

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

PRODUTO EDUCACIONAL

Ensino da Geometria nos Anos Iniciais: caminhos com Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem

**Leandro Geronazzo
Rogério Marques Ribeiro**

**São Paulo
(SP) 2024**

Catalogação na fonte
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

g377e	Geronazzo, Leandro Ensino da geometria nos anos iniciais: caminhos com trajetórias hipotéticas de aprendizagem / Leandro Geronazzo, Leandro Geronazzo. São Paulo: [s.n.], 2024. 34 f. il. Orientador: Profº. Drº. Rogério Marques Ribeiro Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2024. 1. Formação de Professores. 2. Geometria. 3. Conhecimentos Didático-matemáticos. I. Geronazzo, Leandro II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo III. Título. CDD 510
-------	--

Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Paulo.

AUTORES:

Leandro Geronazzo: é Licenciado e Bacharel em Matemática pela FIG-Unimesp – Centro Universitário Metropolitano de São Paulo (1998) e em Pedagogia pela Faculdade da Aldeia de Carapicuíba (2016). É especialista em Educação Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental pela Faculdade de Guarulhos (2021) e em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática pela Universidade Federal Fluminense (UFF) (2015). Atualmente, cursa o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática no Instituto Federal de São Paulo (IFSP). Atua como professor especialista em currículo (PEC) no Núcleo Pedagógico da Diretoria de Ensino da Região Guarulhos Sul. Possui experiência na área de Matemática, com ênfase na formação de professores, Educação e Matemática nos Anos Iniciais.

Rogério Marques Ribeiro: é Licenciado em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) (2002). Em 2005, concluiu o mestrado em Educação Matemática, também pela PUC/SP, e, em 2016, o doutorado em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), na linha de pesquisa Educação em Ciências e Matemática. Durante o doutorado, realizou um estágio de um ano como Visiting Scholar na Rutgers University, Newark, Nova Jersey, Estados Unidos. É professor titular no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). É coordenador do Centro de Pesquisa e Inovação em Educação Matemática e Formação de Professores (CEPIN) do IFSP/Campus Guarulhos. É membro pesquisador do Grupo de Trabalho GT 07 da SBEM. Possui experiência na área de Educação Matemática, com ênfase na formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática.

Sumário

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	5
PAUTA FORMATIVA - PRIMEIRO ENCONTRO	7
PAUTA FORMATIVA - SEGUNDO ENCONTRO	14
PAUTA FORMATIVA - TERCEIRO ENCONTRO	20
PAUTA FORMATIVA - QUARTO ENCONTRO	23
MENSAGEM AO(À) FORMADOR (A).....	27
REFERÊNCIAS.....	29
ANEXO I.....	30
ANEXO II.....	31
ANEXO III.....	34
ANEXO IV.....	34

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Este Produto Educacional integra a pesquisa intitulada *“Entre Desafios e Perspectivas: a formação docente nos anos iniciais e o uso de trajetórias hipotéticas de aprendizagem”*, desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). O Produto consiste em uma proposta de formação docente para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, estruturada em pautas formativas¹, que visam subsidiar a prática pedagógica no ensino de Matemática, com ênfase na Geometria.

A escolha por desenvolver pautas formativas como Produto Educacional está alinhada ao propósito do mestrado profissional, que busca uma aplicação prática dos conhecimentos gerados na pesquisa para atender às necessidades da sociedade e do contexto educacional. Estas pautas foram concebidas para serem utilizadas por formadores em encontros com professores, funcionando como um roteiro que orienta discussões e atividades práticas. O objetivo é promover reflexões sobre a prática docente e a construção de conhecimentos matemáticos para o ensino, fortalecendo a atuação pedagógica no contexto das salas de aula dos Anos Iniciais.

A proposta apresentada neste Produto Educacional baseia-se em quatro encontros formativos que utilizam as Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THA) como estratégia para planejar e refletir sobre o ensino de Geometria. A utilização das THA foi escolhida porque elas contribuem para que os professores antecipem possíveis dúvidas e compreensões dos estudantes, favorecendo um planejamento mais estruturado e reflexivo. Nesse sentido, o uso das THA oferece um instrumento que não apenas orienta o desenvolvimento de tarefas matemáticas, mas também contribui para a organização de objetivos de aprendizagem e hipóteses sobre a aprendizagem dos estudantes.

Quanto à escolha do ensino de Geometria, entende-se que este campo da Matemática é fundamental nos Anos Iniciais, pois permite às crianças explorar e compreender o espaço e as formas ao seu redor. A Geometria, trabalhada de forma significativa, contribui para que os estudantes desenvolvam conceitos básicos e

¹ A pauta é utilizada como um instrumento para apoiar o formador quanto a intencionalidade, aos encaminhamentos e ao desenvolvimento das tarefas previstas.

habilidades de comparação, caracterização e relação entre figuras geométricas e situações do cotidiano.

Considerando estes aspectos, o Produto Educacional apresenta, em cada encontro formativo, tarefas que buscam:

- auxiliar os professores na compreensão e ensino de conceitos geométricos, como figuras planas e espaciais;
- proporcionar o desenvolvimento de estratégias para a prática pedagógica com base nas necessidades dos estudantes;
- estimular a reflexão sobre a prática docente e o aprimoramento dos conhecimentos profissionais.

Cada encontro é estruturado por meio de uma pauta formativa, que reúne orientações detalhadas e sugestões de tarefas a serem conduzidas pelos formadores. Essas tarefas incluem o uso de materiais lúdicos e manipuláveis, além de discussões guiadas, com o objetivo de tornar o ensino da Geometria mais dinâmico, significativo e contextualizado. As pautas também estimulam a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas, contribuindo para o desenvolvimento de profissionais mais confiantes e preparados.

Cada pauta formativa funciona como um roteiro estruturado, que auxilia os formadores a organizar as discussões e tarefas propostas, garantindo foco nos objetivos do encontro. Esse suporte promove a articulação entre a teoria e a prática docente, incentivando a implementação de abordagens reflexivas e intencionais no ensino.

A seguir, apresentamos as pautas formativas. Elas contemplam estratégias pedagógicas, sugestões de tarefas e reflexões voltadas ao ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, utilizando as THA como recurso central para o planejamento e análise das práticas pedagógicas.

As pautas estão organizadas de forma sequencial, abordando os conteúdos de maneira progressiva e alinhada aos objetivos de aprendizagem definidos na pesquisa. Essa estrutura permite que os professores participantes avancem em suas reflexões e práticas em sala de aula.

O Produto Educacional, portanto, representa uma contribuição significativa para a formação continuada de professores, ao fortalecer a ponte entre o conhecimento acadêmico e sua aplicação prática na Educação Básica, com foco em práticas pedagógicas reflexivas.

PAUTA FORMATIVA - PRIMEIRO ENCONTRO

ACOLHIMENTO E APRESENTAÇÃO

Olá, colega formador(a)!

Inicie o primeiro encontro formativo com uma breve dinâmica ou apresentação dos participantes. Cada professor(a) pode compartilhar sua experiência com o ensino de Matemática ou Geometria, criando um ambiente acolhedor e colaborativo. Essa etapa ajuda a promover integração e confiança no grupo.

CONTEXTUALIZAÇÃO

A formação contínua dos professores deve transcender a simples ampliação dos conhecimentos teóricos sobre educação, oferecendo oportunidades de desenvolver competências voltadas à investigação e reflexão crítica sobre a própria prática docente. Esse processo exige uma articulação direta com as demandas reais do ensino, de forma a transformar as situações de aprendizagem e impactar positivamente o cotidiano escolar.

Uma formação qualitativa e reflexiva não se limita à teoria, mas integra vivências práticas alinhadas aos desafios enfrentados na sala de aula. Para isso, é necessário incentivar mudanças atitudinais nos professores, estimulando uma abordagem ativa e investigativa que considere as particularidades do ensino nos Anos Iniciais, especialmente no ensino de Geometria. O objetivo é criar um espaço formativo onde a experiência prática seja valorizada como um elemento central, promovendo a construção de soluções pedagógicas.

Dessa forma, o **Momento 1 – Conversa Inicial**, a seguir, busca abrir espaço para que os professores reflitam sobre suas experiências e práticas relacionadas ao ensino da Geometria, articulando essas vivências aos desafios e objetivos da formação proposta. Esse diálogo inicial será a base para compreender as perspectivas e expectativas dos participantes, alinhando-as ao percurso formativo que se inicia.

MOMENTO 1 – CONVERSA INICIAL: A GEOMETRIA EM SALA DE AULA

Este momento inicial busca mapear as dificuldades enfrentadas pelos professores no ensino da Geometria e avaliar a familiaridade com estratégias

diversificadas para abordar o conteúdo. Além disso, visa estimular reflexões sobre a importância da formação que será desenvolvida ao longo do processo formativo, destacando a necessidade de articular o ensino da Geometria às práticas pedagógicas reflexivas e contextualizadas.

OBJETIVOS:

1. Refletir sobre as experiências prévias e atuais dos professores no ensino da Geometria.
2. Identificar desafios enfrentados no ensino desse conteúdo e estratégias utilizadas.

PERGUNTAS PARA DISCUSSÃO:

1. Como foi sua experiência de aprendizagem de Geometria na escola?
2. Como você avalia o ensino da Geometria atualmente?
3. Quais tipos de tarefas você utiliza nas aulas e como as organiza?
4. O que você espera aprender ou desenvolver durante esta formação?

Formador(a), para encerrar este momento inicial, é importante que você resuma as principais reflexões compartilhadas, destacando os desafios mais recorrentes e as expectativas levantadas pelo grupo. Essa síntese deve servir como um ponto de partida para articular as experiências trazidas pelos professores com os objetivos do processo formativo, evidenciando a relevância de explorar práticas diversificadas no ensino da Geometria. Dessa forma, os professores participantes podem perceber como suas vivências e dificuldades serão integradas e potencialmente transformadas ao longo da formação.

MOMENTO 2 – AMPLIANDO OS ESTUDOS: O ENSINO DA MATEMÁTICA E AS IDEIAS DE MARTIN SIMON

Olá, formador(a),

Neste momento, você desempenha um papel importante ao guiar os professores no aprofundamento dos conceitos relacionados às Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THA). Essa etapa da formação tem como objetivo apresentar e explorar os fundamentos teóricos das THA, articulando-os à prática

pedagógica. É importante destacar como esses elementos podem transformar o planejamento e a abordagem do ensino da Matemática, com foco nas demandas específicas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

OBJETIVOS:

1. Introduzir o conceito de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THA).
2. Explorar os três elementos centrais das THA: i) objetivos de aprendizagem, ii) tarefas matemáticas, e iii) hipóteses sobre o processo de aprendizagem.

DESCRIÇÃO DA TAREFA:

Os professores, orientados por você, formador(a), realizarão a leitura e análise do artigo disponibilizado no Anexo III, intitulado *“Trajetória Hipotética de Aprendizagem como recurso para a formação de professores”*. Este material tem como propósito contextualizar as THA como uma abordagem estratégica para o planejamento do ensino de Matemática.

Após a leitura, promova uma discussão guiada sobre os elementos apresentados, destacando como esses conceitos podem ser aplicados no cotidiano escolar. Para enriquecer o debate, utilize a tarefa proposta no Anexo II, que aborda conceitos geométricos em uma perspectiva prática. A análise dessa tarefa permitirá aos participantes explorar os pressupostos teóricos das THA e refletir sobre sua aplicabilidade ao planejar aulas que promovam uma aprendizagem significativa.

Como conduzir este momento?

- Incentive os professores participantes a compartilharem suas impressões sobre a leitura do artigo, destacando os pontos que consideraram mais relevantes.
- Estimule reflexões sobre como as THA podem ajudar a abordar desafios específicos no ensino da Geometria.
- Registre as principais reflexões e questões levantadas durante a discussão, de modo a utilizá-los como referência nos próximos momentos formativos.

Lembre-se: Este é um momento importante para articular teoria e prática, permitindo que os professores compreendam como uma abordagem fundamentada nas THA pode enriquecer suas práticas pedagógicas e impactar positivamente a

aprendizagem dos estudantes.

MOMENTO 3 – PROBLEMATIZAÇÃO: ELABORANDO TAREFAS COM BASE EM UMA THA

Formador(a), neste momento, você guiará os professores na aplicação prática dos conceitos estudados nos momentos anteriores, com foco na construção de uma sequência de tarefas estruturada em uma THA. Este momento é essencial para transformar a teoria em prática, promovendo uma melhor compreensão de como cada elemento da THA pode ser utilizado para o planejamento de aulas de Matemática, especialmente no contexto do ensino de Geometria.

OBJETIVOS:

1. Aplicar os conceitos estudados para criar uma sequência de tarefas com base nas THA.
2. Promover uma compreensão prática sobre os três elementos centrais das THA e sua relação com a aprendizagem matemática.

DESCRIÇÃO DA TAREFA:

Agora é hora de os professores colocarem em prática o que aprenderam. Eles irão usar a tarefa analisada no **Momento 2** como base para elaborar uma sequência de tarefas, desenvolvida a partir de uma THA. Durante esse processo, é importante que os professores compreendam como os três elementos centrais da THA se interrelacionam:

- **Objetivos de aprendizagem** – O que se espera que os estudantes aprendam com a sequência de tarefas.
- **Tarefas matemáticas** – As tarefas que serão propostas para os estudantes, relacionadas aos conteúdos geométricos.
- **Hipóteses sobre o processo de aprendizagem** – As hipóteses dos professores sobre como os estudantes irão se envolver com o conteúdo e as possíveis dificuldades que poderão surgir.

Enfatize a importância de cada um desses componentes, para que os participantes compreendam como cada elemento contribui para o sucesso da aprendizagem dos estudantes. O objetivo não é apenas elaborar tarefas, mas garantir que elas sejam cuidadosamente pensadas para promover a aprendizagem

dos estudantes de maneira significativa e alinhada aos objetivos de ensino.

ORIENTAÇÕES PARA O(A) FORMADOR(A):

Durante o processo, é importante que você, como formador(a), apoie os professores na elaboração da sequência de tarefas. Este é um momento de orientação prática, em que o(a) formador(a) deve acompanhar de perto a construção das THA, fazendo intervenções quando necessário. Ao final dessa tarefa, cada grupo de professores deverá apresentar a THA que elaborou, destacando como os três elementos centrais (objetivos, tarefas e hipóteses) foram utilizados de forma a atender às necessidades de aprendizagem dos estudantes.

Durante a apresentação, estimule a reflexão sobre as escolhas feitas pelos participantes, incentivando o diálogo entre eles sobre as diferentes abordagens e a aplicação dos conceitos discutidos. Além disso, registre as observações feitas durante as apresentações para utilizá-las nas discussões subsequentes, garantindo que o processo de elaboração e análise das THA seja bem compreendido e implementado.

MOMENTO 4 – SISTEMATIZAÇÃO.

Formador(a), neste último momento do encontro você terá a oportunidade de consolidar os aprendizados construídos ao longo da formação, estimulando os professores a refletirem de maneira crítica sobre os conceitos abordados e as atividades realizadas. Esse momento é importante para avaliar o impacto da formação na prática docente e identificar como os professores pretendem aplicar os conhecimentos adquiridos em suas aulas. A sistematização também serve como um espaço de encerramento colaborativo, promovendo o compartilhamento de ideias e o planejamento para os próximos passos.

OBJETIVOS:

1. Consolidar os aprendizados do encontro, refletindo sobre os conteúdos e temas abordados.
2. Avaliar o nível de compreensão dos participantes em relação aos conceitos trabalhados.
3. Estimular a aplicação prática das aprendizagens na prática docente.

DESCRIÇÃO DA TAREFA:

Ao final do encontro, organize uma discussão com os professores para revisar coletivamente:

- Os principais temas e conteúdos explorados durante o encontro.
- O nível de compreensão de cada tema pelos participantes.
- As contribuições das atividades realizadas para a reflexão sobre a prática docente.

Esse momento deve ser conduzido de forma aberta e colaborativa, garantindo que todos os participantes tenham a oportunidade de contribuir com suas percepções.

ORIENTAÇÕES PARA O(A) FORMADOR(A)

1. Inicie solicitando que os professores compartilhem suas percepções sobre o encontro, utilizando perguntas norteadoras para guiar a discussão, como:
 - Quais conceitos foram mais fáceis de compreender?
 - Quais pontos trouxeram maior desafio?
 - Como as tarefas realizadas podem impactar sua prática pedagógica?
2. Registre as reflexões em um quadro, painel ou papel visível para que todos os professores possam acompanhar as contribuições do grupo. Esse registro também pode servir como referência para encontros futuros, promovendo uma visão longitudinal da formação.
 - a) Encerre a discussão reforçando como os aprendizados construídos durante o encontro se articulam aos objetivos gerais da formação e destacando a importância de colocá-los em prática na sala de aula.
 - b) Para concluir, solicite que os professores respondam por escrito à seguinte pergunta: “Como posso implementar os aprendizados deste encontro em minha prática docente?”
 - Explique que essas respostas poderão ser revisadas nos próximos encontros como parte de um processo reflexivo contínuo, avaliando os avanços e os desafios enfrentados ao longo do caminho.

Conclusão para o(a) formador(a):

Este momento final não é apenas uma revisão dos temas discutidos, mas uma oportunidade de fortalecer a relação entre teoria e prática, promovendo o engajamento dos professores em um processo contínuo de reflexão e aplicação. Ao concluir o encontro, enfatize que o aprendizado é um processo colaborativo e contínuo, e que as ideias desenvolvidas durante a formação devem ser vistas como ferramentas dinâmicas para transformar a prática pedagógica e enriquecer o ensino de Matemática.

PAUTA FORMATIVA - SEGUNDO ENCONTRO

CONTEXTUALIZAÇÃO

Olá, formador(a),

O planejamento das tarefas matemáticas em sala de aula é um processo que exige atenção cuidadosa às necessidades e ao progresso dos estudantes. As Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THA) oferecem uma estrutura reflexiva e organizada para esse planejamento, ajudando o professor a alinhar objetivos de aprendizagem claros com hipóteses sobre o desenvolvimento dos estudantes e a escolha de tarefas matemáticas adequadas.

No encontro de hoje, daremos continuidade ao trabalho iniciado anteriormente, ampliando a reflexão sobre a construção de THA. O foco será a elaboração de um plano de tarefas estruturado, que integre objetivos de aprendizagem com hipóteses sobre o processo de aprendizagem dos estudantes, permitindo que o professor antecipe intervenções pedagógicas pertinentes.

OBJETIVO

1. Organizar uma THA que inclua um plano de tarefas estruturado com base nos objetivos de aprendizagem e nas hipóteses sobre o processo de desenvolvimento dos estudantes.

MOMENTO 1 – CONVERSA INICIAL: FACILITADORES E DESAFIOS DO ENCONTRO ANTERIOR

Formador(a), este momento inicial serve como uma ponte entre o primeiro encontro e as tarefas que serão realizadas hoje. O objetivo é promover uma reflexão colaborativa sobre as experiências dos professores com as tarefas propostas, destacando os facilitadores e desafios encontrados no processo. Esse diálogo contribuirá para ajustar e alinhar expectativas e práticas ao longo do desenvolvimento da formação.

OBJETIVOS DO MOMENTO 1

- a) Revisar os conceitos trabalhados no encontro anterior.
- b) Identificar facilidades e desafios na elaboração e execução das tarefas

propostas.

c) Refletir sobre o impacto das tarefas na prática pedagógica dos participantes.

ENCAMINHAMENTOS

1. Inicie com uma breve retomada dos principais conceitos discutidos no primeiro encontro, reforçando a importância das THA para o ensino da Matemática.
2. Utilize as seguintes perguntas orientadoras para conduzir a discussão:
 - Quais foram as principais facilidades que vocês encontraram ao elaborar a tarefa proposta no encontro anterior?
 - Quais desafios surgiram durante o processo de planejamento ou execução?
 - Como esses desafios impactaram sua prática em sala de aula?
3. Registre as respostas dos professores em um quadro ou utilize ferramentas visuais, como mapas mentais, categorizando as contribuições em grupos como "facilidades", "desafios" e "oportunidades de melhoria".
4. Se necessário, faça intervenções para corrigir ou aprofundar pontos levantados pelos participantes.

ORIENTAÇÕES PARA O(A) FORMADOR(A):

1. Esteja atento aos comentários dos professores, incentivando o compartilhamento de experiências práticas.
2. Ofereça apoio para corrigir ou aprofundar pontos que possam estar confusos ou mal interpretados.
3. Destaque exemplos relevantes que possam ser utilizados como referências para os próximos passos na formação.

ENCERRAMENTO DO MOMENTO 1

Finalize o Momento 1 reforçando que os desafios e facilidades compartilhados pelos participantes serão considerados ao longo do encontro para aprimorar a elaboração e implementação das THA. Mostre que esse diálogo inicial contribui para o alinhamento de expectativas e fortalecimento da prática pedagógica coletiva.

MOMENTO 2 – EXPLORANDO E CONSTRUINDO: PLANEJAMENTO DE UMA THA

Formador(a), neste momento, os participantes terão a oportunidade de aprofundar os estudos sobre as Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THA) e colocá-los em prática. A tarefa "**Agrupando Figuras Geométricas**" (Anexo II) será o ponto de partida para a elaboração de uma nova THA, permitindo a aplicação dos conceitos discutidos no encontro anterior em um contexto prático.

OBJETIVOS DO MOMENTO 2:

1. Utilizar uma tarefa geométrica como base para a construção de uma THA.
2. Refletir sobre os elementos centrais das THA (objetivos, tarefas e hipóteses).
3. Discutir como as escolhas feitas no planejamento impactam o ensino e a aprendizagem dos conceitos geométricos.

ATIVIDADES:

Apresentação da Tarefa:

Explique brevemente a tarefa "**Agrupando Figuras Geométricas**" (Anexo II).

Destaque:

- O objetivo da tarefa e sua relação com o planejamento de aulas de Geometria.
- Como a classificação de figuras geométricas (planas e espaciais) pode ser utilizada para promover a compreensão dos conceitos.

Trabalho Autônomo:

Peça aos professores que elaborem uma THA baseada na tarefa apresentada.

Oriente-os a:

- Identificar os objetivos de aprendizagem.
- Planejar as tarefas matemáticas relacionadas.
- Formular hipóteses sobre o processo de aprendizagem.

Discussão Coletiva:

Após a elaboração, promova um momento para que os professores compartilhem suas propostas e discutam o raciocínio por trás das escolhas feitas. Use este momento para destacar como os elementos da THA (objetivos, tarefas e

hipóteses) estão sendo considerados.

O quadro a seguir apresenta a organização final da THA.

Quadro 1: Elementos para Construção de uma THA

Objetivos de aprendizagem	Perceber que a planicidade e a dimensão são atributos das figuras geométricas. Compreender o significado de classificar figuras geométricas planas e espaciais e utilizar a classificação como instrumento para aprender diversos conceitos geométricos.
Tarefas matemáticas	Explorar os conceitos e as características das figuras planas, sólidos geométricos e corpos redondos.
Hipóteses sobre o processo de aprendizagem	

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A seguir são apresentados alguns aspectos que poderão ser discutidos com os professores a partir do quadro anterior:

1. Sobre os Objetivos de Aprendizagem:

- **Perceber que a planicidade e a dimensão são atributos das figuras geométricas:**

Este objetivo possibilita que os estudantes compreendam uma distinção fundamental entre figuras planas e espaciais, essencial para a construção do raciocínio geométrico.

Para torná-lo mais abrangente, pode-se incluir a ideia de que esses atributos também são percebidos por meio da manipulação de objetos e observação de situações concretas.

- **Compreender o significado de classificar figuras geométricas planas e espaciais e utilizar a classificação como instrumento para aprender**

diversos conceitos geométricos:

Este objetivo incentiva a reflexão sobre as propriedades das figuras geométricas e sua organização em categorias, um aspecto chave no desenvolvimento do pensamento matemático.

A ênfase na "utilização da classificação" articula o objetivo ao uso prático do conceito, alinhando-se com a abordagem de Simon para a aprendizagem ativa e significativa.

2. Sobre a Adequação das Tarefas Matemáticas:

A tarefa deve convidar os estudantes a analisar e manipular objetos, promovendo a observação direta das propriedades geométricas, a partir de situações como: a proposição de tarefas de manipulação de sólidos geométricos (cubos, cilindros, entre outros), ou materiais como tangram, blocos de construção ou outros materiais manipulativos; a proposição de tarefas para se comparar características de figuras planas e espaciais, como lados, faces e vértices.

Para enriquecer ainda mais as propostas, os professores poderão:

- 1. Incluir uma etapa reflexiva após a realização das tarefas, onde os estudantes expliquem, em suas próprias palavras, o que observaram e como classificaram as figuras. Essa reflexão ajudará a consolidar os objetivos de aprendizagem.*
- 2. Incorporar tarefas que integrem tecnologia, como o uso de softwares ou aplicativos de geometria (GeoGebra, por exemplo).*

3. Sobre Hipóteses do Processo de Aprendizagem:

Segundo os pressupostos de Simon (1995), as **hipóteses sobre o processo de aprendizagem** são formuladas com base no conhecimento atual dos estudantes e suas possíveis respostas às tarefas propostas. Esse aspecto destaca a importância de **conhecer os conhecimentos prévios do grupo de estudantes**, pois eles influenciam diretamente o planejamento das THA.

As hipóteses precisam considerar o que os estudantes já sabem, suas dificuldades e suas formas de pensar. Isso garante que os objetivos e as tarefas sejam desafiadoras, mas ainda alcançáveis, promovendo aprendizagem significativa.

As hipóteses devem prever possíveis caminhos de aprendizagem, incluindo erros comuns, dúvidas e avanços. Esses caminhos estão diretamente relacionados às experiências prévias dos estudantes e ao nível de compreensão que eles possuem sobre os conceitos a serem trabalhados.

Simon (1995) enfatiza que a THA não deve ser rígida; ela deve ser adaptada

com base nas interações e respostas dos estudantes durante a realização das tarefas. Essa flexibilidade só é possível quando o professor tem uma compreensão clara dos conhecimentos prévios do grupo.

MOMENTO 3 – SISTEMATIZAÇÃO

Formador (a), para finalizar o encontro, oriente os participantes a implementar a tarefa proposta com seus estudantes. Durante a implementação, é importante que os professores observem e registrem:

1. Como os estudantes interagiram com as tarefas (facilidades, dificuldades, estratégias utilizadas).
2. Quais foram os desafios enfrentados durante a realização das tarefas e como foram superados.
3. Reflexões sobre a adequação dos objetivos, das tarefas e das hipóteses da THA ao contexto dos estudantes.

Os registros podem incluir anotações, fotografias de produções dos estudantes (se possível), ou relatos descritivos. Esses registros deverão ser compartilhados no próximo encontro para subsidiar uma discussão coletiva, promovendo a troca de experiências e reflexões sobre a prática.

Ressalte que essa sistematização não busca resultados perfeitos, mas a compreensão do processo de aprendizagem, tanto dos estudantes quanto dos professores, para fortalecer a implementação da THA.

PAUTA FORMATIVA - TERCEIRO ENCONTRO

CONTEXTUALIZAÇÃO

Formador(a), a avaliação é parte integrante do processo de ensino e aprendizagem e deve transcender a atribuição de notas, servindo como ferramenta para compreender o progresso e as dificuldades dos estudantes. No contexto da THA, a avaliação ganha uma dimensão especial, pois permite identificar como os estudantes interagem com as tarefas propostas, evidenciando avanços e desafios. Neste encontro, refletiremos sobre como o diagnóstico de dificuldades pode ser utilizado para replanejar tarefas e aprimorar as práticas pedagógicas.

MOMENTO 1 – CONVERSA INICIAL

A conversa inicial deve promover uma reflexão sobre a implementação das THA, incentivando os professores a analisarem os resultados obtidos, as adaptações realizadas durante a prática e os impactos observados no processo de ensino e aprendizagem. Para isso, é importante utilizar perguntas que ampliem o debate, estimulando o compartilhamento de experiências e diferentes perspectivas.

Para aprofundar a reflexão sobre a implementação das THA, a conversa inicial pode partir da seguinte questão orientadora: *As estratégias utilizadas para a realização da THA colaboraram para lidar com as dificuldades e erros dos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem?* A partir dessa indagação, você pode realizar uma breve retomada do encontro anterior, contextualizando os participantes e reforçando os principais conceitos abordados.

Formador(a), durante a tarefa, é importante registrar as reflexões dos professores, utilizando perguntas adicionais que ampliem o debate e fomentem o compartilhamento de experiências. Exemplos incluem: *(i) Quais resultados mais surpreenderam vocês?* *(ii) Houve alguma adaptação ou modificação feita durante o desenvolvimento das tarefas? Qual foi o impacto disso?* *(iii) Como os estudantes reagiram às tarefas propostas?* Essas perguntas ajudam a explorar diferentes aspectos da prática pedagógica, promovendo uma análise mais rica e colaborativa.

Além disso, a adoção de estratégias dinâmicas, como a construção de um painel colaborativo (físico ou digital), pode tornar o momento mais interativo e engajador, permitindo que as reflexões sejam registradas de maneira visual e

acessível a todos os participantes.

MOMENTO 2 – ESTRATÉGIA PARA A DINÂMICA DO PAINEL COLABORATIVO

Formador(a), para registrar as reflexões de forma interativa e acessível a todos, utilize um painel colaborativo que pode ser implementado de forma física ou digital:

Painel físico: Disponibilize cartolinas ou quadros brancos com categorias predefinidas, como: "Aspectos positivos", "Desafios", "Adaptações realizadas" e "Impactos observados". Os professores podem escrever suas contribuições em *post-its* e fixá-los no painel.

Painel digital: Utilize ferramentas online como *Padlet*² ou *Mentimeter*³, para que os professores possam compartilhar suas reflexões em tempo real.

Dinâmica:

1. Após os professores responderem às perguntas, peça que registrem suas respostas no painel, classificando-as nas categorias adequadas.
2. Promova uma análise coletiva do painel, identificando padrões e pontos de destaque.
3. Use as reflexões compartilhadas como base para aprofundar a discussão, destacando boas práticas e áreas que precisam de maior atenção.

MOMENTO 3 – AMPLIANDO OS ESTUDOS E PROBLEMATIZAÇÃO

Formador(a), o Momento 3 tem como objetivo promover uma análise mais aprofundada e reflexiva sobre o processo de ensino e aprendizagem mediado pelas THA. Para isso, será realizada uma discussão colaborativa entre os participantes, em que registros de aprendizagem dos estudantes servirão como base para identificar aspectos positivos e dificuldades enfrentadas. Além disso, os grupos terão a oportunidade de revisar as THA desenvolvidas, propondo adaptações que possam potencializar o impacto pedagógico. Por fim, a tarefa também inclui uma breve exploração teórica sobre métodos de avaliação diagnóstica e formativa, com exemplos práticos que contribuam para a implementação em sala de aula.

Discussão reflexiva: Em pequenos grupos, os professores analisam registros de aprendizagem dos estudantes, identificando aspectos positivos e dificuldades no

² Disponível pelo link: <https://padlet.com>

³ Disponível pelo link: <https://www.mentimeter.com/pt-BR>

processo de ensino e aprendizagem. Além disso, propõe-se que os participantes reflitam sobre os conceitos geométricos explorados nas tarefas realizadas, considerando como as estratégias utilizadas contribuíram (ou não) para a compreensão de figuras planas e espaciais.

Revisão prática das THA: Cada grupo propõe adaptações para a THA desenvolvida, buscando formas de ampliar o impacto pedagógico. A partir dessas propostas, sugere-se discutir como conceitos específicos da geometria (por exemplo, características de sólidos geométricos ou propriedades de figuras planas) podem ser abordados de maneira mais clara e significativa.

Exploração teórica: Introduzir brevemente métodos de avaliação diagnóstica e formativa, destacando como essas abordagens podem ser utilizadas para avaliar a aprendizagem de conceitos geométricos. Apresente exemplos práticos de questões ou tarefas que podem ser desenvolvidas para identificar se os estudantes conseguem distinguir, classificar e descrever figuras planas e espaciais. Propor que os professores elaborem questões que avaliem não apenas a memorização, mas a aplicação de conceitos geométricos em situações contextualizadas.

MOMENTO 4 – SISTEMATIZAÇÃO

Para concluir o encontro, você deve propor uma reflexão conjunta sobre os principais temas e conteúdos trabalhados ao longo do encontro, com foco nas lições aprendidas e nos aspectos que mais impactaram a prática docente dos participantes. Este momento de sistematização visa consolidar as discussões realizadas, promovendo uma análise crítica e construtiva.

Os professores devem ser incentivados a registrar uma frase ou palavra que sintetize o impacto das discussões em sua prática pedagógica, refletindo sobre como as ideias compartilhadas podem ser utilizadas em sala de aula. Além disso, a tarefa culminará na construção coletiva de uma lista de sugestões para aprimorar as futuras THA, com o objetivo de qualificar e tornar ainda mais atrativo o processo de ensino e aprendizagem nas próximas etapas da formação.

PAUTA FORMATIVA - QUARTO ENCONTRO

CONTEXTUALIZAÇÃO

Formador(a), chegamos à última Pauta Formativa. Ao longo dos encontros ficou evidenciado que a elaboração de uma THA representa um processo contínuo de desenvolvimento. Em cada momento da prática docente surgem novas dúvidas, questões e desafios que exigem reflexão e adaptação. Os professores devem estar preparados para lidar com esses imprevistos, ajustando suas abordagens conforme a dinâmica da turma e o desenvolvimento dos estudantes. Esse aspecto está intimamente ligado à formação continuada, pois o próprio processo de ensino e aprendizagem é dinâmico e exige constante atualização.

O encontro de hoje tem como objetivo refletir sobre a elaboração das THA como uma oportunidade não apenas para o desenvolvimento de práticas pedagógicas, mas também como um momento de formação contínua dos professores, especialmente aqueles que atuam no ensino da matemática nos Anos Iniciais. O foco será analisar como a THA pode contribuir para o aprimoramento do conhecimento matemático dos professores e para a melhoria de suas práticas em sala de aula.

MOMENTO 1 – CONVERSA INICIAL

Formador(a), a conversa inicial tem como objetivo proporcionar uma reflexão sobre a influência das THA tanto na formação profissional dos professores quanto no impacto direto de sua implementação para o ensino da Geometria nos Anos Iniciais. O foco é entender como as THA contribuem para aprimorar a prática pedagógica, especialmente em relação aos desafios e facilidades que surgem ao ensinar Geometria.

Durante esse momento, os professores devem ser convidados a refletir sobre como a elaboração e o desenvolvimento das tarefas baseadas na THA influenciaram aspectos centrais de sua prática docente, considerando questões do tipo:

1. Como as THA contribuíram para sua formação profissional?
2. Como elas impactaram sua prática em sala de aula?
3. Como ajudaram na compreensão e no ensino dos conteúdos geométricos?

4. Como as THA contribuíram para o trabalho com a Geometria, especialmente no que se refere à compreensão da forma, estrutura e atributos das figuras geométricas?

Formador(a), é importante que você registre as principais reflexões trazidas pelos participantes, criando um espaço aberto para o compartilhamento de experiências e o debate sobre as estratégias adotadas. Durante a discussão, você deve atuar como um mediador, garantindo que todos os pontos sejam ouvidos e, quando necessário, corrigindo informações equivocadas. Esse processo de mediação deve enfatizar a importância de uma reflexão crítica sobre o ensino da Geometria, sempre com base nos princípios das THA.

Além disso, você pode estimular os participantes a compartilhar casos práticos que tenham experimentado em sala de aula, criando um ambiente de troca de vivências. A reflexão sobre as dificuldades encontradas ao ensinar Geometria deve ser incentivada, visto que essa troca de experiências enriquecerá a discussão e permitirá aos professores identificar soluções colaborativas para melhorar o ensino desse conteúdo. Ao final, espera-se que todos saiam com uma visão mais clara de como a THA pode contribuir para o aprimoramento contínuo da prática pedagógica, especialmente no ensino da Matemática nos Anos Iniciais.

MOMENTO 2 – AMPLIANDO OS ESTUDOS E AS PROBLEMATIZAÇÕES

Formador(a), para aprofundar a reflexão sobre a prática docente e sua relação com as THA, sugerimos a leitura e discussão do artigo da seção Anexo IV, intitulado "Elaboração de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem como Oportunidade para a Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática", de Ferreira *et al.*, (2021). Este texto servirá como base para a análise da articulação entre a elaboração das THA e a melhoria do processo de ensino, além de abordar como as estratégias pedagógicas e as intervenções do professor estão diretamente ligadas ao desenvolvimento do conhecimento matemático e ao crescimento profissional do docente.

Você deve conduzir a leitura e a análise do artigo, discutindo com os participantes sobre como os elementos das THA podem ser implementados de forma prática em sala de aula e como isso se articula à reflexão sobre a formação do professor. A ideia é que os participantes identifiquem e compartilhem as relações entre teoria e prática, abordando também como a construção de uma THA pode ser uma

ferramenta para o desenvolvimento profissional.

O objetivo é refletir sobre a importância das THA no desenvolvimento da prática pedagógica e como elas podem contribuir para a formação contínua do professor, com foco na melhoria do ensino da Matemática. A discussão do artigo deve proporcionar uma compreensão crítica sobre a importância de planejar, refletir e ajustar as práticas pedagógicas, considerando sempre as necessidades dos estudantes.

MOMENTO 4 – SISTEMATIZAÇÃO

Formador(a), neste momento é importante proporcionar aos professores a oportunidade de realizar uma autoavaliação sobre sua participação ao longo da formação e a implementação das THA. Cada participante deve refletir sobre como a elaboração das THA e as discussões realizadas ao longo do encontro impactaram sua prática docente e seu entendimento sobre o ensino da Geometria.

Espera-se que a reflexão final sobre a formação possibilite que os professores expressem suas percepções sobre os pontos que consideram mais relevantes e sobre como essas ideias podem ser implementadas no futuro. A autoavaliação tem como objetivo promover a metacognição, estimulando os professores a se reconhecerem no processo de aprendizagem contínua e na importância da adaptação constante às necessidades dos estudantes.

Para fomentar a reflexão, proponha que cada participante escreva uma frase ou reflexões-chave sobre a experiência da formação, destacando pontos positivos e áreas a melhorar. Também é possível sugerir que cada professor elabore um plano de ação para implementar as aprendizagens adquiridas em sua prática pedagógica, considerando ajustes na elaboração e implementação de THA para o próximo ciclo de ensino.

Algumas Considerações:

Formador(a), a quarta pauta formativa deve reforçar a ideia de que a formação do professor é um processo contínuo e que as THA representam um recurso que contribui para a reflexão e para o aprimoramento da prática pedagógica. É importante, no entanto, garantir que o encontro proporcione espaço suficiente para discussões sobre as dificuldades e sucessos nas abordagens matemáticas, como a Geometria, além de promover uma reflexão crítica e colaborativa entre os participantes. A última tarefa, de sistematização, é uma excelente oportunidade para consolidar as

aprendizagens e fomentar o compromisso dos professores com o aperfeiçoamento contínuo de suas práticas de ensino.

MENSAGEM AO(A) FORMADOR(A)

Olá, formador(a)!

Chegamos ao encerramento deste material, que foi cuidadosamente elaborado para apoiar o seu trabalho na condução de formações com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Este Produto Educacional não é apenas um conjunto de pautas formativas, mas uma proposta reflexiva e prática, ancorada nas **Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THA)** como recurso metodológico para a formação continuada de professores.

O uso das THA neste contexto vai além do planejamento de aulas. Ele se apresenta como uma abordagem inovadora para a formação continuada, oferecendo uma estrutura que articula teoria e prática, possibilitando aos professores compreenderem melhor os processos de aprendizagem dos estudantes e planejarem intervenções mais adequadas. Ao trazer as THA para o centro do processo formativo, você, como formador(a), proporcionará aos professores um importante instrumento para repensar suas práticas e aprofundar sua compreensão sobre o ensino de Geometria.

Cada pauta formativa foi desenhada para incentivar a reflexão crítica e a aplicação prática dos conceitos trabalhados. A partir dos três elementos centrais das THA – **objetivos de aprendizagem, tarefas matemáticas e hipóteses sobre o processo de aprendizagem** – o material propõe um percurso formativo que permite aos professores vivenciarem, na prática, os benefícios de uma abordagem intencional e adaptativa.

Ao conduzir esses encontros, você será o(a) mediador(a) de um processo de formação continuada que promove a colaboração, a troca de experiências e o aprofundamento do conhecimento pedagógico. Mais do que isso, ao trabalhar com as THA, você ajudará os professores a enxergar a formação continuada como um espaço de desenvolvimento profissional contínuo, que dialoga diretamente com as demandas do cotidiano escolar.

Reforce, em suas formações, que as THA não são apenas uma ferramenta para planejar aulas, mas um recurso que permite ao professor refletir, observar e reconfigurar sua prática pedagógica de acordo com as necessidades dos estudantes. Mostre como a elaboração e o uso das THA contribuem para que o professor compreenda os processos de aprendizagem de maneira mais ampla e

estruturada, trazendo reflexões importantes para sua atuação em sala de aula.

Por fim, gostaríamos de ressaltar que este Produto Educacional é um ponto de partida. Ele foi concebido como um guia, mas, você, formador(a), é o(a) responsável por adaptá-lo às especificidades do seu contexto e enriquecer as discussões com sua experiência e conhecimento. O objetivo final é que cada professor envolvido neste processo formativo se sinta mais confiante, motivado e capacitado para implementar mudanças significativas no ensino de Geometria.

Que este material seja uma fonte de inspiração e uma ferramenta prática no seu trabalho. A formação de professores é uma jornada que exige dedicação, criatividade e sensibilidade. E é graças ao seu papel como formador(a) que podemos transformar o ensino e a aprendizagem, impactando positivamente a formação das futuras gerações.

Obrigado por embarcar nessa jornada e por ser o protagonista de uma educação mais reflexiva, inovadora e significativa!

Leandro Geronazzo
Rogério Marques Ribeiro

REFERÊNCIAS

FERREIRA, P. E. A.; SANTOS, J. R. V. dos; ROSSETTO, H. H. P. Elaboração de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem como Oportunidade para a Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática. **Sisyphus – Revista de Educação**, Lisboa, v. 9, n. 1, p. 108-133, 26 fev. 2021. Sisyphus – Revista de Educação. <http://dx.doi.org/10.25749/SIS.21772>.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista**, n. 4, p. 3-13, jan./jun, 1995.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Autores Associados, 2006

PASSOS, C. L., & NACARATO, A. M. (2014). O ensino de geometria no ciclo de alfabetização: um olhar a partir da provinha Brasil. **Educ. Matem. Pesq.**, v. 16, n. 4, p. 1147-1168.

OLIVEIRA, J. C. R. de; FERREIRA, P. E. A. Trajetória hipotética de aprendizagem como recurso para a formação de professores. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 29, n. 00, p. e021013, 2021. DOI: 10.20396/zet. v29i00.8661816. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8661816>
Acesso em: 8 dez. 2024.

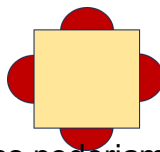
SILVA, S. R. F. C.; FRAGA, M. da S. **O Ensino da Geometria no Ensino Fundamental e sua Importância**. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Pedagogia, Universidade Federal de Uberlândia, MG, 2022.

SIMON, M. A., TZUR, R. Explicating the role of mathematical tasks in conceptual learning: an elaboration of the hypothetical learning trajectory. **Mathematical Thinking and Learning**, v.6, n. 2, p.91-104, 2004

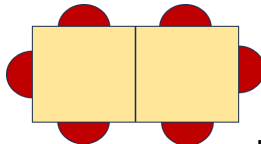
ANEXO I

Organizando as mesas

Amanda trabalha em um restaurante. Seu chefe pediu para que ela organizasse as mesas para um jantar com quatorze pessoas. Ela começou a colocar as mesas quadradas e reparou que numa mesa poderiam estar sentadas quatro pessoas.



Enquanto, em duas mesas juntas poderiam sentar seis pessoas.



- a) Quantas mesas Amanda usou para acomodar quatorze pessoas? Justifique sua resposta.
- b) Juntando doze mesas, quantas pessoas podem ser acomodadas? Explique como você pensou.
- c) Qual a área das mesas ocupadas nos itens anteriores? E o perímetro? Explique como você pensou.
- d) É possível formar um quadrado juntando as mesas ocupadas pelas 14 pessoas? Justifique a sua resposta;
- e) É possível formar um quadrado juntando 12 mesas? Explique como você pensou.
- f) Em ambos os casos a área permanece a mesma? E o perímetro? Justifique a sua resposta.

Fonte: Adaptada de MESTRE (2014)

ANEXO II

AGRUPANDO FIGURAS GEOMÉTRICAS

Objetivos

- Perceber que a planicidade e a dimensão são atributos das figuras geométricas.
- Compreender o significado de classificar figuras geométricas planas e espaciais e utilizar a classificação como instrumento para aprender diversos conceitos geométricos.



Ano(s)

- Para 3, 4º e 5º Anos.

Conteúdos

- Figuras planas, sólidos geométricos e corpos redondos.

Organização da turma

- Em grupos de 4 ou 5 professores.

Recursos Necessários

- Sólidos Geométricos;
- Caixas de diversos tamanhos e formatos, como por exemplo, creme dental, remédio, sabonete, chocolate toblerone, entre outros;
- Esferas de diversos tamanhos;
- Latas de refrigerantes;
- Chapéu de aniversário, casquinha de sorvete;
- Figuras planas;
- Sólidos planificados;
- Peça de barbante;
- Clipe com uma das hastes retorcida;
- Um retângulo em cartolina dobrado em forma de telhado;
- Cópias do Quadro Resposta.

Desenvolvimento

1. Colocar os objetos espalhados sobre uma mesa e solicitar que os grupos fiquem ao redor, garantindo que todos os estudantes vejam todos os objetos.
2. Entregue uma cópia do quadro resposta para cada grupo.
3. Escolha um integrante de cada grupo e solicite que pensem, mas não digam, em um critério para separar os objetos em dois grupos, para que os outros adivinhem qual foi o critério utilizado.
4. Repita o mesmo procedimento com cada um dos integrantes.
5. A seguir, com o mesmo procedimento, solicite a outros participantes que pensem em um critério para separar os objetos em três grupos. Cada grupo deverá dizer qual foi o critério utilizado, observando as características dos objetos apresentados por cada grupo.

Intervenções

- Durante a realização da atividade solicite que os participantes discutam os critérios em grupo e façam os registros no “Quadro Resposta”, sempre fazendo as correções e os ajustes necessários quanto aos conceitos geométricos apontados.
- Caso a classificação em figuras planas e não planas não apareça, sugira essa classificação e solicite aos estudantes que discutam o critério utilizado.
- Caso a classificação em figuras uni, bi e tridimensionais não apareça, sugira a classificação para os objetos nesses três grupos, para que os participantes descubram qual foi o critério utilizado.
- É provável que, durante as classificações propostas, surjam critérios como o tipo de material de que são constituídos os objetos, sua cor, entre outros. Entretanto, os participantes devem perceber que fizeram uma classificação como foi solicitado, mas que não são de caráter geométrico.
- É preciso atenção ao fato de que se costuma misturar critérios em uma mesma classificação. Para auxiliar, faça perguntas como: “Todas as figuras foram classificadas?”, “Cada figura pertence a um e um só grupo?”, “Todos os grupos têm pelo menos uma figura

QUADRO RESPOSTA

OBJETOS SEPARADOS EM DOIS GRUPOS	
Critério utilizado	
Participante 1	
Participante 2	
Participante 3	
Participante 4	

OBJETOS SEPARADOS EM TRÊS GRUPOS	
Critério utilizado	
Participante 1	
Participante 2	
Participante 3	
Participante 4	

ANEXO III

OLIVEIRA, Julio Cezar Rodrigues de; FERREIRA, Pamela Emanuelli Alves. Trajetória hipotética de aprendizagem como recurso para a formação de professores. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 29, n. 00, p. e021013, 2021. DOI: 10.20396/zet.v29i00.8661816.

Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8661816>.

Acesso em: 8 dez. 2024.

ANEXO IV

FERREIRA, Pamela Emanuelli Alves; SANTOS, João Ricardo Viola dos; ROSSETTO, Hallynnee Hellenn Pires. Elaboração de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem como Oportunidade para a Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática. **Sisyphus – Revista de Educação**, Lisboa, v. 9, n. 1, p. 108-133, 26 fev. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25749/SIS.21772> . Acesso em: 8 dez. 2024.