando: “vai lá e pega louro!”, sendo que a horta era

uma forma de complementar a alimentação da nossa família – portanto, ainda nos ajudando economicamente – e fazer com que tivéssemos um contato com o trabalho, o compromisso e a terra.

Atualmente, em cada aula que ministro, vejo meu aluno como um ser social que busca uma melhora em sua vida e me sinto parte dessa jornada, por isso procuro criar um ambiente de compartilhamento de experiências em sala de aula, oferecendo assim mais opções de desenvolvimento.

No ano de 2009, retornei para a capital do estado como professor e, observando as condições de vida dos meus estudantes, pude reviver a realidade que foi uma constante na minha juventude. Retornar às comunidades do Rio de Janeiro é estar em meio às dificuldades e carências de quem vive à margem da sociedade, sendo que muitos alunos estão confinados à sua própria comunidade, não tendo experiências para além de seu bairro. Por meio do contato com meus alunos que reiniciaram os estudos, lembrei do meu período na faculdade de Matemática, trabalhando de dia e estudando à noite, uma realidade muito comum entre os alunos da educação de jovens e adultos.

Mais recentemente, tenho observado um aumento na dificuldade dos alunos quanto ao aprendizado da matemática, nas turmas em que atuo. Apesar do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) ter apresentado uma melhora no que diz respeito aos anos finais – indo de 4,9 em 2019 para 5,1 em 2021, indicando que, nos anos finais da Educação Básica, o aprendizado adequado da matemática cresceu aproximadamente 4%¹, os números ainda estão abaixo das metas do município que tinha como meta para 2021 de 5,7. Por isso há constantes tentativas de melhorar esses índices.

No ensino da matemática, uma medida viável e eficaz é contextualizar os conteúdos abordados de acordo com a realidade dos estudantes, que têm demonstrado cada vez mais a necessidade de ver a aplicação dos conteúdos de forma concreta, “tocar, sentir e ver uma aplicação real do que é ensinado”. Considerando isso e a já mencionada dificuldade dos alunos, tenho buscado novos meios de relacionar os conteúdos e, em 2022, iniciei uma nova jornada na educação de jovens e adultos, modalidade em que a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de projetos temáticos são constantes. Todos esses fatores contribuíram para que

¹ Fonte: <https://gedu.org.br/>.

colocasse em prática o projeto da horta escolar, cuja implementação é discutida nesta dissertação.

Outra motivação para a proposta aqui apresentada é o fato de que hoje vivemos em um mundo conectado tecnologicamente, no qual tanto crianças como adultos muitas vezes vivem uma relação mais intensa com o virtual do que com o real, por passarem longas horas conectados com TVs, *tablets*, computadores e celulares. Esses indivíduos estão interagindo cada vez menos com o meio ambiente, e a construção da horta escolar, por ser uma atividade manual, ao ar livre e em contato com a natureza, é uma forma de equilibrar, ao menos um pouco, essa relação.

Em suma, a intenção desta pesquisa e da proposta de atividade didática foi investigar a possibilidade de relacionar o ensino de matemática com algo com que os alunos pudessem ter um contato frequente e concreto, sendo a horta um laboratório constante de conteúdos a serem desenvolvidos. Além disso, a implementação do projeto seria uma possibilidade de verificar a relação entre os conteúdos matemáticos e a interação com a horta escolar, tema considerado promissor, pelos motivos já apresentados, porém carente de pesquisas acadêmicas.

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver e analisar a contribuição da horta escolar como instrumento pedagógico para o ensino de matemática em turmas de jovens e adultos. Os objetivos específicos são registrar os conceitos aritméticos e geométricos utilizados durante a construção da horta; desenvolver e apresentar problemas geométricos e aritméticos envolvendo a horta escolar; e produzir uma sequência didática que utilize a horta escolar como ferramenta pedagógica e auxilie no ensino dos conteúdos de geometria e aritmética.

O primeiro capítulo desta dissertação consiste em uma revisão de literatura e uma análise histórica sobre sistemas métricos, área e volume, abordando tais conteúdos de acordo com as legislações educacionais vigentes. No segundo capítulo são apresentados e analisados os princípios fundamentais da geometria euclidiana, com foco nos tópicos relacionados ao sistema métrico, à área e ao volume.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia utilizada nesta pesquisa, orientada por princípios investigativos inspirados em autores como Ponte (2002), Alro e Skovsmose (2006), Freire (2019), entre outros. Nesse capítulo também há a contextualização do local escolhido para realização do projeto, com uma análise de

suas principais características, e a descrição do processo de coleta de dados iniciais para a elaboração da sequência didática, cujo desenvolvimento e realização são abordados em seguida.

No capítulo seguinte (quarto), discute-se a aplicação de dois questionários, que tiveram como objetivo permitir que os participantes adultos, de forma voluntária e anônima, planejassem suas ações e avaliassem o trabalho realizado na sequência didática. A análise dos questionários ocorreu após a construção da horta com os alunos, permitindo a discussão dos resultados e a formulação de reflexões sobre o processo investigativo e pedagógico, para assim chegar à conclusão do projeto, apresentada no quinto e último capítulo.

Este estudo visa, portanto, contribuir para o aprimoramento das práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de conceitos matemáticos fundamentais, por meio de uma abordagem interdisciplinar e prática, a partir de uma metodologia baseada na investigação e na participação ativa dos envolvidos.

1 UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE SISTEMAS MÉTRICOS, ÁREA E VOLUME

Na educação de jovens e adultos, é comum nos depararmos com questionamentos por parte dos estudantes, tais como: “Eu vou usar isso?” ou “Para que isso é importante?”. Esses questionamentos refletem a bagagem de vida que carregam, sendo que muitas vezes esses estudantes já estão inseridos no mercado de trabalho. Diante disso, é essencial que aproveitemos essa experiência prévia para enriquecer nosso planejamento pedagógico, tornando o aprendizado mais relevante e conectado à realidade desses alunos. Como disse Freire (2019, p. 139-140) “Para ser capaz de saber, ainda que seja este saber meramente opinativo. Daí que não haja ignorância absoluta, nem sabedoria absoluta”.

Sabendo que esse estudante já utiliza alguns conceitos de matemática em seu cotidiano, como os sistemas métrico e monetário, área e volume, podemos trabalhar esses temas de forma que façam sentido para ele. Alro e Skovsmose (2006) lembra que, para que haja uma mudança no absolutismo burocrático do ensino da matemática, deve ocorrer uma mudança na lógica escolar, não só no professor. Os conteúdos e suas resoluções devem ser trabalhados com os alunos de forma que haja diálogo entre eles e o professor, para que possam participar da construção do conhecimento. Porém, na contramão de tal perspectiva, o ensino da matemática tem se caracterizado pela repetição de conteúdos, de maneira que o aluno é levado a decorar fórmulas e realizar, repetidamente, exercícios e problemas de fixação, com o objetivo de prepará-lo para as avaliações.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCN-EF, 1998), o professor deve ver o aluno como protagonista da construção de seu saber, com o docente tendo o papel de:

- Organizador da aprendizagem, avaliando as experiências socioculturais e competências cognitivas dos alunos;
- Facilitador, para que aqueles alunos que não têm condições de avançar sozinhos alcancem os objetivos;
- Mediador, intervindo nos questionamentos e contestações dos alunos e propondo soluções;

- Incentivador, estimulando a cooperação dos e entre os alunos e sua aprendizagem.

Apesar de tais orientações, o ensino da matemática ainda é uma dificuldade para os estudantes do segmento do 6º ao 9º ano, que registra altas taxas de abandono escolar, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2023), no grupo de jovens entre 14 e 29 anos no Brasil, 9 milhões não completaram o Ensino Médio, seja por terem abandonado a escola antes do término dessa etapa, seja por nunca a terem frequentado. Além disso, nem todos conseguem aprender na idade regular: o Brasil apresenta uma taxa de analfabetismo para maiores de 15 anos de 5,4% da população, sendo que, dentro desse percentual, 45,5% não concluiu a etapa do Ensino Básico obrigatório. Outro dado preocupante é que a média de anos de escolaridade no Brasil atualmente é de 9,9.

Segundo Ponte (2002, p. 21) “A questão do insucesso em Matemática não pode ser abordada de um prisma puramente ‘técnico’”. O autor elenca cinco pontos que são problemáticos na aprendizagem da matemática. O primeiro é de ordem curricular e se subdivide em três pontos: (1) falta de desenvolvimento curricular em matemática; (2) falta de aplicação das orientações curriculares; (3) falta de clareza das finalidades do ensino da matemática e das expectativas dos alunos. O segundo fator é a utilização da matemática como forma de seleção para o Ensino Superior. O terceiro é como se dá a qualificação dos professores para o ensino de matemática. O quarto fator é a atuação individual do professor de matemática, incluindo a pouca interação entre os profissionais para a formulação de seus planejamentos de aula. O quinto fator é a falta de investimento político, colocando o ensino de matemática como um interesse secundário.

Trabalhar essas cinco questões é de vital importância para o desenvolvimento social, pois, como afirma Bianchini (2022, p. 6) “a Matemática, portanto, é algo que deve estar disponível a todo ser humano, para que possa fazer uso dela como uma de suas ferramentas de sobrevivência e convívio social, promovendo uma formação inclusiva”.

A sociedade está em constante transformação, e os avanços científicos e tecnológicos têm que ser assimilados à prática docente, porém a educação não está conseguindo acompanhar esse processo de mudança. De acordo com Pais (2001,

p. 26) “o desafio didático consiste em fazer essa contextualização sem reduzir o significado das ideias matemáticas que deram origem ao saber ensinado”, considerando que na sala de aula do PEJA temos pelo menos dois grupos distintos em um só espaço simultaneamente: de um lado, temos uma geração digital que está constantemente conectada a uma tela; do outro, temos uma geração que ainda está aprendendo a explorar esses caminhos digitais.

Para o ensino de conteúdos geométricos, é necessário que o aluno compreenda conceitos matemáticos prévios. Essa disposição é frequentemente observada em livros didáticos, cuja organização prioriza o ensino desses conceitos nos 3º e 4º bimestres escolares. Dessa forma, o aluno constrói uma base sólida de conhecimentos, essencial para o aprendizado da geometria. Tal organização é fundamental para garantir a compreensão das propriedades geométricas e o desenvolvimento de suas fórmulas, que servem como base para o ensino de área e volume. O docente deve avaliar constantemente o processo de ensino e aprendizagem para assegurar que os alunos estejam assimilando esses conceitos de forma eficaz.

Para que haja uma melhor compreensão do ensino da geometria, deve-se buscar uma forma por meio da qual o discente consiga se identificar com o que está sendo ensinado. Segundo Pais (2001), a contextualização do saber é uma das mais importantes noções pedagógicas e tem importância didática essencial para a educação escolar, devendo estar no eixo principal do trabalho docente. O valor educacional da disciplina expande no momento que o indivíduo, seja aluno ou professor, compreende os vínculos entre o conteúdo estudado e o contexto compreensível por ele.

1.1 Análise histórica

Para o ser humano, o ato de medir está associado à necessidade de comparar elementos. Não se pode precisar historicamente a origem dos pesos e medidas, mas estima-se que quando o homem deixou de ser nômade, na pré-história, ocorreu uma mudança cultural, com a necessidade de estabelecer padrões para que fossem desenvolvidos agricultura, pastoreio e troca de mercadorias (Zuin, 2017).

Várias medidas das quais há relatos na antiguidade estão ligadas às partes do corpo humano ou aos seus movimentos. Essas medidas são chamadas de 'medidas antropométricas', sendo alguns exemplos: palmos, polegadas, dedos, pés e côvados. Os problemas dessas medidas são sua padronização e o fato de não haver múltiplos e submúltiplos.

De acordo com estudos, temos que o povo sumério, que já foi considerado como fundador da primeira civilização do mundo, oriundo da região da Mesopotâmia, criou e desenvolveu elementos importantes para o desenvolvimento da sociedade, como a irrigação – essencial para a agricultura –, a urbanização, a cartografia e um sistema de pesos e medidas.

O côvado se trata de uma medida antropométrica criada no antigo Egito, em aproximadamente 3000 a.C. Um côvado comum media o comprimento do antebraço, do cotovelo até a ponta do dedo médio. Além do côvado, ainda existia o côvado real, que era a medida do côvado mais a medida da palma da mão do faraó governante. Para que houvesse uma padronização dessa medida, essencial para a época, foi criado o côvado mestre real, que era uma barra esculpida em um bloco de granito preto. Os trabalhadores recebiam cópias feitas de madeira ou granito, sendo o arquiteto real ou o capataz de cada canteiro de obras responsável por manter a exatidão de cada cópia.

Figura 1 – Côvado mestre real



Fonte: Museu de topografia.

Outros sistemas de medida antropométricos foram utilizados por outros povos, mas não tinham uma padronização entre si, por se tratar de medidas que utilizavam partes do corpo ou movimentos humanos. De acordo com Zuin (2017, p.

57) "passo e palmo surgiram e se estabeleceram como medidas independentes entre si, sendo incomensuráveis; ou seja, não tinham um padrão de comparação comum ou de grandeza". Sendo assim, em povos diferentes, um mesmo padrão, como palmos ou pés, tinha medidas diferentes, devido às variações na constituição física dos indivíduos e entre os povos. Segundo Prado (1998, p. 14 *apud* Zuin, 2017, p. 57), esses padrões de medida eram impostos a partir de uma relação de poder: "o mais poderoso podia impor suas próprias unidades. Assim, na Europa se chegou a contar até 391 valores para a libra e 282 para o pé".

Para determinar as dimensões de uma propriedade ou a distância entre localidades, a medida utilizada eram os passos, de forma que havia variações, dependendo da pessoa que media. Apesar disso, no século IV a.C., para medir seus territórios conquistados, Alexandre Magno criou o cargo de bematistai, ocupado por pessoas que percorriam os limites dos territórios e caminhos entre cidades contando seus passos, que deveriam ser uniformes e constantes para que as medições tivessem mais exatidão. Esse trabalho contribuiu para o desenvolvimento da cartografia no mundo antigo.

As unidades de área eram determinadas pela necessidade de realizar construções, plantios ou demarcar propriedades. De acordo com Zuin (2017, p. 60):

As unidades de superfície, em geral, nasciam dentro de uma determinada área de cultivo ou comércio, ou seja, tendo origens ligadas com as técnicas de produção e com o trabalho humano. A nomenclatura de muitas medidas de superfície se relaciona com a tarefa que podia ser cumprida em um determinado tempo.

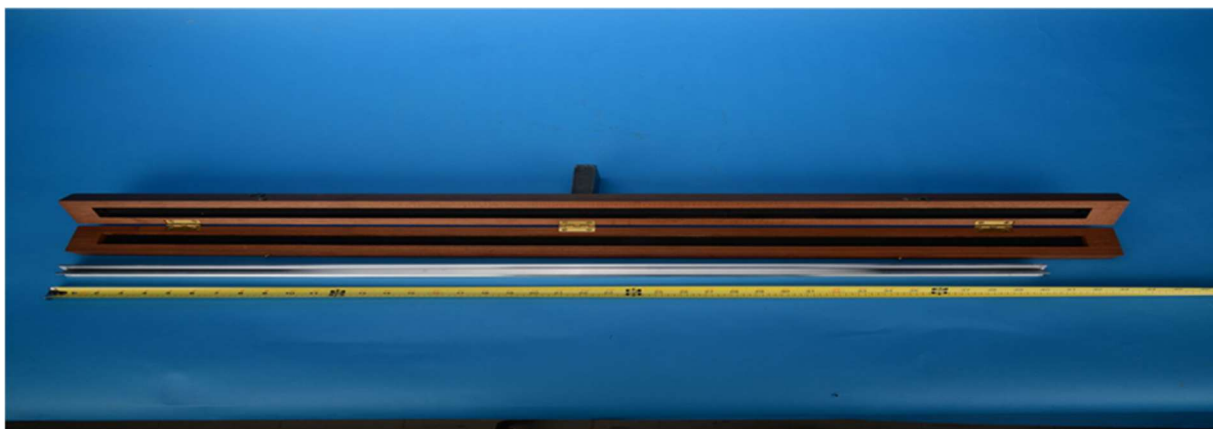
Com o passar dos anos, esses sistemas de medição não se mostraram eficientes, por não haver uma padronização, nem uma aceitação generalizada entre os diferentes monarcas da Idade Média, prejudicando as interações comerciais entre eles, visto que o mais forte impunha o seu sistema de pesos e medidas sobre o mais fraco.

A Revolução Francesa e os novos ideais pregados pelo movimento – *liberté* (liberdade), *égalité* (igualdade) e *fraternité* (fraternidade) –, que iam contra as políticas exercidas pela monarquia, visando romper com esse regime, trouxeram um novo sistema de medidas, dividido em partes decimais. Até então, o sistema europeu, de maneira geral, era subdividido em 4, 6, 8 ou 12 partes, dificultando o comércio entre pessoas de cidades diferentes. Tal divisão se dava por conta dos

privilégios que os senhores feudais tinham perante a população. Em 15 de março de 1790, esses privilégios foram abolidos: os camponeses que deviam ao rei ou à Igreja tiveram suas dívidas extintas, e o que era devido aos nobres seria pago de acordo com um prazo previamente estabelecido.

Em 1789, a Academia de Ciências de Paris nomeou dois comissários para uniformizar os padrões de pesos e medidas do país. Em um relatório apresentado em 1791, foi proposto o metro, que foi definido como a décima milionésima parte do quarto meridiano terrestre que liga Dunkerque, na França, a Barcelona, na Espanha. Apenas em 29 de maio de 1793 foram apresentados o metro e seus múltiplos, derivados do grego – deca, hecto, kilo –, e seus submúltiplos, derivados do latim – déci, centi, mili.

Figura 2 – Réplica de metro padrão de platina Irídio de 1899



Fonte: Museu de topografia.

Por lei, em 7 de abril de 1795, foi instituído o sistema métrico decimal, que tinha o metro como medida de longitude e a área como medida de unidade de superfície. Porém, esse padrão de medida não se mostrava mais eficiente no mundo contemporâneo, necessitando de uma maior precisão, exigida pela ciência. Por isso, uma convenção formulou, em 1960, o novo Sistema Internacional de Medidas e, em 1983, alterou a definição do metro, que passou a ser definido como o comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo de $1/299\,792\,458$ de segundo.

2 ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE SISTEMAS MÉTRICOS, ÁREA E VOLUME DE ACORDO COM O PCN-EF E A BNCC

Fazendo uma análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCN-EF) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), vemos que um documento complementa o outro, sendo que em ambos temos pontos em comum sobre o ensino da matemática.

O PCN-EF é um documento publicado pelo Ministério da Educação (MEC), no ano de 1998. Nele há orientações sobre como deve ser ministrado o conteúdo de matemática, abordando os tópicos gerais e os temas transversais e estruturando o ensino na forma de ciclos que agrupam 2 anos de escolaridade.

Já a BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver na Educação Básica. Esse documento teve sua primeira versão aberta ao público em 2015 e sua versão final em 2017 – atualizada no ano de 2022. O documento aborda o conteúdo a ser trabalhado por ano de escolaridade, mencionando também os conteúdos transversais a serem trabalhados por todos os alunos em seus respectivos anos.

A BNCC tem como objetivo complementar assegurar a aprendizagem essencial em cada etapa da educação, atuando assim para: contextualizar os conteúdos; decidir sobre formas de organização da parte interdisciplinar dos conteúdos; selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas; conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens; construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa; selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos; criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de desenvolvimento docente que possibilitem o contínuo aperfeiçoamento da gestão do ensino e aprendizagem e manter processos contínuos de aprendizagem sobre gestão pedagógica e curricular para os demais educadores, no âmbito das escolas e sistemas de ensino.

Os conteúdos de sistemas métricos, área e volume se encontram, em sua maioria, tanto no PCN-EB quanto na BNCC, nos blocos de grandeza e medidas. O PCN-EB enfatiza o caráter prático e utilitário e sua interligação com outras áreas do conhecimento, como pode ser visto em PCN-EB Matemática (1998, p. 51)

“Grandezas e Medidas: Este bloco caracteriza-se por sua forte relevância social devido a seu caráter prático e utilitário, e pela possibilidade de variadas conexões com outras áreas do conhecimento”.

Já a BNCC é organizada em cinco unidades temáticas: (1) Números, (2) Álgebra, (3) Geometria, (4) Grandezas e Medidas e (5) Probabilidade e Estatística, com orientações de como essas habilidades devem ser desenvolvidas ao longo de cada ano de todo o Ensino Fundamental. O conteúdo de sistemas métricos, área e volume está, em sua maior parte, na unidade temática de grandezas e medidas. Conforme a BNCC (2018, p. 229) “no Ensino Fundamental – Anos Finais, a expectativa é a de que os alunos reconheçam comprimento, área, volume”.

Nos Quadros 1 e 2, a seguir, são apresentados os objetos de conhecimento e as habilidades de grandezas e medidas, de acordo com a BNCC (2018):

Quadro 1 – Grandezas e medidas (6º e 7º anos)

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
6º	Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.	Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.
7º	Problemas envolvendo medições.	Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.
7º	Cálculo de volume de blocos retangulares, utilizando unidades de medida convencionais mais usuais.	Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida do volume de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico).
7º	Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros.	Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros. Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.
7º	Medida do comprimento da circunferência.	Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.

Fonte: O autor, 2025.

Quadro 2 – Grandezas e medidas (8º e 9º anos)

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
8º	Área de figuras planas. Área do círculo e comprimento de sua circunferência.	Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.
8º	Medidas de capacidade.	Reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes cujo formato é o de um bloco retangular ou de um cilindro reto.
9º	Unidades de medida para medir distâncias muito grandes e muito pequenas.	Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros.

Fonte: O autor, 2025.

2.1 Grandezas e medidas: demonstração dos princípios básicos de sistemas métricos, área e volume

Aprofundando o conteúdo trabalhado na pesquisa, apresenta-se a perspectiva matemática dos sistemas métricos, área e volume, abordando alguns conceitos básicos da geometria plana para desenvolver conceitos de áreas de figuras planas, como triângulos e quadriláteros; também será desenvolvido o conceito de sólidos geométricos. Para fundamentar os conceitos apresentados, foram utilizadas as bibliografias: Azevedo (2022); Bianchini (2022); Dante e Viana (2022); Dolce e Pompeo (2013); Iezzi, Dolce e Machado (2022); Iezzi *et al.* (2010); e Machado (1991).

2.1.1 Princípios básicos – geometria euclidiana e sistema métrico

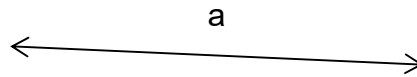
Iniciaremos com as noções primitivas da geometria, que determinam alguns elementos que não possuem definições, mas precisam existir para dar base as definições geométricas estes são o ponto, a reta e o plano

Notação:

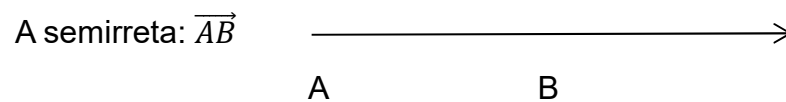
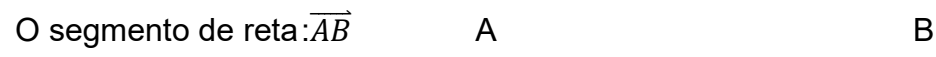
Ponto representado por letras latinas maiúsculas: A, B, C, ...

▪ A

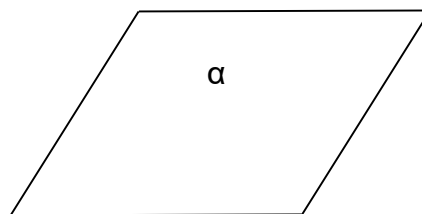
Reta representado por letras latinas minúsculas: a , b , c , ...



Considerando dois pontos distintos A e B , temos:



Plano representado por letras gregas minúsculas: α , β , γ , ...



Alguns postulados da reta e do plano:

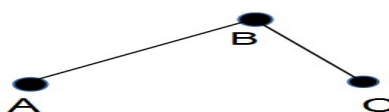
- Postulado 1: Por dois pontos no espaço passam uma e somente uma reta.
- Postulado 2: Dada uma reta no espaço, existem pontos que pertencem a reta e pontos que não pertencem a reta.
- Postulado 3: Por três pontos no espaço não situados na mesma reta passa um e somente um plano.
- Postulado 4: Dado um plano no espaço, dentro e fora de um plano existe infinitos pontos.
- Postulado 5: Uma reta está contida em um plano quando possui dois pontos distintos pertencentes ao plano.

- Postulado 6: Se dois planos distintos têm um ponto em comum, então existe pelo menos um outro ponto, distinto daquele que pertence aos dois planos.

Segmentos consecutivos.

Definição: Dois segmentos de reta são consecutivos se, e somente se, uma extremidade de um deles é também extremidade do outro (uma extremidade de um coincide com uma extremidade do outro).

Exemplo:



Os segmentos $\overrightarrow{AB}$ e $\overrightarrow{AC}$ são consecutivos e não estão no mesmo segmento de reta; podemos ter dois ou mais segmentos consecutivos em um mesmo segmento de reta



Os segmentos $\overrightarrow{DE}$ e $\overrightarrow{EF}$ são consecutivos e estão no mesmo segmento de reta.

Pelos pontos D e F passa somente uma reta; logo, os segmentos $\overrightarrow{DE}$ e $\overrightarrow{EF}$ também são segmentos colineares.

Dois segmentos de reta são colineares se, e somente se, estão numa mesma reta.

Os segmentos $\overrightarrow{DE}$ e $\overrightarrow{EF}$ também não têm pontos internos em comum e possuem apenas um ponto de extremidade em comum; logo, esses segmentos são adjacentes.

Dois segmentos consecutivos e colineares são adjacentes se, e somente se, possuem em comum apenas uma extremidade (não têm pontos internos comuns).

A congruência de segmentos é dada pela noção primitiva que satisfaz os postulados:

1º) Todo segmento é congruente a si mesmo: $\overline{AB} \equiv \overline{AB}$, (Reflexiva)

2º) Se $\overline{AB} \equiv \overline{CD}$, então $\overline{CD} \equiv \overline{AB}$. (Simétrica)

3º) Se $\overline{AB} \equiv \overline{CD}$ e $\overline{CD} \equiv \overline{EF}$, então $\overline{AB} \equiv \overline{EF}$. (Transitiva)

Logo, dados dois segmentos $\overline{AB}$ e $\overline{CD}$, temos que:

A medida do segmento $\overline{AB}$, em que o ponto A e o ponto B não são coincidentes, ou seja, $A \neq B$, será um número do conjunto dos reais positivo, em que os segmentos vão respeitar as propriedades.

Segmentos congruentes têm medidas iguais e, reciprocamente, segmentos que têm medidas iguais são congruentes.

$$\overline{AB} \equiv \overline{CD} \Leftrightarrow \text{medida } \overline{AB} = \text{medida } \overline{CD}$$

Se um segmento é maior que outro, sua medida é maior que a desse outro.

$$\overline{AB} > \overline{CD} \Leftrightarrow \text{medida de } \overline{AB} > \text{medida de } \overline{CD}$$

A um segmento soma está associada uma medida que é a soma das medidas dos segmentos parcelas.

$$\overline{EF} = \overline{AB} + \overline{CD} \Leftrightarrow \text{medida de } \overline{EF} = \text{medida de } \overline{AB} + \text{medida de } \overline{CD}$$

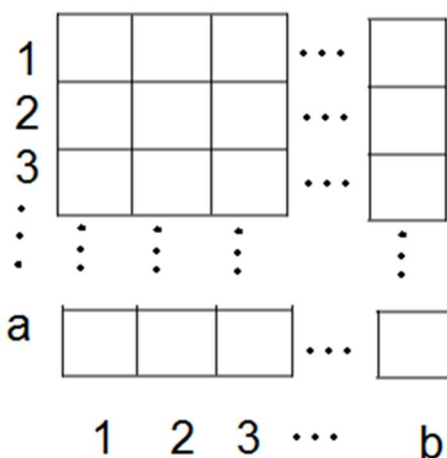
À medida de um segmento dá-se o nome de comprimento do segmento. No Brasil é utilizado o sistema métrico internacional, no qual o *metro* (símbolo m) é o elemento unitário e há os seus múltiplos *decâmetro* (dam), *hectômetro* (hm) e *quilômetro* (km) e os seus submúltiplos *decímetro* (dm), *centímetros* (cm) e *milímetro* (mm).

Dados dois pontos distintos, A e B, a distância entre A e B é a medida (comprimento) do segmento $\overline{AB}$.

2.1.2 Básicos de área

A área é um número real não negativo que indica uma comparação entre uma região de uma superfície plana e uma unidade de área pré – estabelecida. Essa unidade pré – estabelecida de medida de área é um quadrado de lado 1.

Área do retângulo, um retângulo com lados a, b $\in N$ tem área igual a a x b.

Figura 3 – Área do retângulo de a linhas e b colunas

Fonte: O autor, 2025.

Tomando que cada quadrado possui área de superfície unitária, temos que o retângulo de comprimento a e de largura b , possui b colunas e que cada uma coluna possui a quadrados resultando em:

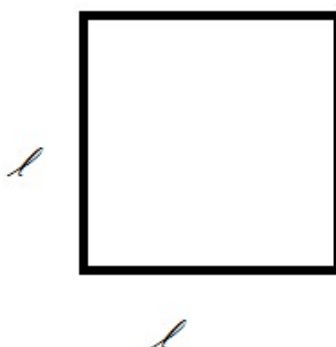
Figura 4 – Operação matemática da área do retângulo a linhas e b colunas

$$\underbrace{a + a + a + \dots + a + a}_{b \text{ vezes}} = b \times a$$

Fonte: O autor, 2025.

Logo temos que a área do retângulo é igual ao produto da medida da base vezes a medida da altura.

Área do quadrado, como todo o quadrado é um retângulo que possui a medida da base igual a medida da altura temos a utilização da mesma fórmula do retângulo para determinar a sua área

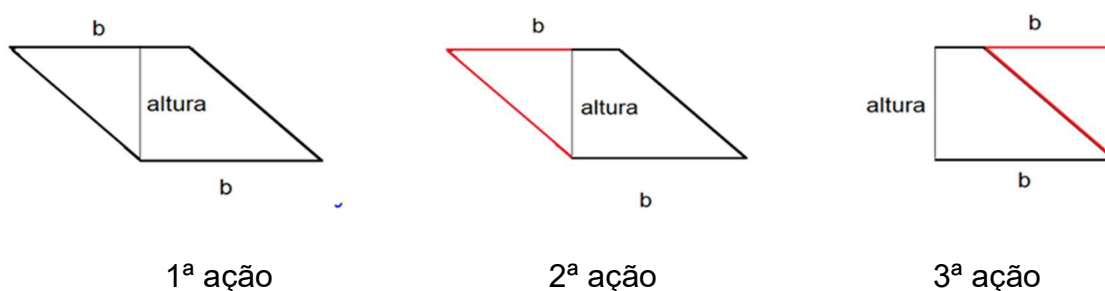


$$A = b \times a \rightarrow A = \ell \times \ell \rightarrow A = \ell^2$$

A área de um quadrado é igual a medida do seu lado ao quadrado.

Área do paralelogramo, o paralelogramo é o quadrilátero que possui os lados opostos paralelos estes lados opostos possuem a mesma medida, a sua área é determinada pela mesma fórmula do retângulo.

Figura 5 – Descrição da área do paralelogramo

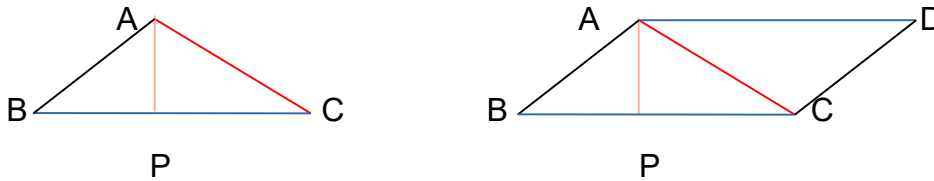


Fonte: O autor, 2025.

- 1ª ação: traçar a altura do paralelogramo em sua base na extremidade de um dos seus vértices.
- 2ª ação: paralelogramo dividido em 2 novas figuras trapézio retângulo de base maior b e triângulo retângulo destacado em vermelho.
- 3ª ação: retângulo resultante do deslocamento do triângulo.

Logo temos que a área do paralelogramo é igual ao produto da medida da base vezes a medida da altura.

Área do triângulo: Dado um triângulo qualquer, a sua área é determinada pela metade da área formada pelo paralelogramo gerado pela semirreta de mesma medida paralela da base do triângulo.



Os triângulos são congruentes dada a propriedade que todos seus lados possuem a mesma medida LLL. $\triangle ABC \equiv \triangle CDA$

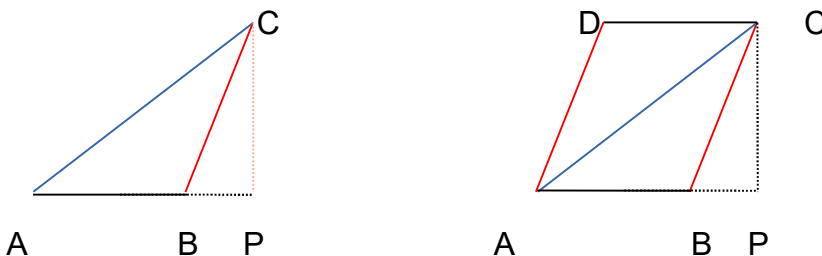
Dada a área do paralelogramo $\square ABCD$ que é determinada por:

$$\text{Área} = \text{medida}(\overrightarrow{BC}) \times \text{medida}(\overrightarrow{AP})$$

A área do triângulo ABC é dada por:

$$\text{Área} = \frac{\text{medida}(\overrightarrow{BC}) \times \text{medida}(\overrightarrow{AP})}{2}$$

Rotacionando 180° o triângulo ABC no ponto B e eixo fixo AC para melhor visualização teremos assim o triângulo ADC e ACD congruentes.



Os triângulos são congruentes dada a propriedade que todos seus lados possuem a mesma medida LLL. $\triangle ABC \equiv \triangle CDA$

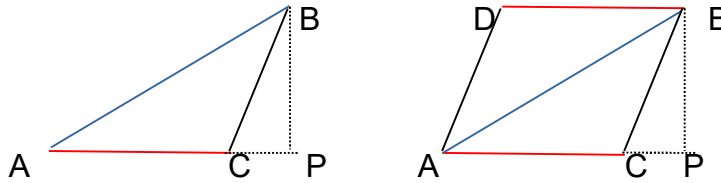
Dada a área do paralelogramo $\square ABCD$ que é determinada por:

$$\text{Área} = \text{medida}(\overrightarrow{AB}) \times \text{medida}(\overrightarrow{CP})$$

A área do triângulo ABC é dada por:

$$\text{Área} = \frac{\text{medida}(\overrightarrow{AB}) \times \text{medida}(\overrightarrow{CP})}{2}$$

Definindo a base do triângulo como o segmento $\overline{AC}$ e rotacionando o triângulo temos os polígonos abaixo.



Os triângulos são congruentes dada a propriedade que todos seus lados possuem a mesma medida LLL.

Dada a área do paralelogramo $\square$ ABCD que é determinada por:

$$\text{Área} = \text{medida}(\overline{AC}) \times \text{medida}(\overline{BP})$$

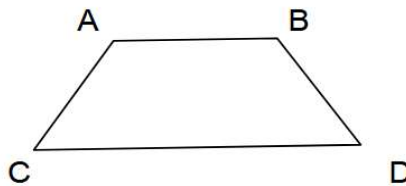
A área do triângulo ABC é dada por:

$$\text{Área} = \frac{\text{medida}(\overline{AC}) \times \text{medida}(\overline{BP})}{2}$$

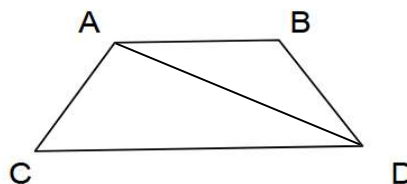
Logo temos que a área do triângulo é igual a metade da medida da base vezes a medida da altura do triângulo.

$$\text{Área} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$$

Área do trapézio, o trapézio possui 2 lados paralelos e estes não possuem a mesma medida, pegando um trapézio qualquer ABDC temos:



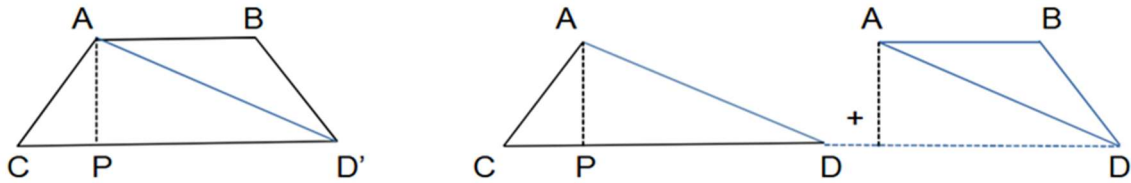
Traçando uma diagonal criamos a semirreta $\overline{AD}$ obtemos:



O trapézio ABDC fica dividido em 2 triângulos, o triângulo ABD e o triângulo CAD aonde a altura $\overline{AP}$ é a mesma altura em relação a base $\overline{CD}$ e também em

relação a base $\overrightarrow{AB}$. Temos que a área do trapézio é dada pela soma das áreas dos triângulos ACD e o triângulo ABD.

Figura 6 – Descrição da área do trapézio sendo a soma das áreas dos triângulos



Fonte: O autor, 2025.

$$\text{Área trapézio ABDC} = \text{área } \triangle ACD + \text{área } \triangle ABD$$

$$\text{Área trapézio ABDC} = \frac{\text{medida}(\overrightarrow{CD}) \times \text{medida}(\overrightarrow{AP})}{2} + \frac{\text{medida}(\overrightarrow{AB}) \times \text{medida}(\overrightarrow{AP})}{2}$$

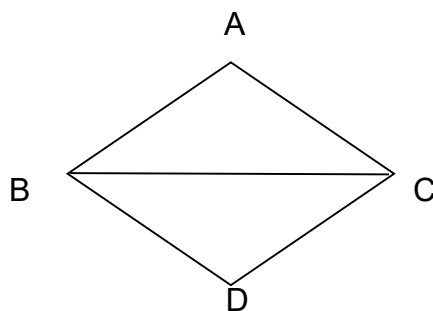
$$\text{Área trapézio ABDC} = \frac{\text{medida}(\overrightarrow{AP}) \times (\text{medida}(\overrightarrow{CD}) + \text{medida}(\overrightarrow{AB}))}{2}$$

$$\text{Área trapézio ABDC} = \frac{(\text{medida}(\overrightarrow{CD}) + \text{medida}(\overrightarrow{AB})) \times \text{medida}(\overrightarrow{AP})}{2}$$

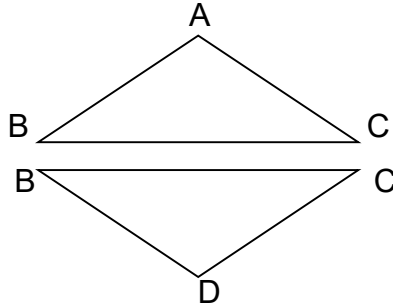
Logo temos que a área do trapézio é igual a soma da base maior mais a base menor multiplicado pela metade da altura do trapézio.

$$\text{Área} = \frac{(\text{base maior} + \text{base menor}) \times \text{altura}}{2}$$

Área do losango, o losango possui 4 lados de mesma medida, pegando um losango qualquer ABDC temos:



Temos a segmento de reta $\overrightarrow{BC}$ que é a diagonal maior do losango e a segmento de reta $\overrightarrow{AD}$ que é a diagonal menor do losango, o losango se divide em 2 triângulos isósceles semelhantes.



A área do losango será determinada pela soma das áreas dos 2 triângulos isósceles semelhantes triângulo ABC e triângulo BDC a base dos triângulos é a diagonal maior dos dois triângulos e a altura dos dois triângulos é a metade da diagonal menor do losango.

Logo a área do losango é:

$$\text{Área losango} = \frac{\overrightarrow{BC} \times \overrightarrow{AD}}{2} + \frac{\overrightarrow{BC} \times \overrightarrow{AD}}{2}$$

$$\text{Área losango} = \frac{2 \times (\overrightarrow{BC} \times \overrightarrow{AD})}{2}$$

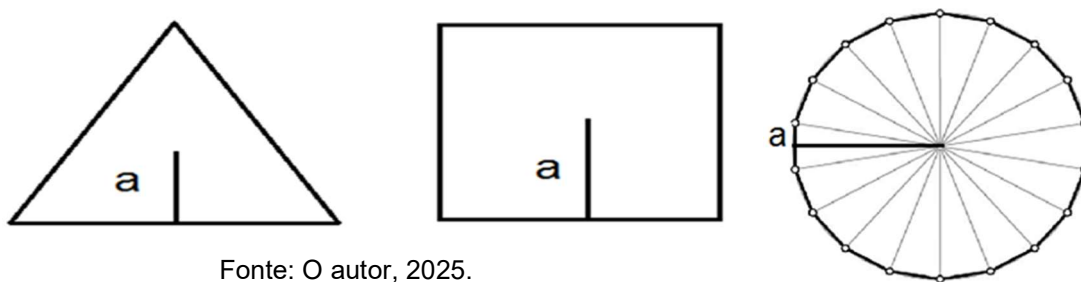
$$\text{Área losango} = \frac{\overrightarrow{BC} \times \overrightarrow{AD}}{2}$$

Logo temos que a área do losango é determinada pelo produto da metade das medidas das suas diagonais.

$$\text{Área losango} = \frac{\text{Diagonal maior} \times \text{Diagonal menor}}{2}$$

A área de um polígono regular é determinada pelo produto do apótema do polígono pelo seu semiperímetro.

$$\text{Área polígono regular} = \text{apótema} \times \text{semiperímetro}$$

Figura 7 – Polígonos regulares e seus apótemas

Fonte: O autor, 2025.

Área da circunferência, aumentando o número de lados das figuras regulares sucessivamente temos o aumento do apótema e a diminuição do lado do polígono, quando o número de lados do polígono é extremamente grande seu comprimento é aproximadamente igual ao comprimento da circunferência ($2\pi r$) e a apótema é aproximadamente a medida do raio da circunferência.

Logo temos:

Área = apótema x semiperímetro

$$\text{Área} = r \times \frac{2\pi r}{2}$$

$$\text{Área} = \pi r^2$$

2.1.3 Princípios básicos de volume

Sólidos geométricos são figuras tridimensionais que podem ser de dois tipos poliedros ou corpos redondos.

Os poliedros são sólidos geométricos que possuem em todas as suas faces formadas por figuras planas seus elementos são face (polígonos planos), aresta (encontro de duas faces), vértices (encontro de 3 faces).



A área da superfície de um poliedro é dada pela soma das áreas de cada superfície plana que a compõe.

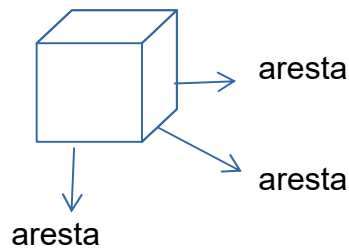
Cubo figura formada por 6 faces quadradas sua área é dada por:

$$\text{Área cubo} = 6 \times (\text{aresta})^2$$

Volume do cubo é determinado pela área da base que é o valor da aresta ao quadrado vezes a sua altura que tem medida igual a aresta

$$\text{Volume cubo} = \text{aresta} \times \text{aresta} \times \text{aresta}$$

$$\text{Volume cubo} = \text{aresta}^3$$

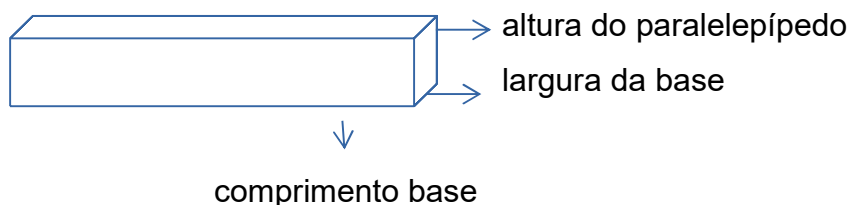


Paralelepípedo é o prisma que as bases são paralelogramos, estes podem ser quadrados. Retângulos ou paralelogramos sua área é formada por 6 faces, sua área é dada por:

$$\text{Área paralelepípedo} = 2 \times (\text{área da base} + \text{área frontal} + \text{área lateral})$$

Volume do paralelepípedo é determinado pela área da base vezes a medida da sua altura.

$$\text{Volume cubo} = \text{área da base} \times \text{medida da altura do paralelepípedo}$$



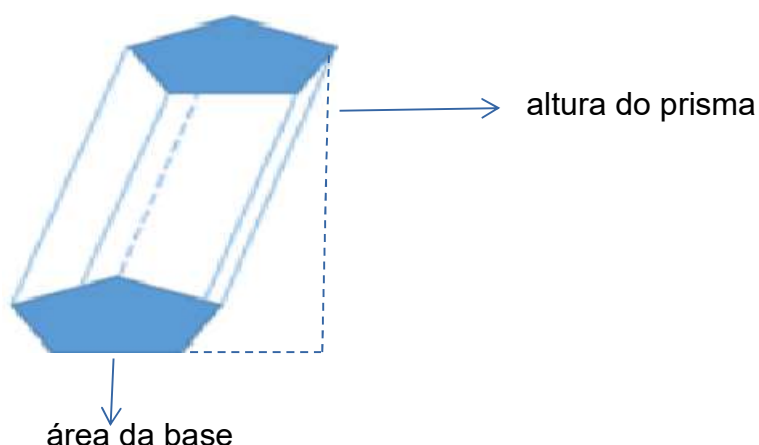
Prisma é o sólido geométrico que possui todas as suas superfícies formadas por polígonos, cada prisma tem pelo menos duas faces contidas em planos paralelos e os planos que contêm as outras faces interceptam dois a dois em retas paralelas entre si.



Área de um prisma é determinada pelo dobro da área da base, sendo considerada esta os polígonos a base a face contida nos planos paralelos mais a soma de cada área dos paralelogramos que compõem as suas faces laterais.

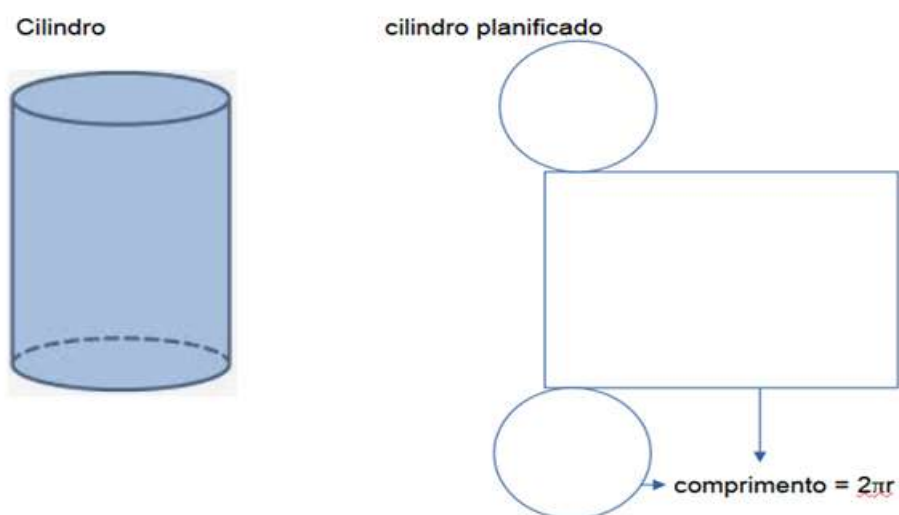
O volume de um prisma é determinado pela área da base multiplicado pela sua altura.

$$\text{Volume} = \text{área da base} \times \text{altura do prisma}$$



O cilindro é um sólido geométrico formado por duas bases circulares paralelas e pelos segmentos de reta com extremidades em cada uma das bases.

Figura 8 – Sólido cilindro e cilindro planificado



Fonte: O autor, 2025.

A área do cilindro é determinada pelo dobro da área da base do cilindro que é dada pela área do círculo de raio r mais a área do paralelogramo de base $2\pi r$ e a altura do cilindro.

Áreas do cilindro = $2\pi r^2 + 2\pi r \times \text{altura do cilindro}$

Áreas do cilindro = $2\pi r (r + \text{altura do cilindro})$

O volume do cilindro é dado pelo produto da área da base e a altura do cilindro.

Volume cilindro = $\pi r^2 \times \text{altura do cilindro}$

2.2 Investigação matemática

Na matemática, o ensino tradicional, baseado na memorização de exercícios e fórmulas, não se mostrou mais adequado às mudanças do mundo contemporâneo. O ensino da matemática necessita de uma transição para uma nova prática educativa, os avanços educacionais tem que acompanhar a constante evolução da sociedade e os avanços tecnológicos, a matemática deve ser ensinada de forma mais dinâmica e contextualizada, com a realidade do estudante, neta prática deve ser utilizar metodologias ativas, tecnologia. Para que o aluno seja estimulado a usar seu pensamento crítico e estimular sua criatividade e aproveitar seu conhecimento adquirido.

Para Alro e Skovsmose (2006), há na educação matemática um absolutismo burocrático, no qual o foco está na ideia da correção de erros e de que os erros dos alunos são absolutos, gerando também um absolutismo pedagógico, em que o professor é a fonte do conhecimento e que o passa para o aluno. Essa visão do ensino da matemática deve ser reformulada, tendo em vista que o aluno é um agente social e que vem com um conhecimento prévio a ser trabalhado.

A BNCC (Brasil, 2018, p. 223) recomenda:

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes...Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Apesar das recomendações da BNCC, no ensino da matemática ainda predominam ações educacionais que vão em outro sentido, focadas somente na

resolução de exercícios e problemas. Seguindo a mesma linha da BNCC, de acordo com Ponte (2005, p. 9):

Existe muitas vezes a ideia que os alunos não podem realizar uma tarefa se não tiverem sido ensinados diretamente a resolvê-la. É uma ideia falsa. Os alunos aprendem fora da escola muita coisa que são capazes de mobilizar na aula de Matemática. É muitas vezes mais eficaz, em termos de aprendizagem, que eles descubram um método próprio para resolver uma questão do que esperar que eles aprendam o método do professor e sejam capazes de reconhecer, perante uma dada situação, como o aplicar.

Ainda de acordo com Ponte (2005), a gestão do conteúdo a ser trabalhado nas aulas não precisa ser feita de forma impositiva: pode ser formulada pelo professor e proposta ao aluno, ou ser proposta por iniciativa do aluno, ou ser feita por meio de uma negociação entre o professor e o aluno. Além disso, para o autor, o mais importante não é a resposta de uma questão, e sim o caminho realizado pelo aluno para chegar a essa resposta.

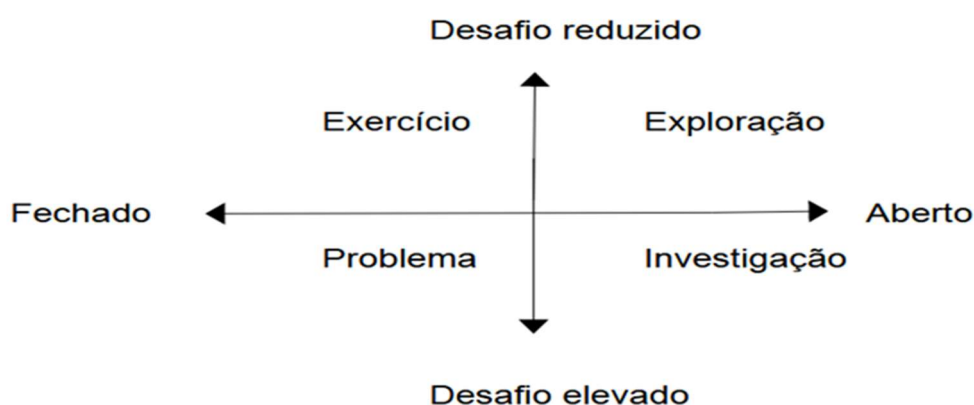
Para esse tipo de abordagem pedagógica, podem ser realizadas atividades como exercícios, problemas, exploração e investigação:

- O exercício é uma atividade fechada, de desafio reduzido e curta duração, proposta pelo professor com o intuito de fixar conteúdos básicos que foram apresentados para o aluno.
- Os problemas são atividades fechadas, de desafio elevado e curta ou média duração, tendo como objetivo fazer com que os alunos fixem os conteúdos apresentados e desenvolvam o raciocínio, porém é uma atividade que tem uma resposta única e definida.
- A exploração é uma atividade aberta, de desafio reduzido e curta ou média duração, que consiste na pesquisa e análise de eventos relacionados com a realidade, transformando o aprendido em algo relevante e aplicável ao aluno.
- A investigação é uma atividade aberta, de desafio elevado e média ou longa duração; trata-se de uma atividade participativa e ativa, na qual os alunos são agentes ativos do seu processo de aprendizagem, sendo incentivados a investigar, testar hipóteses e resolver problemas de forma independente ou em grupo; seus questionamentos são abertos e complexos e têm como característica ter mais de uma solução, admitindo diversas estratégias para sua resolução. Dessa forma, o aluno constrói o conhecimento de forma ativa, sendo a interação

entre os participantes incentivada pelo professor; assim os alunos podem refletir, questionar, criticar e partilhar suas ideias, enquanto o professor precisa trabalhar formas de auxiliar os alunos e validar suas soluções, construindo suas soluções de maneira que não haja interferências pelo professor.

Correlacionando e sintetizando essas atividades, temos a Figura 9, a seguir:

Figura 9 – Relação entre diversos tipos de atividades, e o seu grau de desafio e de abertura



Fonte: Gestão curricular em matemática. Ponte, 2005.

Todas essas atividades estão presentes no ensino da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A relação entre aprendizado e a investigação matemática é uma constante a ser trabalhada, pois, além de possibilitar a análise do caminho a ser seguido pelo estudante, também viabiliza a análise das construções sociais, a construção do processo, os procedimentos seguidos pelo aluno e as suas próprias conclusões.

Alro e Skovsmose (2006) descreve um modelo de cooperação investigativa entre professor e aluno, elencando como elementos-chave para o desenvolvimento desse tipo de atividade: estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar. Para Beillerot (2001), há três requisitos mínimos que uma investigação deve satisfazer: (1) produzir conhecimentos novos; (2) ter uma metodologia rigorosa; e (3) ser pública. Já para Ponte (2002), em uma investigação deve-se respeitar quatro momentos principais: (i) a formulação do problema ou das questões do estudo; (ii) o recolhimento de elementos que permitam

responder a esse problema; (iii) a interpretação da informação recolhida com vistas a tirar conclusões; e (iv) a divulgação dos resultados e conclusões obtidas.

A partir da linha teórica de Pontes (2002), na pesquisa aqui apresentada formulou-se a situação problema, sabendo que esta deve ser clara e respondida com os recursos existentes. O recolhimento de informações para a pesquisa teve uma dimensão colaborativa, sendo feito por meio de atividades realizadas em grupo por turmas do PEJA, com uma abordagem qualitativa e quantitativa. A interpretação das informações e a conclusão do trabalho foi desenvolvida em uma perspectiva de atividades práticas inspiradas em Pontes (2002) e em questionários de perguntas fechadas com uma abordagem descritiva, apoiados em dados bibliográficos. As perguntas abertas foram analisadas utilizando a técnica de Análise de Conteúdo, de Bardin (2020).

Pretende-se que a divulgação do trabalho seja feita dentro da rede de educação do município por meio do programa de hortas cariocas, que pode ser implementado em áreas públicas e em unidades de ensino, com 100% da produção sendo doada, tanto para complemento da alimentação escolar quanto para alunos e funcionários.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa se enquadrou em uma abordagem simultaneamente qualitativa e quantitativa, do tipo descritiva, considerando que exigiu a utilização de elementos estatísticos e de elementos não numéricos. De acordo com Gil (2021, p. 40), esse tipo de pesquisa, com métodos mistos, combina componentes de abordagem qualitativos e quantitativos, com o intuito de aprofundar a colaboração de resultados.

Em relação especificamente à pesquisa qualitativa, Minayo (2023, p 20-21) afirma que:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, dentro das Ciências Sociais, com o universo dos significados, dos motivos das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois ser humano se distingue não só por agir, mas também por pensar sobre o que se faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade compartilhada com seus semelhantes. O universo da produção humana que pode ser resumido no mundo das relações, das representações e da intencionalidade e indicadores qualitativos.

Para Lakatos e Marconi (2022), a combinação das metodologias quantitativa e qualitativa permite integração e discussão concomitantes, possibilitando a realização de inferências como produto das informações recolhidas, ampliando a análise dos dados por meio da descrição e explicação.

Assim, este estudo pretendeu pautar-se em aspectos reais da formação escolar dos alunos, visando desenvolver os conteúdos de geometria plana (medidas, perímetro, área) e geometria espacial (volume), com direcionamento para turmas do Ensino Fundamental, principalmente do PEJA, do 6º ao 9º ano, etapa da escolaridade que faz referência aos mencionados tópicos na BNCC.

O trabalho desenvolvido incluiu a elaboração de uma sequência didática, aplicada em sala de aula, com pesquisa investigativa inspirada em Pontes (2002), entrevistando os alunos para recolher suas percepções do projeto. De acordo com Pontes (2002), uma investigação de qualidade deve: (1) referir-se a um problema ou uma situação prática dos estudantes; (2) conter um elemento novo; (3) possuir uma certa “qualidade metodológica”; (4) ser pública.

Os objetivos foram desenvolver e descrever as fases de aplicação e de resultados da sequência didática para alunos do PEJA em uma escola do município

do Rio de Janeiro, incluindo as interações entre os alunos na pesquisa e a execução das atividades ao longo do processo investigativo.

Entendeu-se aqui que pesquisador(es) e pesquisado(s) são parte integrante do ambiente de estudo – que é empírico, baseado na realidade, sendo esta interdisciplinar – e que, neste caso, visando aprimorar seus conhecimentos e favorecendo o processo educacional, trabalharam de forma cooperativa e participativa para o desenvolvimento da pesquisa, exploração dos problemas e busca individual e coletiva de soluções. Segundo Pontes (2002, p. 19) “na investigação não nos ocupamos só de obter certezas, mas prosseguimos diversos fins – a compreensão de uma situação ou a resolução de um problema concreto, associados ou não à nossa prática”.

3.1 Caracterização do local de estudo

O trabalho foi desenvolvido em uma escola municipal situada no bairro de Benfica, na cidade do Rio de Janeiro, que divide o prédio com outra escola da rede municipal. A unidade escolar fica localizada em uma região urbana e de alta densidade demográfica e possui 3 turnos, atendendo do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental (nos turnos da manhã e da tarde) e atuando com alfabetização até o 9º ano no sistema de progressão de jovens e adultos (no turno da noite) – nesse sistema, o aluno pode concluir 2 anos de escolaridade no período de 1 ano.

A horta foi desenvolvida em uma área restrita, sem acesso direto aos alunos, pelo fato de a escola ter um espaço reduzido para recreação e para que haja um melhor controle da área. O espaço (Figura 10) tem a forma de um trapézio retângulo de bases 5,40 m e 2,55 m e altura 15,40 m, com área útil de 61,215 m².

O professor pesquisador atua em todos os turnos da escola, mas decidiu iniciar o trabalho de desenvolvimento da horta com turmas do PEJA do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, que têm alunos de 15 a 58 anos de idade estudando no mesmo ambiente.

Figura 10 – Local antes de ser desenvolvida a horta



Fonte: O autor, 2025.

3.2 Coleta de dados preliminares

Esta etapa do método teve o intuito de levantar dados preliminares acerca do nível de familiaridade dos alunos com a necessidade de planejamento para confecção da horta, avaliar o ambiente de construção da horta e os conhecimentos para sua manutenção.

Sua efetivação se deu por meio de uma aula inicial, na qual foram apresentados questionários aos participantes da pesquisa, elaborados para serem respondidos de forma anônima e em dois momentos: as duas primeiras questões foram respondidas em sala de aula, para verificar e esclarecer as dúvidas do grupo, enquanto as demais foram apresentadas no ambiente dos canteiros da horta.

Os questionários foram elaborados com perguntas abertas, com o objetivo de que os alunos levantassem suas dúvidas dentro da sala de aula e desenvolvessem pesquisa complementar fora do ambiente escolar. Cada questionário foi formulado com nove questões, acompanhadas por orientações em sala para o seu preenchimento e elucidação de dúvidas e para que o pesquisador pudesse observar a dinâmica de questionamentos e a interação entre os pesquisados.

A respeito do questionário, Fachin (2017, p. 147-148) afirma que se trata de um sistema de coleta de dados e pesquisa muito popular, devendo o pesquisador se ater ao número e à clareza, com o objetivo de que possam ser bem entendidos e que não gerem desinteresse no pesquisado.

A utilização desse instrumento possibilitou que o pesquisador pudesse orientar a pesquisa sem desviar do objetivo de construção da horta e desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, investigando *in loco* a participação de cada aluno, analisando suas interações e questionamentos, assim cumprindo o propósito de coletar dados preliminares e, ao mesmo tempo, adquirindo uma compreensão mais aprofundada do trabalho.

Com o objetivo de alicerçar teoricamente a elaboração da dissertação e da sequência didática, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica vinculada ao estudo do desenvolvimento e análise da contribuição da horta escolar como instrumento pedagógico para o ensino de matemática em uma abordagem interdisciplinar com turmas de jovens e adultos. Nessa fase da pesquisa, foi feito um levantamento teórico documental, utilizando fontes como livros, artigos científicos e documentos oficiais que versam sobre o tema.

Com base no estudo dos materiais coletados, foi feita uma análise cuidadosa das competências e habilidades para a confecção da sequência didática, bem como todas as suas fases e avaliações.

3.3 A sequência didática

A sequência didática, intitulada *Utilização de horta para o ensino de geometria em turmas do peja*, foi elaborada com o intuito de estudar o interesse e o desenvolvimento dos alunos quanto ao conteúdo de geometria analítica, com sua participação prática fora da sala de aula em uma horta desenvolvida por eles mesmos.

A utilização de uma sequência didática se justifica por se acreditar que ela se constitui como um recurso no desenvolvimento do aprendizado e do pensamento crítico, integrando a teoria e a prática.

Segundo Cardoso (2023), a sequência didática apresenta um conjunto estruturado de atividades interligadas e desenvolvidas de forma sequencial, tendo

como objetivo principal ensinar conteúdos de maneira eficaz, dividindo o processo de aprendizagem em etapas bem definidas.

A sequência didática possui uma estrutura flexível, que se adapta ao interesse do professor e ao desenvolvimento do aluno, podendo se estender por dias, semanas ou durante todo o ano letivo.

A implementação da sequência didática no presente estudo visou coordenar conhecimentos teóricos e práticos, trabalhando o lado crítico dos alunos, de maneira que houvesse a interação entre os participantes e o ambiente. Sua aplicação se iniciou no dia 29 de outubro e terminou no dia 14 de novembro, sendo direcionada para os alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental em turmas do PEJA.

O objetivo da sequência didática foi trabalhar a introdução dos conteúdos de geometria: medidas, perímetro, área e volume, por meio de estudo direcionado e ações práticas. A metodologia consistiu em atividades em sala de aula, para desenvolvimento no dia e pesquisa em aula posterior.

O público-alvo foram todos os alunos das quatro turmas do PEJA, que participaram das atividades práticas e discutiram sobre elas em sala de aula. As pesquisas de questionários foram respondidas de forma a não identificar os alunos, sendo que todos os participantes eram maiores de 18 anos.

Inicialmente, foram feitas duas perguntas, que foram respondidas por escrito em folha à parte:

- a) Qual é o seu conhecimento sobre plantio em geral?
- b) O que você acredita ser necessário planejar antes da confecção de uma horta?

Essas perguntas foram elaboradas com o intuito de obter dados preliminares sobre o conhecimento prévio de cada participante da pesquisa a respeito do manuseio de plantas em geral, também fazendo com que os participantes se questionassem sobre a importância do planejamento para a execução de uma atividade.

Após esses questionamentos iniciais os alunos foram encaminhados para o local de confecção dos canteiros da horta, para que observassem e avaliassem o espaço e respondessem aos questionamentos seguintes:

- a) Quais problemas vocês identificam no espaço que precisam ser solucionados?
- b) Quais soluções vocês propõem para esses problemas?
- c) Que sementes podem ser plantadas?
- d) Qual espaçamento precisa ser dado entre as sementes?
- e) É necessário fazer mudas à parte, além do plantio de sementes?
- f) Quantas sementes são necessárias para fazer mudas?
- g) Como vocês vão dividir as tarefas de cuidado com as mudas e os canteiros?

O objetivo desses questionamentos e da atividade foi verificar a postura e a percepção dos estudantes quanto à verificação de problemas e à proposição de soluções por meio da interação entre o grupo, verificando os diferentes pontos de vista dos indivíduos e procedendo à medição do espaço e quantificação dos materiais a serem utilizados para que pudessem desenvolver os canteiros.

Os participantes da pesquisa mostraram-se muito interessados na proposta e foram bastante participativos, tecendo comentários e trazendo contribuições para a análise coletiva. O pesquisador participou como observador e enviando o questionário para atividade posterior. O objetivo do questionário foi trazer meios para que os problemas apontados fossem solucionados, suprimindo as necessidades em relação ao plantio naquele espaço.

Para a realização da segunda ação foi necessário o fornecimento de material para elaboração dos canteiros, na qual foram utilizados: blocos de concreto, tábuas de madeira, argila (solo), adubo vegetal, enxada, pá, colher de pedreiro, luvas, vassouras, sacos de lixo, mangueira, extensão de luz, lâmpadas e sementes variadas – pimenta, alface, cheiro verde, coentro do mato, coentro verdão, quiabo, tomate, cebola e abacaxi.

No encontro seguinte, no espaço da sala de aula foram trabalhados os comentários e análises dos alunos sobre os questionários; que haviam sido entregues durante a semana, fizeram perguntas:

O que seria executado na aula?

O como vamos fazer?

O pesquisador abordou para toda a turma de uma forma geral o que havia sido respondido nos questionários, e que eles deveriam seguir o que eles haviam

planejado, assim seguimos para o local da horta para ser iniciada a construção dos canteiros, com o plantio das sementes ou mudas, de acordo com os direcionamentos dados pelos alunos. No espaço da horta, realizou-se a medição dos canteiros e do espaço, com o objetivo de avaliar as possibilidades de ampliação do espaço cultivável, bem como observar as diferentes formas de medições e ferramentas, introduzindo intuitivamente as noções de perímetro, área e volume.

Na terceira interação com as turmas, foi apresentado um questionário, primeiramente individual, retomando os conteúdos de algumas perguntas anteriores. Depois das abordagens individuais, foram acrescentados novos questionamentos para discussão coletiva. Os objetivos dessa dinâmica foram avaliar os resultados da atividade com os alunos e verificar se houve algum impacto imediato.

Questionamentos individuais

- Como foi o seu andamento (participação) individual na pesquisa?
- Seus registros iniciais, apontados no questionário aplicado, se confirmaram?
- Quais aspectos foram confirmados?
- Seu planejamento funcionou na criação efetiva da horta? Por quê?
- Você conseguiu ver a aplicação dos conteúdos matemáticos na prática? Conseguiu verificar outros conteúdos? Quais?
- Você tem vontade de ter uma nova planta para sua casa ou fazer uma horta em sua residência?

Questionamentos coletivos

- Vocês querem continuar com o projeto da horta em matemática?
- Vocês querem desenvolver esse projeto em outras matérias? Quais?

3.4 Aplicação da sequência didática e produto educacional

A sequência didática desta pesquisa, juntamente com os seus questionários, foi aplicada em uma escola municipal situada no bairro de Benfica, na cidade do Rio de Janeiro.

O estabelecimento educacional, no momento da realização da pesquisa, funcionava em três turnos, das 7:30 às 22:00 horas, atendendo alunos do Ensino Fundamental II, do 6º ao 9º ano, no período diurno (manhã e tarde) e do Fundamental I ao Fundamental II no período noturno. A aplicação da sequência didática se deu em quatro turmas de Ensino Fundamental II, entre 29 de outubro e 14 de novembro, num período de 17 dias corridos, sendo duas aulas práticas com os alunos no local da horta e uma aula de análise do progresso da pesquisa.

Na primeira aula cada turma foi orientada sobre o teor do trabalho: o ensino da matemática com a confecção de uma horta escolar. Ainda foi explicado que a turma seria dividida em grupos de, no máximo, cinco alunos, para melhor observação e organização da pesquisa; foi informado para os grupos que as atividades em que haveria contato direto com ferramentas e com o solo seriam desenvolvidas pelos alunos com idade superior a 18 anos e que os participantes maiores de idade teriam dois questionários para responder de forma anônima e opcional.

Após essas explicações, pode-se dizer que as turmas ficaram divididas, com mais da metade dos alunos aprovando o projeto e o restante não se interessando pela atividade. Na parcela que não se interessou havia tanto jovens quanto adultos. Entre os desinteressados, surgiram comentários como:

“Professor, não quero participar”.

“Não vou colocar a mão na terra”.

“Eu sou obrigado a ir?”.

“Eu não entendo nada de planta”.

Depois da orientação inicial, foram feitas as seguintes perguntas a todos os alunos, para que as respondessem em seus cadernos:

- Qual é o seu conhecimento sobre plantio em geral?
- O que você acredita ser necessário planejar antes da confecção de uma horta?

Após cada aluno registrar suas respostas, o professor orientou a todos para que deixassem seus materiais em sala, levando apenas seus celulares e objetos de

valor. Apesar de algumas manifestações contrárias à participação terem ocorrido novamente, o professor afirmou que não poderia deixar o grupo que não queria participar em sala de aula, visto que era responsável pelos estudantes.

Após descer com os grupos para o espaço de confecção da horta, o professor passou aos alunos as outras perguntas do questionário:

- Quais problemas vocês identificam no espaço que precisam ser solucionados?
- Quais soluções vocês propõem para esses problemas?
- Que sementes podem ser plantadas?
- Qual espaçamento precisa ser dado entre as sementes?
- É necessário fazer mudas à parte, além do plantio de sementes?
- Quantas sementes são necessárias para fazer mudas?
- Como vocês vão dividir as tarefas de cuidado com as mudas e os canteiros?

O professor solicitou que os alunos escrevessem suas observações sobre o espaço e as respostas dos questionamentos no celular.

Após os grupos terem sido reunidos e retornarem para a sala de aula, foi dada a opção para que os participantes conversassem sobre o trabalho e, para os maiores de idade que estavam aptos a responder às perguntas, foram distribuídas folhas com o questionário para registro das respostas. Aos menores de idade foi dada a opção de participar dos grupos ou fazer uma atividade de exercícios matemáticos em sala de aula. Dos maiores de idade, a totalidade presente pegou o questionário para responder; dos menores de idade, a totalidade preferiu participar com os maiores para avaliar os questionamentos dos questionários.

Para essa parte da pesquisa foi destinada em média uma hora. Ao final, foi dado o questionário impresso para que o seu término fosse feito em casa e os alunos o devolvessem em no máximo três dias.

Essa ação foi feita para que, de acordo com a observação dos alunos, os problemas pudessem ser solucionados – ou pelo menos fossem dados meios para que fossem solucionados – e para que fossem adquiridas sementes de acordo com as preferências dos participantes. Desse primeiro questionário, houve a devolutiva de 35, de um total de 42 questionários enviados.

Na segunda aula, já com a devolutiva do primeiro questionário, foi providenciado pelo professor o material para a confecção dos canteiros, as

ferramentas foram trazidas da residência do pesquisador e o material necessário foi comprado com recursos próprios do mesmo como blocos de concreto, terra, o transporte dos materiais e as sementes e para o plantio das hortaliças, temperos e legumes mais citados nas respostas. Além disso, foi dada a cada grupo a missão da construção dos canteiros, observando as características do local para deixar um espaço de passagem. Os alunos fizeram a limpeza do local, e a iluminação foi providenciada pelo professor por meio de uma extensão com lâmpadas.

Como também foram executadas atividades matemáticas práticas com execução de medição dos espaços e canteiros pelos participantes, utilizando trena, metro e régua. Trabalhando as noções básicas de área, perímetro e volume.

Atividades práticas de mistura de solo e adubo, nas quais foram trabalhadas noções de frações e porcentagem.

No plantio das sementes *in loco* foram realizadas contagens e medições para determinar o espaçamento adequado entre as sementes.

A primeira turma a fazer seu canteiro, no dia 5 de novembro, só tinha 5 alunos, que optaram por limpar uma jardineira que já existia no local, trocando o solo que havia ali por uma misturada de argila com adubo vegetal, na razão 1/1. Nessa jardineira foram plantados coentro do Pará e alface. A Figura 11 mostra parte do material utilizado para confecção do canteiro da turma 152.

Figura 11 – Material utilizado para confecção dos canteiros



Fonte: O autor, 2025.

*

A Figura 12 apresenta o local antes do preparo realizado pela turma 152.

Figura 12 – Jardineira utilizada pela turma 152



Fonte: O autor, 2025.

A Figura 13 mostra a jardineira depois de limpa e preparada e após o plantio da turma 152.

Figura 13 – Jardineira limpa utilizada pela turma 152



Fonte: O autor, 2025.

A Figura 14 mostra o início da germinação, 20 dias após o plantio e início do cuidado do canteiro.

Figura 14 – Jardineira após 20 dias de plantio



Fonte: O autor, 2025.

No dia 6 de novembro, foi a vez da turma 162 fazer seu canteiro. A turma foi dividida em 2 grupos de 5 alunos e 2 grupos de 6 alunos; esses grupos eram mistos, compostos por adultos e adolescentes, em um total de 22 alunos, que optaram por fazer um novo canteiro. Os alunos realizaram a medição do local e montaram o novo canteiro, colocando argila com adubo vegetal, na razão 1/1. Nesse canteiro foram plantados quiabo, cheiro verde, coentro do Pará, tomate e alface.

Figura 15 – Montagem do canteiro da turma 162



Fonte: O autor, 2025.

Os grupos da turma 162 se dividiram em um grupo de limpeza do espaço, outro de preparação com os blocos de concreto e os demais grupos movimentaram a terra e fizeram a mistura com o adubo vegetal, colocando em camadas. Ao final, quando o espaço estava pronto, cada grupo escolheu a semente que era de seu interesse e fizeram o plantio.

Nesse momento o pesquisador pôde observar que cada elemento dos grupos quis plantar uma semente diferente, provocando uma desarmonia no projeto, pois os alunos misturaram as sementes e não sabiam identificá-las, então o professor teve que organizar a retirada das sementes pelos alunos. Também pôde ser observado o interesse dos discentes pelo ato de semear, apesar de ter sido verificado que os participantes não atentaram para o espaçamento adequado e a profundidade de cada semente do canteiro.

O pesquisador não interferiu na situação, avaliando que em outro momento poderia mostrar para os alunos que o correto processo de plantio e produção de mudas leva a um maior aproveitamento das sementes, trazendo redução de custos e resultando em uma maior produção.

Figura 16 – Canteiro da turma 162 após um mês



Fonte: O autor, 2025.

No dia 7 de novembro, foi a vez da turma 161 realizar a atividade. A turma foi dividida em 3 grupos de 5 alunos e 1 grupo de 6 alunos; esses grupos eram mistos, compostos por adultos e adolescentes, em um total de 21 alunos, que optaram por criar dois novos canteiros. Os alunos realizaram a medição do local e montaram os novos canteiros, colocando uma mistura de argila com adubo vegetal, na razão 2/1. Nesse canteiro foram plantados quiabo, cheiro verde, coentro do Pará, tomate, alface, cebola e abacaxi.

Figura 17 – Montagem do canteiro do grupo 1 da turma 161



Fonte: O autor, 2025.

Na interação da turma 161 para confecção dos canteiros, os 4 grupos formados não conseguiram chegar a um acordo para a divisão dos trabalhos e se juntaram em 2 grupos maiores: um com 10 e outro com 11 alunos. O grupo com 10 alunos construiu seu canteiro ao lado do da turma 162 e plantou mudas de coentro do Pará, tomate, cebola, alface e coentro.

Figura 18 – Montagem do canteiro do grupo 2 da turma 161



Fonte: O autor, 2025.

Figura 19 – Canteiro do grupo 1 da turma 161



Fonte: O autor, 2025.

O segundo grupo da turma 161 decidiu plantar abacaxi e alface. Houve entre os participantes uma dificuldade para realização do trabalho, pois o grupo era formado por 5 menores de idade e 6 adultos com menos de 30 anos e não havia consenso entre eles, que, mesmo assim, conseguiram executar a tarefa.

No dia 11 de novembro, foi construído o canteiro com a turma 151. Naquele dia havia apenas 7 alunos, que foram levados para a execução da tarefa como um grupo único. Os participantes optaram por fazer o canteiro embaixo da jardineira, com o objetivo de aproveitar a água que constantemente cai dos ares-condicionados da escola. Os alunos plantaram coentro do Pará, cebola, batata, feijão e tomate.

Figura 20 – Canteiro do grupo 2 da turma 161



Fonte: O autor, 2025.

Na confecção do canteiro da turma 151 não houve problemas nas interações entre os alunos, que apenas questionaram o que deveriam plantar, ao que o pesquisador respondeu que deveriam plantar o que fosse do interesse deles. A partir disso, o professor observou que os alunos queriam plantar alimentos do seu dia a dia e temperos que tinham visto a turma 161 plantar em mudas. O pesquisador conseguiu batata, cebola, feijão e sementes de tomate com a cozinha do colégio, e já tinha sementes e mudas de coentro.

As atividades de criação dos canteiros com os alunos de cada turma, incluindo medições e plantios, duraram em média uma aula, havendo uma demora para que os alunos iniciassem as tarefas. Em todos os casos, o professor forneceu os materiais essenciais para a realização da proposta: pá, enxada, baldes, luvas, colheres de pedreiro, iluminação para o local, blocos de concreto, argila, adubo vegetal e sementes variadas.

Figura 21 – Montagem do canteiro da turma 151



Fonte: O autor, 2025.

Figura 22 – Canteiro da turma 151



Fonte: O autor, 2025.

Na terceira aula da sequência didática houve espaço para os questionamentos dos alunos e para o preenchimento dos questionários finais. Nessa etapa foi permitido que os alunos se questionassem sobre sua participação no trabalho e avaliassem a execução deste.

Todos os alunos se questionaram e avaliaram o trabalho em sala, mas apenas 26 que participaram de todas as atividades responderam ao segundo questionário, lembrando que todos eram maiores de 18 anos e responderam de forma consentida e anônima.

-

Questionário de avaliação ao final da atividade

- 1) Como foi o seu andamento (participação) individual na pesquisa?
- 2) Seus registros iniciais, apontados no questionário aplicado, se confirmaram?
- 3) Quais aspectos foram confirmados?
- 4) Seu planejamento funcionou na criação efetiva da horta? Por quê?
- 5) Você conseguiu ver a aplicação dos conteúdos matemáticos na prática? Conseguiu verificar outros conteúdos? Quais?
- 6) Você tem vontade de ter uma nova planta para sua casa ou fazer uma horta em sua residência?

Ao final do trabalho, foi perguntado o que seria feito com as plantas no período de férias, ao que o professor respondeu que funcionários da administração do colégio efetuariam o cuidado do canteiro durante esse período. Nesse momento, as mulheres que participavam da pesquisa perguntaram se não poderiam levar as mudas para suas casas e foram autorizadas a fazê-lo. Na turma 161, 9 alunas levaram de 2 a 3 mudas de coentro, e na turma 162, 8 alunas também levaram de 2 a 3 mudas de coentro. As outras mudas não se desenvolveram o suficiente para que as alunas pudessem levá-las.

O pesquisador pôde observar que quando os alunos eram levados para retirar ervas daninhas, fazer a manutenção e regar os seus próprios canteiros, também faziam o mesmo com os canteiros das outras turmas, justificando tal postura com afirmações como:

“As plantinhas não têm culpa”.

“As plantas retribuem”.

“Quando vou na minha filha, lá tem um quintal muito bom, meu genro planta”.

Alguns elementos na aplicação da sequência didática não correram como previsto, como alunos não querendo participar – sendo estes uma minoria em cada turma –, início de desorganização no momento da confecção dos canteiros nas turmas em que havia mais participantes e aglomeração no momento da escolha do que cada grupo queria plantar.

Também foi observado que os alunos não seguiram um cronograma comum para o plantio e desenvolvimento dos canteiros, tendo em vista que cada um fez sua pesquisa individual. Tal problema seria solucionado com uma intervenção maior do professor, organizando os alunos em grupos e delimitando antecipadamente as ações a serem executadas por cada um.

3.5 Avaliação da sequência didática

Esta etapa buscou validar a sequência didática em sua aplicação, verificando com os alunos pesquisados a sua aplicabilidade, demanda, impactos, complexidade e possibilidade de implantação/desenvolvimento em sala de aula, bem como a possibilidade de utilização da horta de forma contínua na prática pedagógica de conteúdos diversos em matemática e em outras matérias. Parte da avaliação foi feita presencialmente pelo pesquisador, observando as interações dos indivíduos; outra parte foi realizada mediante dois questionários avaliativos, elaborados para preenchimento anônimo.

Vale ressaltar que a avaliação é um processo essencial para a garantia da qualidade, validade e relevância de uma pesquisa. Segundo Luckesi (2002, p. 84), “avaliar é o ato de diagnosticar uma experiência, [...] por isso, não é classificatória nem seletiva; ao contrário, é diagnóstica e inclusiva”. Logo, a avaliação em processos de pesquisa científica é uma ferramenta de aprendizado do pesquisador, promovendo reflexões críticas sobre seu trabalho, com o objetivo de estabelecer suas conclusões.

Neste estudo a avaliação foi utilizada com a intenção de fazer emergir sentidos e significados, para que, de forma significativa, a pesquisa pudesse contribuir para a construção de conhecimentos na educação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante das considerações sobre a abordagem desta dissertação, com o intuito de verificar se o percurso metodológico proposto possuiu relevância para estimular a reflexão e inclusão de uma nova dinâmica fora da sala de aula com a utilização de hortas escolares nas práticas pedagógicas dos professores de Educação Fundamental, se considerou a coleta de dados realizada em campo com alunos do PEJA, tendo sua aplicação *in loco* por meio de dois questionários, anteriormente mencionados.

Os dois instrumentos foram aplicados em todas as turmas, com alunos maiores de 18 anos, e consistiam em perguntas abertas e fechadas. As perguntas fechadas tiveram seus dados analisados através de uma perspectiva descritiva, apoiada em dados bibliográficos. As perguntas abertas foram estudadas utilizando a técnica de Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin, que atualmente é uma metodologia amplamente utilizada em pesquisas qualitativas, de maneira sistemática e objetiva.

Para Bardin (2020), a análise de conteúdo, de modo geral, é um conjunto de técnicas de análise dos diversos tipos de comunicação, que tem como objetivo obter, por meio de procedimentos sistemáticos, a descrição dos conteúdos das mensagens, para que assim possamos ter o conhecimento a respeito tanto da produção como da recepção dessas mensagens. Sob essa perspectiva metodológica, com esse conjunto de técnicas, podemos elaborar conhecimentos sobre as condições de produção das mensagens, sistematizando, categorizando, explicitando e interpretando os seus conteúdos, dessa forma podendo desenvolver uma análise mais minuciosa e sistematizada do material coletado.

Para Bardin (2020), o processo de análise possui três etapas principais:

- Pré-análise: fase inicial de organização, que envolve a escolha e seleção dos materiais a serem analisados, a formulação de hipóteses e objetivos, a categorização, bem como o estabelecimento dos critérios de análise;
- Exploração do material: operação de codificar e categorizar o material selecionado, com o objetivo de identificar trechos e aspectos relevantes para as categorias estabelecidas;

- Tratamento dos resultados (inferência e interpretação): etapa na qual se confere significado aos dados coletados e codificados, através de inferências e interpretações calcadas em aportes teóricos.

Essa sistematização facilita a identificação de padrões e significados em dados textuais, fornecendo uma base sólida de entendimento a respeito de fenômenos sociais e culturais. Logo, a análise das respostas às perguntas fechadas e a interpretação dos dados obtidos nas respostas às perguntas abertas deste estudo, a partir da técnica de agrupamento por categorias de Bardin (2020), são recursos valiosos para a compreensão dos materiais em análise, proporcionando a correlação entre os dados, a hipótese e os objetivos desta pesquisa.

4.1 Análise dos resultados do questionário para coleta de dados preliminares

O primeiro questionário teve como função avaliar os conhecimentos prévios dos participantes e dar base para a construção e desenvolvimento dos canteiros. Esse questionário, intitulado Questionário 1, foi aplicado e respondido pelos trinta e um participantes da pesquisa presentes na primeira aula, que eram maiores de idade e consentiram sua participação. Os dados obtidos estão apresentados a seguir. De acordo com a primeira pergunta: *Qual é o seu conhecimento sobre plantio em geral?*

Quadro 3 – Conhecimentos prévios sobre plantio dos participantes

Categoria	Amostra de verbalização
Não possui conhecimento ou não compreendeu a pergunta	Participante 1: Plantas, verduras e frutas.
	Participante 20: Não tenho conhecimento.
	Participante 7: Eu sei que planta é vida. Imagina o mundo sem elas, seria muito chato só pedra. Além do mais, elas alimentam.
Possui noção básica	Participante 8: Planta é uma vida, eu adoro uma planta. Eu gosto de molhar as plantas da minha avó. Eu sei que planta é uma vida.
	Participante 16: Eu conheço pouco sobre plantio. Sei é que devemos preparar um vaso de acordo com o tamanho da planta e depois plantar a planta.
	Participante 30: O meu conhecimento é básico, como plantar cebolinha e coentro.
Conhece sobre plantio	Participante 14: Sei que tem que ter adubo e sementes, que não pode molhar ela todo dia e, um dia sim e outro não, é preciso pegar ar e sol.
	Participante 22: O plantio envolve preparar o solo, escolher sementes e

	cuidar das plantas, atendendo suas necessidades de luz, água e nutrientes.
	Participante 28: Devemos sempre regar as plantas. Sempre que necessário, fofar a terra e colocar adubo.

Fonte: O autor, 2025.

A pergunta teve como objetivo principal observar o grau de conhecimento prévio que cada participante tinha sobre plantio. Tal abordagem foi inspirada em Freire (2009), que defende uma educação que possua diálogo e a participação dos educandos, sendo seus conhecimentos prévios valorizados e utilizados como base para a construção do conhecimento almejado.

Essa abordagem implica que o professor deve investigar e compreender as experiências e saberes prévios dos alunos, integrando-os ao conteúdo pedagógico para promover uma aprendizagem significativa e contextualizada, reconhecendo e respeitando os conhecimentos que os indivíduos já possuem, facilitando assim a construção de novos saberes.

Nas respostas à primeira pergunta, foram frequentes as menções a 'solo', 'água' e 'planta'. As respostas foram divididas em 3 categorias:

- Não possui conhecimento ou não compreendeu a pergunta;
- Possui noção básica;
- Conhece sobre plantio.

Na primeira categoria, o pesquisador pôde perceber que 12 participantes não possuíam conhecimento ou não compreenderam a pergunta, sendo que 3 desses participantes apenas copiaram um texto encontrado no site de pesquisa *Google* – logo, a partir dessa atitude, o professor concluiu que o aluno não compreendeu a pergunta. Os participantes que não compreenderam ou não possuíam conhecimento sobre plantio representam 38,7% da amostra.

A segunda categoria se refere aos pesquisados que possuíam noções básicas sobre plantio. Foram considerados como parte dessa categoria aqueles que em sua resposta apresentaram um ou dois elementos básicos para o desenvolvimento de uma planta. Foram considerados 15 indivíduos como parte dessa categoria, representando um total de 48,38% da amostra.

Na terceira categoria foram incluídos os participantes que conheciam sobre plantio. Foram considerados como parte dessa categoria aqueles que apresentaram

três ou mais elementos básicos para o desenvolvimento de uma planta. Apenas 4 indivíduos deram respostas que se encaixaram nessa categoria, representando um total de 12,9% da amostra.

Tal cenário apresentado na amostra também foi evidenciado nas conversas em sala de aula, quando foi possível verificar que a maioria dos estudantes das turmas pesquisadas não possuíam plantas em suas residências, a partir de relatos como:

“Eu ganhei uma planta que morreu”.

“Professor, eu não sei nada de planta, o que eu escrevo?”.

Foi observado que as alunas que possuíam mais de 40 anos tinham uma experiência maior, com relatos como:

“Eu fico conversando com minhas plantinhas”.

“Lá na minha laje eu plantei tomate, coentro e cheiro verde, junto com minhas plantas”.

A partir desse questionamento, o pesquisador verificou que o grupo estudado em sua maioria não possuía experiência com a construção ou manutenção do projeto horta escolar.

No segundo questionamento da pesquisa foi feita a pergunta: *O que você acredita ser necessário planejar, antes da confecção de uma horta?*

Quadro 4 – O que deve ser planejado de acordo com os participantes

Categoria	Amostra de verbalização
Espaço e solo	Participante 1: Para a preparação do solo e o espaço.
	Participante 16: É necessário medir o espaço para saber o tamanho dos canteiros, depois colocarmos terra, depois colocarmos as sementes ou as mudas e deixar crescerem.
	Participante 23: Limpar primeiro o ambiente, fazer um cercadinho separando cada planta, afogar a terra e depois plantar.
Clima , incidência solar e irrigação	Participante 10: É preciso planejar o local onde ficará as planta, se bate bastante luz do sol.
	Participante 19: Ter um lugar para plantar ter adubo terra água semente.

	Participante 22: Deve ser plano, receber iluminação solar e vento moderado, estar perto de uma fonte de água e não reter a água da chuva ou da irrigação.
Adubação	Participante 6: Eu acredito que é necessário limpar um cantinho e também adubar para que as plantas cresçam bonitas e saudáveis.
	Participante 7: Primeiro medir o local depois colocar adubo e depois planta. E depois colher e comer.
	Participante 28: Preparo do solo , analisar a limpeza do solo aragem adubação etc.
Ferramentas e Pragas	Participante 3: Acredito que se precise de ferramentas , pá enxada , tesoura de poda, colher de transplante, pulverizador, carrinho de mão , regador, tela , arame etc.
	Participante 11: Antes de uma horta é importante planejar o espaço disponível considerando a luz solar, o tipo de solo e a drenagem . Também é essencial escolher as plantas conforme o clima.
	Participante 29: Um lugar que seja disponível e que tenha a presença de luz solar , solo e drenagem, definir um calendário de plantio para prever irrigação e adubação, para decidir se será necessário um controle de pragas.

Fonte: O autor, 2025.

Esse segundo questionamento foi formulado para que os participantes pudessem refletir sobre a importância de planejar antes de executar uma ação ou realizar um projeto. De acordo com Rêgo (2010, p. 18): “O planejamento educacional constitui-se em um processo de organização do trabalho pedagógico, tendo como elemento mediador a prática social”. Essa é uma prática comum para aqueles que atuam no magistério, que planejam as suas aulas e após a aplicação, replanejam e modificam suas ações em sala de aula, mas não tão comum para os participantes desta pesquisa.

As respostas dos alunos foram divididas em 4 categorias:

- Espaço e solo;
- Clima, incidência solar e irrigação;
- Adubação;
- Ferramentas e pragas.

Os participantes da pesquisa fizeram em média duas observações em suas respostas a respeito do que teria maior importância para o planejamento de uma

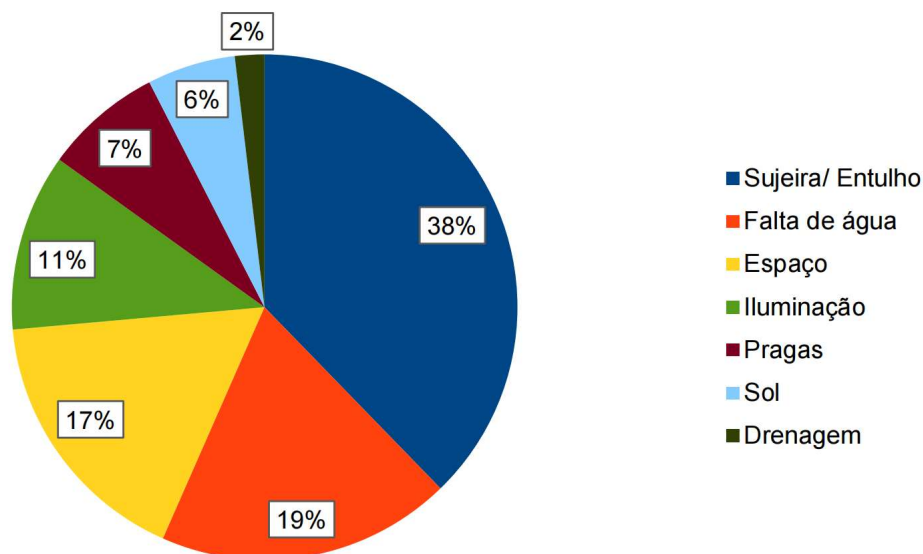
horta, sendo que quatro alunos não compreenderam a pergunta e três alunos basearam suas respostas em pesquisas em sites de busca.

Quanto à primeira categoria (*Espaço e solo*) todos os 27 participantes que compreenderam o questionamento citaram ao menos um dos dois tópicos como essencial para o planejamento de uma horta, constituindo 57% das respostas apresentadas. Em relação ao *espaço* houve referências à “medição do espaço”, “limpeza do espaço”, etc., e em relação ao *solo* houve referências à “preparação do solo”, “afofar a terra”, etc.

Já quanto à segunda categoria (*Clima, incidência solar e irrigação*), que se refere a condições climáticas, irradiação solar e irrigação, 17% das respostas apontaram a relevância da verificação desses fatores, considerando a vital importância do sol e da água para que uma planta se desenvolva. Foi observado pelos participantes que o local teria que ter uma quantidade adequada de ambos para um melhor desenvolvimento da horta.

A terceira categoria (*Adubação*) abrangeu aproximadamente 14% das respostas, que enfatizaram a importância de o solo ter uma boa adubação para o desenvolvimento das plantas. Em relação à quarta categoria (*Ferramentas e pragas*), dentre todas as respostas houve apenas as 3 citações mencionadas no Quadro 4.

A terceira pergunta da pesquisa foi: *Quais problemas vocês identificam no espaço que precisam ser solucionados?* Tal questionamento foi feito para que os participantes pudessem verificar os problemas encontrados no local indicado para a confecção da horta. No Gráfico 1 podemos observar as porcentagens das menções aos vários tipos de problemas apontados.

Gráfico 1 – Observações de problemas no espaço da horta

Fonte: O autor, 2025.

Essa atividade foi desenvolvida com o objetivo de que os alunos pudessem interagir com o ambiente, identificar problemas e desenvolver soluções. Em média, cada aluno citou dois problemas para serem solucionados no espaço da horta, com um total de 53 problemas apontados.

O problema mais citado foi a sujeira do ambiente, com 20 menções, representando 38% dos apontamentos dos participantes. Esse problema podia ser facilmente observado por qualquer pessoa ao entrar no espaço onde seria construída a horta, conforme ilustrado na Figura 9 (situada na seção 3 *Percurso Metodológico*), na qual pode-se verificar a presença de mato, lixo e entulho de obras.

A segunda principal preocupação para o desenvolvimento da horta foi o fato de não haver uma fonte de água para irrigação no local. Esse problema foi mencionado em 19% das respostas dos alunos, com 10 apontamentos. Salienta-se que no dia da visita dos alunos ao ambiente de desenvolvimento da horta realmente não havia saídas de água.

A inadequação do espaço para construção da horta foi o terceiro problema mais mencionado, com 9 citações, representando 17% das respostas. A principal preocupação era a de que não seria possível desenvolver uma horta em um espaço tão pequeno, de 61 m², visto que ainda teria de ser reservado um espaço para deslocamento de entrega da merenda escolar e de manutenção dos canteiros.

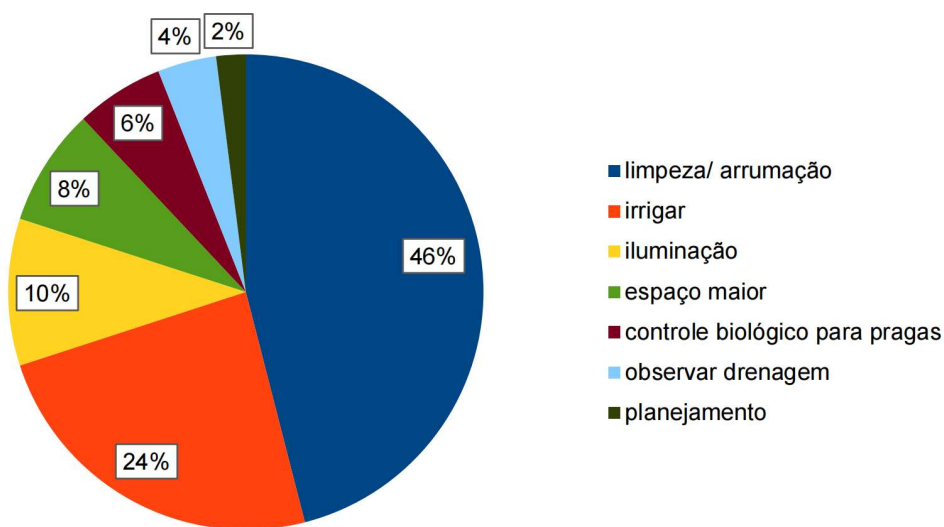
O quarto principal problema foi a iluminação do local, visto que o espaço é desprovido de pontos de luz e as aulas das turmas do PEJA ocorrem no período noturno, com 6 menções, representando 11% das respostas.

As pragas foram mencionadas 4 vezes, portanto em 8% das respostas, nas quais os alunos frisaram a importância de seu controle para que ocorra um desenvolvimento adequado das plantas.

O Sol foi citado como problema em 3 respostas, e a drenagem foi citada em 1 resposta. Infelizmente, ambos os problemas não poderiam ser solucionados naquele momento, tendo em vista que há construções ao redor do espaço que impedem a modificação da incidência solar e que a drenagem é um problema a ser resolvido após a construção da horta.

Após a identificação dos problemas no espaço, o pesquisador perguntou aos participantes: *Quais soluções vocês propõem para estes problemas?* Essa é uma situação normal para o desenvolvimento da matemática, na qual, em sua resolução, o aluno primeiro verifica o problema e depois analisa e elabora uma solução.

Gráfico 2 – Soluções para problemas apresentados



Fonte: O autor, 2025.

No Gráfico 2 podemos observar que os participantes em sua maioria (23 pessoas) apontaram como solução a limpeza e arrumação do espaço. Essa resposta está ligada ao principal problema identificado nas respostas da questão anterior, ou seja, a sujeira do ambiente. Apesar dessa resposta representar 46% do

total, os participantes não se preocuparam quanto aos meios necessários para resolver o problema.

Os questionamentos dos alunos para responder a essa pergunta na sua maioria foram:

“Como vou dar uma solução?”.

“Que solução vou dar, professor?”.

Para auxiliar nas respostas dos alunos, o pesquisador respondeu que cada participante deveria dar respostas com soluções relativas aos problemas que haviam identificado no questionamento anterior. Foi observado que muitos alunos tiveram dificuldades para transcrever seus pensamentos em palavras.

A segunda solução mais citada pelos participantes, representando 24% das respostas, foi a necessidade de irrigar ou molhar as plantas. Nos 12 questionários em que a resposta esteve presente, os alunos ressaltaram a importância da água para o desenvolvimento das plantas. Essa resposta também se correlaciona ao segundo problema mais apresentado nas respostas da pergunta anterior – falta de água. Tal problema foi solucionado com a direção da escola, por meio da instalação de um tanque e mangueiras para irrigação.

A terceira solução para os problemas apresentados, presente em 5 questionários, foi a iluminação do espaço. Apesar de 10% das respostas estarem relacionadas à questão da falta de luz, os alunos não conseguiram elaborar soluções concretas para o problema, dando apenas respostas simples e genéricas como: “colocar lâmpadas”, “umas luzes para enxergar melhor”, “que tenha luz instalada” e “iluminar”.

Os alunos não conseguiram observar na primeira visita que a área reservada para a instalação da horta não possui rede elétrica com interruptores ou bocais para lâmpadas e, conseqüentemente, não conseguiram pensar em uma solução viável. O professor resolveu o problema da falta de iluminação montando uma extensão com lâmpadas.

A questão do espaço, citada por 9 alunos como um problema a ser solucionado na pergunta anterior, só foi mencionada 4 vezes, por participantes que simplesmente apontaram a necessidade de um espaço maior para o desenvolvimento dos canteiros. Portanto, dentre 8% de respostas que mencionaram

que deveria haver uma solução quanto ao espaço, nenhuma indicou alternativas para de fato resolver o problema, como a possibilidade de criarmos uma horta vertical ou escolhermos plantas de pequeno porte e grande produção, que costumam ser soluções eficazes para o cultivo em espaços reduzidos.

O controle biológico para pragas foi citado em 3 questionários, e a drenagem foi citada em 2 questionários, representando 6% e 4% das soluções, respectivamente. Tais menções foram interessantes por estarem relacionadas a problemas que não tinham ocorrência imediata, visto que os canteiros ainda não estavam formados e não tínhamos efetuado o plantio, logo não havia necessidade de controle de pragas ou de drenagem naquele momento.

Mencionado por apenas um aluno, o planejamento prévio também foi apresentado como uma solução para os problemas que podem aparecer no desenvolvimento e construção de uma horta.

Pode-se observar pelas respostas que os alunos conseguem identificar os problemas e analisar soluções, mas têm dificuldade para verbalizá-las, assim não apresentando os meios necessários para a sua realização. Esse é um problema que deve ser trabalhado em sala de aula, dando a possibilidade de o aluno se expressar verbalmente e solicitando que ele transcreva e organize seus pensamentos.

A quinta pergunta do questionário foi: *Que sementes podem ser plantadas?* Tal questão foi de grande importância para a pesquisa, pois foi um momento de verbalização da vontade dos alunos. Foi apresentado um total de 99 respostas pelos participantes, sendo que cada um escolheu em média 3 espécies para serem cultivadas. Essas escolhas serviram como referência para que fossem trazidas sementes para o plantio.

Quadro 5 – Preferências de plantio dos alunos

Tomate	Pimenta ou pimentão	Alface	Coentro	Cebolinha					Total de ocorrências
17	14	14	12	6					63
Rosas	Batata	Cenoura	Feijão	Limão					
3	3	3	3	3					15
Hortelã	Couve	Girassol	Cheiro-verde	Cebola	Pepino				
2	2	2	2	2	2				12
Salsa	Abóbora	Quiabo	Capim-limão	Morango	Acerola	Uva	Couve-flor	Banana	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

Fonte: O autor, 2025.

Dentre as preferências dos alunos, podemos perceber que as 6 principais – tomate, pimenta, pimentão, alface, coentro e cebolinha – totalizaram aproximadamente 63% de todas as escolhas.

Algumas plantas foram mencionadas 3 vezes pelos alunos – rosas, batata, cenoura, feijão e limão –, representando 15% da amostra. Outras plantas receberam 2 menções – hortelã, couve, girassol, cheiro-verde, cebola e pepino –, representando 12% da amostra.

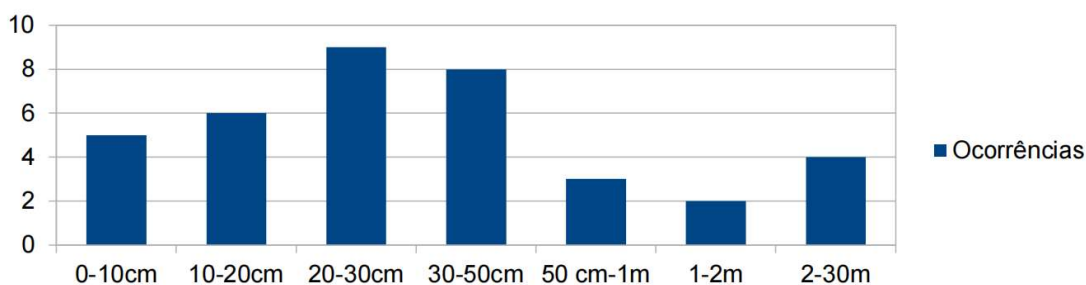
Constituindo aproximadamente 9% das escolhas dos participantes, algumas plantas foram citadas apenas uma vez – salsa, abóbora, quiabo, capim-limão, morango, acerola, uva, couve-flor e banana.

Algumas respostas dos alunos indicam um desconhecimento em relação ao desenvolvimento da planta escolhida, tendo em vista que o local não era adequado para o cultivo de algumas das espécies mencionadas, seja por falta de espaço, seja pelo fato de a planta ter raízes profundas e não poder se sustentar nos 20 cm de mistura de solo e adubo.

Depois de recolher as respostas dos participantes, o pesquisador pôde se organizar, trazendo sementes que eram do interesse dos alunos para efetuar o seu plantio na segunda fase da pesquisa.

Para que houvesse uma análise dos alunos quanto ao tamanho dos canteiros, foi feita a sexta pergunta: *Qual espaçamento precisa ser dado entre as sementes?* O propósito fundamental dessa indagação foi estimular uma reflexão com os alunos acerca das ações indispensáveis para a elaboração dos canteiros, considerando que cada tipo de cultura exige um espaçamento mínimo entre as plantas. Para essa pergunta, tivemos uma média de 1,23 resposta por aluno.

Gráfico 3 – Registros dos participantes referentes ao espaçamento das plantas



Fonte: O autor, 2025.

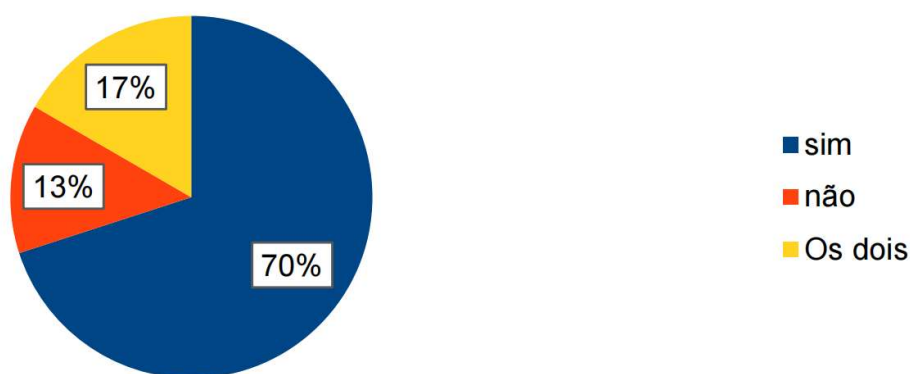
Foram dadas 38 respostas sobre as distâncias, mas os alunos não relacionaram as medidas de acordo com as plantas escolhidas. Podemos observar que, das 38 respostas, 28 delas – ou seja, 73,6% – se concentraram em medidas de 0 a 50 cm, mostrando que a maioria dos alunos compreendeu que para efetuar o plantio e o desenvolvimento das plantas há necessidade de um espaçamento mínimo.

Um aluno não compreendeu a pergunta, respondendo “espaço para 16 sementes”. Outros 9 participantes deram respostas com distâncias que variavam de 50 cm a 30 m. Essas respostas foram importantes para que esses alunos pudessem verificar que não poderíamos efetuar o plantio, devido ao espaço ser limitado e com piso concretado.

O sétimo questionamento foi: *É necessário fazer mudas à parte, além do plantio de sementes?* Essa pergunta não possui uma resposta única, pois ambos os tipos de cultivo terão o mesmo resultado – a horta pronta.

O objetivo da pergunta foi mostrar que para alguns problemas pode haver mais de uma solução, ou até mesmo não haver solução. Esse grau de abstração, que é utilizado em problemas matemáticos, não é usual para esses alunos do Ensino Fundamental, principalmente quando relacionado a ocorrências práticas.

Gráfico 4 – É necessário fazer mudas?



Fonte: O autor, 2025.

Dentre um grupo de 30 participantes, tivemos 21 alunos afirmando que é necessário produzir mudas para o plantio, representando 70% do total. Outros 4 alunos, correspondentes a 13% da amostra analisada, afirmaram que não é

necessário o plantio de mudas, sendo possível plantar as sementes diretamente no solo.

Os demais participantes afirmaram que não há problema algum quanto ao plantio de sementes ou mudas. Esses 5 participantes, que representam 17% do total, demonstraram que tanto uma quanto outra opção chegaria ao mesmo resultado. Houve ainda um participante da pesquisa que não compreendeu a pergunta e não a respondeu com coerência, escrevendo simplesmente “semente”.

Nessa pergunta não foram colocadas mais variáveis que pudessem influenciar na tomada de decisões. Em dado momento, ocorreu o seguinte diálogo com uma aluna que estava animada com a atividade:

Aluna – “Professor tenho uma amiga que vende mudas”.

Professor – “Ótimo! Verifique o preço que ela pode fazer para o colégio, para ver se podemos comprar as mudas de alface”.

Aluna – “Tudo bem. Verei e te falo”.

Na semana seguinte, quando a aluna retornou, o pesquisador buscou se informar sobre o valor das mudas:

Professor – “Oi! E aí, conseguiu ver por quanto sua amiga consegue vender as mudas para a escola?”.

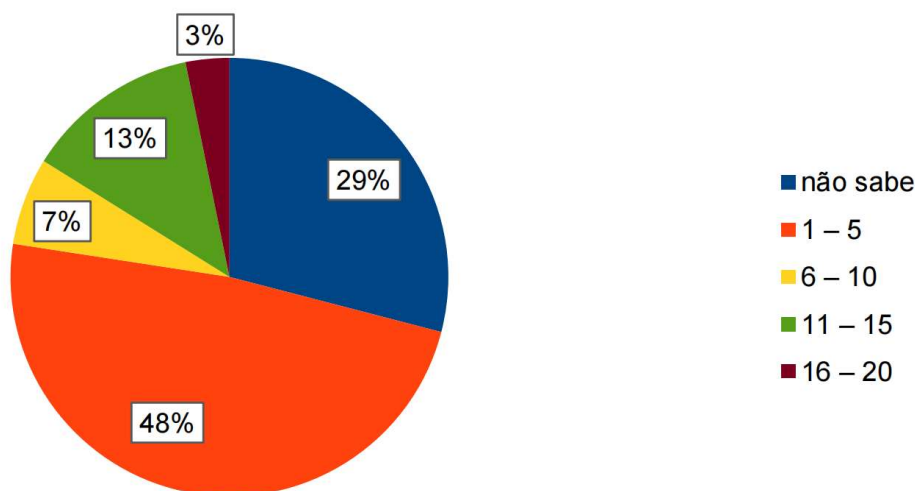
Aluna – “Professor, ela me disse que vende a R\$ 5,00”.

Professor – “Tudo bem, vou ver com a direção da escola e qualquer coisa te falo”.

Foi muito agradável observar a animação da aluna quanto ao desenvolvimento do projeto, contudo no período da pesquisa um pé de alface no mercado custava R\$ 2,00 e um pacote de sementes de alface custava R\$ 3,00, portanto um valor bem inferior, em ambos os casos, ao cobrado por sua amiga. Tal situação foi importante para que a aluna pudesse verificar que nem sempre a alternativa aparentemente mais adequada é a melhor opção disponível para execução. Além disso, foi um tipo de ocorrência que abre espaço para que possamos trabalhar outros conteúdos matemáticos.

A oitava pergunta da pesquisa foi: *Quantas sementes são necessárias para fazer uma muda?* Houve um foco principal na quantidade necessária de sementes com o objetivo de produzirmos as mudas antes de seu plantio. Mesmo sabendo que essa opção poderia não ser seguida na pesquisa, ainda assim seria motivo para um novo questionamento, comparando o tempo e a produtividade de preparação das mudas e seu replantio posterior com o plantio direto das sementes no solo.

Gráfico 5 – Quantidade de sementes para produzir mudas da horta



Fonte: O autor, 2025.

29% dos participantes não conseguiram responder à pergunta, seja porque não entendeu a questão ou porque não sabia como respondê-la. Os alunos foram orientados a preencher o questionário, e as perguntas que não soubessem responder imediatamente poderiam ser pesquisadas e respondidas em casa.

Alguns alunos deram respostas insatisfatórias ou desconexas em relação à pergunta, como:

“Eu botaria muitas sementes”.

“Eu acho bastante mudas, de roseira e pimenta”.

“7x5, 7x4 m, 4x4 acerola”.

Um total de 15 participantes, representando 48% da amostra, afirmou que seriam necessárias de 1 a 5 sementes para que fosse feita uma muda. Outros 2 alunos, ou 6% da amostra, responderam que seriam necessárias de 6 a 10

sementes para produção de uma muda. Houve ainda 4 participantes, representando 13% do total, que afirmaram serem necessárias de 11 a 15 sementes. Apenas uma pessoa afirmou que seriam necessárias de 16 a 20 sementes para produzir uma muda, representando 3% da amostra.

Finalizando o primeiro questionário da pesquisa, a seguinte pergunta foi feita aos participantes: *Como vocês vão dividir as tarefas de cuidado com as mudas e os canteiros?* Essa pergunta objetivou o início da organização dos grupos para o desenvolvimento das atividades nos canteiros da horta.

Dos 31 participantes da pesquisa, apenas um aluno não respondeu à pergunta. Outros 2 alunos não compreenderam a pergunta e responderam:

“Uma vez na semana devemos limpar e regar as plantas”.

“Faça limpeza periódica no canteiro, retire as plantas daninhas, da parte interna e ao redor do canteiro”.

Os demais alunos optaram por desenvolver as atividades de cuidado dos canteiros em grupo, em grupo efetuando rodízio ou individualmente, conforme o Gráfico 6:

Gráfico 6 – Desenvolvimento de atividades nos canteiros



Fonte: O autor, 2025.

Dentre os 28 alunos que responderam à pergunta adequadamente, 6 afirmaram que preferiam fazer o cuidado das plantas individualmente, representando 21% do total.

Os outros 22 participantes afirmaram que preferiam fazer as atividades nos canteiros em grupo. Esses 79% subdividiram as atividades de duas maneiras: a primeira seria realizada por um único grupo, de forma que todos participariam ao

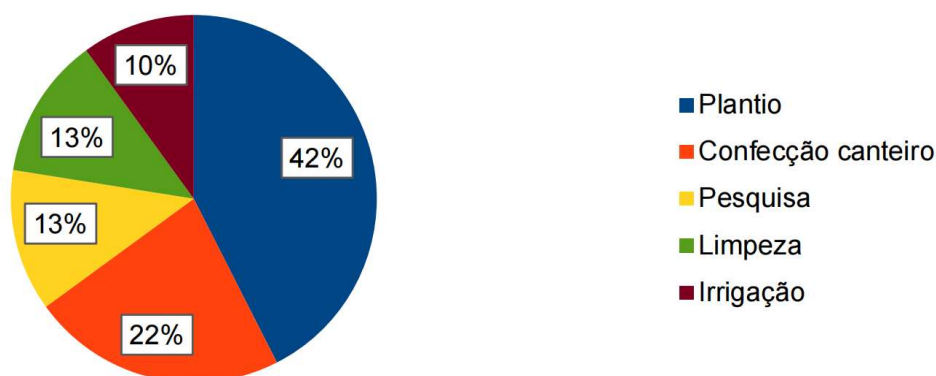
mesmo tempo – 12 alunos escolheram essa opção, representando 43% do total –; a segunda seria em grupo com rodízio, com a turma subdividida em vários grupos menores, e a cada semana um desses grupos efetuaria as atividades de manutenção dos canteiros – essa opção foi escolhida por 10 pessoas, ou 36% dos participantes.

Passado esse primeiro momento da pesquisa, na segunda aula tiveram início a construção dos canteiros e o plantio da horta, seguindo as informações pesquisadas pelos alunos.

Na terceira aula foi aplicado um segundo questionário, que propôs uma avaliação dos alunos a respeito do trabalho, focando em sua atuação e nas atividades realizadas. Esse questionário foi respondido por 23 alunos de forma anônima.

A primeira pergunta foi: *Como foi o seu andamento (participação) individual na pesquisa?* Para essa pergunta foram elencadas 40 respostas diferentes, o que demonstra que os alunos em sua maioria realizaram mais de uma atividade no desenvolvimento da horta.

Gráfico 7 – Ação dos participantes no desenvolvimento da horta



Fonte: O autor, 2025.

A principal tarefa, desenvolvida por 17 participantes, ou 42% do total, foi a semeadura dos canteiros, com os alunos sendo orientados a efetuar a contagem das sementes, a medição da distância entre as plantas e a profundidade do plantio.

A confecção dos canteiros foi executada por 9 participantes, representando 22% do total. Esses alunos foram orientados a medir os espaços, calcular a área dos canteiros e trabalhar com a mistura de adubo e argila, calculando seu volume.

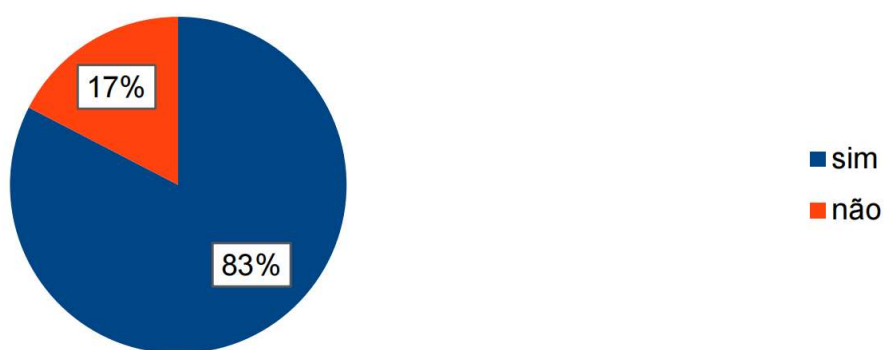
As atividades de limpeza e pesquisa foram realizadas por 10 alunos, portanto 13% do total. Na limpeza não houve um trabalho relacionado diretamente ao ensino da matemática. Já na pesquisa houve um trabalho de análise dos quesitos solicitados no questionário, com tarefas de medição e orientações para o plantio correto.

Apenas 4 alunos – 10% das respostas – indicaram a irrigação como ação realizada na horta. Realmente, ao final do plantio apenas 1 aluno de cada turma regou os canteiros.

Foi observado que os adultos ficaram responsáveis pela confecção dos canteiros, e a maioria dos participantes quis participar do plantio, mas o espaço ficou pequeno para tantos alunos. Assim, foi verificado que em turmas maiores é necessária a divisão em grupos menores, para se ter um melhor controle e desenvolvimento das ações.

A segunda pergunta do segundo questionário foi: *Seus registros iniciais, apontados no questionário aplicado, se confirmaram?* Essa pergunta foi formulada com a intenção de que os participantes pudessem refletir se seus questionamentos foram válidos, aplicados ou ignorados.

Gráfico 8 – Validação das análises do 1º questionário realizado



Fonte: O autor, 2025.

Nessa pergunta, 19 participantes, portanto 83% do total, observaram que o que foi pesquisado na primeira aula e analisado por meio do primeiro questionário foi confirmado nas aulas posteriores. Isso demonstra que o planejamento antecipado para realização do projeto é de grande importância para o desenvolvimento prático. Planejar significa antecipar ações e prever resultados. Quando o aluno reconhece seu planejamento, ele desenvolve autonomia e aprende a organizar seus próprios

processos de trabalho, o que é essencial para o desenvolvimento de competências futuras.

Apenas 4 participantes, representando 17% do total, não conseguiram visualizar o seu planejamento na execução do trabalho.

Após a observação dos participantes a respeito da importância do planejamento, foi perguntado: *Quais aspectos relacionados à pesquisa que fizeram previamente foram confirmados?* Um total de 49 itens foram mencionados nas respostas, com uma média aproximada de 2 observações por participante.

Quadro 6 – Aspectos confirmados em pesquisa anterior

Plantio	12
Irrigação	8
Iluminação	7
Limpeza	7
Confecção canteiro	5
Espaço pequeno	4
Pesquisa	3
Falta de colaboração dos menores	2
Adubação	1

Fonte: O autor, 2025.

A pesquisa do questionário 1 teve seus aspectos confirmados quanto ao plantio em 24,5% das respostas; a irrigação foi confirmada em 16,3%; a limpeza e a iluminação tiveram igualmente 14,3% de confirmações; a confecção do canteiro teve uma confirmação de 10,2%; todos esses itens somados tiveram 79,6% das confirmações dos participantes.

Os itens espaço pequeno, pesquisa, falta de colaboração dos menores e adubação juntos representaram 20,4% das ocorrências.

Para observar a percepção dos participantes sobre a efetividade do planejamento para execução do projeto e sua justificativa, foi feito o seguinte questionamento: *Seu planejamento funcionou na criação efetiva da horta? Por quê?*

Gráfico 9 – Validação do planejamento na execução efetiva da horta

Fonte: O autor, 2025.

Dentre os participantes que responderam à questão, 64% observaram a efetivação de seu planejamento na execução das atividades da horta. Já 36% dos participantes não observaram essa efetivação.

Quadro 7 – Justificativas da efetivação do planejamento na execução da horta

Categoria	Amostra de verbalização
Conseguiu observar seu planejamento na execução da horta	Participante 1: Botamos as sementes conforme a quantidade e o espaçamento.
	Participante 9: Ajudei da divisão dos tijolos que estavam fora de lugar.
	Participante 23: Porque as sementes plantadas ali germinaram e cresceram.
Não conseguiu observar seu planejamento na execução da horta	Participante 3: Porque não coloquei a quantidade certa de sementes.
	Participante 10: Porque na hora de concretizar não fiz corretamente, com a quantidade certa de sementes.
	Participante 16: Não, porque eu não gosto muito de planta, não gosto de mexer na terra. Fiquei só observando como funciona a horta.

Fonte: O autor, 2025.

Observou-se que os participantes que verificaram que seu planejamento inicial foi efetivo no desenvolvimento e confecção dos canteiros correlacionaram a parte prática dos trabalhos na horta com o trabalho de pesquisa. Já os que não observaram a efetivação de seu planejamento associaram essa percepção ao fato de não terem feito, não terem feito corretamente ou somente terem acompanhado a execução das atividades, sem participar diretamente.

Também foi perguntado se os alunos conseguiram ver a aplicação dos conteúdos escolares nas atividades da horta, com ênfase para os conteúdos matemáticos, por meio do seguinte questionamento: *Você conseguiu ver a aplicação*

dos conteúdos matemáticos na prática? Conseguiu verificar outros conteúdos? Quais?

Gráfico 10 – Percepção da aplicação dos conteúdos na prática pelos alunos



Fonte: O autor, 2025.

Um grupo de 18 alunos, representando 78% do total, conseguiu ver a aplicação na prática dos conteúdos de matemática ou de outras disciplinas. Outros 5 alunos, portanto 22% do total, não conseguiram observar esses conteúdos aplicados nas atividades.

Os alunos que conseguiram verificar os conteúdos na prática citaram 38 conteúdos ou disciplinas que teriam sido aplicados, configurando uma média de 2 observações por aluno, conforme o Quadro 8.

Quadro 8 – Conteúdos escolares observados pelos alunos na prática

Medição	Área	Quantidade	Ciência	Volume	Mat. financeira	Português
17	9	4	4	2	1	1

Fonte: O autor, 2025.

Dos conteúdos de matemática, a medição, que abrange tópicos como sistema métrico e transformação métrica, teve uma ocorrência de 94%. O conteúdo de área foi observado por 50% dos alunos. Tanto os conteúdos de medição (sistema métrico) como de área foram trabalhados com os alunos em dois momentos do projeto: na primeira pesquisa e na execução dos canteiros.

Os conteúdos de ciência e quantidade foram mencionados 4 vezes cada, representando 22% do total – como parte do conteúdo quantidade foram considerados os processos de contagem desenvolvidos nas citações dos alunos. O conteúdo de volume foi citado em 2 questionários, constituindo 11% das menções.

Os conteúdos de português e matemática financeira foram mencionados 1 vez cada. Dentre todos os participantes, apenas 4 verificaram a incidência de conteúdos não matemáticos na confecção da horta.

Para avaliar a aceitação do projeto da horta escolar executado pelos alunos, foi feita a pergunta: *Você tem vontade de ter uma nova planta para sua casa ou fazer uma horta em sua residência?*

Gráfico 11 – Desejo de ter uma nova planta ou de fazer uma horta em casa



Fonte: O autor, 2025.

Dos alunos consultados, 17 afirmaram que gostariam de ter uma nova planta em casa. Dentre esses 74%, 5 reclamaram da falta de espaço em suas residências. Por outro lado, dos 6 participantes que afirmaram não querer plantas, 2 justificaram que não querem cuidar, 2 afirmaram que já possuem plantas, 1 afirmou que possui um cachorro e por isso não quer plantas e 1 não justificou sua resposta.

Independentemente da percepção dos participantes a respeito da configuração estrutural/temporal da pesquisa, notou-se que esse fator não interferiu no alcance do objetivo da proposta.

Após a conclusão das atividades, o pesquisador revisou os dados coletados. Essa tarefa coincidiu com o período de avaliações da rede municipal e término do ano letivo. Na elaboração das provas finais, o professor revisou os conteúdos aplicados na prática em sala de aula, por meio de questões contextualizadas com os dados pesquisados pelos alunos, como podemos ver nos exemplos a seguir:

Você quer construir um canteiro em sua casa com as medidas: 2 metros de largura e 3 metros de comprimento. Sabendo disso, responda:

a) Qual a área necessária para o canteiro?

$$A = 2m \times 3m \rightarrow A = 2 \times 3 \times m \times m \rightarrow A = 6 m^2$$

b) Sabendo que um bloco para fazer o canteiro custa R\$ 2,30, quantos blocos irei utilizar e quanto irei gastar? Medidas do bloco: 40 cm de comprimento, 10 cm de largura e 20 cm de altura.

$$P = 2m + 2m + 3m + 3m \rightarrow P = 10m$$

Quantidade = $10m / 40 \text{ cm}$ (transformando tudo para cm)

$$\text{Quantidade} = 1000 \text{ cm} / 40 \text{ cm}$$

$$\text{Quantidade} = 25 \text{ unidades}$$

$$\text{Total gasto} = 25 \times 2,30 \rightarrow \text{Total gasto} = 25 \times 2,30 = 57,50$$

Total gasto foi de R\$ 57,50

c) Qual o volume de terra que devemos comprar para o canteiro?

Volume = área de base x altura $\rightarrow \text{volume} = 6 m^2 \times 20 \text{ cm}$ (transformando tudo para metro)

$$\text{Volume} = 6 m^2 \times 0,20 m \rightarrow \text{volume} = 6 \times 0,20 \times m^2 \times m \rightarrow \text{volume} = 1,2 m^3$$

d) Sabendo que um saco de terra adubada de $1m^3$ custa R\$ 200, quanto iremos gastar na terra?

$$1m^3 = 200 \rightarrow 0,2m^3 = ? \rightarrow 1m^3 / 10 = 200 / 10 \rightarrow 0,10 m^3 = 20$$

$$2 \times (0,10 m^3 = 20) = 0,20 m^3 = 40$$

$$\text{Valor} = 200 + 40 \rightarrow \text{Valor} = 240 \text{ reais}$$

e) Sabendo que quero plantar alface e que o espaçamento mínimo entre plantas é de 20 cm, quantas alfaces posso plantar no máximo?

Para facilitar a visualização pelos alunos, o professor solicitou que montassem o desenho do canteiro e medissem com régua, trabalhando assim intuitivamente a escala.

Alfices = 11 linhas e 16 colunas

Total = $11 \times 16 = 176$ alfices

f) Quanto gastei para fazer o canteiro?

Gastos = $240 + 57,50 \rightarrow$ o total gasto foi de R\$ 297,50

O pesquisador observou na aplicação da revisão que houve questionamentos sobre as mudas ou o gasto com as sementes, o que levou ao item seguinte:

g) Sabendo que uma muda custa R\$ 1,00 e que um saco com 100 sementes custa R\$ 2,50, qual é mais barato na produção? (para cada cova são colocadas 7 sementes)

Mudas R\$ = $176 \times 1 \rightarrow$ gasto de 176 reais

Gasto total do canteiro = $297,50 + 176 = 473,50$

Sementes quantidade = $176 \times 7 \rightarrow$ total de sementes = 1232 sementes

Pacotes de sementes $\rightarrow 1232/100 = 12,32$ sacos $\rightarrow$ logo, temos que ter 13 pacotes

Valor das sementes = $13 \times 2,50 = 32,50 \rightarrow$ gasto com sementes = R\$ 32,50

Gasto canteiros com sementes = $297,50 + 32,50 \rightarrow$ total gasto = R\$ 330,00

Essa revisão para a prova externa da prefeitura do Rio de Janeiro foi executada item por item com os alunos, sendo o nível das operações adaptado de acordo com o ano de escolaridade de cada estudante.

Houveram impactos diversos na pesquisa desenvolvida, como inicialmente alunos que não quiseram participar e que durante todo o processo, seja de construção quanto de desenvolvimento das atividades além de participarem

ativamente, também foram incentivadores, esta abordagem é um tema para trabalho futuro seja os que acolheram o projeto como os que a princípio o rejeitaram, como os que realmente rejeitaram.

Outro questionamento a ser estudado em futuras pesquisas é a maior participação e o maior interesse das mulheres no contato e desenvolvimento da horta, tanto as menores de idade quanto as maiores apresentaram maior interesse no cultivo e em levar as mudas para suas residências.

Esse resultado evidencia que, apesar das distintas observações sobre o formato, duração e execução da proposta, o propósito central para o qual foi pensada e desenvolvida foi atingido, demonstrando sua eficácia e impactando positivamente o contexto educacional no qual foi aplicada.

CONCLUSÃO

A contextualização dos conteúdos representa uma busca contínua para os profissionais da educação, visando promover uma compreensão mais efetiva por parte dos educandos. Essa prática está profundamente enraizada nas interações sociais e nas práticas culturais da humanidade, influenciando a forma como os indivíduos constroem conhecimento. Contudo, docentes e instituições enfrentam dificuldades em adequar os conteúdos escolares à vivência cultural e social dos alunos, o que, aliado à predominância de aulas tradicionais e mecanizadas, compromete a qualidade da aprendizagem e gera lacunas no processo educacional. Esse cenário resulta em desinteresse, especialmente na matemática, frequentemente vista como abstrata e de difícil assimilação. A falta de uma conexão clara entre os conteúdos matemáticos e suas aplicações práticas no cotidiano evidencia a necessidade de estratégias didáticas que articulem os conceitos matemáticos à realidade dos alunos, tornando o ensino mais dinâmico e relevante.

A pesquisa em questão, associada à implementação de uma horta didática, teve como objetivo aprofundar a compreensão dos conceitos matemáticos. Para isso, foi elaborado um planejamento que resultou na construção de uma sequência didática estruturada, abordando conteúdos como sistema métrico, área e volume. A metodologia de investigação aplicada buscou afastar-se do ensino tradicional, centrado na memorização, e envolveu os alunos em pesquisas dirigidas, onde o pesquisador não interferiu na produção dos estudantes e motivou questionamentos a serem respondidos o processo seria o mesmo se houvesse orientação? Se os alunos fossem ter o trabalho como método de avaliação, haveria um interesse maior?

Essa abordagem permitiu a coleta de dados sobre os conhecimentos prévios dos participantes, relacionando conteúdos e atividades aos interesses dos alunos. O processo investigativo apresentou desafios tanto para discentes quanto para o pesquisador. Para os pesquisados, notou-se inicialmente uma barreira para sair do método tradicional. Já para pesquisador, houve inicialmente percepção de falta de interesse dos alunos (algo que se dissipou ao longo do projeto) e falta de recursos financeiros públicos para o desenvolvimento da pesquisa. Estes desafios foram vencidos ao longo desse estudo, com auxílio da direção e dos alunos, motivando assim o pesquisador.

A sequência didática foi constituída pela aplicação de dois questionários relacionados às atividades realizadas nas aulas. O primeiro foi aplicado e analisado, servindo como base essencial para a confecção dos canteiros pelos alunos e preparação de recursos para o desenvolvimento e confecção da horta escolar. O segundo questionário teve foco na análise do trabalho executado pelos participantes e suas percepções, sendo complementado em uma aula de revisão de conteúdos para avaliação da rede municipal.

O resultado da aplicação da sequência foi observado no planejamento da construção dos canteiros pelas turmas. Os participantes da pesquisa em sua maioria – 61,3% dos alunos – já tinham conhecimentos mínimos sobre as necessidades básicas de uma planta; os demais – 38,7% dos alunos – não possuíam os conhecimentos básicos para a sobrevivência de um vegetal.

O pesquisador providenciou recursos para efetivar a confecção dos canteiros, fornecendo blocos de concreto, solo, adubo vegetal, sementes e ferramentas e solicitando à direção da escola a instalação de um ponto de saída de água próximo ao local, garantindo assim o sucesso do projeto da horta escolar desenvolvida e mantida pelos alunos do PEJA.

Com o objetivo de os alunos avaliarem suas ações, pesquisarem e tentarem visualizar o impacto do trabalho, foi desenvolvido o segundo questionário, no qual foi indicado que o plantio foi a principal ação executada – 74% dos participantes. Observou-se a não participação de 5 alunos das duas turmas maiores. Esse fato mostra que em turmas muito grandes, que é a realidade geral do ensino fundamental, é necessário o apoio de outro profissional para o desenvolvimento do projeto.

O planejamento e registro realizado pelos alunos se confirmou para 83% dos participantes, principalmente quanto a aspectos como plantio, irrigação, limpeza, iluminação e confecção dos canteiros, sendo considerado efetivo para 61% dos participantes.

Também foi feita uma pergunta sobre a percepção dos alunos a respeito da aplicação dos conteúdos matemáticos e de outras disciplinas no desenvolvimento da horta, para a qual 78% dos participantes responderam que puderam observar algum conteúdo aplicado, sendo que 94% desses alunos observaram pelo menos um conteúdo matemático aplicado na prática.

Como forma de avaliar o impacto do projeto nos discentes, foi perguntado a respeito de seu interesse em ter uma nova planta ou de ter uma horta em suas casas, ao que 74% dos participantes responderam positivamente.

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de demonstrar que é possível para o docente trabalhar os conteúdos matemáticos na prática fora da sala de aula com uma ferramenta educacional viva e em constante desenvolvimento. Algo que pôde ser ratificado no interesse, na participação e na devolutiva dos pesquisados.

Como desdobramento pretende-se que a divulgação do trabalho seja feita dentro da rede de educação do município por meio do programa de hortas cariocas, que pode ser implementado em áreas públicas e em unidades de ensino, com 100% da produção sendo doada, tanto para complemento da alimentação escolar quanto para alunos e funcionários, para estudos futuros tem-se a possibilidade de ampliar o número de turmas, em anos de escolaridade diferentes, participando de projetos de construção de hortas com oferta de hortaliças para além das do senso comum entre eles, de promover um estudo interdisciplinar, envolvendo outras disciplinas no processo de criação de hortas, propiciando uma imersão mais complexa e amalgamada das suas nuances. Espera-se que esta pesquisa sirva de base para professores e pesquisadores pois sua temática é promissora, porém pouco estudada, na área matemática.

REFERÊNCIAS

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Ed. Autêntica, 2006.

AZEVEDO, G. T. **Matemática Telecurso**. Ed. Fundação Roberto Marinho.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4ª ed. Lisboa: Edições 70, 2020.

BIANCHINI, E. **Matemática Bianchini: 6º a 9º anos – livro do professor**. Ed. Moderna, 2022.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. **Investigação colaborativa: potencialidades e problemas**. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4069/1/02-Boavida-Ponte%20%28GTI%29.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais do Ensino Fundamental – 3º e 4º: Introdução**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental: Matemática**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 18 ago. 2024.

CARDOSO, M .B. **Sequências didáticas: orientações para iniciantes na pesquisa em educação matemática**. Quipá Editora, 2024. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/742078/2/SEQUENCIAS%20DIDATICAS.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2024.

CNEDU. **O ensino da matemática em Portugal: uma prioridade educativa?** Disponível em: <https://www.cnedu.pt/pt/files/pub/CienciaEducacao/5-Conferencia.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2024.

DANTE, L. R. **Livro didático de matemática: uso ou abuso?** Disponível em: <https://td.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/download/2375/2114>. Acesso em: 22 ago. 2024.

DANTE, L. R.; VIANA, F. **Teláris essencial matemática: 6º a 9º ano – livro do professor**. Ed. Ática, 2022.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos de matemática elementar: geometria plana**, vol. 9. Ed. Atual, 2013.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. Ed. Saraiva, 2017.

FLÁVIA, M. C. M. **Cenários para investigação como ambiente de aprendizagem no contexto da matemática financeira**. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br>. Acesso em: 17 ago. 2024.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Ed. Paz e Terra, 2022.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. Ed. Cortez, 2009.

GIL, A. C. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Ed. Atlas, 2022.

GONÇALVES, H. A. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Ed. Avercamp, 2014.

IBGE. **PNAD Contínua Educação 2023**. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, Edição 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html>. Acesso em: 17 nov. 2024.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; DEGENSZAJN, D.; PÉRIGO, R.; ALMEIDA, N. **Matemática: ciências e aplicações**, vol. 2. Ed. Saraiva, 2010.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e realidade: 6º a 9º ano – livro do professor**. Ed. Atual, 2022.

LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem na escola e a questão das representações sociais. **Eccos Revista Científica**, v. 4, n. 2, p. 79-88, 2002. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/715/71540206.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2024.

MACHADO, A. **Matemática: temas e metas 4 – áreas e volumes**. Ed. Atual, 1991.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. Ed. Atlas, 2021.

MINAYO, M. C. S. (Org.); DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Ed. Vozes, 2023.

PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. Ed. Autêntica, 2001.

PONTE, J. P. **Estudos em educação matemática**. Ano 2006, Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3007/1/06-Ponte%28BOLEMA-Estudo%20de%20caso%29.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2024.

PONTE, J. P. **Gestão curricular de matemática**. Ano 2005 Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3008/1/05-Ponte_GTI-tarefas-gestao.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

PONTE, J. P. **Práticas profissionais dos professores de matemática**. 2014. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/15310>. Acesso em: 03 maio de 2025.

PONTE, J. P. Refletir e investigar sobre a prática profissional (p. 5-28) Ano 2008. **Investigar a nossa própria prática**.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. M.; CUNHA, M. H.; SEGURADO, M. I. **Histórias de investigações matemáticas**. Disponível em:

https://www.academia.edu/50014132/Hist%C3%B3rias_de_investiga%C3%A7%C3%B5es_matem%C3%A1ticas. Acesso em: ,03 maio. 2025.

REIS, ANA QUELI MAFALDA. A contextualização como processo de ensino e aprendizagem da matemática Disponível em:

https://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6013_3108_ID.pdf . Acesso em: 25/02/2025

RÊGO, L. B.; LIMA, M. V. R. O. **Didática**. Recife: UPE, 2010.

<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/204082/2/Livro%20Didatica.pdf>> acesso: em 02 janeiro 2025.

RIO DE JANEIRO. **Orientações curriculares PEJA 2021**. Disponível em:

http://multirio.rio.rj.gov.br/apprioeducaemcasa/materialeja/01_Pub_OrientacoesCurricularesPEJA_Revisada.pdf. Acesso em: 18 ago. 2024.

ZUIN, E. S. L. **Por uma Nova Arithmetica**: o sistema métrico decimal como um saber escolar em Portugal e no Brasil oitocentista. Disponível em:

<https://www.crephimat.com.br/docs/T/T-HEdM/2007%20-%20D%20-%20Elenice%20de%20Souza%20Lodron%20Zuin.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2024.

APÊNDICE

Apêndice A – Questionários 1 e 2

Escola Municipal Dona Neuma

Turma:

Número:

Responda às perguntas abaixo.

1) Qual é o seu conhecimento sobre plantio em geral?

R: _____

2) O que você acredita ser necessário planejar, antes da confecção de uma horta?

R: _____

3) Quais problemas vocês identificam no espaço que precisam ser solucionados?

R: _____

4) Quais soluções vocês propõem para estes problemas?

R: _____

5) Que sementes podem ser plantadas?

R: _____

6) Qual espaçamento, precisa ser dado entre as sementes?

R: _____

7) É necessário fazer mudas a parte, além do plantio de sementes?

R: _____

8) Quantas sementes são necessárias para fazer mudas?

R: _____

9) Como vocês vão dividir as tarefas de cuidado com as mudas e os canteiros?

R: _____

Escola Municipal Dona Neuma

Turma:

Número:

Responda às perguntas abaixo.

1) Como foi o seu andamento (participação) individual na pesquisa?

R: _____

2) Seus registros iniciais, apontados no questionário aplicado, se confirmaram?

R: _____

3) Quais aspectos foram confirmados?

R: _____

4) Seu planejamento funcionou na criação efetiva da horta? Por quê?

R: _____

5) Você conseguiu ver a aplicação dos conteúdos matemáticos na prática?
Conseguiu verificar outros conteúdos? Quais?

R: _____

6) Você tem vontade de ter uma nova planta para sua casa ou fazer uma horta em sua residência?

R: _____

Apêndice B – Respostas aos questionários

Respostas ao primeiro questionário

Pergunta 1: Qual é o seu conhecimento sobre plantio em geral?

Questionário 1: Plantas, verduras e frutas.

Questionário 2: Não tenho muito conhecimento, mas gosto muito de plantas, sei que não pode molhar todo o dia usar adubo de qualidade e tem plantas de sombra e outras de sol.

Questionário 3: O plantio pode ser definido como a ação de semear, ou seja, lançar a semente na terra para que a planta germine, cresça e de frutos.

Questionário 4: Conhecimento nas terras melhor e sementes para a planta também que o subsolo é bom para plantar.

Questionário 5: Analisar o solo, depois plantar.

Questionário 6: Meu conhecimento sobre plantio é que tem muitas plantas medicinais muitas pessoas para curar.

Questionário 7: Eu sei que planta é vida. Imagina o mundo sem elas, seria muito chato só pedra. Além do mais elas alimentam.

Questionário 8: Planta é uma vida eu adoro uma planta eu gosto de molhar as plantas da minha avó eu sei que planta é uma vida.

Questionário 9: Eu cuido das plantas ponho água e ponho elas no sol aparo também.

Questionário 10: Precisa de terra água e ferramentas de jardinagem.

Questionário 11: Tenho conhecimento básico sobre plantio.

Questionário 12: Prática de lançar sementes ao solo para que as sementes germinem com condições ambientais adequadas.

Questionário 13: Adubo terra e água também.

Questionário 14: Sei que tem que ter adubo e sementes que não pode molhar ela todo o dia e um dia sim e outro não e preciso pegar ar e o sol do dia.

Questionário 15: Escolho a planta e escolho um lugar onde tem sol.

Questionário 16: Eu conheço pouco sobre plantio é que devemos preparar um vaso de acordo com o tamanho da planta e depois plantar a planta.

Questionário 17: Meus conhecimentos sobre plantio que eu conheço sobre plantas e

devemos cuidar delas.

Questionário 18: O meu conhecimento sobre plantio é que tem algumas plantas não deve jogar água todo o dia tem plantio que não tem que ficar no sol eu sei mais coisas, mas não estou sabendo explicar aqui.

Questionário 19: Plantar para que cresça e de frutos.

Questionário 20: Não tenho conhecimento.

Questionário 21: Sabemos que é possível plantar em casa, verdura, legumes flores etc... com um bom adubo sementes é possível fazer uma horta em casa.

Questionário 22: O plantio envolve preparar o solo , escolher sementes e cuidar das plantas, atendendo suas necessidades de luz , água e nutrientes.

Questionário 23: Conheço algumas plantas como a cidreira, boldo, roseira branca , hortelã, que são usadas no preparo de chás caseiros , a pimenta que é usada como temperos, e o pinheiro usado como árvore natalina.

Questionário 24: A ação de semear, ou seja, lançar a semente na terra para que a planta germine cresça e de frutos.

Questionário 25: O plantio pode ser definido como ação de semear, ou seja, lançar semente na terra para que a planta germine, cresça e de frutos.

Questionário 26: Meus conhecimentos e bem básico como feijão algodão, banana, tomate.

Questionário 27: Primeiro temos que lançar uma semente na terra e aguardar o melhor momento para a colheita.

Questionário 28: Devemos sempre regar as plantas, sempre que necessário , fofar a terra colocar adubo.

Questionário 29: O conhecimento que eu tenho de plantio é preparo do solo, sementes, métodos de irrigação, crescimento e colheitas.

Questionário 30: O meu conhecimento é básico como planta cebolinha e coentro.

Questionário 31: Meu conhecimento sobre os plantios é que muitas plantas, tenho uma, grande serventia, umas para comer, outros para usar como remédio , no plantio pode ter todos.

Pergunta 2: O que você acredita ser necessário planejar antes da confecção de uma horta?

Questionário 1: Para a preparação do solo e o espaço.

Questionário 2: O que vai cultivar em relação ao solo em relação ao espaço eu clima.

Questionário 3: Acredito que se precise de ferramentas , pá enxada , tesoura de poda, colher de transplante, pulverizador, carrinho de mão , regador, tela , arrame etc.

Questionário 4: Definir se ela será uma horta domestica, com fins comerciais, comunitária ou algum outro tipo de espaço.

Questionário 5: Preparar o terreno primeiro.

Questionário 6: Eu acredito que é necessário limpá um cantinho e também adubar para que as plantas cresçam bonitas e saldáveis.

Questionário 7: Primeiro medir o local depois colocar adubo e depois planta. E depois colher e come.

Questionário 8: Não primeiro a gente planeja e depois planta.

Questionário 9: Não, temos que planejar primeiro antes da confecção.

Questionário 10: É preciso planejar o local onde ficará as planta, se bate bastante luz do sol.

Questionário 11: Antes de uma horta é importante planejar o espaço disponível considerando a luz solar, o tipo de solo e a drenagem . Também é essencial escolher as plantas conforme o clima e a época do ano , definir um calendário de plantas prever irrigação e adubação e decidir se será necessário algum controle de pragas.

Questionário 12: Antes de fazer a horta é importante planejar o espaço disponível, também é essencial escolher as plantas conforme o clima e a época do ano.

Questionário 13: Acho que sim por que têm que ver aonde vai fazer a horta.

Questionário 14: Não ela precisa ser planejada.

Questionário 15: Sim porque na horta você vai ter uma ideia do que plantar e que tipo de horta.

Questionário 16: É necessário medir o espaço para saber o tamanho dos canteiro, depois colocarmos terra , depois colocarmos as sementes ou as mudas e deixar

crescerem.

Questionário 17: Devemos preparar a terra e aonde podemos fazer um canteiro , um bom adubo.

Questionário 18: Primeiro temos que preparar o terreno e depois preparar todos os acompanhamentos.

Questionário 19: Ter um lugar para plantar ter adubo terra água semente.

Questionário 20: Sim , é necessário já planeja pra ser o lugar perfeito.

Questionário 21: Um bom planejamento como analisar o espaço tirar a medida verificar o solo o clima do ambiente.

Questionário 22: Deve ser plano, receber iluminação solar e vento moderado , estar perto de uma fonte de água e não reter a água da chuva ou da irrigação.

Questionário 23: Limpar primeiro o ambiente , fazer um cercadinho separando cada planta, afogar a terra e depois plantar.

Questionário 24: Primeiro temos que preparar o terreno e depois fazemos o plantio em seguida todos os acompanhamentos.

Questionário 25: Deve ser feito o planejamentos sobre o terrenos que abriga a horta. Separe uma porção de terra e identifique as suas características se possui matéria orgânica.

Questionário 26: É necessário trabalhar o solo, como limpar e cultivar a terra, molhar e, regar a terra deixando ela pronta para receber a semente.

Questionário 27: Devemos primeiramente preparar o espaço para receber as sementes, limpar o espaço organizar o ambiente, para começar a horta seja ela de sementes , plantas ou grãos.

Questionário 28: Preparo do solo , analisar a limpeza do solo aragem adubação etc.

Questionário 29: Um lugar que seja disponível e que tenha a presença de luz solar , solo e drenagem, definir um calendário de plantio para prever irrigação e adubação, para decidir se será necessário um controle de pragas.

Questionário 30: conhecer toda a área a ser usada avaliar o solo, preparar um solo com terras ricas em nutrientes.

Questionário 31: Primeiro separam um pedaço de terra , depois vou fazer, uma limpeza nele , então começa o meu trabalho para fazer a minha horta , eu limpo o terreno reviro a terra e planto.

Pergunta 3: Quais problemas vocês identificam no espaço que precisam ser solucionados?

	Sujeira/ Entulho	Iluminação	Espaço	Falta de água	Sol	Pragas	Drenagem
Questionário 1	1	1					
Questionário 2			1				
Questionário 3		1	1				
Questionário 4			1				
Questionário 5			1	1			
Questionário 6				1	1		
Questionário 7	1		1				
Questionário 8	1						
Questionário 9	1						
Questionário 10	1	1		1			
Questionário 11					1	1	1
Questionário 12					1	1	
Questionário 13			1				
Questionário 14	1	1					
Questionário 15			1	1			
Questionário 16	1					1	
Questionário 17	1						
Questionário 18	1			1			
Questionário 19	1		1				
Questionário 20	1	1					
Questionário 21	1						
Questionário 22				1			
Questionário 23	1						
Questionário 24	1			1			
Questionário 25	1	1		1			
Questionário 26	1						
Questionário 27	1			1			
Questionário 28	1			1			
Questionário 29			1			1	
Questionário 30	1						
Questionário 31	1						
Total	20	6	9	10	3	4	1
Percentual	37,74%	11,32%	16,98%	18,87%	5,70%	7,55%	1,89%

Pergunta 4: Quais soluções vocês propõem para estes problemas?

	Limpeza/ Arrumação	Iluminação	Espaço maior	Planejamento	Irrigar	Observar drenagem	Controle biológico para pragas
Questionário 1	1	1					
Questionário 2			1				
Questionário 3				1			
Questionário 4			1				
Questionário 5	1				1		
Questionário 6	1				1		
Questionário 7	1				1		
Questionário 8	1						
Questionário 9	1						
Questionário 10	1	1			1		
Questionário 11						1	1
Questionário 12							1
Questionário 13			1				
Questionário 14	1	1					
Questionário 15			1		1		
Questionário 16	1						1
Questionário 17	1						
Questionário 18	1						
Questionário 19	1						
Questionário 20	1	1					
Questionário 21	1						
Questionário 22					1		
Questionário 23	1				1		
Questionário 24	1				1		
Questionário 25	1	1			1		
Questionário 26	1						
Questionário 27	1						
Questionário 28	1				1		
Questionário 29	1					1	
Questionário 30	1				1		
Questionário 31	1				1		
Total	23	5	4	1	12	2	3
Percentual	46,00%	10,00%	8,00%	2,00%	24,00%	4,00%	6,00%

Pergunta 6: Qual espaçamento, precisa ser dado entre as sementes? Qual espaçamento, precisa ser dado entre as sementes?

	0-10 cm	10-20 cm	20-30 cm	30-50 cm	50 cm-1 m	1-2m	2m-30m
Questionário 1			1				
Questionário 2		1					
Questionário 3				1			
Questionário 4		1					
Questionário 5			1			1	
Questionário 6		1					
Questionário 7							1
Questionário 8	1						1
Questionário 9							1
Questionário 10							
Questionário 11		1					
Questionário 12		1					
Questionário 13			1				
Questionário 14	1		1				
Questionário 15	1				1		
Questionário 16							
Questionário 17					1		
Questionário 18				1			
Questionário 19							1
Questionário 20							
Questionário 21	1			1			
Questionário 22			1				
Questionário 23				1		1	
Questionário 24			1	1			
Questionário 25			1	1			
Questionário 26			1				
Questionário 27	1						
Questionário 28				1			
Questionário 29				1			
Questionário 30		1	1				
Questionário 31					1		

*No questionário 20 o aluno não compreendeu a pergunta.

Pergunta 7: É necessário fazer mudas a parte, além do plantio de sementes?

	Sim	Não	Ambos	Não compreendeu a pergunta
Questionário 1	1			
Questionário 2	1			
Questionário 3	1			
Questionário 4	1			
Questionário 5			1	
Questionário 6	1			
Questionário 7			1	
Questionário 8			1	
Questionário 9			1	
Questionário 10		1		
Questionário 11	1			
Questionário 12	1			
Questionário 13	1			
Questionário 14		1		
Questionário 15	1			
Questionário 16	1			
Questionário 17	1			
Questionário 18	1			
Questionário 19		1		
Questionário 20	1			
Questionário 21		1		
Questionário 22			1	
Questionário 23	1			
Questionário 24	1			
Questionário 25	1			
Questionário 26				1
Questionário 27	1			
Questionário 28	1			
Questionário 29	1			
Questionário 30	1			
Questionário 31	1			

Pergunta 8: Quantas sementes são necessárias para fazer mudas?

	Não sabe	0-5	5-10	10-15	15-20
Questionário 1	1				
Questionário 2		1			
Questionário 3	1				
Questionário 4		1			
Questionário 5				1	
Questionário 6		1			
Questionário 7	1				
Questionário 8			1		
Questionário 9	1				
Questionário 10		1			
Questionário 11		1			
Questionário 12		1			
Questionário 13					1
Questionário 14		1			
Questionário 15				1	
Questionário 16			1		
Questionário 17		1			
Questionário 18	1				
Questionário 19	1				
Questionário 20				1	
Questionário 21		1			
Questionário 22	1				
Questionário 23		1			
Questionário 24	1				
Questionário 25	1				
Questionário 26				1	
Questionário 27		1			
Questionário 28		1			
Questionário 29		1			
Questionário 30		1			
Questionário 31		1			

Pergunta 9: Como vocês vão dividir as tarefas de cuidado com as mudas e os canteiros?

	Em grupo	Individual	Em grupo com rodízio	Não compreendeu a pergunta
Questionário 1	1			
Questionário 2			1	
Questionário 3				1
Questionário 4	1			
Questionário 5		1		
Questionário 6			1	
Questionário 7	1			
Questionário 8	1			
Questionário 9	1			
Questionário 10				1
Questionário 11			1	
Questionário 12	1			
Questionário 13	1			
Questionário 14	1			
Questionário 15		1		
Questionário 16			1	
Questionário 17			1	
Questionário 18		1		
Questionário 19	1			
Questionário 20		1		
Questionário 21	1			
Questionário 22	1			
Questionário 23	1			
Questionário 24			1	
Questionário 25			1	
Questionário 26		1		
Questionário 27				1
Questionário 28			1	
Questionário 29			1	
Questionário 30		1		
Questionário 31			1	

Respostas ao segundo questionário

Pergunta 1: Como foi o seu andamento (participação) individual na pesquisa?

	Plantio	Irrigação	Pesquisa	Confecção canteiro	Limpeza
Questionário 1			1	1	
Questionário 2	1	1			
Questionário 3	1				
Questionário 4		1			
Questionário 5	1			1	
Questionário 6	1				
Questionário 7	1	1			1
Questionário 8	1			1	
Questionário 9	1			1	1
Questionário 10	1				
Questionário 11			1		
Questionário 12	1				1
Questionário 13	1			1	1
Questionário 14	1				
Questionário 15	1				
Questionário 16	1			1	
Questionário 17	1		1		
Questionário 18	1	1		1	
Questionário 19			1	1	
Questionário 20				1	1
Questionário 21	1				
Questionário 22			1		
Questionário 23	1				

Pergunta 2: Seus registros iniciais, apontados no questionário aplicado, se confirmaram?

	Sim	Não
Questionário 1	1	
Questionário 2	1	
Questionário 3	1	
Questionário 4	1	
Questionário 5	1	
Questionário 6	1	
Questionário 7	1	
Questionário 8	1	
Questionário 9		1
Questionário 10	1	
Questionário 11	1	
Questionário 12	1	
Questionário 13	1	
Questionário 14		1
Questionário 15	1	
Questionário 16	1	
Questionário 17		1
Questionário 18	1	
Questionário 19		1
Questionário 20	1	
Questionário 21	1	
Questionário 22	1	
Questionário 23	1	

Pergunta 3: Quais aspectos foram confirmados?

	Plantio	Irrigação	Pesquisa	Confecção canteiro	Espaço pequeno	Limpeza	Iluminação	Adubação	Falta de colaboração o dos menores
Questionário 1	1	1		1					
Questionário 2	1			1					
Questionário 3		1	1						
Questionário 4			1						
Questionário 5		1			1				
Questionário 6						1	1		
Questionário 7	1				1			1	
Questionário 8	1					1	1		
Questionário 9									1
Questionário 10	1	1	1						
Questionário 11		1					1		
Questionário 12		1		1	1	1	1		
Questionário 13						1	1		
Questionário 14						1	1		
Questionário 15	1								
Questionário 16		1							
Questionário 17	1								
Questionário 18	1			1		1	1		
Questionário 19	1				1				
Questionário 20		1		1		1			1
Questionário 21	1								
Questionário 22	1								
Questionário 23	1								

Pergunta 4: Seu planejamento funcionou na criação efetiva da horta? Por quê?

	Sim	Não	Motivo
Questionário 1	1		Botamos as sementes conforme a quantidade e o espaçamento.
Questionário 2	1		Eu planejei de plantar a semente e ajudar em outras coisas e eu fiz.
Questionário 3		1	Porque não coloquei a quantidade certa de sementes.
Questionário 4	1		O planejamento.
Questionário 5	1		Porque eu ajudei a clarear o local e ajudei a regar.
Questionário 6	1		Porque eu coloquei a quantidade certa de sementes no plantio.
Questionário 7	1		Pois foi feito um planejamento antes de fazer a horta.
Questionário 8	1		Consegui plantar umas 8 sementes de pimenta.
Questionário 9	1		Ajudei da divisão dos tijolos estava fora de lugar.
Questionário 10		1	Porque na hora de concretizar não fiz corretamente na quantidade certa de sementes.
Questionário 11			Análise do ambiente interno, externo definições de metas e indicadores de resultados.
Questionário 12	1		Porque cultivei a terra, plantei as sementes certas.
Questionário 13		1	Meus colegas jogaram as sementes de qualquer jeito.
Questionário 14		1	Muita gente mexendo ao mesmo tempo sem organização.
Questionário 15		1	Não plantei direito era para eu colocar 7 sementes e eu coloquei 20.
Questionário 16		1	Não por que eu não gosto muito de planta , não gosto de mexer na terra, fiquei só observando como funciona a horta.
Questionário 17	1		Porque a gente fez com muita responsabilidade e plantamos muito bem.
Questionário 18	1		Porque eu plantei e estamos cuidando direitinho.
Questionário 19		1	Porque tinha muita gente atrapalhando.
Questionário 20	1		O espaçamento das covas.
Questionário 21	1		Primeiro planejamos tudo vimos o que era bom para as plantas.
Questionário 22		1	Não, porque eu tinha planejado vasos para as hortas as plantas e não teve.
Questionário 23	1		Porque as sementes plantadas ali germinaram e cresceram.

Pergunta 5: Você conseguiu ver a aplicação dos conteúdos matemáticos na prática? Conseguiu verificar outros conteúdos? Quais?

	Sím	Não	Quais	Medição	Área	Mat. financeira	Volume	Quantidade	Ciência	Português
Questionário 1	1			1	1					
Questionário 2		1								
Questionário 3	1			1	1					
Questionário 4	1			1	1					
Questionário 5	1			1					1	
Questionário 6	1			1	1		1			
Questionário 7	1			1	1				1	1
Questionário 8	1			1	1					
Questionário 9	1			1					1	
Questionário 10	1							1		
Questionário 11		1								
Questionário 12	1			1	1			1		
Questionário 13	1			1						
Questionário 14	1			1				1		
Questionário 15	1			1	1		1			
Questionário 16		1								
Questionário 17	1			1						
Questionário 18	1			1	1	1			1	
Questionário 19		1								
Questionário 20		1								
Questionário 21	1			1						
Questionário 22	1			1						
Questionário 23	1			1				1		

Pergunta 6: Você tem vontade de ter uma nova planta para sua casa ou fazer uma horta em sua residência?

	Sim	Não	Motivo	Não quer cuidar	Falta de espaço	Já possui plantas	Já possui horta	Tem bichos
Questionário 1		1		1				
Questionário 2	1				1			
Questionário 3	1							
Questionário 4	1							
Questionário 5	1					1		
Questionário 6	1					1		
Questionário 7	1					1		
Questionário 8		1				1		
Questionário 9	1						1	
Questionário 10	1							
Questionário 11	1						1	
Questionário 12	1				1			
Questionário 13	1				1			
Questionário 14	1							
Questionário 15	1				1			
Questionário 16		1				1		
Questionário 17		1		1				
Questionário 18	1				1			
Questionário 19		1						1
Questionário 20	1							
Questionário 21	1							
Questionário 22	1							
Questionário 23		1						