

ANOS FINAIS

BNCC e currículo percurso formativo primeiros passos

Pautas para formação continuada de professores

MATEMÁTICA

Realização

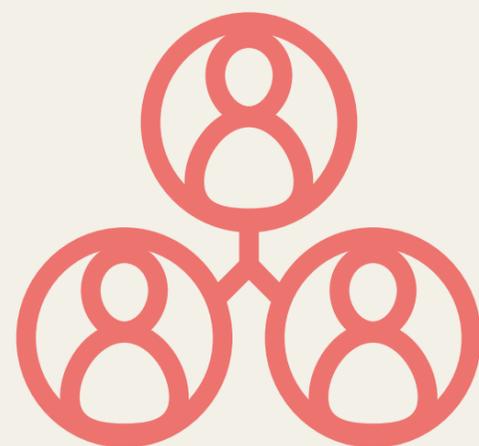


FUNDAÇÃO
Lemann

Apoio



MOVIMENTO
PELA BASE
NACIONAL COMUM



CRÉDITOS | FICHA TÉCNICA

Apoiadores

Fundação Lemann
Imaginable Futures

Realização

Instituto Reúna
Fundação Lemann

EQUIPE TÉCNICO-PEDAGÓGICA DE PROJETO

Diretora Executiva Coordenação do projeto

Katia Stocco Smole
Maria Alice Carraturi

Gerenciamento de projeto

Fabiana Cabral Silva

EQUIPE DE PRODUÇÃO

Produção de Textos

Angela Luiz Lopes
Camila Fattori
Roberta Panico
Anna Penido – Instituto Inspirare
Maria Antônia Goulart
Luciana Maria Tenuta de Freitas
Ferdinando Caique Genghini Dantas Lobo
Sônia Maria dos Santos Campos Neves

Realização



FUNDAÇÃO
Lemann



Apoio



Apoio técnico

O Mathema, representado por Maria Ignez Diniz e Cristiane Chica, apoiou a elaboração deste material nas frentes de Educação Infantil e de Matemática (anos finais), realizando leitura crítica e apontando sugestões nestes percursos formativos.

EQUIPE DE PÓS-PRODUÇÃO

Edição executiva e edição de texto

Beatriz Vichessi

Edição de texto

Cintia Leitão
Beatriz Peres
Denise Pellegrini
Ferdinando Casagrande
Gabriel Pillar Grossi
Maggi Krause
Wellington Soares

Revisão técnica

Katia Stocco Smole
Maria Alice Carraturi
Lilian Bacich

Revisão ortográfica

Alexandra Maria Misurini
Beatriz Simões Araujo
Cintia Leitão
Fernanda Batista dos Santos
Mariane Genaro

Projeto gráfico

Estúdio Labirinto

Diagramação e desenvolvimento da ferramenta online

Amí Comunicação & Design



APOIO

O Movimento Pela Base Nacional Comum Curricular apoiou a elaboração deste material nas frentes de Educação Infantil e Formação de Professores sobre os pressupostos da BNCC para todas as áreas e todos os componentes.

Para o percurso de Educação Infantil, a especialista Beatriz Ferraz fez uma apresentação guiada ao Grupo de Trabalho de Educação Infantil do Movimento Pela Base, do qual ela faz parte, explicando a estrutura e o conteúdo de cada pauta.

Para a trilha de Formação de Professores no geral, as especialistas e coordenadoras do projeto, Kátia Stocco Smole e Maria Alice Carraturi, fizeram a apresentação dos objetivos e da estrutura do Percurso Formativo - Primeiros Passos para o Grupo de Trabalho de Formação de Professores do Movimento Pela Base, o qual também realizou uma leitura crítica do texto introdutório do material e apontou sugestões.

SUMÁRIO

1 Apresentação
do percurso
pág. 6

2 Estrutura do
percurso formativo
pág. 9

3 Orientações
gerais
pág. 11

4 Pautas
Formativas
pág. 14

PAUTA FORMATIVA 1: Matemática dos anos finais na BNCC
pág. 14

PAUTA FORMATIVA 2: Geometria das transformações
pág. 37

PAUTA FORMATIVA 3: Probabilidade e estatística nos anos iniciais
pág. 64

Navegação pelo documento

CABEÇALHO



CLIQUE NOS ÍCONES E NAVEGUE PELO DOCUMENTO



Apresentação do percurso

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que define competências, conhecimentos e habilidades essenciais a serem desenvolvidos em cada etapa da vida escolar de todos os alunos brasileiros – da Educação Infantil ao Ensino Médio, em escolas públicas e particulares. O objetivo é promover a equidade no sistema educacional, colaborando para a formação integral dos indivíduos e para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva, na qual os alunos tenham uma aprendizagem de qualidade na escola para desenvolver seus projetos de vida.

Prevista na Constituição Federal, de 1988, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996, e no Plano Nacional de Educação (PNE), de 2014, a BNCC para as etapas da Educação Infantil e do Ensino Fundamental foi homologada pelo MEC em 2017 e, desde então, as redes e os sistemas de ensino têm se mobilizado em regime de colaboração para reelaborar os currículos referenciais com base nela. Agora, o desafio é levar os novos currículos para a sala de aula.

É nesse contexto que surge o **Percurso Formativo - Primeiros Passos, um material de referência para a formação de professores para implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e dos novos currí-**

culos. Elaborado pelo Instituto Reúna, em correalização com a Fundação Lemann e com a colaboração de especialistas das etapas e dos componentes curriculares, o material busca:

SER ALINHADO À BNCC – Tem como referência os documentos oficiais, seus termos e pressupostos e as principais inovações propostas pela Base, em especial o desenvolvimento integral, considerando todas as 10 competências gerais, a organização das etapas e as novas abordagens dos componentes curriculares nas áreas de conhecimento.

FORMAR PARA OS CURRÍCULOS – Propõe atividades para o trabalho dos formadores. Para isso, são considerados os currículos referenciais alinhados à BNCC, tratando de aspectos que estão presentes em todos esses currículos e que são centrais para o desenvolvimento da equidade prevista pela BNCC.

SER INTRODUTÓRIO – Não propõe esgotar a formação necessária para a implementação dos novos currículos alinhados à BNCC. As pautas específicas por área do conhecimento e por componente curricular trabalham as principais inovações que a BNCC apresenta para o ensino e a aprendizagem em cada caso, mas não abordam detalhadamente as habilidades previstas ano a ano. Na elaboração das pautas formativas do Percurso, buscou-se contemplar esses pontos, usando como um dos recursos, os estudos do Movimento pela Base¹. >>

¹. O que muda com a BNCC, de Movimento pela Base.



SER SIMPLES E ACESSÍVEL – Organizado na forma de pautas formativas, propõe atividades que podem ser realizadas em salas de aula comuns, com materiais acessíveis e executadas pela equipe de formadores das próprias redes. Em sua aplicação, não é necessário acesso à internet; quando há propostas de atividades que exigem esse acesso, há também sugestões de adaptação, caso não seja possível o uso de recursos tecnológicos.

SER AUTOEXPLICATIVO – Pode ser facilmente compreendido pelo usuário apenas com a leitura das pautas e dos materiais complementares. Há sugestões para o formador se preparar e ampliar seus conhecimentos, se necessário, para realizar a formação.

INDUZIR HOMOLOGIA DE PROCESSOS – As atividades propostas permitem que os educadores vivenciem, na formação, algumas das práticas que se espera que conduzam em sala de aula.

SER BASEADO NOS PRINCÍPIOS DE QUALIDADE DA FORMAÇÃO – De acordo com o *Guia de Implementação da BNCC* e com um estudo da Fundação Carlos Chagas², são princípios de qualidade presentes em formações continuadas consideradas eficazes: o foco no conhecimento pedagógico do conteúdo, o uso de metodolo-

gias ativas, o trabalho colaborativo, a coerência (neste caso, alinhamento ao currículo) e a duração prolongada. A elaboração das pautas formativas do Percurso buscou contemplar todos esses aspectos.

O MATERIAL É COMPOSTO POR 14 PERCURSOS FORMATIVOS, VOLTADOS PARA AS ETAPAS ABAIXO ELENCADAS.

1. Educação Infantil
2. Ensino Fundamental – Anos iniciais – Língua Portuguesa
3. Ensino Fundamental – Anos iniciais – Linguagens
4. Ensino Fundamental – Anos iniciais – Matemática
5. Ensino Fundamental – Anos iniciais – Ciências da Natureza
6. Ensino Fundamental – Anos iniciais – Ciências Humanas
7. Ensino Fundamental – Anos finais – Língua Portuguesa
8. Ensino Fundamental – Anos finais – Matemática
9. Ensino Fundamental – Anos finais – Arte
10. Ensino Fundamental – Anos finais – Educação Física
11. Ensino Fundamental – Anos finais – Ciências
12. Ensino Fundamental – Anos finais – História
13. Ensino Fundamental – Anos finais – Geografia
14. Ensino Fundamental – Anos finais – Língua Inglesa

>>

² Formação Continuada de Professores: Contribuições da Literatura Baseada em Evidências, de Fundação Carlos Chagas, jun. 2017.



Cada uma das trilhas é composta por uma sequência de pautas formativas, ou seja, sugestões para organizar a formação, apoiadas por atividades articuladas entre si, visando apoiar os formadores na condução das formações aos educadores da etapa ou do componente em questão. Nas pautas, há orientações para o formador se preparar, materiais de apoio, tais como textos, apresentações e dicas para uso e adaptação das atividades, de modo que elas possam ser aplicadas em diferentes contextos. Além disso, há espaço para as equipes formadoras fazerem diversos ajustes de acordo com sua realidade e com o currículo local. Dessa maneira, cria-se identificação entre a pauta e as equipes a serem formadas e também o contexto local de cada estado ou município.

Há pautas introdutórias, comuns a todas as trilhas e com adequações específicas para a Educação Infantil. Elas têm como temas o contexto de surgimento da BNCC, os seus pressupostos e os dos novos currículos, e as 10 competências gerais como fio condutor para o desenvolvimento integral do estudante. As demais pautas das trilhas apresentam as principais mudanças que a BNCC propõe para cada etapa de ensino ou componente curricular e que foram orientadoras da elaboração dos currículos de referência em regime de colaboração, permitindo, assim, uma compreensão das principais características desses currículos. Juntas, as

pautas favorecem a complementação e a ampliação, por parte dos formadores, das propostas iniciais com elementos importantes para a compreensão dos currículos locais.

A imagem na página a seguir apresenta os percursos de cada etapa e componente. A quantidade de pautas formativas presentes em cada um está identificada pela quantidade de “bolinhas” organizadas em conjuntos de cores acima do nome da trilha. É importante ressaltar que o usuário pode optar por alterar o percurso da maneira que melhor se adequar ao seu contexto e às suas necessidades. Sequência das pautas, duração e até mesmo as atividades propostas podem ser repensadas e contextualizadas. Afinal, o objetivo do material é servir como referência aos formadores de todo o Brasil para

que possam se inspirar e capacitar professores para os novos currículos alinhados à BNCC, em três das quatro etapas da Educação Básica, nos campos de conhecimento, em todas as áreas e componentes curriculares.

Cabe ressaltar que este Percurso Formativo - Primeiros Passos sugere atividades que permitem uma apropriação inicial da BNCC e dos novos currículos, não se propondo a esgotar todas as atividades formativas necessárias para um pleno preparo para o uso desses documentos. Ao longo dos próximos anos, serão necessárias outras formações e ações que colaborem com esse processo, que deve ser contínuo e participativo. Esta proposta é um ponto de partida. ≈

A formação dos educadores é um desafio e tanto, mas sua realização é essencial para que os referenciais curriculares desenvolvidos de acordo com a BNCC cheguem às escolas. Esperamos que estes Percursos Formativos apoiem as redes e as escolas em todo o processo.

Bom trabalho!



INT

▶ **Percurso introdutório**

BNCC/Currículo

1
 Competências
 Gerais dos Anos
 Iniciais

2
 Competências
 Gerais do Ensino
 Fundamental

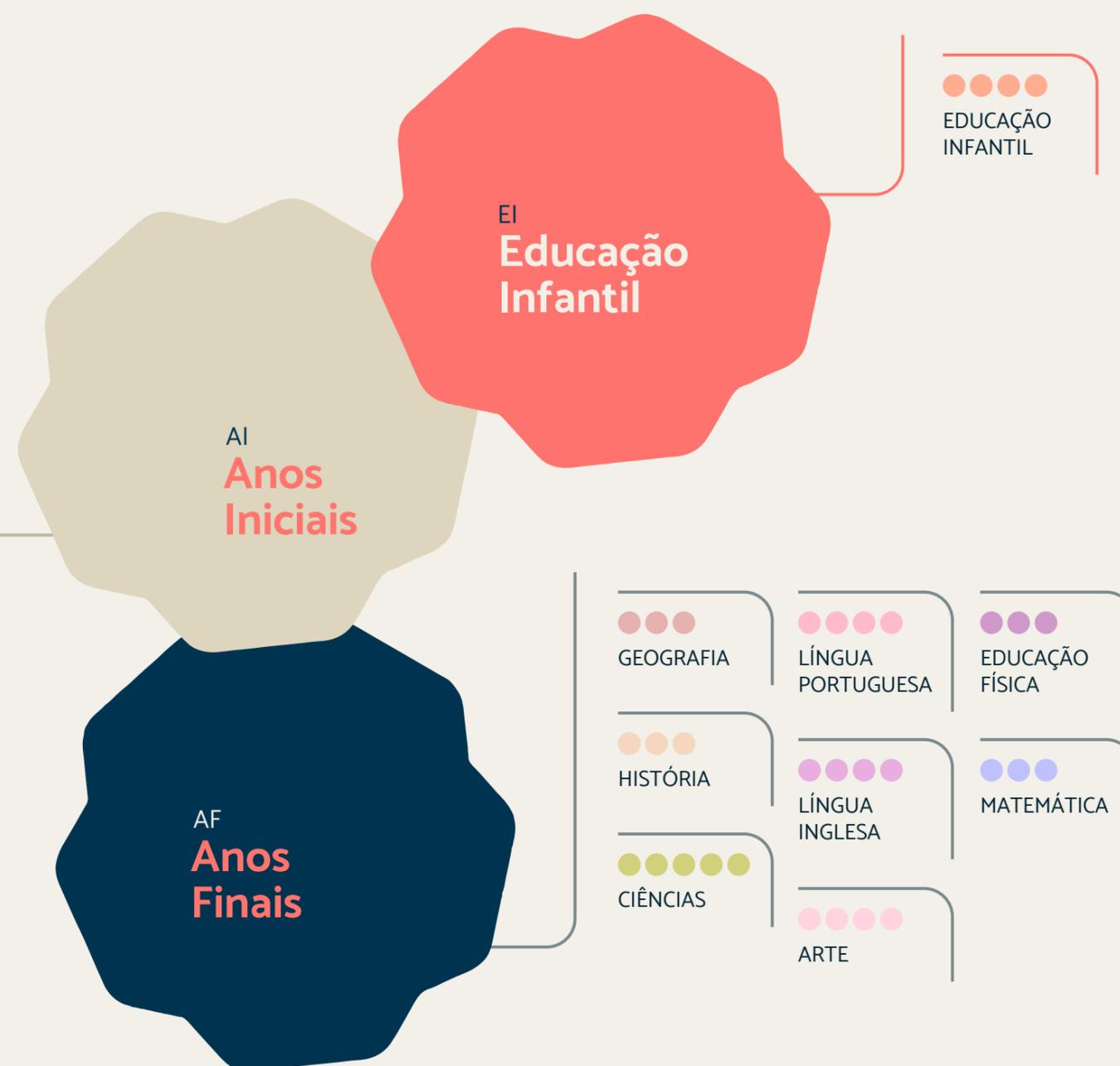
● ● ●
 MATEMÁTICA

●
 CIÊNCIAS DA
 NATUREZA

●
 LINGUAGENS

●
 CIÊNCIAS
 HUMANAS

● ● ● ● ●
 LÍNGUA
 PORTUGUESA



Estrutura do Percurso Formativo - Primeiros Passos

VISÃO GERAL

Aqui estão os 14 percursos organizados em conjuntos identificados por cores. Os círculos coloridos acima dos nomes referem-se à quantidade de pautas formativas que serão encontradas em cada trilha. Por exemplo, o percurso completo de História (anos finais) é formado pelo conjunto de pautas introdutórias + um conjunto de 3 pautas formativas.



Estrutura do Percurso Formativo - Primeiros Passos

MATEMÁTICA | ANOS FINAIS

Nesta estrutura, está sugerida a ordem de utilização das pautas para auxiliar os usuários a determinar um percurso a ser seguido. É importante lembrar que é possível optar por alterar o percurso no que diz respeito à sequência das pautas e ao tempo de trabalho sugerido. Você também pode mudar as atividades propostas, de maneira a fazer com que o percurso se adeque melhor ao contexto e às necessidades locais.

AF
**Anos
Finais**

MATEMÁTICA

- Matemática dos anos finais na BNCC
- Geometria das transformações
- Probabilidade e estatística nos anos iniciais



Orientações gerais

Caro formador,
Confira alguns pontos que precisam ser considerados ao desenvolver as pautas formativas, para engajar os educadores participantes e ajudá-los a avançar na aprendizagem. Seguindo essa orientação ao trabalhar com eles, você vai colaborar para que eles desenvolvam novas práticas didáticas à luz dos currículos referenciais alinhados à BNCC.

[Para ver a versão completa, clique aqui.](#)

ANTES DE COMEÇAR

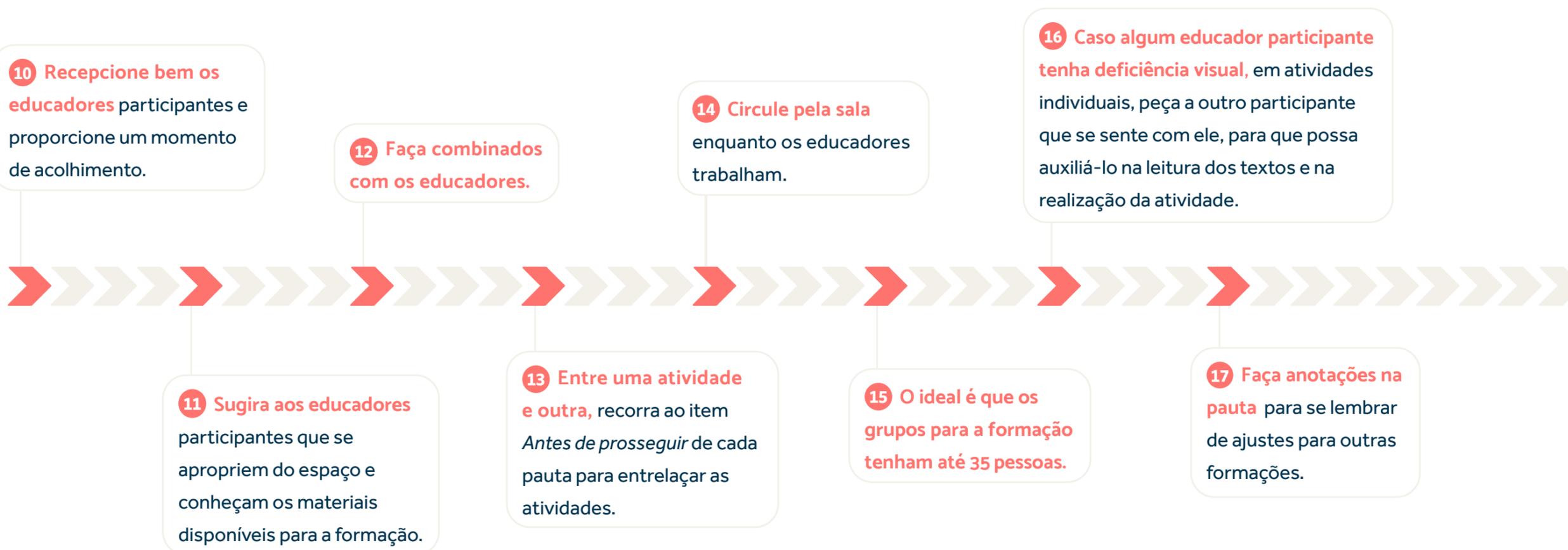
A preparação é um dos segredos da formação. Cuidar do espaço, do material e estudar para desenvolver as ações formativas dá segurança, mostra preocupação com o outro e auxilia na gestão do tempo. Por isso, formador:



NO INÍCIO E DURANTE O TRABALHO

A recepção dos educadores, o compartilhamento de objetivos, e a clareza do percurso a ser desenvolvido colaboram com o engajamento do grupo e auxilia na criação de um clima acolhedor. Esses elementos fazem parte da chamada gestão da aula.

Por isso, formador:



AO TÉRMINO DA FORMAÇÃO

A finalização deve ser cuidadosa para que os participantes retomem pontos essenciais da formação, saibam o que vai acontecer na próxima etapa (se ela existir), avaliem a própria aprendizagem e deem a você elementos para avaliar a impressão que tiveram da formação. Por isso, formador:

18 Procure sempre retomar e fazer uma checagem para conhecer a percepção do grupo sobre os objetivos terem sido atingidos ou se algo não foi compreendido.

20 Reforce a importância de todos se dedicarem ao estudo.

19 Pergunte se restou alguma dúvida.

21 Realize as avaliações propostas nas pautas para que seja possível coletar impressões a respeito das aprendizagens e do envolvimento dos participantes.



ESTEJA PRESENTE.



PARTICIPE ATIVAMENTE.



DESCONECTE-SE PARA CONECTAR.



INSPIRE-SE COM O CONHECIMENTO DISPONÍVEL.



RESPEITE OS TEMPOS.



DIVIRTA-SE!



ANOS FINAIS

Pauta Formativa 1

MATEMÁTICA



1 Matemática nos anos finais na BNCC

O ensino de Matemática na perspectiva da BNCC – Anos finais do Ensino Fundamental

GLOSSÁRIO

1_ LETRAMENTO MATEMÁTICO: competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticos. É também o letramento ma-

temático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da Matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (pág. 264 da BNCC).



Qual o foco da pauta?

Refletir sobre um dos pontos centrais do ensino de Matemática segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): o **letramento matemático**¹. Estudar o sentido do termo, sua relação com as dez competências gerais da BNCC e as competências específicas da área de Matemática, além de analisar como promover o letramento matemático nas aulas, em função das características das atividades escolhidas para os alunos. Esse conceito também será trabalhado nas demais pautas formativas da disciplina.



Conteúdos

- Letramento matemático.
- Resolução de problemas e desenvolvimento de competências.
- Processos matemáticos de modelagem e investigação.



Objetivo geral

Refletir sobre as competências gerais da BNCC e o letramento matemático por meio da resolução de problemas.



Tempo sugerido

4 horas



Materiais necessários

[Clique aqui para acessar a lista completa](#)



Pauta formativa 1

 Programação principal

Atividade	Tempo sugerido	Objetivos específicos	Resumo
1 Aquecimento	30 minutos	Refletir sobre o significado de letramento matemático.	Levantamento do conhecimento prévio dos educadores participantes acerca do significado de letramento matemático e comparação com seu significado na BNCC.
2 O problema dos quatro quatros	30 minutos	Vivenciar uma atividade de resolução de problemas e relacioná-la ao letramento matemático.	Resolução em grupos de uma atividade, envolvendo a correção por meio da discussão de diversas soluções; comparação com as estratégias comumente usadas em sala de aula para trabalhar os conteúdos envolvidos; relação com elementos do letramento matemático.
3 A resolução de problemas nas aulas de Matemática	30 minutos	Discutir como a resolução de problemas pode contribuir para o letramento matemático e compreender o sentido da Competência Geral 8.	Análise das características de uma aula de resolução de problemas a partir da atividade realizada sobre o problema dos quatro quatros; estabelecer relações entre a aula problematizadora e o letramento matemático.
4 A resolução de problemas e o desenvolvimento de competências	1 hora e 30 minutos	Refletir sobre a contribuição da resolução de problemas para o desenvolvimento de competências.	Resolução de um problema e correção por meio do painel de soluções; identificação das competências que podem ser desenvolvidas em uma aula de resolução de problemas.

[continua>>](#)

Pauta formativa 1

 **Programação principal** (continuação)

Atividade	Tempo sugerido	Objetivos específicos	Resumo
5 Os processos matemáticos de modelagem e investigação	30 minutos	Identificar as características dos processos matemáticos de modelagem e investigação.	Comparação das características dos processos de modelagem e investigação com as atividades realizadas pelos participantes.
6 Linkando os cursos	20 minutos	Organizar a reflexão a respeito do letramento matemático, propor atividades para o próximo encontro.	Retomada de pontos trabalhados no início; proposta de atividades para o encontro seguinte por meio da seção Linkando os cursos.
Avaliação	10 minutos		





Pauta formativa 1

COMO SE PREPARAR PARA ESTA PAUTA FORMATIVA?

Formador, como há muitas inovações propostas pela BNCC, é essencial estudar alguns documentos e vídeos para se preparar. Quanto mais compreender a BNCC de Matemática, mais interessante será a formação e mais você poderá aprofundar as discussões. Reserve de 6 a 8 horas para estudar.

- Leia atentamente a introdução do documento de Matemática da BNCC (entre as páginas 265 e 277). Busque compreender não apenas a proposta como um todo, mas essencialmente o sentido de letramento matemático, a ideia de processos matemáticos e as competências específicas da área.
- Assista ao vídeo [Área de Matemática da BNCC](#), do Movimento Pela Base. A professora Maria Ignez Diniz apresenta as principais mudanças da BNCC.
- Assista ao vídeo [Aulão de Matemática na BNCC - As mudanças na BNCC](#), de Nova Escola. Maria Ignez Diniz e Rodrigo Blanco

detalham as principais mudanças da BNCC em comparação com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e explicam como planejar na perspectiva da BNCC, em que o foco das aulas de Matemática deixa de ser o ensino e passa a ser o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos.

- Leia o e-book [BNCC na Prática: Tudo o que você precisa saber sobre Matemática](#), de Nova Escola. Dedique-se ao conteúdo das páginas 22 a 26: Como desenvolver o Letramento Matemático em aula: Os papéis do aluno e do professor, tipos de atividades, possibilidades de conexões entre as unidades temáticas e entre as disciplinas, estratégias de correção (o painel de soluções), o tratamento do erro. E estude também o bloco que vai da página 31 à 34: O papel do professor é acreditar no potencial do aluno: Como planejar as aulas para o desenvolvimento de competências.
- Leia os textos [Como a resolução de](#)

[problemas pode melhorar as aulas de Matemática, Painel de soluções, Afinal, o que é esforço produtivo e como ele funciona na Matemática?](#) e [Um problema e muitas soluções](#), todos de Nova Escola.

- Leia o texto [Ensino e aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas como prática sociointeracionista](#), da revista *Bolema*. Fique atento aos principais pontos na perspectiva da resolução de problemas.
- Acesse a página sobre as competências gerais da BNCC do [site do Movimento pela Base](#) e assista ao vídeo de Anna Penido. Ela esclarece como cada uma das competências gerais se articula com o trabalho desenvolvido no cotidiano da escola, passando por todas as disciplinas.
- Leia o texto [A perversidade da resposta certa](#), do Mathema, que destaca a ação do resolvidor de problemas e a forma de lidar com o erro.

Dica

Para aprofundar seus conhecimentos, não deixe de ler os materiais indicados [aqui](#). Além disso, não deixe de compartilhar essas sugestões com os educadores participantes da formação.



Mãos à obra!

Depois de fazer o acolhimento, siga o roteiro de atividades:

ATIVIDADE 1. AQUECIMENTO

Nesta atividade, os participantes têm a oportunidade de refletir sobre o que sabem a respeito do significado de letramento matemático. Dessa forma, desenvolvem a **COMPETÊNCIA GERAL 8** (Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4** (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).

Tempo sugerido: 30 minutos.

Objetivo:

- Refletir sobre o significado de letramento matemático.

Material necessário:

- Papel *kraft* ou 4 cartolinas.



Formador em ação

1 Para começar, compartilhe o objetivo da atividade e peça que os educadores participantes se organizem em grupos de quatro pessoas. A seguir, escreva no quadro: O que é e como o letramento matemático está presente nas aulas de matemática?

2 Organize um quadro dividido em três colunas e, em cada uma delas, escreva uma das perguntas: O que eu sei sobre o tema (S)? O que eu quero saber sobre o tema (Q)? e O que eu aprendi sobre o tema (A)?. Você pode usar papel kraft ou escrever diretamente no quadro da sala. É importante que isso fique exposto na sala durante todo o curso.

3 Peça que os participantes respondam, individualmente e por escrito, às perguntas das duas primeiras colunas. Feito isso, explique que nesta dinâmica eles vão compartilhar suas ideias a respeito do que é o letramento matemático e suas perguntas sobre o tema, mas que não vão discuti-las, pois ao final de cada sessão de trabalho vão voltar ao quadro para ler, rever e aperfeiçoar as ideias colocadas.

4 Sugira que um educador se voluntarie e leia suas respostas em voz alta. Enquanto isso, Formador, você preenche a primeira e a segunda coluna. Faça isso com todos os participantes. Caso alguém tenha escrito algo semelhante ao que já consta no quadro, apenas reforce a ideia. Lembre-se de que o conceito de letramento matemático será construído de forma progressiva durante a formação. Por isso, não o apresente ainda aos participantes. Ele será retomado a cada atividade e apresentado apenas ao final. ≈



Antes de prosseguir...

Formador, depois do levantamento prévio do significado de letramento matemático, os participantes vão resolver uma atividade para, em seguida, refletir sobre as características de uma proposta de resolução de problemas e como ela pode promover o letramento matemático.





ATIVIDADE 2_ O PROBLEMA DOS QUATRO QUATROS

Os educadores participantes vão explorar, em grupos, uma atividade de resolução de problemas. Portanto, desenvolvem a COMPETÊNCIA GERAL 2 (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções - inclusive tecnológicas - com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 6 (Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático- utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens - gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

Tempo sugerido: 30 minutos.

Objetivos:

- Vivenciar uma atividade de resolução de problemas e relacioná-la ao letramento matemático.

Materiais necessários:

- Anexo 1 (uma cópia para cada participante).
- Papel *kraft* ou cartolina.

Formador em ação

- 1 Entregue uma cópia do Anexo 1 para cada participante e peça que resolvam o problema “Os quatro quattros” em duplas. É um problema clássico no ensino da Matemática e que muitos o conhecem por ter sido proposto no livro *O homem que calculava*, de Malba Tahan.
- 2 Durante a realização da tarefa, oriente que todos analisem os pontos a seguir e anotem as principais ideias em resposta às seguintes perguntas: que conteúdos matemáticos estão sendo trabalhados e como esta atividade se relaciona às que vocês costumam trabalhar com os alunos? Apontem semelhanças e diferenças.

3 Para sua orientação, Formador, seguem algumas sugestões de resolução (sabendo que há outras possibilidades).

$4 - 4 \times 4 + 4 = 0$	$(4 + 4) : (4 + 4) = 1$	
$4 : 4 + 4 : 4 = 2$	$(4+4+4) : 4 = 3$	
$(4 - 4) \times 4 + 4 = 4$	$(4 \times 4 + 4) : 4 = 5$	
$(4 + 4) : 4 + 4 = 6$	$44 : 4 - 4 = 7$	
$(4 + 4) : 4 \times 4 = 8$	$4 + 4 + 4 : 4 = 9$	$(44 - 4) : 4 = 10$

Outra possibilidades para o resultado 1: **$4 \div 4 \times 4 \div 4 = 1$ ou $44 \div 44 = 1$**

- Acompanhe de perto os participantes em ação e anote pontos que podem ser usados nas discussões posteriores tais como: soluções de algum educador em especial, uma argumentação interessante a respeito da atividade, eventuais perguntas etc. Retome esses aspectos ao longo ou ao final da atividade se achar necessário.
- Lembrando que a atividade permite várias soluções para cada item, estimule os participantes a encontrar várias delas e discutir sua validade com os colegas. Circule pela sala atento às discussões para perceber diferentes estratégias que possam ser compartilhadas no momento da correção e anote-as para posterior discussão. Fique de olho nos possíveis erros,

para que possam também ser compartilhados com o grupo posteriormente.

- É interessante também refletir sobre o uso de parênteses. Há situações onde colocar parênteses é irrelevante, pois o resultado não se altera, como em $(4 \div 4) \times (4 \div 4) = 1$. No entanto, existem situações nas quais a presença de parênteses altera totalmente o resultado, como em $(4 + 4) : 4 + 4 = 6$ e $4 + 4 \div 4 + 4 = 9$

4 No momento da discussão sobre as respostas, organize um quadro, colocando acima os números de 0 a 10. Veja o exemplo abaixo:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5 Peça que um educador participante de cada grupo preencha uma das colunas do quadro com a expressão numérica elaborada. Problematize: a expressão numérica que tem como resultado 0 está correta? Quem fez quer comentar como pensou? Alguém encontrou uma resposta diferente? Pode vir registrar em nosso quadro? E para o número 1? Quem quer comentar? Aproveite esse momento para discutir com o grupo as diferentes soluções encontradas.





6 Também coloque em cena os possíveis erros observados por você, Formador, analisando coletivamente como é possível modificar a forma de entender o que foi proposto. Por exemplo, coloque em xeque questões como: “Eu vi em um grupo a seguinte escrita: $4 + 4 \div 4 + 4 = 6$. Está correta essa expressão? Por quê?”. Ou ainda, “Alguns usaram colchetes para além dos parênteses. Por exemplo $[(4 \times 4) + 4] : 4 = 5$. É necessário utilizá-los? Por quê? O que poderíamos fazer nesse caso? Lembre-se de que os erros são fonte importante de aprendizagem. Fale sobre isso com os educadores participantes quando conversar a respeito da proposta. Aproveite e analise com eles como a sequência desenvolvida se relaciona com o desenvolvimento da Competência Geral 2.

7 Solicite aos participantes que indiquem os conteúdos trabalhados na atividade e anote-os no quadro. É esperado que citem valor posicional dos algarismos, as quatro operações, expressões numéricas, uso dos parênteses e cálculo mental.

8 Por fim, faça um painel com as semelhanças e diferenças em relação às atividades que os educadores participantes estão acostumados a trabalhar com os alunos na escola para desenvolver os conteúdos apontados. Anote-as na folha de cartolina ou no papel *kraft* dividida em duas partes: Semelhanças e Diferenças. Dentre as semelhanças, é possível citar os conceitos abordados (sistema de numeração, valor posicional, adição, subtração) e o trabalho envolvendo expressões numéricas. Dentre as diferenças, problemas abertos, possibilitando diversas soluções X exercícios com resposta única; alunos respondendo a perguntas do professor individualmente X alunos interagindo na busca de soluções para os problemas propostos; a correção para ver se está certo ou errado X a discussão das soluções encontradas. O painel vai ser retomado na atividade seguinte, por isso é importante preservá-lo. ≈



Antes de prosseguir...

Formador, até aqui, os participantes refletiram sobre o significado de letramento matemático, resolveram um problema que exigiu investigação e que possibilitava muitas soluções e compararam essa experiência com as práticas que costumam usar em sala de aula. Na próxima atividade, eles vão analisar o conceito de resolução de problemas, considerando justamente essa tarefa recém-completada.





ATIVIDADE 3_ A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Nesta atividade, os educadores participantes analisam o desafio resolvido sobre o problema dos quatro quatros, comparando-o com suas práticas de sala de aula e identificando características do letramento matemático, num processo de autoconhecimento. Desenvolvem, portanto, a **COMPETÊNCIA GERAL 8** (Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 6** (Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens – gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

Tempo sugerido: 30 minutos.

Objetivos:

- Discutir como a resolução de problemas pode contribuir para o letramento matemático e compreender o sentido da **Competência Geral 8**.

Materiais necessários:

- Anexo 2 (uma cópia para cada educador).
- Competências Gerais da BNCC (uma cópia para cada educador).
- Arquivo PPT – Atividade 3 (uma cópia para cada educador).



**Formador em ação**

1 Entregue para cada educador participante uma cópia do Anexo 2, com a descrição do que consiste o trabalho com resolução de problemas nas aulas de Matemática. Leia com eles as características da resolução de problemas e, em seguida, peça que façam as discussões propostas.

2 Retome cada uma das propostas com o grupo. Procure garantir os seguintes pontos em cada discussão, fazendo o grupo alcançar algumas conclusões:

- a. A principal diferença entre as aulas tradicionais envolvendo a resolução de problemas e o trabalho com expressões numéricas inclui a participação intensiva do aluno, o sentido de investigação que a atividade traz, a problematização como forma de conduzir a aprendizagem dos alunos, o incentivo à comunicação ao longo da realização da proposta e as múltiplas possibilidades de resolução que uma mesma proposta pode ter.
- b. Características de resolução de problemas que a atividade apresenta: não ter resolução imediata, poder apresentar mais de uma resposta para uma mesma questão e não ser de aplicação imediata de uma operação.

- c. Como as características da atividade, por ser uma aula de resolução de problemas, contribuem para o letramento matemático: permitir discussão, análise de possibilidades, incentivar a comunicação matemática, favorecer a argumentação, a investigação de possibilidades e a modelagem matemática.

Aproveite para destacar sempre o papel do professor como alguém que não dá as respostas imediatamente, mas que coloca o erro em discussão, promove a análise de possibilidades e incentiva as representações e as argumentações na aula. Destaque que tudo isso também contribui para o desenvolvimento do letramento e para a mobilização das competências gerais e específicas envolvidas na atividade.

3 Espera-se que os educadores participantes identifiquem, em uma atividade de resolução de problemas, a presença de elementos como o raciocínio para a formulação de hipóteses e sua validação, a comunicação de ideias, a argumentação e a forma de correção por meio de discussões, entre outros. Todos contribuem para o letramento matemático. Caso esses elementos não apareçam na fala dos participantes, faça questionamentos que os levem a



Pauta formativa 1 | Atividade 3

reconhecê-los na atividade realizada. Pergunte, por exemplo, se havia a expectativa de uma única forma de resolver o problema proposto e qual foi a participação de cada um na resolução da atividade? É interessante também questionar se os educadores ficaram à vontade para apresentar e discutir as estratégias, análises e tentativas que estavam elaborando, qual a importância da comunicação para resolver as situações propostas, como os erros foram trabalhados e como a correção foi encaminhada?

4 Apresente o arquivo PPT – Atividade 3.

5 Entregue a folha com as competências gerais da BNCC que será consultada até o final do curso. Retome a Competência Geral 2, analisando a relação entre a sequência de atividades e a abordagem natural que será feita de parte dessa competência. Destaque que a forma de ensinar Matemática é o fio condutor para auxiliar no desenvolvimento tanto dessa competência geral quanto da

competência específica (na proposta realizada). Um dos elementos que pode ser abordado, por exemplo, é a forma como o erro foi discutido.

6 Considerando a discussão feita, retome o cartaz SQA e estabeleça um *link* com a questão proposta no início do curso: O que é e como o letramento matemático está presente nas aulas de Matemática? Proponha que o grupo defina o que é o letramento matemático, apontando elementos que possam ser adicionados à terceira coluna do cartaz: O que eu aprendi sobre o tema? (A). Ao longo do curso, esta coluna pode ser modificada de acordo com as reflexões do grupo.

7 Finalize a atividade refletindo com os educadores participantes sobre a importância de pensar na contribuição da resolução de problemas para o letramento matemático com base na experiência vivenciada por eles e na oportunidade de comparar essa experiência com as práticas usuais. ≈



Antes de
prosseguir...

Formador, até aqui, os educadores discutiram como a resolução de problemas pode contribuir para o letramento matemático. Na próxima atividade, além de aprofundar essa discussão, eles vão analisar a relação entre a resolução de problemas nas aulas de Matemática e o desenvolvimento de competências gerais.



**ATIVIDADE 4_ A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS GERAIS**

Nesta atividade, os participantes resolvem um problema em grupo, cuja discussão dos processos resolutivos é feita por meio de um painel de soluções. Por meio dessa estratégia, refletem como uma aula conduzida pela problematização permite não apenas o desenvolvimento de processos matemáticos previstos na BNCC, como a modelagem, a argumentação e a comunicação (sempre promovendo o desenvolvimento de competências gerais). Aqui, serão trabalhadas a **COMPETÊNCIA GERAL 2** (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5** (Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados).

Tempo sugerido: 1 hora e 30 minutos.

Objetivo:

- Refletir sobre a contribuição da resolução de problemas para o desenvolvimento de competências.

Materiais necessários:

- Anexo 3 (uma cópia para cada educador).
- Anexo 4 (uma cópia para cada educador).
- Texto sobre Painel de soluções (uma cópia para cada educador).



**Formador em ação****PRIMEIRA PARTE - 1 HORA**

1 Apresente o problema entregando uma cópia do Anexo 3 para cada participante e solicite que resolvam individualmente o problema. Justifique esse pedido dizendo que é importante que todos tenham um tempo pessoal para “entrar no problema”. Incentive-os a usar as formas de representação que acharem mais convenientes: esquema, desenho, tabela e escrita numérica, entre outros. Enquanto os educadores fazem a tarefa, circule pela sala e verifique as soluções. Se necessário, intervenha quando houver dúvidas, mas tome cuidado para não dar respostas ou encaminhar soluções. Você pode sugerir ajudá-los por meio de um desenho, pedir que o participante conte o que ele já fez até então, pedir que explique porque escolheu fazer determinado esquema. Vale também retomar a pergunta do problema e como ele fez para descobrir a quantidade de barbante do pai? Aproveite para selecionar três ou quatro educadores que apresentem soluções (modos de resolver o problema) diferentes e algum participante cuja resolução esteja pela metade ou apresente erro. Não fale ainda para eles que foram escolhidos por você.

2 Após alguns minutos, peça que troquem ideias no grupo. Oriente para que apresentem uns aos outros as soluções encontradas e as representações utilizadas e comparem semelhanças e diferenças. Se

houver diferenças nas respostas, devem procurar entender os motivos. Quem quiser mudar a resolução inicial pode, mas sem apagar a original. Nesse caso, é essencial escrever por que decidiram mudar.

3 Confira alguns exemplos de como encontrar a resposta:

Indo de trás para a frente:

- O filho menor tem 40 centímetros.
- O pai tem a mesma quantidade do filho, logo ele tem 40 centímetros também.
- Portanto, o filho menor e o pai têm $\frac{4}{5}$ do que restou, ou seja, 80 centímetros.
- Se $\frac{4}{5} = 80$, então $\frac{1}{5}$ do que restou é igual a 20 centímetros.
- A filha tinha ficado com $\frac{1}{5}$ do pedaço, logo ela possui 20 centímetros.
- Filha, pai e filho possuem juntos 100 centímetros (ou 1 metro).
- Isso corresponde a $\frac{1}{4}$ de todo o barbante.
- O filho mais velho tem mais $\frac{1}{4}$ do barbante, logo ele tem 1 metro também.
- A mãe tem metade do barbante, logo ela tem 2 metros.
- Portanto, o barbante tem 4 metros:
 $200 + 100 + 20 + 40 + 40 = 400$ centímetros (ou 4 metros).

Solução algébrica:

$$\frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{5} * \frac{1}{4}x + \frac{4}{5} * \frac{1}{4} * \frac{1}{2}x + 40 = x$$

$$\frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{20}x + \frac{4}{40}x + 40 = x$$

$$(\frac{20x}{20} + \frac{10x}{20} + \frac{2x}{20} + \frac{4x}{20})/40 + 40 = x$$

$$\frac{36}{40}x + 40 = x$$

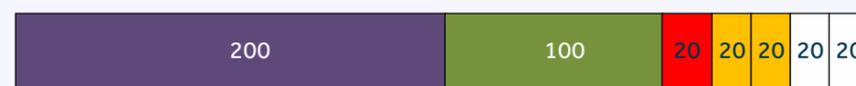
$$\frac{9}{10}x + 40 = x$$

$$9x + 400 = 10x$$

$$400 = 10x - 9x$$

$$x = 400 \text{ (centímetros)}$$

Usando desenho:



- Mãe - embrulho
- Filho - pescar
- Filha - cabelo
- Pai - suspensório
- Filho

Usando frações:

Mãe: $\frac{1}{2}$

Filho mais velho: $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$

Filha: $\frac{1}{5} * \frac{1}{4} = \frac{1}{20}$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{20} = \frac{(10 + 5 + 1)}{20} = \frac{16}{20}$$

$$\frac{20}{20} - \frac{16}{20} = \frac{4}{20}$$

$$\frac{4}{20} = 80, \text{ logo } \frac{1}{20} = 20$$

Então, $\frac{20}{20} = 400$ centímetros

4 Depois que todos tiverem terminado, divida o quadro em partes e chame os participantes selecionados por você para resolver o problema, inclusive algum que tenha errado (se possível). Peça que expliquem como pensaram e envolva o grupo na discussão das soluções apresentadas. Permita que cada um conte como pensou (isso relaciona ideias e desenvolve o vocabulário). Encaminhe uma comparação de soluções, para analisar semelhanças e diferenças.





5 Essa forma de fazer a correção de uma atividade ou problema matemático, Formador, é chamada **painel de soluções**¹ e pode contribuir para a aprendizagem dos alunos nas aulas de Matemática. Explore-a com os participantes por meio da leitura coletiva do texto sobre Painel de soluções, relacionando-o ao processo vivido.

6 Retome os elementos que contribuem para o letramento matemático já discutidos na Atividade 3: o raciocínio para a formulação de hipóteses e sua validação, a comunicação de ideias, a argumentação e a forma de correção por meio de discussões.

SEGUNDA PARTE - 30 MINUTOS

7 Entregue para cada participante o Anexo 4. Peça para os educadores refletirem sobre o processo vivido por eles durante a atividade que acabaram de resolver, analisando os seguintes pontos sob o enfoque de sua importância em toda a condução da atividade: o momento individual, a discussão em grupos, o papel do professor, as estratégias usadas para correção, o tratamento do erro e o ambiente estabelecido durante toda a atividade. Com base nessa reflexão, eles devem identificar quais competências específicas de Matemática e as competências gerais a atividade desenvolve.

8 Promova uma roda de conversa sobre as competências elencadas. A discussão deve envolver também a atividade com o problema dos quatro quatos, da segunda atividade. As Competências Específicas 3 (Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática - Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade - e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções) e 6 (Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático- utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens - gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados) podem ser identificadas. Quanto às competências gerais, é possível identificar a Competência Geral 2 (exploração de ideias, conexões, criação de processos, comunicação, desenvolvimento de hipóteses), Competência Geral 4 (escuta, expressão, discussão), Competência Geral 7 (argumentação para defender ideias) e Competência Geral 8 (autoconsciência, autoestima e autoconfiança para resolver e elaborar problemas).

GLOSSÁRIO

1_ PAINEL DE SOLUÇÕES:

técnica em que o professor estimula os alunos a encontrar respostas a uma dada situação e registra todas as estratégias apresentadas em um painel, que deve ficar visível a todos. O trabalho deve ser o ponto de partida para uma discussão entre os pares, para que, juntos, eles descubram os erros cometidos no desenvolvimento de cada estratégia e as melhores alternativas para chegar à resposta correta.



9 Explore com os educadores o fato de que a forma de condução da atividade também promove o desenvolvimento de competências, como o tratamento do erro (promove a autoconfiança), a oportunidade de expor as próprias ideias e defendê-las (promove a autoconfiança e a argumentação) e a discussão com os pares (promove o desenvolvimento da Competência Geral 2).

10 Finalize a discussão propondo uma síntese sobre como desenvolvemos competências na escola. Faça provocações tais como: Será que damos aula de competências? Elas são um conteúdo a ser trabalhado separadamente? É importante que os educadores percebam que a metodologia usada para desenvolver um conteúdo promove o desenvolvimento de competências. Para se preparar para a discussão, não deixe de assistir aos vídeos indicados para se preparar para a pauta formativa. ≈



Antes de prosseguir...

Formador, com base em todas as discussões feitas até aqui, foi possível aprofundar o conhecimento acerca do letramento matemático, sua relação com a resolução de problemas e o painel de soluções. Na próxima atividade, os educadores participantes devem identificar as características dos processos de modelagem e investigação, presentes nos problemas resolvidos por eles.





ATIVIDADE 5_ OS PROCESSOS MATEMÁTICOS DE MODELAGEM E INVESTIGAÇÃO

Nesta atividade, os educadores participantes terão a oportunidade de desenvolver a COMPETÊNCIA GERAL 2 (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1 (Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho).

Tempo sugerido: 30 minutos.

Objetivo:

- Identificar as características dos processos matemáticos de modelagem e investigação.

Material necessário:

- Anexo 5 (uma cópia para cada educador).



Formador em ação

- 1 Entregue para os participantes o Anexo 5.
- 2 Solicite que, individualmente, eles retomem as atividades 2 e 4 e identifiquem qual delas têm características de investigação e qual têm características de modelagem.
- 3 Promova uma roda de conversa para que essas características sejam compartilhadas por todos.
- 4 Não deixe de abordar o fato de que ambos os processos envolvem a resolução de problemas. Além disso, possuem características em comum. O problema dos quatro quatros (atividade 2)

tem como característica de investigação ser um problema aberto que permite aos alunos fazer especulações, observações, comparações e representações enquanto investigam regras, padrões, regularidades e propriedades matemáticas. O problema do barbante (atividade 4) tem características de modelagem: é um problema aberto, elaborado em um contexto que faz sentido para os alunos, envolve a participação ativa dos alunos que interagem na busca da solução e é um problema real, que permite vários tipos de representação da solução. ≈

Para saber mais

Formador, aprofunde seus conhecimentos e recomende aos educadores participantes ler os textos:

- **Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações**, Celia Finck Brandt, Dionísio Burak e Tiago Emanuel Klüber, Ed. UEPG.
- **As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática**, Helena Fonseca, Lina Brunheira, João Pedro da Ponte, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.



ATIVIDADE 6_ LINKANDO OS CURSOS

Neste momento de fechamento do curso, que envolve o autoconhecimento, os participantes desenvolvem a **COMPETÊNCIA GERAL 8** (Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 8** (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).

Tempo sugerido: 20 minutos.

Objetivos:

- Retomar a reflexão sobre o letramento matemático proposta no início do curso e propor atividades para o próximo encontro.

Materiais necessários:

- Cartaz elaborado no início do curso sobre letramento matemático - SQA.
- Arquivo [PPT – Anexo 6](#).
- [Anexo 7](#) (uma cópia para cada educador).



Formador em ação

1 Finalize a formação retomando a pergunta que foi lançada no início do curso e escreva junto com o grupo uma definição para letramento matemático.

2 Apresente a definição de acordo com a BNCC, mostrando o PPT. Se não for possível apresentar o PPT, você pode imprimir uma cópia por participante. Volte à definição redigida pelo grupo, faça comparações e ajustes.

3 Retome o quadro SQA proposto na abertura do encontro e proponha que os educadores façam o fechamento do que consideram como aprendizados na coluna A. Eles podem ir ditando e você ou algum participante pode registrar as informações.

4 Apresente para os educadores o Anexo 7. Deixe claro que os cursos de Matemática serão conectados por meio das atividades desta seção, que serão desenvolvidas pelos educadores entre um curso e o seguinte, como tarefa de casa. Haverá a indicação para aprofundamento, que pode envolver o estudo por meio de um texto ou de um vídeo, e uma parte que será desenvolvida pelo educador no seu ambiente de trabalho. O objetivo é que os participantes tenham a oportunidade de retomar os conteúdos discutidos no curso, que serão trabalhados novamente no curso seguinte, sob outro enfoque, e incorporar à sua prática elementos vivenciados no curso e, posteriormente, refletir sobre essa prática na discussão com seus pares.

5 Formador, note que os próximos encontros começarão retomando pontos importantes abordados no anterior. Isso envolverá a participação de todos. Por isso, tenha claro que realizar a proposta do Anexo 7 é essencial. ≈



Pauta formativa 1 | É hora de avaliar!

É HORA DE AVALIAR!

Tempo sugerido: 10 minutos.

Materiais necessários:

- Questionário de avaliação do Formador.
- Questionário de avaliação dos participantes
(uma cópia para cada educador).

Formador em ação

- 1 Entregue o questionário de avaliação para cada participante e disponibilize os últimos 10 minutos para o preenchimento. Enquanto isso, que tal preencher a sua avaliação, a do formador? Se um ou mais critérios tiver sido avaliado abaixo de 8, pense nas estratégias que podem ser aperfeiçoadas para a próxima formação. Algumas sugestões para problemas comuns estão listadas em uma tabela. ≈



ANOS FINAIS

Pauta Formativa 2

MATEMÁTICA



2 Geometria das transformações

Desenvolvendo competências e habilidades por meio da geometria das transformações.



Qual o foco da pauta?

Explorar os conceitos de simetria (translação, reflexão e rotação) e de homotetia (ampliação e redução de figuras), visando ao desenvolvimento das competências e do letramento matemático dos estudantes, segundo as propostas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que apresenta mudanças para o componente Matemática no Ensino Fundamental, dentre elas, a geometria das transformações.



Conteúdos

- Letramento matemático.
- Plano cartesiano.
- Geometria das transformações.
- Simetrias.



Objetivos gerais

Desenvolver competências, habilidades e o letramento matemático por meio do estudo da geometria das transformações, destacando as simetrias – translações, reflexões e rotações – e a homotetia – ampliação e redução de figuras.



Tempo sugerido

6 horas e 10 minutos



Materiais necessários

[Clique aqui para acessar a lista completa](#)



Pauta formativa 2

Programação principal

Atividade	Tempo sugerido	Objetivos específicos	Resumo
1 Aquecimento	1 hora	Retomar as aprendizagens do curso anterior.	Discussão em grupos das vivências realizadas por meio da seção Linkando os cursos. Elaboração do quadro SQA.
2 A geometria das transformações	1 hora	Diferenciar a geometria clássica euclidiana da geometria das transformações.	Por meio de uma investigação e da discussão de diferentes estratégias para se obter respostas, é possível identificar elementos que caracterizam uma geometria ou outra. Diferenciá-las para em seguida aprofundar essa distinção na atividade 3A.
3 O que são isometrias no plano?	1 hora	Identificar as transformações isométricas no plano usando como modelo o plano cartesiano.	Os participantes desenvolverão a ideia de isometria no plano, por meio de atividades de desenho e análise das coordenadas de polígonos no plano cartesiano.
4 Ampliações e reduções no plano cartesiano	1 hora	Compreender as transformações que ocorrem em um polígono ao multiplicar as coordenadas de seus vértices por um número racional.	Transformações de triângulos no plano cartesiano obtidas após a multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número. Análise das coordenadas dos vértices, do perímetro e da área em cada caso.
5 Contextualizando a geometria das transformações na BNCC	30 minutos	Reconhecer os conhecimentos abordados nas atividades anteriores sobre a geometria das transformações e identificar as habilidades relacionadas ao assunto na unidade temática Geometria, nos Anos finais do Ensino Fundamental.	Síntese das aprendizagens no curso sobre geometria das transformações e estabelecimento de relação entre esses conhecimentos e as habilidades propostas na BNCC.

continua>>



Pauta formativa 2

 **Programação principal (continuação)**

Atividade	Tempo sugerido	Objetivos específicos	Resumo
6 Elaboração de um plano de aula	1 hora	Elaborar um plano de aula de geometria das transformações, visando ao desenvolvimento de competências, habilidades e do letramento matemático.	Elaboração de um plano de aula objetivando o desenvolvimento de competências, habilidades e do letramento matemático, a partir das vivências e reflexões realizadas nas atividades anteriores.
7 Fechamento	30 minutos	Sistematizar as aprendizagens acerca do trabalho com geometria das transformações visando ao desenvolvimento de competências e do letramento matemático. Conhecer as atividades de preparação para o próximo encontro.	Retomada do quadro SQA elaborado no início do curso; proposta de atividades para o encontro seguinte por meio da seção Linkando os cursos.
Avaliação	10 minutos		





Pauta formativa 2

COMO SE PREPARAR PARA ESTA PAUTA FORMATIVA?

Formador, como há muitas inovações apresentadas pela BNCC, é essencial que você estude alguns documentos e vídeos básicos dos temas que serão desenvolvidos nesta pauta para se preparar. Não deixe de complementar sua formação com outros textos, livros e vídeos que sejam de seu conhecimento. Reserve de 6 a 8 horas para assistir aos vídeos e fazer a leitura dos materiais a seguir.

- Assista ao vídeo [Área de Matemática da BNCC](#), do *Movimento Pela Base*.
- **Assista ao vídeo [Aulão de Matemática na BNCC - As mudanças na BNCC](#)**, de *Nova Escola*.
- **Leia os conteúdos das páginas 22 a 26 e 31 a 34 do e-book [BNCC na Prática: tudo o que você precisa saber sobre Matemática](#)**, de *Nova Escola*. As demais páginas também apresentam informações interessantes. Aproveite para dar conferir.
- **Leia o texto [Como a resolução de problemas pode melhorar as aulas de Matemática](#)**, de *Nova Escola*.
- **Leia o texto [Ensino e aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas como prática sociointeracionista](#)**, da revista *Bolema*. Confira os passos para auxiliar os professores na elaboração do planejamento de uma aula de resolução de problemas. São eles: (1) Proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro das resoluções na lousa, (7) plenária, (8) busca do consenso, (9) formalização do conteúdo, (10) proposição e resolução de novos problemas.
- Assista ao [vídeo da Khan Academy](#) para ampliar seus conhecimentos sobre transformações geométricas.
- Acesse o [site do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro](#) e amplie seus conhecimentos sobre translações no plano.
- Leia os textos [Como aprendi a fazer planos de aula?](#) e [Como saber se o seu plano de aula está bom?](#), de *Nova Escola*.
- No [arquivo](#), confira indicações de leituras direcionadas para se aprofundar nos temas relativos à geometria das transformações, abordados nesta pauta.

Dica

Não deixe de compartilhar essas sugestões de estudo com os educadores participantes da formação.





Mãos à obra!

Depois de fazer o acolhimento, siga o roteiro de atividades:

ATIVIDADE 1. AQUECIMENTO

Os participantes vão revisitar os temas trabalhados na formação anterior, por meio de socialização de relatos de prática, e poderão aprofundar suas aprendizagens. Essa forma de retomada permite que ampliem seus conhecimentos e estabeleçam relações entre o que estão estudando e a prática da sala de aula. Assim, será oportunizado o desenvolvimento da COMPETÊNCIA GERAL 9 (Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza) e da COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 8 (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).

Tempo sugerido: 1 hora.

Objetivo:

- Retomar as aprendizagens do curso anterior.

Materiais necessários:

- Atividade Linkando os cursos (para conhecimento do formador).
- Arquivo PPT – Letramento matemático.
- Arquivo PPT – Relatos de prática.
- Quadro Registro da roda de conversa.
- Papel pardo ou quadro para anotações.





Formador em ação

PRIMEIRA PARTE: 30 MINUTOS

1 Inicie a atividade fazendo um levantamento de quantos educadores realizaram as práticas pedidas no encontro anterior (atividade **Linkando os cursos**). Neste levantamento podem acontecer quatro situações que farão você seguir por caminhos diferentes:

Situação 1: nenhum participante realizou uma prática entre o encontro anterior e este. Neste caso, apenas retome verbalmente ou com a ajuda do Arquivo PPT do encontro anterior o sentido de letramento matemático e os processos que foram estudados, lembrando sua importância.

Situação 2: até 5 educadores participantes realizaram práticas. Neste caso, distribua o quadro Registro da Roda de Conversa para todos e peça para cada um dos educadores que fale por 5 minutos. Explique que, enquanto eles socializam as práticas, o restante do grupo deve preencher o quadro com os itens pedidos. Ao final, use os 20 minutos da segunda parte para que todos possam dialogar a respeito de suas impressões e, se for o caso, esclarecer dúvidas. Observe que a meta é que os participantes percebam os elementos dos processos matemáticos presentes nas propostas relatadas e possam retomar os principais pontos estudados anteriormente. Aproveite para ampliar a compreensão do grupo sobre a relação letramento X tipo de atividade proposta pelo professor para as aulas de Matemática. Observe se

replicaram algum dos procedimentos estudados (como o painel de soluções). Isso é um indício importante de que começam a transpor o que está sendo estudado para as práticas em classe.

Situação 3: entre seis a dez pessoas realizaram práticas. Organize a sala de forma que cada grupo tenha um ou dois participantes que fizeram a tarefa e organize o trabalho conforme segue:

- Separe na sala os educadores em dois subgrupos: 6º e 7º anos / 8º e 9º anos.
- Forme grupos de no máximo, cinco pessoas, com os educadores divididos pelos subgrupos.
- Cada grupo deve eleger um relator para registrar a síntese do diálogo entre os participantes, um controlador do tempo e um facilitador do diálogo, que garantirá que todos ouçam as apresentações, façam anotações e participem do diálogo no grupo.
- Oriente que cada relato deve ser feito, sem interrupções, em até 10 minutos e que cada participante do grupo deve anotar no quadro os pontos pedidos.
- Após o término dos relatos, os participantes devem socializar as anotações e ajudar o relator do grupo a preencher um quadro com a síntese das observações e perguntas do grupo que não forem resolvidas no diálogo entre os participantes.

Situação 4: há mais de dez relatos na turma, proceda como na situação 3, apenas ajustando o tempo de socialização dos relatos.

SEGUNDA PARTE: 20 MINUTOS

2 Cada grupo deve socializar com os demais suas impressões e percepções sobre o letramento matemático e os processos envolvidos nas atividades e apresentar considerações e perguntas para o debate. No final, você pode organizar no quadro ou em uma folha de papel as características de atividades que promovem o letramento e os processos matemáticos: atividades problematizadoras, que prevejam tempo para o aluno pensar, se expressar oralmente ou por escrito, que tenham diálogo entre os alunos em pequenos grupos ou na classe toda, que prevejam análise de diferentes formas de resolver um desafio, que não tenham resposta imediata e única, na qual os alunos possam criar, pensar por si mesmos etc.

3 Encerre a roda de conversa apresentando a eles, no Arquivo PPT com os Relatos de prática, a competência geral e a específica que foram eleitas para serem observadas nesta proposta. Peça que rapidamente analisem mentalmente todas as ações que fizemos e

explicitem a relação entre elas e a mobilização das duas competências. Todos devem perceber que o trabalho em grupo (planejado, articulado, com foco, que desafie o grupo a pensar, ouvir, falar e argumentar) foi a estratégia utilizada por você para que as duas competências fossem contempladas.

4 Termine o aquecimento, valorizando a participação de todos e comentando os relatos. Leve os educadores a perceber a importância das atividades que realizaram para o trabalho que será desenvolvido neste curso. Por meio do trabalho com a geometria das transformações, vamos retomar a discussão sobre como desenvolver competências e o letramento matemático.

TERCEIRA PARTE: 10 MINUTOS

5 Escreva no quadro o tema do curso: Como desenvolver competências e habilidades por meio da geometria das transformações. Então, divida o quadro em três colunas e, em cada coluna, escreva uma das perguntas: O que eu sei sobre o tema (S)? O que eu quero saber sobre o tema (Q)? e O que eu aprendi sobre o tema (A)?. Esse quadro é chamado de SQA e será a síntese do



curso. É importante que ele fique exposto até o final do curso para ser alterado sempre que algum educador desejar. Distribua para cada participante três partes de uma folha de papel branco e peça que, individualmente, respondam às duas primeiras perguntas, registrando uma em cada parte da folha: O que sei sobre o tema? (S), O que quero saber sobre o tema? (Q). Os educadores então colam cada resposta na coluna correspondente. Ao longo das atividades seguintes elas podem ser alteradas, de acordo com as sugestões dos participantes que vão também, a cada atividade, preenchendo a terceira coluna, O que eu aprendi sobre o tema? (A). ≈

Dica

Sugira aos educadores participantes a leitura do texto [Letramento matemático leva alunos para além dos cálculos](#), de *Nova Escola*.

**Antes de prosseguir...**

Formador, no aquecimento deste curso, os participantes tiveram a oportunidade de retomar características da prática pedagógica que promovem o letramento matemático e de refletir sobre as atividades que desenvolveram em suas escolas. Além disso, expuseram o que sabem e o que querem saber sobre geometria das transformações. Na próxima atividade, eles vão conhecer o que diferencia a geometria euclidiana e a geometria das transformações.



ATIVIDADE 2_ A GEOMETRIA DAS TRANSFORMAÇÕES

Nesta atividade, os participantes têm a oportunidade de refletir sobre o sentido da geometria no ensino de Matemática nos Anos finais do Ensino Fundamental e de identificar as diferentes formas de abordagem dessa unidade temática: a geometria clássica euclidiana e a geometria das transformações. Dessa forma, desenvolvem a **COMPETÊNCIA GERAL 2** (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções – inclusive tecnológicas – com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4** (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).

Tempo sugerido: 1 hora.

Objetivo:

- Diferenciar a geometria clássica euclidiana e a geometria das transformações.

Materiais necessários:

- Papel kraft ou 4 cartolinas.
- Arquivo [PPT – Atividade 2](#).



Formador em ação

1 Para começar, você pode compartilhar o objetivo da atividade e pedir que os educadores se organizem em quartetos.

2 Apresente a primeira tela do Arquivo PPT – Atividade 2 e dê um tempo para que discutam nos grupos. Em seguida, solicite que um grupo escreva sua estratégia no quadro para verificar se os dois triângulos são ou não congruentes. Peça que outros grupos coloquem outras estratégias, desde que sejam diferentes das já registradas.

3 Repita exatamente o procedimento anterior para a segunda tela do Arquivo PPT – Atividade 2.

4 Espera-se que no quadro estejam descritas diferentes estratégias para identificar se os triângulos são ou não congruentes. Separe aquelas que se referem a medidas de lados e ângulos das que indicam movimento de deslocamento de um triângulo até ele se sobrepor ao outro. Eventualmente, pode aparecer apenas uma estratégia e, nesse caso, apresente outra como se ela estivesse no discurso de outro grupo de educadores.

5 Apresente as telas 3 e 4 do Arquivo PPT – Atividade 2 e compare as estratégias descritas com aquelas anotadas no quadro. Solicite que os educadores analisem as duas e destaquem as principais diferenças entre elas.

6 Prepare a fala pautada na tela 5, que destaca duas definições distintas de figuras congruentes. A primeira está pautada em medidas e a segunda, em movimento (transformações são funções) que levam uma figura até a outra (sobreposição exata).

7 Afirme aos educadores que aí que reside a diferença entre as duas geometrias. A geometria euclidiana tem como base o conceito de congruência à igualdade de **medidas** de segmentos e de ângulos. A geometria das transformações tem como base as **funções do plano no plano** que transformam uma figura em outra, mantendo a forma e o tamanho da figura inicial, como se fosse possível mover uma até que ela se sobreponha à outra.



Pauta formativa 2 | Atividade 2

8 Para orientar a continuidade, apresente a tela 6, com a questão que será tratada nas próximas atividades: o que são transformações isométricas no plano.

9 Apresente a última tela do Arquivo PPT – Atividade 2 e proponha que cada grupo converse por cinco minutos sobre quais habilidades foram exercidas por eles ao resolver as questões. Peça que cada grupo destaque duas dessas habilidades e registre isso no quadro, comparando com as duas grandes competências objetivo da atividade (a saber, **Competência Geral 2** - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas, e **Competência Específica 4** - 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. Espere-se que na lista apareçam habilidades como: observação, reflexão, organização, comunicação (ou palavras similares a essas). Lembre-se de que cabe a você, Formador, mostrar a presença dessas habilidades na composição das competências, como partes de uma grande estrutura, em construção por meio das atividades propostas.

10 Para finalizar a atividade, comunique aos educadores que eles podem voltar ao quadro SQA e, se julgarem necessário, fazer alterações: inserir algum conteúdo, mudar algo de uma coluna para outra ou apagar alguma anotação equivocada. É importante que essa interação seja dinâmica, com a finalidade de mobilizar o conhecimento dos participantes e promover trocas positivas sobre o tema. Peça que comentem sobre as alterações feitas. ≈



Antes de prosseguir...

Formador, depois de conhecerem as diferenças entre a geometria clássica euclidiana e a geometria das transformações, na próxima atividade, os participantes terão a oportunidade de trabalhar com as isometrias no plano cartesiano.





ATIVIDADE 3_ O QUE SÃO ISOMETRIAS NO PLANO?

O objetivo da atividade é destacar com os educadores as transformações isométricas no plano e, para isso, será utilizado como modelo o plano cartesiano. Dessa forma, desenvolvem a **COMPETÊNCIA GERAL 4** (Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2** (Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo).

Tempo sugerido: 1 hora.

Objetivo:

- Identificar as transformações isométricas no plano usando como modelo o plano cartesiano.

Materiais necessários:

- Anexo 3A (uma cópia para cada educador).
- Arquivo PPT – Atividade 3.
- Régua (uma para cada educador).



Formador em ação

PARTE 1: VAMOS RESOLVER? (30 MINUTOS)

- 1 Distribua uma cópia do Anexo 3A e uma régua para cada educador participante.
- 2 Peça que busquem fazer os desenhos e responder às questões e auxilie-os caso tenham dúvidas.
- 3 Não explique os conceitos de rotação, reflexão e translação. Eles serão construídos pelo grupo ao final da atividade. Fique atento ao trabalho dos educadores. Observe se com os primeiros pontos eles já conseguem preencher as coordenadas sem recorrer ao desenho.

PARTE 2: PERGUNTAS PARA A SISTEMATIZAÇÃO (30 MINUTOS)

- 4 Terminado o preenchimento da atividade, solicite que alguns educadores se encaminhem para o quadro e preencham as coordenadas dos pontos, uma situação de cada vez. Depois da etapa da translação, questione se **é possível dizer quais são as coordenadas do ponto transladado sem precisar desenhá-lo. Pergunte quem fez isso para alguns dos pontos dessa atividade e peça que explique para todos.**

- 5 Afirme que o mesmo pode ser feito para as reflexões e para a rotação, mas que isso não será explorado agora, porque o foco é refletir sobre as transformações.
- 6 Apresente o Arquivo PPT – Atividade 3, página por página, com tempo para que todos possam pensar sobre as funções representadas e conferir os pontos que encontraram nas transformações que fizeram na seta desenhada.
- 7 Detenha-se nas últimas páginas porque elas contêm as ideias que precisam ser compreendidas pelos educadores:
 - **Ideia 1:** O ensino enfatiza o plano cartesiano, porque nele as transformações podem ser representadas por funções envolvendo as coordenadas dos pontos.
 - **Ideia 2:** Rotações, reflexões e translações são as transformações que mantêm medidas de lados e ângulos, por isso se chamam isometrias do plano.
 - **Ideia 3:** A definição de congruência na geometria das transformações se fundamenta nas isometrias, ou seja, intuitivamente, duas figuras são congruentes se é possível transportar uma figura até ela se sobrepor a outra.



- **Ideia 4:** A composição de isometrias é uma isometria, isso significa que para a congruência não é preciso um único movimento para sobrepor uma figura à outra, mas uma composição de movimentos desde que cada um deles seja uma isometria (translações, reflexões e rotações).
- **Ideia 5:** O conceito de congruência distingue as duas geometrias, a euclidiana e a das transformações.

8 Para finalizar, Formador, retome a definição de letramento matemático e questione os educadores sobre quais aspectos estiveram presentes nesta atividade. Espera-se que identifiquem que a linguagem matemática foi necessária para dar significado às ideias de movimento de figuras no plano e descrever esses movimentos

ponto a ponto. Também estiveram presentes as habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente para sustentar as hipóteses que eles formularam sobre como deveriam ser as coordenadas dos pontos depois de cada transformação. A linguagem e os conceitos tornaram-se ferramentas matemáticas para modelar e resolver situações-problema em novos e diversos contextos. Ou seja, o letramento esteve presente no processo desenvolvido ao longo dessa atividade.

9 Pergunte aos participantes se alguém gostaria de fazer alterações ou complementações no quadro SQA. Em caso positivo, as alterações e/ou complementações devem ser feitas e comentadas. ≈



Antes de prosseguir...

Formador, após trabalhar com os conceitos de translação, rotação e reflexão, os participantes vão explorar as ampliações e reduções no plano cartesiano. Assim, será dada continuidade ao trabalho com a geometria das transformações.



**ATIVIDADE 4_ AMPLIAÇÕES E REDUÇÕES NO PLANO CARTESIANO**

Nesta atividade, os participantes resolvem situações-problema envolvendo ampliações e reduções no plano cartesiano e discutem suas soluções com o grupo, para depois formalizar o conteúdo. Dessa forma, desenvolvem a **COMPETÊNCIA GERAL 2** (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções - inclusive tecnológicas - com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 8** (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).

Tempo sugerido: 1 hora.

Objetivo:

- Compreender as transformações que ocorrem em um polígono ao multiplicar as coordenadas de seus vértices por um número racional.

Materiais necessários:

- Anexo 6 ou Arquivo PPT – Atividade 4 (para o formador).
- Anexo 7 (uma cópia para cada educador).
- Régua (uma para cada educador).



Formador em ação

1ª PARTE: LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS (10 MINUTOS)

1 Formador, no Anexo 6, há quatro afirmativas que devem ser impressas e recortadas em tiras para o levantamento de conhecimento prévio dos participantes sobre o tema. Se quiser, você também pode projetar essas afirmativas usando o Arquivo PPT 4.

2 Explique para os participantes que eles devem imaginar um triângulo com os vértices no primeiro quadrante do plano cartesiano para julgar as quatro afirmativas que serão apresentadas.

3 Mostre a primeira tira (ou apresente o primeiro slide) e leia a afirmativa. Quem achar que a afirmativa está correta deve levantar a mão. Marque no quadro (ou na própria tira) o número de pessoas que levantaram a mão.

4 Repita o procedimento para as quatro afirmativas e deixe as respostas registradas em um local visível, pois as frases serão retomadas na terceira parte da atividade.

5 A ideia é que seja um rápido levantamento de conhecimentos prévios. Não se estenda muito nesta parte da atividade.

2ª PARTE: MÃO NA MASSA (35 MINUTOS)

6 Entregue para cada participante uma cópia do Anexo 7 e solicite que resolvam a primeira parte individualmente para, em seguida, discutir em grupos os resultados encontrados. Formador, a resolução das atividades e os respectivos comentários está [aqui](#).

7 Durante o trabalho dos grupos, assuma a mesma postura adotada nas atividades anteriores: circule pela sala atento ao trabalho dos educadores e não dê respostas ou explicações previamente.

8 Ao final, promova a discussão das soluções.

9 Volte às quatro afirmativas feitas no início da atividade. Leia novamente cada uma e faça uma nova votação. Marque o novo número de escolhas e verifique se houve alterações. Espera-se que, após o



desenvolvimento da proposta, algumas escolhas equivocadas sejam alteradas. A sequência das respostas esperadas é: 1-correta; 2-errada; 3-correta; 4-errada.

10 Apresente o Arquivo PPT, com a finalidade de fazer um fechamento sobre os assuntos estudados.

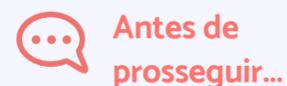
3ª PARTE: REFLETINDO SOBRE A PROPOSTA (15 MINUTOS)

11 Proponha aos educadores que relacionem a atividade à sua prática e reflitam **quais habilidades essa forma de trabalhar da atividade pode desenvolver nos estudantes?**

12 Promova uma roda de conversa para compartilhamento das ideias e registre as habilidades mais citadas pela turma.

13 Formador, aproveite o momento para provocar reflexões que levem os educadores a rever suas concepções em relação ao que é ensinar e aprender Matemática. Durante as discussões, retome as características de uma aula de resolução de problemas: os papéis do aluno e do professor, o tipo de atividade proposta, o desenvolvimento de conceitos a partir da experiência dos alunos, o tratamento do erro, as discussões entre os colegas, o desenvolvimento de competências, o letramento matemático.

14 Para finalizar, os participantes que quiserem podem voltar ao quadro SQA e fazer anotações e/ou alterações. ≈



Antes de prosseguir...

Formador, até aqui, foram realizadas análises e reflexões sobre como desenvolver competências e o letramento matemático por meio de atividades envolvendo a geometria das transformações. Na próxima atividade, os participantes devem analisar as habilidades da BNCC e relacioná-las aos conceitos apresentados nas atividades anteriores.





ATIVIDADE 5_ CONTEXTUALIZANDO A GEOMETRIA DAS TRANSFORMAÇÕES NA BNCC

Nesta atividade, os participantes têm a oportunidade de conhecer as unidades temáticas da matemática na BNCC e de refletir sobre o que sabem ou não em relação à geometria das transformações, o que envolve autoconhecimento. Dessa forma, desenvolvem a **COMPETÊNCIA GERAL 8** (Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4** (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).

Tempo sugerido: 30 minutos.

Objetivos:

- Reconhecer os conhecimentos abordados nas atividades anteriores sobre a geometria das transformações e identificar as habilidades relacionadas ao assunto na unidade temática Geometria, nos Anos finais do Ensino Fundamental.

Materiais necessários:

- Papel kraft ou 4 cartolinas.
- Arquivo [PPT – Atividade 5](#) (uma cópia para cada participante).



Formador em ação

- 1 Para começar, você pode compartilhar o objetivo da atividade e escrever no quadro a frase: **Vamos organizar o que discutimos sobre geometria das transformações e as habilidades da BNCC.**
- 2 Apresente a reorganização dos conteúdos de Matemática em cinco unidades temáticas (Números, Álgebra, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística, Geometria) como uma das mudanças trazidas pela BNCC. Use o Arquivo **PPT – Atividade 5** para orientar a apresentação. Explique que, nesta pauta formativa, a ênfase é na unidade temática Geometria, em especial a geometria das transformações, uma vez que é um assunto novo dentro desta unidade temática. Apresente as habilidades relacionadas a esse assunto em cada ano. Caso não seja possível projetar o material, distribua uma cópia para cada participante ou escreva as unidades temáticas no quadro e comente os pontos principais.

- 3 Após a apresentação, organize uma roda de conversa. Para estimular a discussão, você pode perguntar **quais as principais dificuldades que os alunos dos educadores apresentam ao trabalhar com a geometria e como as propostas apresentadas pela BNCC podem ajudar a diminuir essas dificuldades. Questione também se alguém trabalha ou já trabalhou com a geometria das transformações. Se alguém disser que sim, peça que conte um pouco sobre o trabalho. Se não, comente sobre como as mudanças propostas pela BNCC podem ser implementadas nas aulas.**

- 4 Para finalizar a atividade, comunique aos participantes que, aqueles que quiserem, podem fazer alterações e complementações no quadro SQA. Peça que comentem sobre as alterações/complementações feitas. ≈

**Antes de prosseguir...**

Formador, agora é hora de se voltar para a sala de aula e pôr em prática as aprendizagens deste curso. A proposta é que os educadores elaborem um plano de aula.





ATIVIDADE 6_ ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE AULA

Esta atividade prevê a elaboração de um plano de aula pelos professores, levando em conta as reflexões e conhecimentos construídos anteriormente. Sendo assim, podemos destacar o desenvolvimento da **COMPETÊNCIA GERAL 2** (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções - inclusive tecnológicas - com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e da **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 8** (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).

Tempo sugerido: 1 hora.

Objetivo:

- Elaborar um plano de aula de geometria das transformações, visando o desenvolvimento de competências, habilidades e o letramento matemático.

Materiais necessários:

- [Anexo 8](#) (uma cópia para cada educador).
- [Anexo 9](#) (uma cópia para cada educador).
- Competências gerais da BNCC ([Anexo 3](#))
- Competências específicas de Matemática ([Anexo 4](#))



1ª PARTE: ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE AULA (45 MINUTOS)

1 Explique para os educadores participantes que eles vão construir, em grupos, um plano de aula para trabalhar algum tópico de geometria das transformações.

2 Discuta a importância da elaboração do plano de aula visando a aprendizagem que deve ser construída pelos alunos: o levantamento de seus conhecimentos prévios, os objetivos da proposta, as atividades que podem ser desenvolvidas, as perguntas que podem contribuir para a aprendizagem.

3 Entregue a cópia do roteiro para o planejamento, o Anexo 9.

4 Oriente que selecionem um objeto de conhecimento e uma habilidade. Para isso, entregue uma cópia do Anexo 8. Todos devem eleger, pelo menos, uma competência geral e uma competência específica. Para isso, podem consultar os Anexos 3 e 4.

5 Cada grupo deve eleger um relator, que ficará responsável por fazer a apresentação do plano elaborado.

6 Formador, durante a elaboração dos planos, circule pela sala, atento às discussões para perceber se os educadores estão tendo o cuidado de contemplar nas atividades o desenvolvimento das competências e o letramento matemático. Para isso, devem ter um olhar para o papel do aluno e do professor, além de observar os seguintes pontos:

- objetivo da aula.
- conteúdo.
- duração.
- as atividades (quais e como serão desenvolvidas).
- estratégias didáticas utilizadas (slides, músicas, rodas de conversa, circuito, mapa conceitual, textos que explorem os temas etc).
- organização dos alunos.
- recursos e materiais necessários.
- avaliação (que deve estar presente em todo o desenvolvimento do plano).



7 Você pode sugerir eles que sigam as seguintes etapas:

1ª etapa: Identifique a habilidade que deseja trabalhar.

2ª etapa: Identifique as competências gerais e as aprendizagens que estão mais relacionadas à habilidade que você selecionou, analise-as e identifique a articulação entre elas.

3ª etapa: Defina o objetivo para pensar na intenção pedagógica.

4ª etapa: Pesquise e defina a(s) atividade(s).

5ª etapa: Estabeleça sua prática pedagógica, pensando nos seguintes elementos: duração, espaço, recursos, como serão as atividades: individuais ou em grupos, o momento e condução das discussões, os questionamentos que podem contribuir para provocar as reflexões, a sistematização.

6ª etapa: Defina a avaliação. Ela deve ocorrer no desenvolvimento da aula, e não devem ser avaliados só a aprendizagem e desenvolvimento do aluno, mas o envolvimento, as atividades em comparação com os objetivos traçados, a prática pedagógica etc.

2ª PARTE: APRESENTAÇÃO DOS PLANOS DE AULA (15 MINUTOS)

8 Solicite que o relator apresente, em 2 minutos, o plano elaborado pelo grupo. Ao final das apresentações, comente o que os planos têm em comum.

9 Para finalizar, pergunte aos educadores como foi a experiência de planejar as aulas de Matemática para o desenvolvimento de competências e o letramento matemático. É motivador? Desafiador? Como as experiências vivenciadas neste curso contribuíram para a elaboração do plano de aula? ≈



Antes de prosseguir...

*Formador, depois de todo o trabalho realizado, é hora de retomar o levantamento feito no início do curso e, com base nele, sistematizar as discussões e reflexões realizadas. É momento também de propor as atividades que serão realizadas como preparação para o curso seguinte e constam na seção **Linkando os cursos**.*



ATIVIDADE 7_ FECHAMENTO

Neste momento de avaliação, que envolve o autoconhecimento, os participantes desenvolvem a **COMPETÊNCIA GERAL 8** (Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 8** (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).

Tempo sugerido: 30 minutos.

Objetivos:

- Sistematizar as aprendizagens acerca do trabalho com geometria das transformações visando ao desenvolvimento de competências e do letramento matemático.
- Conhecer as atividades de preparação para o próximo encontro.

Materiais necessários:

- Quadro SQA exposto na sala desde o início do curso.
- Arquivo [PPT - Letramento matemático](#).
- [Anexo 10](#) (uma cópia para cada educador).



Formador em ação

1 Finalize a formação conversando com os participantes sobre os aprendizados alcançados e o que consideram útil para trabalhar em sala com os alunos. Para isso, retome o quadro SQA proposto na abertura do encontro e faça o fechamento do que todos consideram como aprendizados na coluna A. Os educadores podem ditar e você ou algum participante registrar as falas.

2 Aproveite o momento para revisar com os participantes todo o quadro SQA. Espera-se que eles destaquem a importância de diversificar as práticas, trabalhar por meio da resolução de problemas, conhecer bem os conteúdos e valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, dentre outras estratégias enfatizadas ao longo do curso.

3 Formador, para o fechamento é importante sistematizar com os participantes que na busca de desenvolver um trabalho para o

desenvolvimento de competências e o letramento matemático os seguintes pontos devem ser considerados:

- a. Desenvolver o letramento matemático significa desenvolver habilidades de raciocínio, representação, comunicação e argumentação. Portanto, é preciso permitir que o aluno assuma uma postura ativa em diversos contextos.
- b. Desenvolver competências significa aprofundar a aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, ou seja, o aluno desenvolve conhecimentos, adquirindo saberes importantes que serão aplicados em situações diversas na vida sempre que tiver necessidade e de maneira consciente, construtiva e ética.

Dessa forma, os participantes devem ter clareza da importância de realizar o planejamento, em sua prática diária, pensando nas situações de aprendizagem que proporcionem o desenvolvimento de competência e o letramento matemático.



-
- 4** Por fim, entregue para os participantes a proposta de atividades (Anexo 10) e incentive-os a dedicar um tempo para sua realização antes do próximo encontro. Relembre que os cursos de Matemática estão conectados por meio das atividades desta seção, que serão desenvolvidas pelos educadores entre uma pauta e a seguinte. O objetivo é que os participantes tenham a oportunidade de retomar os conteúdos discutidos neste curso, que serão retomados no curso seguinte, sob outro enfoque, incorporar à sua prática elementos vivenciados neste curso e se preparar para o tema que será trabalhado no próximo curso. ≈
-



Pauta formativa 2 | É hora de avaliar!

É HORA DE AVALIAR!

Tempo sugerido: 10 minutos.

Materiais necessários:

- Questionário de avaliação do Formador.
- Questionário de avaliação dos participantes
(uma cópia para cada educador).

Formador em ação

- 1 Entregue a ficha de avaliação para cada participante e disponibilize os últimos 10 minutos do curso para o preenchimento. Enquanto isso, que tal preencher a sua avaliação, a do formador? Se um ou mais critérios tiver sido avaliado abaixo de 8, pense nas estratégias que podem ser aperfeiçoadas para a próxima formação. Algumas sugestões para problemas comuns estão listadas em uma tabela. ≈



ANOS FINAIS

Pauta Formativa 3

MATEMÁTICA



3 A área temática Probabilidade e estatística nos anos finais

*Principais mudanças em
Matemática nos Anos finais de
acordo com a BNCC*



Qual o foco da pauta?

Conhecer o sentido de pesquisa estatística aliada ao letramento matemático para os Anos finais do Ensino Fundamental à luz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).



Conteúdos

- A pesquisa estatística nos Anos finais.
- Etapas de uma pesquisa estatística.
- A pesquisa estatística como ferramenta didática.
- Planejamento de uma pesquisa estatística.



Objetivos gerais

- Reconhecer a importância da realização de uma pesquisa estatística, em todas as suas etapas, nos Anos finais, para o desenvolvimento integral do estudante na Matemática.
- Identificar o sentido de progressão nas habilidades na BNCC.



Tempo sugerido

5 horas e 20 minutos



Materiais necessários

[Clique aqui para acessar a lista completa](#)



Pauta formativa 3

Programação principal

Atividade	Tempo sugerido	Objetivos específicos	Resumo
1 Aquecimento	40 minutos	Resolver um plano de aula envolvendo pesquisa estatística para identificar elementos do letramento matemático. Associar a pesquisa estatística aos processos matemáticos..	Vivência de um plano aula de Anos finais envolvendo pesquisa, mediado pelo formador no papel de professor, identificando os processos de letramento matemático e da pesquisa estatística nele presentes.
2 Pesquisa estatística e o letramento matemático	30 minutos	Ampliar a compreensão de letramento matemático e dos processos matemáticos nele envolvidos. Associar a pesquisa estatística aos processos matemáticos.	Identificação das características da pesquisa estatística e dos processos matemáticos envolvidos na realização do plano de aula trabalhado na atividade anterior. Discussão sobre o que está previsto para o trabalho com pesquisa estatística nos documentos oficiais conforme proposto na seção Linkando os cursos.
3 As etapas de uma pesquisa estatística	1 hora e 20 minutos	Compreender as etapas de uma pesquisa estatística.	Compreensão das etapas de uma pesquisa estatística por meio da análise de planos de aula.
4 O trabalho com pesquisa e o desenvolvimento de competências gerais	30 minutos	Associar o trabalho com pesquisa estatística ao desenvolvimento integral.	Identificação das competências gerais que podem ser desenvolvidas por meio do trabalho com pesquisa estatística.
5 A pesquisa nos Anos finais	30 minutos	Analisar o sentido de progressão das habilidades na BNCC ou na proposta curricular do estado/município local.	Análise da progressão ano a ano na BNCC, ou na proposta curricular do estado/município, das habilidades da unidade temática Probabilidade e estatística relacionadas à pesquisa, nos Anos finais.

[continua>>](#)

Pauta formativa 3

Programação principal (continuação)

Atividade	Tempo sugerido	Objetivos específicos	Resumo
6 Planejando uma pesquisa	1 hora e 10 minutos	Planejar uma pesquisa estatística envolvendo todas as etapas.	Elaboração de uma proposta de pesquisa em todas as etapas e análise de como essa pesquisa poderia contribuir para o desenvolvimento de competências gerais e o letramento matemático.
7 Fechamento	30 minutos	Sistematizar as discussões e reflexões acerca do trabalho com pesquisa nos Anos finais visando o desenvolvimento de competências e o letramento matemático.	Retomada das reflexões sobre o letramento matemático desenvolvido por meio da pesquisa estatística e discussão sobre os desafios para o trabalho com todas as etapas de uma pesquisa com os alunos.
Avaliação	10 minutos		



Pauta formativa 3

COMO SE PREPARAR PARA ESTA PAUTA FORMATIVA?

Formador, antes de começar a organizar a formação, leia os materiais indicados.

- Leia da página 298 até a 319 da **BNCC** e se aproprie dos objetos de conhecimento e das habilidades de Matemática para os Anos finais. No currículo de referência do seu estado/município local, encontre a proposta para a unidade temática Probabilidade e estatística. Identifique também, no currículo de referência do estado/município local, as habilidades relativas a pesquisa estatística nos anos iniciais.
- Leia o *plano de aula Qual é a pergunta?* e os textos **Conheça os principais pontos em cada unidade temática de Matemática** e **Matemática para explicar e entender o mundo**, todos de **Nova Escola**.
- Leia o **e-book Estatística para os Anos iniciais do Ensino Fundamental**, Irene Cazorla, Sandra Magina, Verônica Gitirana e Gilda Guimarães, Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

Para saber mais

Formador, amplie seus conhecimentos! Estude esses materiais:

- Leia o **Caderno 07 - Educação Estatística**, MEC/UFC/FACED/LEDUM/PNAIC.
- Leia o texto **Gráficos e tabelas para organizar informações**, de **Nova Escola**.
- Assista ao vídeo **Estatística e combinatória no ciclo de alfabetização - Salto para o futuro**, da **TV Escola**.

Dica

Não deixe de compartilhar essas sugestões de estudo com os educadores participantes da formação.





Mãos à obra!

Depois de fazer o acolhimento, siga o roteiro de atividades:

ATIVIDADE 1_ AQUECIMENTO

Nesta atividade entram em cena a **COMPETÊNCIA GERAL 2** (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções - inclusive tecnológicas - com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4** (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).

Tempo sugerido: 40 minutos.

Objetivos:

- Resolver um plano de aula envolvendo pesquisa estatística para identificar elementos do letramento matemático.
- Associar a pesquisa estatística aos processos matemáticos.

Materiais necessários:

- Plano de aula Como começar uma pesquisa, de *Nova Escola* (para o formador).
- Arquivo PPT – Plano de aula: Como começar uma pesquisa (uma cópia para cada educador participante).



Formador em ação

- 1 Solicite aos educadores que se organizem em grupos de quatro ou cinco pessoas para realizar o plano de aula Como começar uma pesquisa. Eles devem fazer as atividades propostas para o aluno. Para isso, entregue uma cópia do Arquivo PPT Plano de Aula: Como começar uma pesquisa.
- 2 Formador, atue como está proposto para o professor no plano de aula durante toda a realização da atividade.

- 3 Durante a realização do plano, os educadores devem estar atentos ao que faz o professor e ao que fazem os alunos, identificando os processos de letramento matemático que foram abordados no curso anterior. Em especial, retome com os participantes o sentido de pesquisa como um dos processos matemáticos. Solicite que façam uma lista desses processos, à medida realizarem cada atividade. Oriente que relacionem também elementos da pesquisa estatística com base na leitura do texto da BNCC e do currículo estadual/municipal local, conforme proposto no curso anterior, por meio da seção Linkando os cursos. Caso tenha desenvolvido a pauta anterior e essa no mesmo dia, realize a atividade, mas inclua tempo para que as leituras do trecho em estudo da BNCC sejam feitas no grupo, de modo que as relações previstas nesta etapa possam ser realizadas pelos educadores. ≈



Formador, durante o aquecimento, os educadores participantes trabalharam com um plano de aula sobre pesquisa estatística, anotando elementos do letramento matemático e da pesquisa estatística presentes. A seguir, vão discutir esses elementos tendo como referência a atividade vivenciada e a tarefa desenvolvida na seção Linkando os cursos.





ATIVIDADE 2_ PESQUISA ESTATÍSTICA E O LETRAMENTO MATEMÁTICO

Nesta atividade entram em cena a COMPETÊNCIA GERAL 2 (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções – inclusive tecnológicas – com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4 (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).

Tempo sugerido: 30 minutos.

Objetivos:

- Ampliar a compreensão de letramento matemático e dos processos matemáticos nele envolvidos.
- Associar a pesquisa estatística aos processos matemáticos.

Materiais necessários:

- Atividade Linkando os cursos.
- Fita-crepe.





Formador em ação

1 Solicite que os participantes apresentem ao grupo os pontos anotados por cada um, durante a realização da atividade anterior, com relação ao letramento matemático e à pesquisa estatística. Eles podem enriquecer a discussão consultando as anotações sobre a leitura dos documentos (BNCC e proposta curricular estadual/municipal) feita anteriormente conforme orientado na seção Linkando os cursos, ou com base na leitura realizada na atividade anterior. Assim, eles fazem uma síntese da discussão.

2 Encaminhe a apresentação dos grupos.

3 Escreva no quadro a seguinte pergunta: **Como a pesquisa estatística favorece o desenvolvimento de competências e o letramento matemático?** Leia para a turma a pergunta que você escreveu e entregue uma parte uma folha para cada participante. Solicite que escrevam o que pensam neste momento considerando o que já foi vivenciado e discutido. À medida terminarem, eles devem colar as respostas na parede, com fita crepe, formando um painel. A pergunta será retomada ao final do curso.

4 Espera-se que os participantes identifiquem no plano de aula criado a presença de elementos, tais como o raciocínio para a formulação de hipóteses e sua validação, a comunicação de ideias, a argumentação e a forma de correção por meio de discussões, entre outros aspectos que contribuem para o letramento matemático. Caso esses elementos não apareçam, faça questionamentos que levem os educadores a reconhecê-los. Você pode perguntar qual foi a importância da comunicação para resolver as situações propostas, se os alunos foram envolvidos na definição de temas para pesquisa, como eles participaram da aula e se o processo de argumentação esteve presente. Quanto à pesquisa estatística, espera-se que os educadores tenham identificado a necessidade de uma pergunta de pesquisa, o levantamento de hipóteses e as formas de registro dos dados para facilitar a análise. Questione-os qual é, em uma pesquisa, a importância de elaborar a pergunta e como a organização dos dados está relacionada à sua análise.



-
- 5 Explore também com o grupo a forma como as duas propostas realizadas até aqui mobilizam as competências que são objeto das propostas em desenvolvimento. Os participantes precisam compreender que a Competência Específica 4 está diretamente relacionada à unidade temática em estudo, bem como ao plano de aula explorado. Já a Competência Geral 2 é mobilizada pelo trabalho em grupo, pelas boas perguntas que se faz e pelo estudo dos textos na busca por resolver os desafios propostos. ≈
-

 **Antes de prosseguir...**

Formador, nas atividades anteriores, os participantes realizaram e discutiram um plano de aula por meio do qual identificaram a necessidade de algumas etapas para a realização de uma pesquisa estatística, associando-a ao letramento matemático. Na atividade seguinte, vão conhecer de modo mais aprofundado essas etapas.



**ATIVIDADE 3_ ETAPAS DE UMA PESQUISA ESTATÍSTICA**

Nesta atividade entram em cena a **COMPETÊNCIA GERAL 2** (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções - inclusive tecnológicas - com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2** (Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo).

Tempo sugerido: 1 hora e 20 minutos.

Objetivo:

- Compreender as etapas de uma pesquisa estatística.

Materiais necessários:

- Anexo 3 (uma cópia para cada educador).
- Plano de aula 1: A ocasião faz a pesquisa (uma cópia para o primeiro grupo).
- Plano de aula 2: Pesquisa amostral – Assunto, população e questionário (uma cópia para o segundo grupo).
- Plano de aula 3: Iniciando um trabalho Estatístico (uma cópia para o terceiro grupo).
- Arquivo PPT - Atividade 3.



Formador em ação

1 Inicie a atividade fazendo uma problematização em cinco minutos sobre o assunto que será trabalhado. Pergunte **quais as etapas para a realização de uma pesquisa estatística na escola**. À medida que os participantes forem respondendo, registre as ideias no quadro e comente sobre a ordem em que as etapas devem acontecer. Promova a participação de todos até que ao grupo considere que o assunto está esgotado. Mantenha o registro no quadro.

2 Cada grupo deve fazer a análise de um plano de aula, com base no roteiro do Anexo 3. Dependendo do número de participantes, divida a turma em seis grupos (e dois grupos analisam um mesmo plano). Entregue também as cópias dos planos de aula, uma para cada grupo. São sugeridos três planos que se complementam ao apresentar as etapas para a realização de uma pesquisa. O **Plano 1: A ocasião faz a pesquisa** trata do tema, do tipo de pesquisa (recenseamento ou por amostragem), do público-alvo e dos instrumentos de pesquisa. O **Plano 2: Pesquisa amostral – Assunto, população e questionário** aborda o tema, o público alvo e os instrumentos de uma pesquisa

amostral. E o **Plano 3: Iniciando um trabalho Estatístico** explica mais sobre as etapas iniciais de uma pesquisa, enfatizando o tema, o público-alvo e os instrumentos.

3 Concluída a análise, promova a apresentação dos grupos, que deve durar no máximo 20 minutos, lembrando que, para cada grupo, podem ser disponibilizados de 2 a 3 minutos.

4 Aproveite os últimos 10 minutos para, juntamente com os participantes, retomar as ideias registradas no início da atividade. Se houver necessidade, realize as alterações indicadas por eles, de modo a obter todas as etapas de uma pesquisa, de forma ordenada.

5 Finalize a atividade apresentando uma síntese das etapas de uma pesquisa, no Arquivo PPT – Atividade 3. Solicite que os educadores comparem a síntese apresentada com as ideias registradas no quadro. ≈



Antes de prosseguir...

Formador, na atividade anterior os participantes conheceram as etapas de uma pesquisa estatística. Agora, vão associar a realização de uma pesquisa em todas as suas etapas ao desenvolvimento integral.





ATIVIDADE 4_ O TRABALHO COM PESQUISA E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS GERAIS

Nesta atividade entram em cena a **COMPETÊNCIA GERAL 2** (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções - inclusive tecnológicas - com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 8** (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).

Tempo sugerido: 30 minutos.

Objetivo:

- Associar o trabalho com pesquisa estatística ao desenvolvimento integral.

Material necessário:

- Anexo 5 (uma cópia para cada educador).



Formador em ação

1 Entregue a cópia do Anexo 5 e apresente a problematização: **“Como um trabalho com pesquisa, em todas as suas etapas, contribui para o desenvolvimento de competências gerais?”**. Oriente que os educadores discutam a questão em grupos.

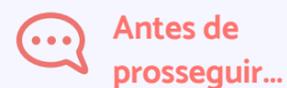
2 Após as discussões, organize uma roda de conversa para que os resultados das reflexões e discussões possam ser compartilhadas por todos os participantes. No trabalho com pesquisa, em todas as etapas, é possível identificar o desenvolvimento das seguintes competências:

- **Competência Geral 2** – exploração de ideias, conexões, criação de processos, comunicação, desenvolvimento de hipóteses.
- **Competência Geral 4** – escuta, expressão, discussão.
- **Competência Geral 5** – utilização de ferramentas digitais para resolver problemas.
- **Competência Geral 7** – argumentação para defender ideias, respeito à ideia do outro.
- **Competência Geral 8** – autoconsciência, autoestima e

autoconfiança para resolver e elaborar problemas e capacidade de reflexão.

- **Competência Geral 9** – acolhimento da perspectiva do outro, diálogo, convivência e colaboração.
- **Competência Geral 10** – tomada de decisões, ponderação sobre consequências e solução de problemas.

Explore com os educadores o fato de que o tema escolhido para a pesquisa pode contribuir, de forma especial, para o desenvolvimento da Competência Geral 7 (Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta). ≈



Antes de prosseguir...

Formador, depois de explorarem as características de uma pesquisa estatística e discutir seu potencial para promover o desenvolvimento integral dos alunos, os participantes vão analisar a progressão ano a ano das habilidades relativas à pesquisa na BNCC, contidas na unidade temática Probabilidade e estatística.





ATIVIDADE 5_ A PESQUISA ESTATÍSTICA NOS ANOS FINAIS

Nesta atividade entram em cena a **COMPETÊNCIA GERAL 2** (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções – inclusive tecnológicas – com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2** (Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo).

Tempo sugerido: 30 minutos.

Objetivo:

- Analisar o sentido de progressão das habilidades na BNCC ou na proposta curricular do estado/município local.

Materiais necessários:

- Anexo 6 (uma cópia para cada educador).
- Arquivo PPT- Atividade 5.



**Formador em ação**

1 Entregue aos participantes o arquivo Anexo 6 com os objetos de conhecimento e as habilidades da unidade temática Probabilidade e estatística. Você pode optar por trabalhar com os objetos de conhecimento e as habilidades da proposta curricular do estado/município local. Se for o caso, prepare o material correspondente.

2 Os participantes vão analisar os objetos de conhecimento e as habilidades da unidade temática Probabilidade e estatística e identificar aqueles relacionados à pesquisa. Em seguida, verificam a progressão das habilidades grifadas e anotam o que as diferencia a cada ano. Formador, o Arquivo PPT facilita a visualização das habilidades a cada ano.

3 Divida o quadro em três colunas e anote em cada uma, respectivamente: 6º ano para 7º ano, 7º ano para 8º ano e 8º ano para 9º ano.

4 Solicite que um participante de cada grupo escreva, na coluna correspondente, as diferenças anotadas.

5 É importante que os participantes notem as habilidades correspondentes aos objetos de conhecimento relacionados à pesquisa e que elas vão ficando mais complexas a cada ano. Confira algumas sugestões:

- **6º ano para 7º ano:** no 6º ano, é proposto o planejamento e a coleta de dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos, enquanto no 7º ano a BNCC acrescenta que, além de planejar e realizar uma pesquisa, o aluno identifique a necessidade de a pesquisa ser censitária ou por amostragem. Em paralelo, as turmas do 6º ano devem registrar, representar e interpretar as informações em tabelas, gráficos e textos, utilizando planilhas eletrônicas. Já no 7º ano, a ideia é que usem também relatórios escritos.
- **7º ano para 8º ano:** no 7º ano, é proposto que as pesquisas devem ser censitárias ou por amostragem, enquanto no 8º ano, o aluno precisa planejar e realizar uma pesquisa amostral, selecionando a técnica de amostragem adequada (amostra casual simples, sistemática e estratificada). Outra evolução diz respeito à interpretação dos dados. No 7º ano, eles devem ser comunicados por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas. No 8º ano, acrescenta-se a obtenção dos valores de medidas de tendência central (média, moda e mediana), de acordo com a dispersão dos dados.



- **8º ano para o 9º ano:** o 9º ano acrescenta, em relação ao 8º ano, a proposta de que os resultados sejam comunicados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas. ≈



Formador, depois de conhecerem as etapas de uma pesquisa estatística escolar, explorem seu potencial para desenvolver as competências gerais e identifiquem as habilidades relacionadas à pesquisa ano a ano propostas na BNCC ou nos currículos locais, os educadores terão de planejar uma pesquisa na próxima atividade.





ATIVIDADE 6_ PLANEJANDO UMA PESQUISA

Nesta atividade entram em cena a **COMPETÊNCIA GERAL 2** (Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções - inclusive tecnológicas - com base nos conhecimentos das diferentes áreas) e a **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 8** (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).

Tempo sugerido: 1 hora e 10 minutos.

Objetivo:

- Planejar uma pesquisa estatística envolvendo todas as etapas.

Material necessário:

- Roteiro para elaboração da pesquisa.



Formador em ação

1 Inicie a conversa enfatizando a necessidade de fazer um planejamento quando se deseja realizar uma pesquisa. Retome a importância de planejar todas as etapas para possibilitar o desenvolvimento de determinadas habilidades, de acordo com o ano da escolaridade. Organize os educadores participantes em grupos.

PRIMEIRA PARTE - 40 MINUTOS (PLANEJAMENTO)

Entregue para os educadores o roteiro para elaboração da pesquisa. Em folhas de papel, eles devem fazer os registros. Solicite que o grupo escolha um integrante para ser o controlador de tempo e um relator, que fará a apresentação.

SEGUNDA PARTE - 20 MINUTOS (APRESENTAÇÃO)

Distribua o tempo da apresentação pelo número de grupos. O tempo médio de 2 minutos é suficiente para a apresentação de cada grupo. Solicite aos educadores que, durante a apresentação, anotem o que acharam relevante em cada proposta e algum ponto de fragilidade, se for o caso.

TERCEIRA PARTE - 10 MINUTOS (SISTEMATIZAÇÃO)

Utilize o tempo para solicitar aos participantes que exponham as observações que anotaram durante as apresentações. Aproveite para fazer você também, Formador, as observações relativas à apresentação de cada grupo.

2 Formador, para que você possa fazer intervenções durante a realização dos trabalhos nos grupos, seguem algumas sugestões de abordagem para cada etapa do planejamento de uma pesquisa:

• Etapa 1: Tema e questão de pesquisa

Para planejar uma situação investigativa é preciso definir o tema de estudo levando em conta a problematização de uma situação cotidiana, de um texto, de um vídeo etc. Assim, é possível pensar na seguinte questão para discussão: O que queremos saber sobre esse tema?

• Etapa 2: Público-alvo

É importante ter clareza de que, dependendo do tema, a pesquisa pode ser realizada em livros, artigos, fotos, ilustrações e arquivos de áudio e vídeo - ou ainda por meio de entrevistas. Como a ideia é um trabalho estatístico, uma fase importante no planejamento da pesquisa é a escolha do público-alvo, que pode ser pensado considerando as seguintes questões:

- » Qual será o público-alvo? Por quê?
- » A população escolhida tem relação com o assunto?
- » O tamanho dessa população permite fazer generalizações sobre o grupo?



- **Etapa 3: Instrumentos para coleta de dados**

Corresponde à elaboração dos instrumentos de coleta de dados, e ao pensar nas perguntas, é importante antecipar as respostas que cada uma delas pode gerar para, então, elaborar o instrumento de coleta de dados. Algumas sugestões para encaminhar a discussão:

- » Qual é o melhor instrumento de coleta de dados para o tema pesquisado?
- » Quais as perguntas iniciais que devem ser feitas aos entrevistados?
- » As questões definidas permitem identificar aspectos sobre o tema?
- » Que tipo de respostas cada uma das perguntas pode gerar?

- **Etapa 4: Organização e tratamento dos dados**

Corresponde à organização e tratamento dos dados, para que os resultados da pesquisa sejam comunicados futuramente de forma compreensiva. Podem ser questões para discussão:

- » Como podemos organizar os dados coletados?
- » É possível identificar uma frequência de respostas para cada uma das questões?
- » A comunicação do resultado será melhor compreendida se os dados forem organizados em tabelas? Gráficos? De que tipo?

- **Etapa 5: Divulgação**

Os resultados de uma pesquisa devem ser socializados. Portanto, é importante planejar a divulgação visando o público que se deseja atingir. No caso de uma pesquisa escolar, os colegas, outras turmas da escola ou mesmo a comunidade escolar. ≈



Antes de prosseguir...

Formador, depois de todo o trabalho realizado, chegou o momento de retomar o levantamento feito no início do curso e, com base nele, sistematizar as discussões e reflexões realizadas.



ATIVIDADE 7_ FECHAMENTO

Nesta atividade entram em cena a COMPETÊNCIA GERAL 4 (Utilizar diferentes linguagens – verbal-oral ou visual-motora, como Libras, e escrita –, corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo) e a COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 8 (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).

Tempo sugerido: 30 minutos.

Objetivo:

- Sistematizar as discussões e reflexões acerca do trabalho com pesquisa nos Anos finais visando o desenvolvimento de competências e o letramento matemático.

Material necessário:

- Anexo 9 – A pesquisa no Ensino Fundamental na BNCC (uma cópia por participante).



Formador em ação

1 Distribua o Anexo 9 sobre a pesquisa nos Anos finais, e faça a leitura em voz alta, destacando os aspectos principais.

2 Retome a pergunta inicial do curso, cujas respostas foram dadas pelos educadores na Atividade 2 desta formação: **Como a pesquisa estatística favorece o desenvolvimento de competências e o letramento matemático?** Oriente os educadores a retirar do painel o papel em que registraram as respostas e encaminhe uma roda de conversa propondo que respondam algumas questões:

- O que eu manteria e o que eu mudaria em relação ao que pensava no início do curso?
 - O que eu acrescentaria?
 - O que me fez mudar de ideia? ≈
-



É HORA DE AVALIAR!

Tempo sugerido: 10 minutos.

Materiais necessários:

- Questionário de avaliação do Formador.
- Questionário de avaliação dos participantes
(uma cópia para cada educador).

Formador em ação

- 1 Formador, entregue o questionário de avaliação a cada participante e disponibilize os últimos 10 minutos para o preenchimento. Enquanto isso, que tal preencher a sua avaliação, a do formador? Se um ou mais critérios tiver sido avaliado abaixo de 8, pense nas estratégias que podem ser aperfeiçoadas para a próxima formação. Algumas sugestões para problemas comuns estão listadas nesta tabela. ≈





INSTITUTO REÚNA

Educação é um direito de todas as crianças, adolescentes e jovens do Brasil. O Instituto Reúna – organização sem fins lucrativos fundada por Katia Smole, educadora ex-secretária de Educação Básica do MEC – acredita, no entanto, que não se trata de qualquer uma, e sim de uma **educação transformadora**, que prepara para a vida, para a cidadania e para a formação social e humana.

O objetivo do Reúna, portanto, é garantir uma **educação mais significativa, de qualidade e com equidade**. Para isso, dispõe de ferramentas técnicas e conteúdos práticos alinhados à Base Nacional Comum Curricular, que ajudam a estruturar e alinhar as diferentes frentes de ensino – dos currículos aos materiais didáticos, passando pelas avaliações e pelas práticas pedagógicas. Reúne o que há de melhor nas experiências e referências educacionais; reúne conhecimentos para a secretaria de educação, a escola e o professor; reúne oportunidades e caminhos para a educação avançar.



FUNDAÇÃO LEMANN

A Fundação Lemann acredita que um **Brasil feito por todos** e para todos é um Brasil que acredita no seu maior potencial: **gente**. Tudo isso começa pela **educação pública de qualidade** e com pessoas que querem resolver grandes desafios sociais. Desde 2002, nós colaboramos com iniciativas que ajudam a construir um país mais justo, inclusivo e avançado. Um Brasil com igualdade de oportunidades em que todos podem sonhar, realizar e chegar cada vez mais longe.