



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**



PRODUTO EDUCACIONAL

Imagem gerada no Canva / janeiro de 2026

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O POTENCIAL
ALGÉBRICO DO ENEM NA SALA DE AULA**

**ISABEL CRISTINA MEDEIROS
ISOLDA GIANNI DE LIMA**

APRESENTAÇÃO

Caro professor!

Este produto educacional é fruto de uma pesquisa do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, mestrado profissional da Universidade de Caxias do Sul, e consiste em uma sequência didática potencialmente significativa, com situações-problema do ENEM, para promover o desenvolvimento de conhecimentos algébricos com vistas a competência de área 5 da Matriz de Referência do ENEM.

Como suporte para o desenvolvimento deste produto, e da pesquisa que o gerou, a **aprendizagem significativa** faz-se presente sustentando cada interação do professor com o estudante, sendo âncora, portanto deste recurso educacional. Segundo Ausubel (2003), **a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas a informações previamente adquiridas pelo estudante por meio de uma relação não arbitrária e substantiva.**

A nova ideia, conforme Ausubel, deve se conectar com conceitos específicos, não quaisquer, relevantes e que já existem na estrutura cognitiva do aprendiz. E sendo substantiva, essa relação se dá entre significados, não entre representações ou palavras, e implica que aprendiz é capaz de explicar um novo conceito com suas próprias palavras, integrando-o ao seu modo de pensar, modificando e ampliando os conceitos que já possuía.

A sequência didática, então, foi construída para que a **aprendizagem das habilidades que compõem uma competência** mobilizasse conhecimentos em uma estrutura complexa de recursos cognitivos, conhecimentos, habilidades, domínio e aptidão, de modo que o estudante utilize todos esses recursos para resolver um problema.

A competência, no âmbito da educação escolar, deve identificar o que qualquer pessoa necessita para responder aos problemas aos quais será exposta ao longo da vida. Portanto, a competência consistirá na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais (Zabala; Arnau, 2014, p. 11).

Desse modo, esta sequência didática é um recurso útil para potencializar e reativar conhecimentos algébricos dos estudantes da 1ª série do Ensino Médio, que considera também o **Ensino Híbrido** que procura aliar o aprendizado *on-line* com o presencial, com vistas a três premissas:

1) Ensino Híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou o ritmo.[...] 2) o estudante aprende, pelo menos em parte, em um local físico supervisionado longe de casa.[...] 3) as modalidades, ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante em um curso ou uma matéria, estão conectadas para fornecer uma experiência de aprendizagem integrada (Horn; Staker, 2015, p. 35).

Como estrutura pedagógica, a sequência está planejada com 13 etapas, previstas para serem desenvolvidas em 20 períodos de aula de 50 minutos. As etapas constituem a organização didática em seis fases, propostas à luz de princípios programáticos consonantes com processos cognitivos da aprendizagem significativa.

Esta proposta pedagógica é dedicada especialmente a educadores da área de Matemática que buscam diversificar suas práticas docentes. O objetivo é oferecer um repertório de estratégias e abordagens distintas para o ensino da álgebra, voltadas especificamente aos desafios do Ensino Médio. Dada a natureza intrínseca da álgebra em traduzir fenômenos da realidade, essa sequência abre-se ao diálogo interdisciplinar, tornando-se o recurso valioso para outras áreas do saber, que podem explorar os enunciados das questões do ENEM, especialmente a partir da etapa 10.

Pretende-se que as atividades de aprendizagem atuem como um estímulo à percepção dos estudantes, ressignificando sua relação com o ENEM. Mais do que preparar o discente para superar obstáculos algébricos em avaliações de larga escala, busca-se propiciar que a álgebra se constitua como um recurso intelectual robusto e transversal, capaz de fundamentar o raciocínio em múltiplos domínios do conhecimento.

Votos de uma leitura produtiva a todos!

SOBRE A PROFESSORA PESQUISADORA



Olá! Sou uma educadora movida pelo binômio aprender/ensinar. Minha trajetória acadêmica está vinculada à Universidade de Caxias do Sul, instituição onde consolidei minha formação e desenvolvi minha pesquisa de mestrado.

Ao longo da minha jornada docente, a persistente dificuldade dos estudantes em relação à álgebra tornou-se objeto de constante reflexão.

Essa inquietação, impulsionou o desenvolvimento de diversas práticas pedagógicas que, sob o incentivo e orientação da professora Isolda Gianni de Lima, culminaram na pesquisa e no produto educacional que espero ser de muito proveito a outros professores.

A fundamentação teórica desta proposta ancora-se na Aprendizagem Significativa de David Ausubel (2003) e no ensino por competências preconizado por Zabala e Arnau (2014). Tais conceitos encontram sustentação metodológica no ensino híbrido, conforme as proposições de Clayton Christensen, Michael B. Horn e Heather Staker (2013), que defendem uma alternativa pedagógica capaz de despertar no discente a autonomia e o protagonismo sob seu próprio processo de aprendizado.

Como professora pesquisadora, compreendo que o compromisso docente reside em possibilitar que as experiências escolares transcendam a sala de aula, transformando-se em conhecimentos aplicáveis para a vida. Assim, essa sequência didática é a materialização desse percurso formativo, planejada e aplicada em consonância com o referencial teórico adotado. Sua implementação revelou indícios claros de êxito quanto aos objetivos propostos e, ao mesmo tempo, suscitou novas indagações, que me levam a considerar a continuidade da produção científica. Afinal, a docência exige que nos reconheçamos como aprendizes permanentes dos conteúdos que ministramos, das metodologias que adotamos e das subjetividades de estudantes inseridos em um mundo em constante transformação, também impulsionada pelo contexto digital.

Agradeço o seu interesse e espero que este material proporcione diálogos entre pares e avanços significativos no ensino e aprendizagem da álgebra, para você e os seus estudantes.

SUMÁRIO

NOTAS INTRODUTÓRIAS: UM DIÁLOGO NECESSÁRIO.....	6
FASE 1 – SONDAÇÃO	11
Etapa 1	11
Etapa 2	12
Etapa 3	16
FASE 2 – IDEIAS INCLUSIVAS.....	19
Etapa 4	20
Etapa 5	23
Etapa 6	24
FASE 3 – RELACIONANDO NOVAS IDEIAS	26
Etapa 7	26
Etapa 8	27
FASE 4 – RECONCILIANDO AS DISCREPÂNCIAS.....	29
Etapa 9	29
FASE 5 – GARANTINDO A PROFICIÊNCIA.....	31
Etapa 10	31
FASE 6 – RELACIONANDO NOVAS IDEIAS	34
Etapa 11.....	34
Etapa 12.....	36
Etapa 13.....	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
BIBLIOGRAFIA.....	39

NOTAS INTRODUTÓRIAS: UM DIÁLOGO NECESSÁRIO

Estimado professor!

É notório que grande parte dos estudantes do Ensino Médio enfrentam obstáculos no manejo da álgebra, muitas vezes decorrentes de lacunas em conhecimentos prévios, desde a sua formação básica, ou da falta de consolidação de conceitos fundamentais. Contudo, esta compreensão é uma premissa para o sucesso acadêmico, visto que a generalização algébrica permite a síntese de ideias e a estruturação do raciocínio lógico necessário para a identificação de padrões.

Esse material foi estruturado para que as habilidades da competência da Área 5 da Matriz de Referência do ENEM sejam exploradas de forma sistemática, alinhamento também proposto com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que define as aprendizagens essenciais para a Educação Básica, mobilizando conhecimentos e habilidades para resolver demandas complexas a enfrentar na escola e na vida cotidiana. Ao consolidar esses conceitos, o estudante não apenas superará dificuldades de aprendizagem, mas ampliará sua capacidade de aplicar o pensamento matemático na resolução de problemas complexos.

Mas do que tratam as habilidades da competência de área 5 da Matriz de Referência do ENEM?

Essa competência prescreve que o estudante deve mobilizar diversos recursos para a resolução de problemas que envolvam variáveis aplicadas ao cotidiano e à ciência. Nesse contexto, a álgebra atua como o instrumento central para a modelagem do pensamento e das soluções propostas.

Competência de área 5 – Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

As habilidades, portanto, detalham esse processo ao engajar o estudante em ações de reflexão e correlação de conceitos, permitindo que ele demonstre o seu “saber fazer e compreender”. Ao consolidar esses conhecimentos, o estudante torna-se apto a transpor a

teoria para a prática, atingindo o nível de proficiência esperado. As habilidades listadas abaixo, mostram a complexidade cognitiva exigida do estudante:

- a) **H19 – Identificar** representações algébricas que expressem a relação entre grandezas;
- b) **H20 – Interpretar** gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas;
- c) **H21 – Resolver** situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos;
- d) **H22 – Utilizar** conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação;
- e) **H23 – Avaliar** propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

Compreende-se que, ao se apropriar de tais saberes, os estudantes estarão aptos a enfrentar desafios de certas naturezas que exigem o domínio da álgebra, incluindo a prova do ENEM. Sob a perspectiva docente, é imprescindível observar os avanços propiciados pelos recursos digitais e pela programação computacional, os quais demandam a generalização do pensamento em nível algébrico.

Confirmando essa premissa, Salman Khan, fundador do Khan Academy, afirmou em entrevista ao jornal Valor Econômico que, embora a programação computacional e o cálculo sejam relevantes, a capacidade de desenvolver um pensamento crítico e algébrico, aliada a escrita e a leitura consolidadas, posiciona o indivíduo à frente da maioria da população global (Campos, 2022).

Conclui-se, portanto, que as competências essenciais para o futuro convergem para a integração entre o raciocínio lógico-algébrico e a proficiência leitora. E nessa visão, a sequência didática aqui apresentada estrutura-se com vista às questões algébricas do ENEM, as quais possuem elevado valor pedagógico ao contextualizarem conceitos escolares em situações do cotidiano, favorecendo uma **aprendizagem significativa** e transformadora.

Na visão de David Ausubel (2003), a aprendizagem significativa acontece se duas condições são contempladas: que o material seja potencialmente significativo e que o estudante manifeste disposição para se relacionar com o conteúdo e, assim, aprender. Sobre o material ser potencialmente significativo, pode-se considerar que Antoni Zabala e

Laia Arnau (2014) orientam que o ensino de competências necessita cumprir uma série de condições, mobilizando conhecimentos de forma integrada e funcional na sequência didática, cuja meta é ir além da utilização de fórmulas em favor de um saber consciente e contextualizado, promovido por nós, professor, com atividades de aprendizagem que:

- a) Nos permitem determinar os conhecimentos prévios que cada aluno tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem;
- b) Os conteúdos sejam propostos de forma que sejam significativos e funcionais para os alunos;
- c) Nos permitam entender sua adequação ao nível de desenvolvimento de cada aluno;
- d) Representem um desafio realizável para o aluno, ou seja, que considerem suas competências atuais e os façam avançar com a ajuda necessária;
- e) Provoquem um conflito cognitivo e promovam a atividade mental do aluno necessária para estabelecer relações entre os novos conteúdos e as competências prévias;
- f) Fomentem uma atitude favorável, ou seja, que sejam motivadoras, em relação à aprendizagem de novos conteúdos;
- g) Estimulem a autoestima e o autoconceito em relação às aprendizagens propostas, quer dizer, que os alunos possam sentir que, em certa medida, aprenderam, que seus esforços valeram a pena;
- h) Auxiliem os alunos a adquirem habilidades relacionadas ao aprender a aprender, que os permitam ser cada vez mais autônomos em suas aprendizagens (Zabala; Arnau, 2014, p. 132).

Para tanto, a sequência didática contém questões de livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio, cujos conhecimentos prévios foram reativados com as atividades propostas; também foram utilizadas, quando tais conhecimentos não existiam ou haviam sido esquecidos.

Buscando uma metodologia diferenciada nas aulas, tornando-as dinâmicas em relação à aprendizagem de novos conceitos ou para a reativação de conceitos esquecidos, o **ensino híbrido** se apresenta como uma proposta de mudança, propiciando ir além das aulas tradicionais, pois mescla estratégias de ensino *offline* com estratégias digitais, possibilitando a personalização do ensino para melhor atender às necessidades dos estudantes e colocando-os como protagonistas da sua aprendizagem, transformando a relação do estudante com o conteúdo, com a escola e com os colegas.

O modelo sustentado, proposto por Clayton Christensen, Michael B. Horn e Heather Staker (2013), que prevê atividades em sala de aula com o uso de um recurso digital para

personalizar o ensino, defende a criação de uma solução híbrida que combine os benefícios do ensino *online* com as vantagens da sala de aula tradicional. Com o Ensino Híbrido, a ideia é que a liberdade assistida possa estimular o autoconceito em relação às aprendizagens propostas, fortalecendo a autoestima. Sendo orientado e o material de estudo adequadamente preparado, a flexibilidade de espaços, de horários para estudar e de formas de estudo capacita o estudante, aprimora sua disciplina, aumenta sua produtividade e incentiva-o a perceber que é capaz de aprender e também de ensinar, em interações com os seus colegas.

Esta sequência didática considera também o modelo metodológico da rotação por estações e, nessa modalidade, acontece dentro da sala de aula ou em um conjunto de salas ou espaços oferecidos pela escola. Os estudantes são organizados em grupos onde cada um realiza uma tarefa de acordo com os objetivos de aprendizagem para aquela aula. É importante promover momentos em que os estudantes possam trabalhar de forma colaborativa e independente do acompanhamento do professor. Esse pode ficar, de forma mais próxima, em um ou outro grupo acompanhando os estudantes que precisam de mais atenção, atuando como mediador.

A variedade de recursos utilizados favorece a personalização do ensino e, após um tempo determinado e combinado com os estudantes, eles trocam de estação. Esse revezamento continua até que todos tenham passado por todas as estações. O planejamento desse tipo de atividade não é sequencial e as atividades realizadas são independentes, mas funcionam de maneira integrada, para que, ao final da aula, todos tenham tido a oportunidade de acessar os mesmos conteúdos.

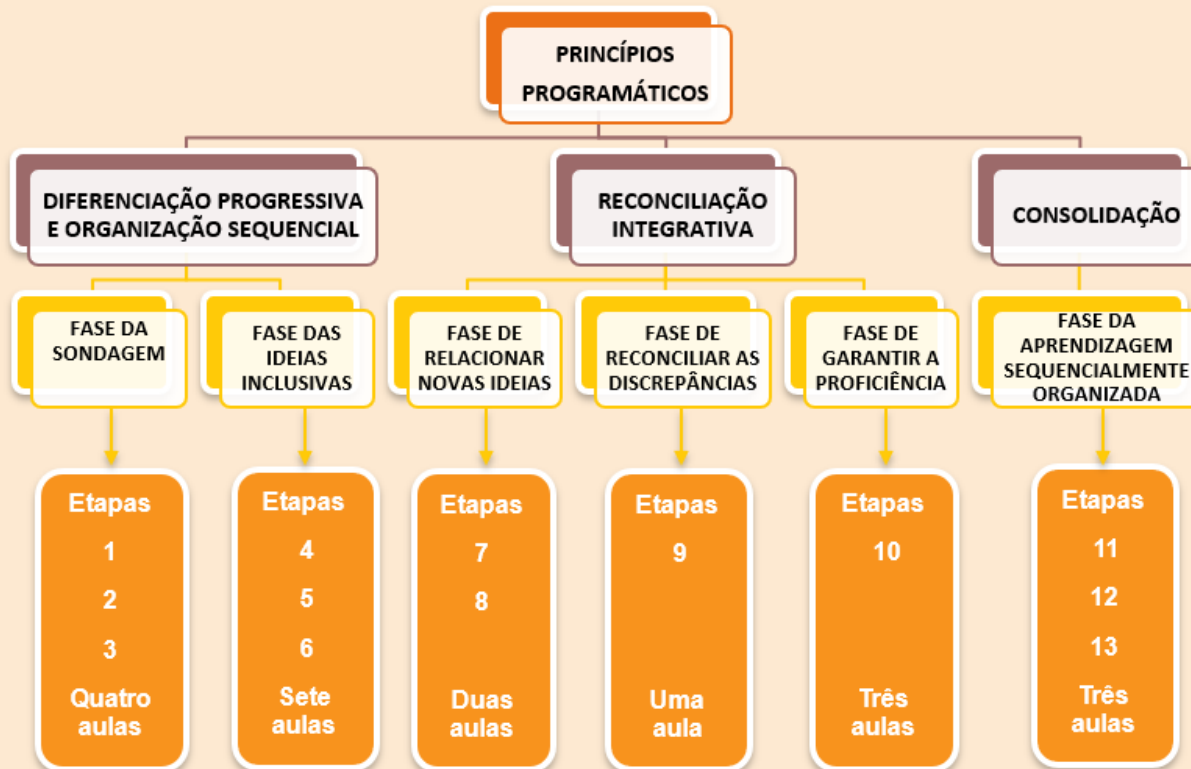
Levando em conta as ideias aqui apresentadas de David Ausubel (2003), Antoni Zabala e Arnau (2014), Christensen, Horn e Staker (2013), que serviram de arcabouço teórico para a construção desta sequência didática, entende-se que a escola é o lugar de início da construção do saber, mas este está além das suas paredes físicas ou personificados na figura do professor. A construção do conhecimento, alcançando as competências, deverá acontecer pela mediação do professor, que atribui, com sabedoria, valor às suas intervenções e que, apoiado por uma metodologia eficiente, pode promover uma aprendizagem significativa, dando atenção ao conteúdo e à estrutura cognitiva, concentrando esforço no essencial, para que o estudante tenha, ao final, uma organização cognitiva que lhe permita avançar e aprender.

A sequência didática está estruturada em seis fases e suas etapas, agrupadas a partir de princípios programáticos, cuja nomenclatura, nessa abordagem organizacional, faz referência aos processos cognitivos da aprendizagem significativa (Ausubel, 2003), e

são assim designadas: diferenciação progressiva e organização sequencial; reconciliação integrativa e consolidação.

A Figura 1 apresenta esta organização, numa visão geral da sequência didática.

Figura 1 – Estrutura da sequência didática



Fonte: Autoras (2025).

Como se observa, cada fase é subdividida em etapas e com indicação de quantos períodos de aula são sugeridos para serem desenvolvidas.

No que segue, e visando a aplicação da sequência didática em sala de aula, são apresentadas as 13 etapas a partir de orientações gerais para a fase que integram.

Para uma visão sucinta de cada etapa são utilizados **ícones** que representam, respectivamente: **períodos de aula, local das aulas, organização dos estudantes e materiais utilizados**. Como descrição detalhada, em cada etapa são indicados **conteúdo, objetivos de aprendizagem e recursos/metodologia/instrumentos**, e para propiciar maior clareza às atividades propostas e à forma de avaliar, cada **etapa** contém a **descrição da aula ou das aulas**, quando são mais de um período e uma **proposta de avaliação**.

FASE 1: A SONDAGEM



Orientações para a FASE 1

Bem-vindo à primeira etapa dessa jornada investigativa. A fase da sondagem constitui o alicerce do nosso percurso, onde o foco não está nas fórmulas e sim na construção do pensamento algébrico. A proposta aqui é “desacomodar”, tirar o estudante da posição de espectador e colocá-lo no centro do processo da aprendizagem. Por meio da rotação por estações, vamos explorar a personalização, que é uma premissa básica do ensino híbrido, respeitando o ritmo, as dificuldades e as descobertas de cada estudante.

Nessa fase, você professor atuará como mediador de uma investigação que une o passado e o presente. Ao mesmo tempo em que os estudantes revisitam conhecimentos prévios, eles serão convidados a mergulhar na História da Álgebra. Entender que a Matemática é uma linguagem humana em constante evolução é o que permitirá a eles alcançar a generalização necessária para competências do ENEM.

Prepare-se para ouvir, observar e investigar, e, talvez um bloco de anotações seja muito útil para ajudá-lo nesta fase, que é propícia para obter muitas informações relevantes sobre os estudantes. O objetivo não é apenas encontrar o “x da questão”, mas compreender como a humanidade de Diofanto a Descartes, aprendeu a descrever o mundo através dos símbolos e padrões.

Etapa 1



Um período de aula.



Sala de aula.



Individual.



Smartfone ou tablets;
caderno; caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Álgebra
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Expressar conhecimentos prévios.
- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:** Apresentação do vídeo sobre o contexto histórico e a investigação de conhecimentos prévios utilizando a plataforma Mentimeter.



Descrição da aula: Para a sondagem de conhecimentos prévios e dar início à investigação sobre a álgebra, o professor lança perguntas aos estudantes: **quando você escuta a palavra álgebra, o que vem à sua cabeça? O que você sabe sobre esse assunto?** Por meio do Mentimeter, plataforma interativa utilizada para criar nuvem de palavras, cada estudante digita até três palavras ou pequenas expressões usando o seu *smartfone* ou um *tablet*. Após isso, o professor

e estudantes anotam palavras no quadro, destacando as mais citadas e escolhendo três delas para, mediante uma conversa, relacionar as concepções dos estudantes com este assunto. Propondo uma escuta qualificada, o professor sugere um vídeo, “Um pouco sobre a história da Álgebra”, no qual o autor aborda as ideias iniciais sobre a álgebra, mostrando o contexto histórico de como surgiu esta parte da Matemática. Para a conclusão da aula, os estudantes anotam em seus cadernos as ideias que julga mais significativas do vídeo.

Link do Vídeo: https://youtu.be/PEjN7z8emM0?si=ZuUiOrVvkg_ooe5s

Link da Ferramenta Mentimeter: <https://www.mentimeter.com/pt-BR>

Avaliação: Adotar, como parâmetros de avaliação, o engajamento dos estudantes nas tarefas propostas e a qualidade das falas, priorizando a coerência na argumentação em vez de amplitude imediata do raciocínio. Deve-se destacar a habilidade do estudante em correlacionar os temas abordados com a realidade, além de observar seu interesse pela dimensão histórica e cotidiana da álgebra. Por fim, não esquecer do caráter diagnóstico e formativo dessa avaliação, visando identificar o nível de proficiência inicial da turma para adequar o planejamento das futuras intervenções.

Etapa 2



Dois períodos de aula.



Sala de aula; sala multimídia, biblioteca ou informática.



Individual e grupo.



Smartfone ou tablets; caderno; caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Conceitos algébricos
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas; Resolver situações-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos; Conhecer notáveis contribuições dos matemáticos ao longo da história.

✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:**

Rotação por estações:

Estação 1 – A relevância da simbologia por meio de um vídeo e discussões a partir de questionamentos em formulário Google.

Estação 2 – Categorização de vírus por meio da álgebra (infográfico) e discussões em formulários Google.

Estação 3 – A construção dos conhecimentos algébricos a história e os historiadores. Pesquisa a partir de matemáticos sorteados. (criação de *timelines* com o app Infogram).



Descrição das aulas: Usando a rotação por estações, os estudantes são organizados em três grupos e orientados sobre a dinâmica, que implica percorrer três estações, aqui descritas com *Links* próprios. As estações são criadas a partir das palavras (nuvem de palavras) selecionadas na aula anterior. As estações 1 e 2 têm o objetivo de levantar os conhecimentos

prévios sobre as habilidades H19 e H21, descritas na Matriz de Referência do ENEM. As habilidades H19 e H21 avaliam, respectivamente, se o estudante sabe identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas e se o estudante sabe resolver situações-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos. Não há uma ordem obrigatória para percorrer as estações, e cada grupo pode fazer o seu “trajeto”. Cada estação será acessada ou estará localizada em um espaço da sala previamente preparado por você, em combinação com os estudantes e com a escola. Segue abaixo uma breve explicação das estações 1, 2 e 3.

ESTAÇÃO 1) Números x Letras

Atividades:

1a) Assistir ao vídeo “Por que há todas essas letras em álgebra?” na plataforma Khan Academy. Esse vídeo apresenta um diálogo que busca explicar os motivos de se usar letras em álgebra. A explicação é breve, e o autor usa exemplos diversos para mostrar que as letras são apenas símbolos.

Link do vídeo: https://youtu.be/ZNIOh_OrGNY?si=22SXKNwM_XijsErB

1b) Responder a um questionamento em grupo.

Link da atividade de grupo:

https://drive.google.com/file/d/1qMHVhHetxAdtWgYeEjdYbTy_M7ThzYu5/view?usp=sharing

1c) Responder a um questionamento individual.

Link da atividade individual:

<https://drive.google.com/file/d/1XQfYI2hMc7pvUrZkkjzs36cVE2U-YuO9/view?usp=sharing>

ESTAÇÃO 2) Problemas e letras

Atividades:

2a) Acessar o texto “O vírus e a matemática” na plataforma Infogram. O texto traz a álgebra como linguagem para a ciência.

Link do vídeo: <https://infogram.com/virus-e-matematica-1ho16voxrry5x4n>

2b) Responder a um questionamento em grupo.

Link da atividade de grupo:

<https://drive.google.com/file/d/1jM02Uab3-FhY88z9Q6daoQHucmo-oFRx/view?usp=sharing>

2c) Responder a um questionamento individual.

Link da atividade individual:

https://drive.google.com/file/d/1KV_Lje3R9WdQroJTTsy-qkpWSU75HYTG/view?usp=sharing

ESTAÇÃO 3) Origens da Álgebra

Atividades:

A partir de um vídeo sobre as “Origens da Álgebra”, o professor prepara um saquinho de bilhetes com os nomes dos matemáticos mais expressivos na álgebra e sorteia-os entre os grupos. Nos bilhetes, constam os seguintes nomes: Diofanto de Alexandria, Mohamed Ibn-Musa Karismi, Robert Recorde, Francois Viète e René Descartes. Cada grupo fará uma breve pesquisa na internet sobre um dos matemáticos, destacando aspectos da sua vida e contribuições para a Matemática. Com os dados das pesquisas, é proposta a construção, no app infogram, de uma linha do tempo sobre os matemáticos.

3a) Assistir ao vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=B6Uxl1G26No>

3b) Organizar a classe em seis grupos e sortear um dos matemáticos notáveis que estudaram a álgebra e que apareceram no vídeo.

3c) Depois do sorteio, cada grupo faz uma breve pesquisa na internet sobre o matemático que foi indicado, com destaques sobre sua vida e contribuições para a Matemática. Sugestões de perguntas a serem respondidas com a pesquisa:

- a) Em que época ele viveu?
- b) Onde ele viveu?
- c) Qual foi a principal contribuição deste matemático para a Matemática?
- d) E para a álgebra?

3d) Com o conteúdo pesquisado, crie uma *timeline* com o app Infogram ou outro similar.

Sugestões de apps para completar a tarefa:

Link para acessar o Infogram: <https://infogram.com/app/#/library>

Link para acessar o Canva: https://www.canva.com/pt_br/

Link para acessar o Visme: <https://www.visme.co/pt-br/criar-infografico/>

Link para acessar o Venngage: <https://pt.venngage.com/>



Avaliação: Em continuidade à perspectiva diagnóstica pedagógica, adotar como parâmetros avaliativos a qualidade das respostas apresentadas nas estações. O professor poderá mapear inicialmente os conhecimentos prévios dos estudantes e as fragilidades percebidas nas estações 1 e 2. A partir dessa análise, incentivar que as discussões sobre as resoluções sejam uma

forma de aprendizado, e preparar um material extra para aqueles estudantes que vão apresentando dificuldades nas tarefas individuais das estações. Sobre a avaliação da estação 3, criar critérios para a *timeline* construída, como: número de figuras, quantidade de texto etc., mas tenha foco na dimensão histórica e a qualidade da apresentação que vai acontecer na Etapa 3. Para auxiliar com os parâmetros avaliativos das estações individuais 1 e 2, seguem dois modelos de tabela avaliativa (Tabela 1 e Tabela 2):

Tabela 1 – Avaliação da Estação 1

Critério avaliado na ESTAÇÃO 1			
CRITÉRIO	ESTÁGIO INICIAL	EM DESENVOLVIMENTO	PROFICIENTE
TRADUÇÃO DE LINGUAGEM	Apresenta dificuldade em converter o texto em símbolos.	Converte sentenças simples, mas erra em operações inversas.	Transpõe com facilidade problemas textuais para expressões algébricas.
Estudante A			
Estudante B			
Estudante C			

Fonte: Autoras (2025).

Tabela 2 – Avaliação da Estação 2

Critério avaliado na ESTAÇÃO 2			
CRITÉRIO	ESTÁGIO INICIAL	EM DESENVOLVIMENTO	PROFICIENTE
RECONHECIMENTO DA LINGUAGEM	Apresenta dificuldade em relacionar números e símbolos.	Reconhece a tradução algébrica, mas não usa para simplificar cálculos.	Consegue reconhecer e usar as fórmulas para diferentes situações.
Estudante A			
Estudante B			
Estudante C			

Fonte: Autoras (2025).

Etapa 3



Um período de aula.



Sala de aula.



Coletivamente.



Smartfone ou tablets;
caderno; caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Matemáticos notáveis na Álgebra.
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Construir a linha do tempo com os matemáticos notáveis e apreciar a utilização da álgebra pela humanidade.
- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:**
 - Construção da linha do tempo da álgebra com a colaboração dos grupos.
 - Tarefa cifrada: ler uma mensagem codificada e se divertir.



Descrição da aula: Os estudantes apresentam a pesquisa feita no Infogram, que é um aplicativo criador de infográficos, gráficos, relatórios *on-line* e mapas interativos, por meio de uma *timeline*, apresentando o matemático sobre o qual realizaram a pesquisa. Para cada apresentação, o professor dialoga com os estudantes e complementa para destacar conceitos que surgem e conclui o trabalho fazendo um fechamento das apresentações com considerações, também, sobre as respostas dadas das estações 1 e 2. Para finalizar, os estudantes recebem uma tarefa cifrada e divertida, que tem o objetivo de mostrar diferentes linguagens que podemos compreender e como são necessárias em certos contextos.

Link para a tarefa cifrada:

<https://drive.google.com/file/d/1v1KX0q1BHXokVFi2j1tOKWQ5hduupGb3/view?usp=sharing>



Avaliação: A avaliação se processa na verificação da entrega do trabalho, clareza das ideias na apresentação, participação dos estudantes na partilha com o grupo. Assegura-se de que o ambiente promova um momento de compartilhamento coletivo, com silêncio e atenção de todos. Deixar os estudantes à vontade para apresentar suas *timelines* para a turma, refletindo com eles sobre o que aprenderam a respeito do matemático sorteado. Estimular o diálogo com perguntas pertinentes e que podem suscitar curiosidade: *O que é álgebra sincopada? Incógnita e variáveis são a mesma coisa?* Incentivar a construção de um pequeno glossário no quadro para que possam pensar sobre os novos termos surgidos na pesquisa.



Link com a sugestão do glossário:

<https://drive.google.com/file/d/1GFc3Ic49-iBxOSjVM6roiYYYKiUUiU/view?usp=sharing>



Pré-requisitos para o fechamento da FASE 1

Esta fase introduz o assunto aos estudantes, convidando-os a participar da investigação sobre seus conhecimentos algébricos, mas também propõe um estudo sobre o surgimento e o desenvolvimento da álgebra ao longo do tempo. Com o propósito de mobilizar os estudantes, as estações foram pensadas e organizadas para que a reflexão aconteça de forma individual e em grupos. Em todos os instrumentos utilizados, os estudantes estão no centro do processo de aprendizagem porque a personalização, premissa do ensino híbrido, defende que as atividades a serem desenvolvidas devem considerar a evolução do estudante, o que ele está verdadeiramente aprendendo, suas expectativas e necessidades, as dificuldades e o seu desenvolvimento. Assim sendo, o professor, precisa assumir com clareza os objetivos da próxima fase e confirmar a hipótese de que os estudantes já estão familiarizados com conhecimentos mínimos para avançar na investigação dos padrões algébricos. Para isso, assegurar-se de que todos os estudantes fizeram as tarefas individuais das estações 1 e 2 e finalizar essa fase chamada de **Sondagem** com uma grande linha do tempo, construída com as contribuições das apresentações da estação 3. Segue abaixo, na notas das autoras, uma sugestão de explicação para a linha do tempo e um esboço para apresentar na lousa.



Nota das autoras: A álgebra como conhecemos hoje não surgiu como um conjunto pronto de regras, mas como uma linguagem em constante construção para compreender as habilidades da competência de área 5 da Matriz de Referência do ENEM. É fundamental revisitar os pensadores que transformaram a aritmética em uma ferramenta de generalização. Professor, a linha do tempo deve começar com Diofanto de Alexandria. Valorize os pontos trazidos na pesquisa dos estudantes e enfatize que Diofanto libertou a Matemática da descrição puramente retórica, para uma matemática sincopada. Em uma de suas obras, ele introduziu abreviações para representar incógnitas e potências permitindo a resolução de problemas complexos que hoje conhecemos como equações diofânticas.

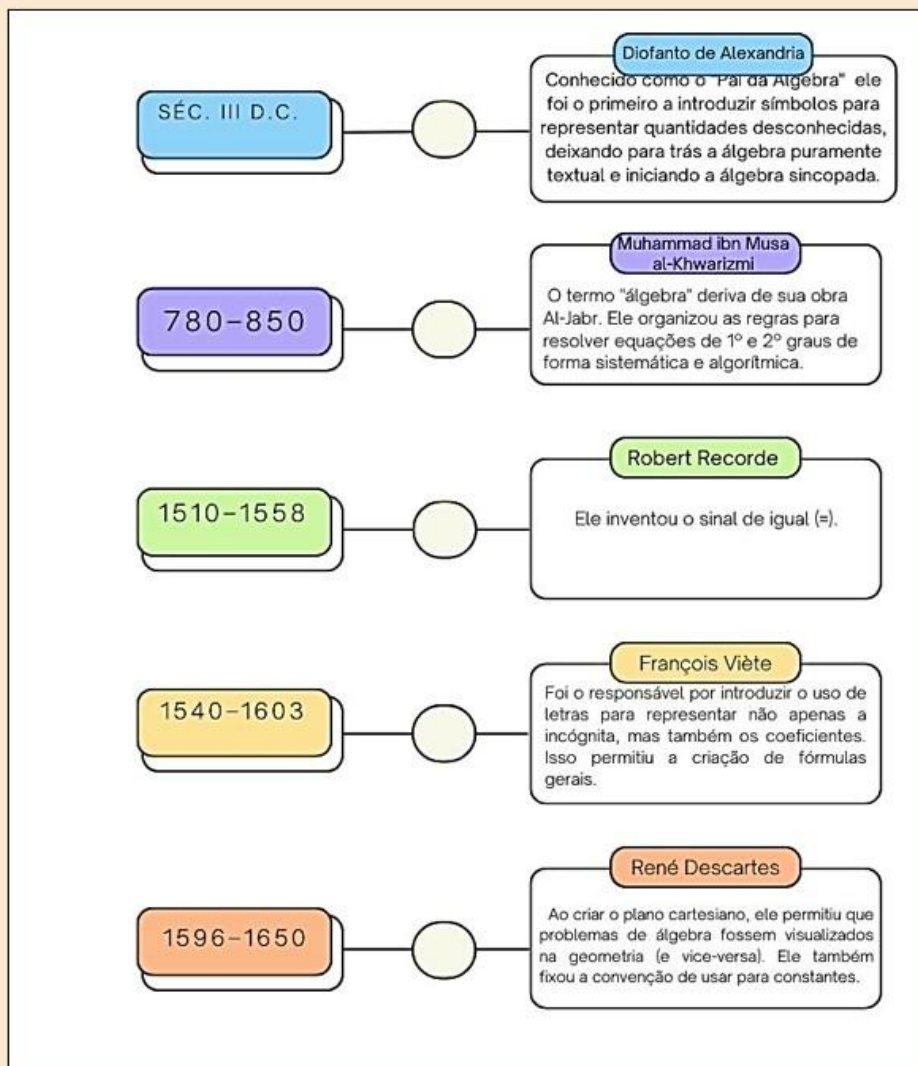
Depois prossiga com Mohamed Ibn-Musa Karismi, foi ele quem estabeleceu métodos, o “passo a passo” para resolver equações do primeiro e do segundo grau, transformando a álgebra em um recurso prático na resolução de problemas. Dê ênfase a seus grandes feitos, sendo um excelente momento para ensinar ou relembrar, com o glossário sugerido, o conceito de algoritmo e os passos lógicos para equilibrar os dois lados de uma igualdade, uma atividade feita no 7º ano do Ensino Fundamental e depois esquecida, mas que tem grande valor na resolução de qualquer tipo de equação. O próximo matemático será Robert Recorde, com a introdução do sinal de igualdade, uma inovação gráfica que foi significativa para a clareza visual das equações, facilitando a compreensão da álgebra como uma balança de equivalências. Mas será Francois Viète que trará a maior revolução para a álgebra que conhecemos hoje, pois ele introduziu o uso sistemático de letras para

representar não só as incógnitas, mas também os coeficientes dando a possibilidade de os matemáticos criarem fórmulas gerais, um dos objetivos que queremos cumprir com as estações: o conceito de generalização algébrica. A pesquisa dos estudantes será concluída com o matemático René Descartes, o cérebro brilhante que conectou a álgebra e a geometria, estabelecendo o sistema de coordenadas e padronizando o uso de letras. Com os feitos desse matemático, é possível aprofundar o estudo de funções e gráficos, permitindo a modelagem de situações do cotidiano. Professor, é importante lembrar que essa contextualização histórica mostra aos estudantes que o conhecimento matemático é fruto de necessidades sociais e históricas como descritas na habilidade da BNCC (EM13MAT103), e que muitos outros matemáticos e estudiosos se dedicaram a ajudar suas comunidades em muitos problemas do cotidiano e até mesmo no progresso da álgebra.



Sugestão de construção da linha do tempo (Figura 2) para desenvolver com os estudantes no quadro, certamente a nova linha será diferente, pois haverá as contribuições dos estudantes da sua classe.

Figura 2 – Sugestão de linha do tempo



Fonte: Autoras (2025).

FASE 2: IDEIAS INCLUSIVAS



Orientações para a FASE 2

No início desta fase alguns estudantes podem apresentar dificuldades, que serão verificadas na sondagem. Recomenda-se desafiá-los a relembrar conceitos algébricos básicos do Ensino Fundamental. Para isso, sugerimos o formulário Google sobre produtos notáveis e outro formulário sobre fatoração.

Link do formulário de produtos notáveis: <https://forms.gle/kqoU29hhAKn2gQQX6>

Link do formulário de fatoração: <https://forms.gle/sj58S1F8hGKhEPA2A>

Depois de responderem aos formulários, como as questões foram configuradas com correção instantânea, você professor, terá em mãos uma ferramenta de análise poderosa sobre as concepções algébricas iniciais dos estudantes. Garantido que os estudantes tenham uma base de conhecimentos que permite avançar, estão aptos a seguirem para a próxima fase: Ideias Inclusivas. A ser desenvolvida nas etapas 4, 5 e 6.

Para a etapa 4, foram planejadas as estações 4, 5 e 6, para que os estudantes revisitem conhecimentos do Ensino Fundamental necessários para o desenvolvimento de conteúdos deste ano letivo. O objetivo é que as discussões nestas estações reativem saberes que eles já possuem e que, as interações entre os grupos ampliem e aprofundem conhecimentos e o aprendizado de todos.

A estação 4 aborda o uso de tabelas com dados numéricos em situações-problema que requeriam algebrizar a relação expressa entre os números, um conhecimento “fresco” na cabeça dos estudantes, pois a noção de função foi estudada na 1ª série do Ensino Médio. Nesta estação, os estudantes precisam compreender a relação expressa entre as grandezas que estão representadas cuja modelagem envolve conhecimentos algébricos para que construam uma argumentação acerca das perguntas lançadas.

Na estação 5, as tarefas solicitam a generalização de uma sequência de figuras estruturadas logicamente. É preciso identificar uma sequência para algebrizá-la, a fim de estabelecer a relação da enésima figura e, assim, escrever a lei de formação.

Na estação 6, a partir da leitura e interpretação de situações-problema, é necessário criar a lei de formação da relação estabelecida, para encontrar a solução do problema.

Na etapa 5, retome a discussão sobre resoluções e respostas de questões da etapa 4, para que os estudantes repensem suas respostas, entendendo que esse momento precisa provocar um conflito cognitivo e promover uma atividade mental, necessária para estabelecer relações entre as correções e as concepções prévias.

Procure, contudo, não permitir que os estudantes deixem de sentir que aprenderam: é importante que validem seus conhecimentos na avaliação programada para a etapa 6, e percebam que os esforços valeram a pena.

Etapa 4



Quatro períodos de aula.



Sala de aula; sala multimídia,
biblioteca ou informática.



Em grupo.



Smartfone ou tablets;
caderno; caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Investigação algébrica.
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Identificar e descrever padrões e regularidades relacionados ao pensamento algébrico.

- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:**
Rotação por estações com:

Estação 4 – Utilização dos dados de tabelas das situações problema para algebrizar a relação expressa entre os números. Discussão no grupo.

Estação 5 – Sequência de figuras estruturadas visando identificar uma lógica e generalização do padrão usando a linguagem algébrica. Discussão no grupo.

Estação 6 – Leitura e interpretação de situações-problema para criação a lei de formação. Discussão no grupo.



Descrição das aulas: Usando a rotação por estações, os estudantes são organizados em três grupos e orientados sobre a dinâmica que implica percorrer as três estações que estão aqui descritas com *Links* próprios. Nessas aulas, a proposta é investigar e retomar como está o pensamento algébrico dos estudantes com atividades de sondagem, pois as estações 1 e 2 já colheram respostas iniciais de como eles estão pensando. O objetivo é identificar a relação que eles fazem com padrões e regularidades expressos e que são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento algébrico, também descritos na habilidade H22 da Matriz de Referência do ENEM. Nesta atividade, espera-se que o estudante generalize as relações entre os números, observando que o padrão empregado pode ser representado algebricamente.

ESTAÇÃO 4) CONHECIMENTOS ALGÉBRICOS COM O USO DE TABELAS

Atividade: Resolução de três situações-problema contendo tabelas numéricas incompletas. A partir da análise dos enunciados e do entendimento das regularidades, o estudante é orientado a preencher os dados, responder as questões interpretativas e realizar a generalização algébrica das situações apresentadas. Tal proposta visa contemplar o que preveem as habilidades H19 e H20, focadas na modelagem interpretação de funções e padrões.

Link da tarefa:

<https://drive.google.com/file/d/1ePzKm159c-HNrfoYV86UswhiByhlcjTT/view?usp=sharing>

ESTAÇÃO 5) CONHECIMENTOS ALGÉBRICOS COM O USO DE FIGURAS

Atividade: Resolução de três situações-problema, baseadas em sequências de figuras, com foco na identificação de regularidades e padrões de crescimento, a proposta orienta o estudante a mobilizar esses conceitos para construção de argumentos lógicos e a elaboração de respostas fundamentadas como prevê habilidade H22 da Matriz de Referência do ENEM.

Link da tarefa:

<https://drive.google.com/file/d/1ffBfYcbU0FWeLuZPhDm0OHVEKGP-GZGv/view?usp=sharing>

ESTAÇÃO 6) CONHECIMENTOS ALGÉBRICOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM PONTO DE EQUILÍBRIO

Atividades: Resolução de três situações-problema envolvendo a comparação de expressões algébricas por meio de propostas de intervenção na realidade, utilizando conhecimentos algébricos como prevê a habilidade H23 da Matriz de Referência do ENEM.

Link

da

tarefa:

<https://drive.google.com/file/d/1E9oi6esAZiK8qaUyNOQOdj2hYHfd0EBE/view?usp=sharing>



Avaliação: Perceber o avanço da aprendizagem é uma busca constante nesta sequência didática; e a avaliação, um processo de acompanhamento que se constituiu na sala de aula com as atividades propostas. Sendo assim, a avaliação, nesta etapa, também é mediadora, segundo Hoffmann (2001, p. 45), “A avaliação mediadora é uma ação sistemática e intuitiva”. A mediação é a aproximação, o diálogo, o acompanhamento do modo de aprender de cada educando, dando-lhe a mão, com rigor e afeto, nas palavras de Hoffmann (2001), e isso exige que o professor conheça seu estudante enquanto sujeito, protagonista da sua história e almejando que sua autonomia lhe capacite a ser produtor do seu conhecimento. Enquanto os estudantes conversam sobre suas concepções para formularem as respostas das estações, observar atentamente suas colocações e fazer anotações, trocar ideias com os grupos, mas não dar as respostas, fazer perguntas que podem alavancar a descoberta de cada estudante do grupo. Para ajudar com os parâmetros avaliativos das estações 4, 5 e 6, seguem três modelos de tabela avaliativa (Tabelas 3, 4 e 5):

Tabela 3 – Avaliação da estação 4

Critérios avaliados na ESTAÇÃO 4

CRITÉRIOS	IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES	EXPANSÃO E JUSTIFICATIVA	PENSAMENTO REVERSO	GENERALIZAÇÃO ALGÉBRICA
	Preenchimento da tabela por meio da constante de proporcionalidade.	Aplicação da lógica de cálculo para valores de larga escala.	Uso da operação inversa para encontrar a incógnita a partir do valor total.	Capacidade de traduzir o problema para uma lei de formação/função.
Estudante A				
Estudante B				

Fonte: Autoras (2025).

Tabela 4 – Avaliação da estação 5

Critérios avaliados na ESTAÇÃO 5

CRITÉRIOS	IDENTIFICAÇÃO DE REGULARIDADE	DESCRIÇÃO DO PADRÃO	GENERALIZAÇÃO ALGÉBRICA
	Capacidade de estender a sequência para termos próximos.	Explica a lógica de soma ou o uso da posição na multiplicação.	Consegue formular a expressão matemática da sequência.
Estudante A			
Estudante B			

Fonte: Autoras (2025).

Tabela 5 – Avaliação da estação 6

Critérios avaliados na ESTAÇÃO 6

CRITÉRIOS	MODELAGEM ALGÉBRICA	CÁLCULO DE VALOR NUMÉRICO	RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES
	Capacidade de converter o enunciado em leis de formação/funções de 1º grau.	Substituição de variáveis para tomada de decisão baseada em valores.	Identificação do ponto de equilíbrio por meio da igualdade entre duas expressões.
Estudante A			
Estudante B			

Fonte: Autoras (2025).

Etapa 5



Um período de aula.



Sala de aula.



Coletivamente.



Quadro, caderno,
lápiz.

- ✓ **Conteúdo:** Retomada dos percursos e respostas das estações 4, 5 e 6.
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Aprofundar conhecimentos identificados como lacunas e defasagens na etapa 4.
- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:** Discussão sobre as dúvidas que persistem no percurso das estações e identificadas nos conhecimentos prévios. Explicações dialogadas sobre conhecimentos específicos identificados (quadro).



Descrição da aula: A proposta pedagógica desta etapa estruturou-se em três estações de aprendizagem voltadas à mobilização do raciocínio algébrico e à capacidade de abstração dos estudantes.

Na estação 4, o foco é o pensamento funcional, utilizando uma tabela de dados numéricos para que os estudantes possam identificar variantes e formalizar a relação de dependência entre elas.

A estação 5 promove a generalização de padrões geométricos, exigindo que o estudante não fique preso à percepção visual imediata, pois precisa articular a estrutura lógica da sequência por meio de uma sentença algébrica.

Por fim, a sexta estação desafia os estudantes à modelagem matemática, em que a interpretação do enunciado serve como base para a construção de leis de formação específicas.

O trabalho coletivo nas estações permitirá que a validação das respostas ocorra por meio do discurso e da argumentação, consolidando o aprendizado como uma prática social e reflexiva. Nesta aula, o professor terá as respostas dos grupos, que foram lidas e analisadas, e, a partir delas, deve propor uma retomada, no quadro, para um fechamento dos termos e conceitos que apareceram nas estações 4, 5 e 6.



Avaliação: A avaliação acontecerá formalmente na próxima etapa, mas a participação ativa dos estudantes é o ponto alto desta etapa, pois o engajamento fará com que o aprendizado aconteça nas interações e nas trocas entre colegas e com o professor.

Etapa 6



Dois períodos de aula.



Sala de aula.



Duplas.



Lápis e caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Avaliação diagnóstica individual e em duplas.
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Avaliar e se autoavaliar conhecimentos algébricos.
- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:** Questionário em formulário impresso.



Descrição das aulas: Nestas aulas, os estudantes respondem a uma avaliação que tem por objetivo identificar como está o aprendizado da turma; observar se esse processo está se desenvolvendo com as habilidades necessárias; e definir ações adequadas para retomar lacunas encontradas.



Avaliação: Os estudantes respondem a avaliação diagnóstica em duplas ou individualmente, de acordo com sua escolha. A avaliação servirá de instrumento para se obter a proficiência da turma. Essa avaliação possui uma pontuação, com o intuito de esclarecer aos estudantes o que está correto em suas resoluções; no entanto, mais do que contabilizar pontos, busca-se identificar em que nível cada estudante se encontra em termos de progresso cognitivo algébrico e desenvolvimento das habilidades. Por isso, a escrita das respostas nessa avaliação é muito importante. O *feedback* permitirá que os estudantes validem seu aprendizado, confrontem suas respostas e avancem ainda mais na compreensão dos conceitos. A avaliação também funciona como um marco de confirmação interna para cada estudante, permitindo que cada indivíduo se reconheça como protagonista do seu aprendizado.

Link da avaliação:

<https://drive.google.com/file/d/11OK2QeuwN4XgU9TWSfjUVAKqbl1eggQw/view?usp=sharing>



Pré-requisitos para o fechamento da FASE 2

Espera-se que o desenvolvimento dos estudantes contemplem quatro aspectos fundamentais: **autonomia intelectual** – que o estudante deixe de ser um executor de algoritmos e passe a ser um investigador de padrões capaz de questionar a lógica por trás dos números; **capacidade de abstração** – que o estudante consiga transpor o raciocínio desenvolvido com os padrões das figuras

para outros contextos da vida cotidiana e da ciências, utilizando a Matemática como recurso de modelagem; **letramento algébrico** – que o estudante compreenda a variável não como um enigma mas como um operador lógico que representa infinitas possibilidades e finalmente que o **pensamento crítico social** – que os estudantes percebam a Matemática como uma prática social em que saber argumentar e validar uma ideia é tão importante quanto chegar ao resultado final.



Nota das autoras: Ainda assim, é preciso construir significados e corrigir as inconsistências, na tentativa de promover ainda mais aprendizagem. Na etapa 6, os estudantes respondem à avaliação diagnóstica, que serve de instrumento para medir a sua proficiência. Como sugestão de parâmetros de avaliação, segue uma tabela avaliativa (Tabela 6):

Tabela 6 – Avaliação diagnóstica

Crítérios analisados na AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA			
QUESTÃO	FOCO PEDAGÓGICO	HABILIDADES DO ENEM	
1	Transposição de linguagem: linguagem natural para linguagem algébrica.	H21 (Modelagem Algébrica)	
2	Identificação de representações algébricas e avaliação de intervenção na realidade.	H19 e H23 (Relação entre grandezas e tomada de decisão)	
3	Leitura de gráficos e conceito de função.	H19 (Relação entre grandezas)	
4	Matemática financeira aplicada e leis de formação.	H21 e H22 (Resolução de problemas)	
5	Comparação de funções e intersecção.	H20 e H23 (Modelagem, solução e tomada de decisão)	
Nome dos estudantes		Nº da questão incorreta	Habilidades relacionadas
Estudante A			
Estudante B			
Estudante C			
Duplas: Estudantes D e E			
Duplas: Estudantes F e G			
Duplas: Estudantes H e I			

Fonte: Autoras (2025).

FASE 3: RELACIONANDO NOVAS IDEIAS



Orientações para a FASE 3

É chegada a hora, nas etapas sete e oito, de relacionar novas ideias e conhecer a matriz de referência do ENEM, com competências e habilidades, e os resultados da escola em relação à competência de área 5 que trata sobre a álgebra. Os estudantes sabem que o desenvolvimento da sequência didática será dedicado à aprendizagem com construção de significados para a competência de área 5 da Matriz de Referência, mas é preciso conhecer todas as competências que a Matriz de Referência do ENEM apresenta para a Matemática, a fim de organizar um esquema conceitual de todas as sete competências, e o apoio do registro, em seu material, será importante para uma visão geral das competências.

Com as competências impressas e coladas nas paredes formando uma grande rede de informações, os estudantes, organizados em grupos, são convidados e constroem um parágrafo que explique a competência que seu grupo ganhou em um sorteio. A partir dessa explicação, devem elencar quais seriam as habilidades que estavam “conectadas” à sua competência por meio da similaridade de enunciados ou da proximidade do significado das palavras usadas.

Depois dessa tarefa, os estudantes já conhecem as habilidades e competências da Matemática; então, o professor poderá propor que eles conheçam os resultados de sua escola na prova do ENEM. Com auxílio dos microdados, será possível identificar o desempenho da escola em todas as competências.

Etapa 7



Um período de aula.



Sala de aula.



Coletivamente.



Caderno; caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Matriz de referência do ENEM.
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Conhecer e se apropriar das competências do ENEM, identificando e explicando habilidades.
- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:** Construção de mapa conceitual para apresentar e discutir em plenária. (cartazes com os mapas conceituais)



Descrição da aula: Por meio de sorteio, os estudantes são organizados em sete grupos. Cada grupo recebe uma das sete competências do ENEM, retiradas da Matriz de Referência, para discussão, com foco na compreensão individual e coletiva. Em seguida, realizarão uma plenária, na qual cada grupo apresenta a competência recebida e as habilidades

correspondentes, que também serão distribuídas de forma aleatória para posterior associação com a competência. Toda a atividade deve ser registrada em um grande mapa conceitual, elaborado e fixado na parede da sala de aula. Ao longo das apresentações, o professor intervém para contribuir com explicações e esclarecer as eventuais dúvidas surgidas durante o processo.

Link da MRE:

https://drive.google.com/file/d/1bIWBQ3uVrxWeygPNSMQzkXputwX_N3zx/view?usp=sharing

Etapa 8



Um período de aula.



Sala de aula.



Coletivamente.



Lousa, projetor,
caderno; caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Resultados da escola no ENEM e na competência de área 5 da MRE
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Conhecer e discutir a performance da escola nas habilidades da competência de área 5 da MRE.
- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:** Apresentação dos resultados dos estudantes da escola no ENEM por meio de sites confiáveis ou dos microdados do ENEM.



Descrição da aula: O professor, em linhas gerais, explica como é feito o *ranking* das escolas e propõe que a aula seja para que todos conheçam o desempenho da escola no ENEM e na competência de área 5. Os resultados do desempenho podem ser obtidos nos seguintes

Links:

<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados>

<https://www.aio.com.br/enempoescola>

<https://microdadosenem.estuda.com.br/>

<https://microdados.evolutcional.com.br/microdados>

<https://www.resultadosdoenem.com.br>



Pré-requisitos para o fechamento da FASE 3

Finalizamos essa etapa, consolidando a transparência pedagógica como estratégia geral do engajamento. Ao abriremos a “caixa preta” da matriz de referência do ENEM e compartilharmos os microdados do desempenho da escola, permitimos que o estudante compreenda não apenas o que ele está aprendendo, mas o porquê e o para quê que de cada esforço pedagógico.

Com isso, os estudantes deixarão de ser receptores passivos para se tornarem analistas das competências e das habilidades. Assim, os estudantes vão poder ver que essa conexão os leva a uma necessidade estratégica e não a uma imposição isolada.



Nota das autoras: Destacamos também que a análise dos microdados vai gerar um sentimento de realidade, conectando o currículo ao contexto real da comunidade escolar.

Encerrar essa fase significa que o contrato pedagógico foi renovado, e você e os seus estudantes agora compartilham a mesma visão sobre os objetivos de aprendizagem, garantindo o que é proposto como desenvolvimento dessa sequência didática.

FASE 4: RECONCILIANDO AS DISCREPÂNCIAS



Orientações para a FASE 4

Professor, esta fase é o alicerce para uma aprendizagem significativa. Ela foi desenhada para estabelecer um pacto de transparência pedagógica com a sua turma. Antes de avançar para novos conteúdos é recomendada uma pausa estratégica para olhar o caminho percorrido.

O objetivo aqui não é apenas quantificar erros e acertos, mas transformar a avaliação diagnóstica em um dispositivo de escuta e personalização do ensino. Ao utilizar essa fase, considere as seguintes premissas de aplicação:

- Ao apresentar graficamente os resultados na lousa, permita que os estudantes se sintam parte do processo, garantindo que a transparência sobre o desempenho coletivo gerará um ambiente de corresponsabilidade pela aprendizagem.
- Lembrar que mais do que corrigir questões, o foco está em como o estudante pensou. A escrita da resolução e a fala do estudante são pistas valiosas para identificar obstáculos de aprendizagem que a repetição mecânica costuma esconder.
- Retomar as questões para ancorar novos conceitos em conhecimentos prévios já consolidados. Isso garantirá que a sequência didática tenha bases sólidas e faça sentido para os seus estudantes.
- Dar a palavra ao estudante para que ele explique a sua lógica, buscando promover a evolução conceitual e validar o seu papel como protagonista do processo de superação de dúvidas e dificuldades.

Etapa 9



Um período de aula.



Sala de aula.



Coletivamente.



Lousa, projetor,
caderno; caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Retomada da avaliação diagnóstica.
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Analisar as questões da avaliação diagnóstica individual para o reconhecimento de saberes e dúvidas (temporárias), reconciliando os saberes.
- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:** Explicações e debates com registros e informações.



Descrição da aula: Nesta aula, haverá uma retomada da avaliação diagnóstica. Para isto, o professor usará a lousa para mostrar os resultados na forma gráfica. Fazendo uso das questões, retomará os conceitos estabelecendo os conhecimentos prévios necessários para que os estudantes possam prosseguir.



Pré-requisitos para o fechamento da FASE4

É uma fase curta, com apenas uma etapa, mas muito importante porque encerra com o objetivo de ter transformado o erro em uma evidência de aprendizagem. Para que o trabalho pedagógico possa avançar com segurança para a próxima fase, é fundamental que esse momento de retomada seja pautado assim:

- O estudante deve ter compreendido, através dos gráficos e discussões, quais habilidades ele já domina e em quais lacunas eles precisam de atenção imediata.
- O avanço só é produtivo se a escuta, mencionada na descrição, ocorreu de fato. Não basta que o estudante saiba a resposta correta depois da correção finalizada, é essencial que ele tenha reorganizado o pensamento que o levou ao erro inicial.
- Os conhecimentos prévios devem estar disponíveis e conectados aos novos objetivos. Sem essa âncora, a sequência didática corre o risco de ser percebida como um conteúdo isolado e sem contexto.



Nota das autoras: O professor deve sentir que a turma não está apenas repassando o conteúdo, mas ressignificando a própria aprendizagem. Se houver um movimento reflexivo e a evolução do pensamento mecânico para o conceitual, o terreno está preparado para o mergulho na álgebra das questões do ENEM.

FASE 5: GARANTIR A PROFICIÊNCIA



Orientações para a FASE 5

Após mapearmos o território e construirmos a base conceitual, a fase 5 propõe um mergulho prático na competência de área 5 da matriz de referência do ENEM por meio da metodologia da rotação por estações, metodologia que os estudantes já conhecem.

O objetivo central é garantir que os estudantes não apenas resolvam as questões, mas desenvolvam autonomia e segurança ao lidar com a álgebra do ENEM. Ao mediar essa fase, dar atenção aos pilares que sustentam essa proposta:

- Incentivar os estudantes a selecionarem as questões por diferentes critérios;
- Alternar entre os formatos *on-line* e impresso, para estimular diferentes dinâmicas de trabalho e manter o engajamento;
- Manter o papel de facilitador, circulando entre os grupos, verificando as estratégias de resolução e estimulando a argumentação crítica.

Etapa 10



Dois períodos de aula.



Sala de aula; sala multimídia, biblioteca ou informática.



Em grupo.



Lousa, tablets, caderno, lápis.

✓ **Conteúdo:** Seleção de questões do ENEM com as habilidades: H19, H20, H21, H22 e H23.

✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Selecionar e resolver uma questão de cada estação.

✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:** Rotação por estações:

Estação 7 – Análise de questões envolvendo as habilidades H19 e H20.

Estação 8 – Análise de questões envolvendo a habilidade H21.

Estação 9 – Análise de questões envolvendo as habilidades H22 e H23.



Descrição das aulas: Os estudantes, formando seis grupos, recebem as questões do ENEM selecionadas a partir da competência de área 5. As questões serão escolhidas e resolvidas em seu material. Ofertar duas das estações em formato *on-line*, na sala multimídia, com o apoio dos *tablets* ou computadores da escola. Se forem *tablets*, se possível, procurar um espaço de trabalho diferenciado, com almofadas e poltronas, proporcionando maior liberdade de movimentos para essa atividade. Para a outra estação, providenciar questões impressas em papel, dispostas sobre mesas organizadas em quartetos, preferencialmente em uma sala diferente, como a biblioteca.



Nota das autoras: A escolha das questões pelos estudantes deve ser bem variada: algumas consideradas fáceis, outras por parecerem mais complexas e despertar o desafio de solucioná-las. De qualquer modo, todas as decisões de escolha devem ser acolhidas, compreendendo que a interação com o material e a predisposição em resolvê-las é uma condição necessária para a ocorrência da aprendizagem significativa. Professor, é muito importante que os estudantes percorram as três estações. Ao circular pelas estações, foque em ensinar a pensar. Quando um grupo solicitar ajuda ou parecer travado, utilize estratégias de intervenção, como:

- a) Estimular a investigação com algumas perguntas: Quais dados o enunciado oferece que ainda não usamos? O que é exatamente a pergunta? Essa resposta faz sentido no contexto do problema?
- b) Quando estiver com estudantes que estão analisando o material da estação 7, perguntar a eles: Como essa variação, que se vê no gráfico, poderia ser escrita em uma fórmula ou lei de formação?
- c) Quando estiver com estudantes que estão analisando o material da estação 8, perguntar a eles: Qual modelo matemático melhor representa essa situação-problema?
- d) Quando estiver com os estudantes que estão analisando o material da estação 9, perguntar: Se mudarmos essa Informação, a realidade proposta de intervenção ainda seria válida?
- e) Caso algum grupo ou estudante tome um caminho que não levará à uma boa resolução. Pergunte: Podem explicar a lógica que usaram aqui? Se seguirmos esse raciocínio, chegaremos a qual resultado? Ele é coerente? Isso auxiliará o grupo a identificar pontos de ruptura no raciocínio.

ESTAÇÃO 7) Sem saber, os estudantes estão diante das questões que contêm as habilidades: H19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas; H20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

Link do material:

<https://drive.google.com/file/d/1NnxHTuqrMEUF9yLMiADfPfsNTc2AsSxT/view?usp=sharing>

ESTAÇÃO 8) Sem saber, os estudantes estão diante das questões que contêm as habilidades H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Link do material:

https://drive.google.com/file/d/1pkeCyXxLote_cFB3Mo2JzRfOgKiXy4fL/view?usp=sharing

ESTAÇÃO 9) Sem saber, os estudantes estão diante das questões que contêm as habilidades: H22
– Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação;
H23 – Avaliar propostas de intervenção na realidade.

Link do material:

https://drive.google.com/file/d/1rBPvlpvGFz_FFp1TA5arx_iwFaSFF4/view?usp=sharing



Avaliação: Acompanhar a participação ativa dos estudantes com seus questionamentos e contribuições e a resolução das questões selecionadas.



Pré-requisitos para o fechamento da FASE 5

Ao fechar essa fase, o sentimento dos estudantes deve ser de segurança. Agora eles conhecem as “regras do jogo”, dominam várias habilidades necessárias e, acima de tudo, confiam na própria capacidade de resolver situações-problema, também complexas. O destaque nesta fase é considerado o quanto os estudantes discutiram entre si, e menos dependeram da validação final do professor.

FASE 6: APRENDIZAGEM SEQUENCIALMENTE

ORGANIZADA



Orientações para a FASE 6

Esta fase marca a transição da prática para a análise crítica. Após o esforço da resolução, o objetivo agora é que o estudante desenvolva a consciência sobre o que está sendo avaliado e quais ferramentas ele utilizou. O que é importante nessa etapa:

- Ao utilizar a ficha resumo, que o estudante perceba que as questões do ENEM não são aleatórias. Elas seguem uma estrutura lógica de conteúdos e habilidades.
- Ajudar o estudante a conectar o enunciado da questão com a descrição da habilidade. O objetivo é que ele entenda, por exemplo, que para resolver o item da estação 7, ele precisou identificar representações algébricas, que é a H19.
- Incentivar a diferenciar o conteúdo da habilidade. Por exemplo: função do primeiro grau é o conteúdo, a habilidade é interpretar o gráfico da função (H20). Com essa clareza, reduzirá a ansiedade do estudante e aumentará a precisão na hora de avaliá-lo.
- Orientar os estudantes a confrontarem suas resoluções com as informações da ficha, validando o caminho que percorreram.

Etapa 11



Um período de aula.



Sala de aula.



Coletivamente.



Lousa, projetor,
caderno; caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Categorizar a questão com a sua habilidade.
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Aplicar os conteúdos presentes nas questões selecionadas e as habilidades relacionadas.
- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:** Resolução, em formulário impresso, da questão selecionada, com dissertação sobre as habilidades os conteúdos relacionados e aplicados.



Descrição da aula: Nesta aula, após a seleção e a resolução das questões, os estudantes são convidados a analisá-las, identificando os conteúdos nelas presentes e a habilidade à qual pertencem. Para realizar a tarefa, eles recebem uma ficha resumo referente a cada item resolvido.

ficha resumo da estação 7:

<https://drive.google.com/file/d/107a7cWkzjSdZYJzhMA7CmkQMdKdwt8EO/view?usp=sharing>

ficha resumo da estação 8:

https://drive.google.com/file/d/1e3lIJfo7bhkeoVZW1FwV_t6ftFYcy44/view?usp=sharing

ficha resumo da estação 9:

<https://drive.google.com/file/d/1cpd5MjR09mZqiZcC8Md3H951HuROdWc/view?usp=sharing>



Nota das autoras: Nesta fase, em que a sequência didática se aproxima do final, seja com novos conteúdos, como reconstrução ou seja como revisão de conhecimentos relacionados às etapas desenvolvidas para a competência de área 5 e habilidades correlatas, é importante verificar as aprendizagens construídas. Considerando que os estudantes já conhecem e compreendem os componentes dessa rede de conhecimentos — competências e habilidades — é preciso, agora, aplicá-los em diferentes situações reais, com o objetivo de verificar a aprendizagem construída até aqui. Para a elaboração da ficha resumo (Figura 3), estão organizadas perguntas em consonância com os objetivos educacionais propostos.

Figura 3 – Ficha resumo

PERGUNTAS	OBJETIVOS EDUCACIONAIS
1. Quais conteúdos de Matemática você encontrou na questão que escolheu?	Relacionar Associar
2. Você identificou os conteúdos sozinho ou precisou de ajuda? Quem ajudou?	Reconhecer Identificar
3. A questão escolhida tem álgebra? Como você percebeu isso?	Classificar Demonstrar
4. As atividades sobre álgebra, que fizemos, ajudaram a responder esta questão? Como?	Comparar Explicar
5. Você identifica quais habilidades, dentre as que conhecemos, tem a ver com esta questão? Cite as que você reconhece.	Relacionar Associar
6. Em quais competências essas habilidades identificadas se enquadram?	Associar Explicar
7. O que ajudou a fazer esta correspondência das habilidades com os conteúdos nesta questão?	Justificar Explicar
8. Agora que conhecemos as habilidades da Matriz de referência do ENEM, você acha que precisa estudar mais algum conteúdo, dentre os que você já conhece? Cite, se houver, as habilidades que você quer estudar mais.	Delimitar Selecionar
9. Este estudo que fizemos para revisar a álgebra te ajudaram para entender os conteúdos deste ano letivo?	Estimar Explicar
10. Se você tem uma sugestão para melhorar o aprendizado da álgebra, comente aqui.	Comparar Elaborar

Fonte: Autoras (2025).

Finalizamos essa etapa com o salto qualitativo no aprendizado. O uso das fichas resumo permitirá que os estudantes ultrapassem a barreira do “acerto por tentativa” para alcançar a compreensão da estrutura pedagógica do ENEM. Ao conectarem conteúdos específicos às respectivas habilidades, eles consolidaram a transparência necessária para uma performance segura. O que o estudante leva deste fechamento:

- ✓ O entendimento de que cada questão exige uma operação mental específica;
- ✓ A capacidade de ler uma questão e identificar a habilidade correspondente, e esse será o diferencial entre o estudante preparado, daquele que apenas decora fórmulas;
- ✓ A resolução, somada à análise da ficha, encerra o ciclo de aprendizagem da competência de área 5 com clareza e profundidade.

Esta atividade final, prevista na sequência didática e que envolve a seleção, a resolução e a análise das questões do ENEM pelos próprios estudantes, permitirá que você, professor, compreenda, de forma consistente, como eles mobilizam conhecimentos prévios, articulam conceitos matemáticos e desenvolvem processos cognitivos durante a resolução dos problemas contextualizados presentes. Almeja-se que as respostas ao questionário evidenciem, para os estudantes, o valor da álgebra como um recurso central nas questões, nas estratégias cognitivas e nos procedimentos de resolução.

Etapa 12



Um período de aula.



Sala de aula.



Coletivamente.



Lousa, projetor,
caderno; caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Questões do ENEM das estações 7, 8 e 9.
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Resolver as questões mais escolhidas pelos estudantes, na etapa 10.
- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:** Interação entre os grupos para discussão das resoluções apresentadas no quadro.



Descrição da aula: Resolver na lousa as questões mais escolhidas pelos estudantes com a colaboração dos grupos. Convidá-los para resolvê-las na lousa, apresentando suas ideias e aceitando, para analisar e discutir, sugestões de resoluções diferentes.

Etapa 13



Um período de aula.



Sala de aula.



Individual.



Lousa, projetor,
caderno; caneta.

- ✓ **Conteúdo:** Questões do ENEM das estações 7, 8 e 9.
- ✓ **Objetivos de Aprendizagem:** Resolver as questões não selecionadas na etapa 10 com a colaboração dos grupos.
- ✓ **Metodologia / Recursos / Instrumentos:** Interação entre os grupos para discussão das resoluções apresentadas no quadro e sugestão de formas de resolução com aplicação dos conteúdos presentes.



Descrição da aula: Proporcionar um momento para que os estudantes revisitem o material recebido e escolham questões que ainda não haviam sido selecionadas para resolver. A resolução pode ser individual ou em duplas. Ao final desta aula, os estudantes são convidados a resolver as questões no quadro, apresentando as resoluções aos colegas.



Nota das autoras: Chegando, assim, ao final da sequência didática, após cada resolução da lousa, e com a participação dos grupos, o professor comenta, complementa ou resolve, se necessário, as questões mais escolhidas e instigando a turma com novas perguntas ou desafios que mobilizem as aprendizagens desenvolvidas. Nessa dinâmica, o diálogo sobre as resoluções funciona como um motor da aprendizagem e assim, professor, você consegue, como fechamento deste estudo, avaliar, mais uma vez, os esquemas mentais atingidos pelos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os teóricos que embasam a construção desta sequência didática, quando o professor propõe indagações e solicita que os estudantes apresentem suas ideias, ele ativa aquilo que já sabem para ancorar novos conceitos. Se o estudante não explica “como pensou”, o professor não consegue identificar se a aprendizagem é significativa ou mecânica. Como se deseja que a aprendizagem seja com compreensão e sentido para o estudante, é necessário provocar o conflito cognitivo, que emerge da interação social, das diferentes formas de resolução e da diversificação do ensino para atender a diferentes maneiras de aprender. Assim, uma atividade de aprendizagem não se limita ao exercício realizado no papel, mas inclui a relação interativa promovida em sala de aula: do estudante com o colega, com o grupo e com o professor.

Outro ponto valioso é o tempo otimizado na rotação por estações, com a troca e a resolução de problemas crescentes em complexidade, bem como a retomada das atividades na etapa 12. Nesse momento, a sala de aula, entendida como um “espaço coletivo”, deixa de ser um local destinado apenas à transmissão de conteúdos e passa a servir à curadoria das dúvidas surgidas durante o estudo individual ou nas interações em pequenos grupos. O professor, assim, deixa de ser um transmissor e assume papel de mediador, estimulando a colaboração entre os estudantes.

Dessa forma, a sequência didática, aqui proposta, favorece a revisão e a compreensão de conteúdos algébricos, promovendo melhores condições para uma aprendizagem significativa. Ao relacionarem conhecimentos prévios com novos saberes, os estudantes retomam processos cognitivos, reconhecem dificuldades e compreendem melhor os conteúdos, seja em questões do ENEM ou em outras avaliações igualmente importantes que encontrarão pela frente. Os avanços pessoais, então, vão além da execução de técnicas de resolução: estendem-se ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e de autopercepção, qualidades fundamentais para a trajetória acadêmica de um estudante mais autônomo.

Caro professor, desejamos que esta sequência didática seja um recurso pedagógico versátil em sua prática, servindo como material principal, apoio complementar ou suporte parcial para o seu planejamento. Sinta-se plenamente convidado a atualizar ou adaptar esta proposta ao seu perfil didático ou à realidade pedagógica da sua turma. Que a utilização desse material não seja apenas um roteiro, mas também uma fonte de inspiração para que você desenvolva e consolide sua própria abordagem pedagógica, transformando essas sugestões em novas e eficazes estratégias de ensino.

BIBLIOGRAFIA

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimento*: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo, 2003.

BOYER, Carl B. *História da Matemática*. Tradução de Elza F. Gomide. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2012.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, DF: Inep, [s.d.]. Disponível em: download.inep.gov.br. Acesso em: maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: abr. 2023.

CAMPOS, S. Habilidades do futuro são matemática, escrita, leitura. *Valor Econômico*, São Paulo, 13 jan. 2022. Disponível em: <https://valor.globo.com/carreira/noticia/2022/01/13/habilidades-do-futuro-sao-matematica-escrita-leitura.ghtml>

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; STAKER, Heather. *Ensino Híbrido*: uma inovação disruptiva? Uma introdução às teorias de híbrido. Tradução de Fundação Lemann e Instituto Península. [S.l.]: Clayton Christensen Institute, 2013. Disponível em: www.christenseninstitute.org.

EVES, Howard. *Introdução à História da Matemática*. Tradução de Hygino H. Domingues. Campinas: Unicamp, 2004.

GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedito; GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. *A conquista da matemática*: 7º, 8º e 9º ano. Edição renovada. São Paulo: FTD, 2018.

HOFFMANN, J. *Avaliar para promover*: as setas do caminho. Porto Alegre: Mediação. 2001.

MATSUBARA, Juliane. *Projeto Araribá*: matemática / obra coletiva, concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável Juliane Matsubara Barroso. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010. Obra em 4 v. para alunos de 5ª a 8ª séries.

PAIVA, Manoel. *Matemática Paiva*: vol.1. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015.

ZABALA, Antoni. *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: Penso, 2014.