

# PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA AMPLIAÇÃO DO ENGAJAMENTO ESTUDANTIL NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO



Júlia Torres  
Guilherme Monte  
Marcella Feitosa

Júlia Torres  
Guilherme Monte  
Marcella Feitosa

Propostas didáticas para  
ampliação do engajamento  
estudantil nas aulas de  
Matemática do Ensino Médio

1ª Edição

Recife  
2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**Prof. Marcelo Brito Carneiro Leão**

Reitor da UFRPE

**Prof. Gabriel Rivas de Melo**

Vice-Reitor

**Edson Cordeiro do Nascimento**

Diretor do Sistema de Bibliotecas da UFRPE



**EDITORA UNIVERSITÁRIA - EDUFRPE**

**Antão Marcelo Freitas Athayde Cavalcanti**

Diretor da Editora da UFRPE

**José Abmael de Araújo**

Coordenador Administrativo da Editora da UFRPE

**Josuel Pereira de Souza**

Chefe de Produção Gráfica da Editora da UFRPE

Projeto gráfico e arte de capa

**Janilson Lemos de Araújo Silva**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Torres, Julia

Propostas didáticas para ampliação do engajamento estudantil nas aulas de matemática do ensino médio [livro eletrônico] / Julia Torres, Guilherme Monte, Marcella Feitosa. -- Recife, PE : Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2023.  
PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-86547-99-3

1. Gamificação 2. Ensino e aprendizagem 3. Matemática 4. Metodologias ativas I. Monte, Guilherme. II. Feitosa, Marcella. III. Título.

23-157134

CDD-510.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Matemática : Estudo e ensino 510.7

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

## Apresentação

O ano de 2022 trouxe diversos desafios para as escolas de Ensino Médio de todo país, tanto pela retomada à vida presencial após a pandemia de COVID-19, quanto pela implementação do Novo Ensino Médio, tornando-se obrigatório em todas as instituições de ensino do país, colocando novos desafios para esta etapa de finalização da Educação Básica. Esta “reforma” exige que as escolas sigam as demandas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a fim de regulamentar as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas. É evidente que uma mudança dessa magnitude realizada sem amplo debate e participação popular exige de profissionais da educação grande esforço para planejar, pensar, estruturar e agir face aos novos currículos.

É evidente que quem já atua no Ensino Médio terá que lidar com essa transição no próprio exercício profissional, uma vez que sua formação inicial não esteve totalmente alinhada à estas necessidades. Ainda que tais profissionais tenham realizado toda sua graduação de maneira exemplar, ainda que almejando avançar no seu grau de formação, como por exemplo, ingressando em cursos de Pós-graduação para melhorar sua qualificação, docentes de todo país precisarão lidar com as diferentes reformas educacionais ao longo da sua vida profissional, como é o caso do Novo Ensino Médio. Assim é verificada a necessidade de capacitação por quem já a concluiu e atua no “chão da escola”.

Assim docentes de Matemática, também precisarão compreender os desafios impostos com a chegada no Novo Ensino Médio (e a BNCC), refletir sobre o seu fazer pedagógico, conhecer e/ou se apropriar de novas metodologias para de fato contribuírem conforme para a formação de estudantes capazes de pensar e agir com autonomia, criticidade, responsabilidade, ética e respeito na vida em sociedade. Há vários caminhos para efetivar a formação continuada, como:

- Atividades elaboradas e ofertadas pelas próprias escolas e/ou redes de ensino (presenciais ou on-line). Por exemplo, em Pernambuco a Secretaria de Educação e Esporte disponibiliza além das formações presenciais (PERNAMBUCOb, 2022) a plataforma EDUCA-PE (on-line) destinada a servidores que estão com cadastro atualizado cursos sobre diversos temas como o “O Novo Ensino Médio” e o de formação para as trilhas da Educação Profissional e Tecnológica para a unidade curricular “Inovação social e científica”, só para mencionar alguns (PERNAMBUCOa, 2020).

- A partir da curiosidade e necessidade de cada docente, das quais destacamos:

- o A participação em cursos livres, como os ofertados no AVA MEC<sup>1</sup>. A plataforma oferta por exemplo, o curso “A BNCC do Ensino Médio: Matemática e suas Tecnologias”, com carga horária de 50 horas, que possui tanto auxilia na compreensão da BNCC quanto das especificidades da área Matemática e suas Tecnologias frente ao novo desafio (AVAMECa, 2020).

- o Por meio de uma pós-graduação, como o Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT). Presente em diversas Universidades do país, é um programa de referência, validado pelo MEC com nota 5 (a máxima para programas de mestrado) e que já titulou mais de 6.500 profissionais da área (PROFMAT, 2022).

- o A pesquisa autoral, em que cada docente ao propor novas formas de renovar sua prática, precisará investigá-la, num processo que nem sempre precisará estar vinculado à alguma instituição promotora de formação. Esse movimento de promover uma investigação da Prática que retorna à Teoria e vice-versa, é conhecido como Práxis e foi apontada por Paulo Freire (2014) como essencial à prática educativa e à promoção da autonomia. Tal atitude reflexiva e orientadora da prática, também está pre-

---

1 Um ambiente virtual de aprendizagem, desenvolvido pelo laboratório de Tecnologia da Informação e Mídias Educacionais (LabTime) da Universidade Federal de Goiás (UFG) em parceria com o Ministério da Educação (MEC), (AVAMECb, 2019).

sente na Educação Matemática. No “Ciclo Vital” que move o ser humano e sua interação com ambiente, proposto por Ubiratan D’Ambrósio (2016), tem-se “o comportamento determina a teoria, que é o conjunto de explicações organizadas que resultam de uma reflexão sobre o fazer”. Ao mesmo tempo que tais novidades remontam a uma nova noção de realidade.

No CODAI/UFRPE o desafio não foi diferente, graças à sua autonomia institucional o trabalho de reformulação curricular foi realizado pela comunidade docente em sintonia com as demandas e (re)conhecimento das aspirações profissionais de discentes. Com diversas comissões, que se revezaram desde 2019 foi possível entender as mudanças e alterações que deveriam ser realizadas, prezando o atendimento legal, de maneira adequada à realidade da escola e rejeitando modelos prontos. Todos os grupos formados tinham diversidade de áreas estruturantes e o resultado final dessa ação pedagógica interdisciplinar fica evidente na defesa do Ensino Médio capaz de promover a formação para a vida em sociedade, valorizando igualmente a arte, a ciência, a cultura e o meio ambiente. De maneira paralela também foi construída a oferta da BNCC para o Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. Cabe destacar que no CODAI/UFRPE é possível ser estudante do Ensino Médio em duas modalidades distintas, escolhidas no Processo Seletivo: Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio (tempo integral) e Ensino Médio (tempo semi-integral).

A Lei nº 13.415/2017, indica na BNCC a necessidade de reconfiguração do currículo ao estruturar, para todo o Ensino Básico, o conjunto de aprendizagens essenciais que estudantes devem desenvolver ao longo de todas as suas etapas, a partir de competências (gerais e específicas) e habilidades (específicas).

---

**Competências:** Mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasilb, 2016).

**Habilidades:** Relativa a diversos objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos) que estudantes devem desenvolver em cada etapa da Educação Básica — da Educação Infantil ao Ensino Médio (Brasilb, 2016).

---

Para o Ensino Médio, a BNCC está dividida conforme áreas do conhecimento, com direitos e objetivos de aprendizagem, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE), a saber: Linguagens e suas Tecnologias (LT), Matemática e suas Tecnologias (MT), Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA). É possível compreender que já há aqui um caráter de união de disciplinas e a necessidade da (re)elaboração dos processos de ensino–aprendizagem por parte da comunidade acadêmica, principalmente docentes.

O objetivo geral deste livro é contribuir com processos de ensino–aprendizagem nas aulas de Matemática, de modo a fomentar o pensamento crítico, não apenas em atendimento à nova realidade legal ou à vida cotidiana, mas tendo como horizonte o fomento ao pensamento crítico e a formação omnilateral. Enfatizamos que tal processo seja dialógico, isto é, que docentes se inspirem e se permitam pesquisar–elaborar–agir para propor caminhos pedagógicos que promovam o desenvolvimento para além das competências e habilidades (na comunidade estudantil), ao mesmo tempo em que seja possível observar–refletir–pesquisar sobre os resultados obtidos.

Outro aspecto essencial que nos propomos a contribuir é o repensar o fazer pedagógico, tendo em vista que o método de ensino agora gira em torno não só desse conjunto de demandas

da reformulação legal do Ensino Básico (em esfera nacional), mas para o significado do próprio exercício da cidadania no chamado Mundo 4.0<sup>2</sup>. Mais do que cumprir uma lista de tarefas ou submeter de maneira acrítica os processos de ensino–aprendizagem ao mero desenvolvimento das habilidades e competências, as aulas de Matemática e profissionais da áreas devem contribuir para que cada estudante seja capaz de construir e reconhecer os saberes dessa área, bem como, utilizá–los de maneira crítica na compreensão da sua identidade, construção da sua autonomia, ampliação de sua capacidade de decisão e interações saudáveis na vida em sociedade. Assim, a utilização de abordagens mais interativas, envolventes e que estimulem o protagonismo juvenil, como as chamadas metodologias ativas<sup>3</sup> desde que adequadas e bem orientadas, podem ser uma ótima opção para contribuir com a aprendizagem significativa e o engajamento estudantil.

Inicialmente trataremos de reflexões que cercam o cotidiano escolar, os desafios postos para que os processos de ensino–aprendizagem nas aulas de Matemática se desenvolvam e possíveis caminhos para sua superação. Em seguida abordaremos de maneira objetiva sobre a importância da reflexão e utilização de metodologias sintonizadas com o momento atual. Em seguida, são apresentadas brevemente metodologias ativas que estruturam as propostas didáticas de nossa autoria, assim como toda documentação que permitirá sua utilização nas aulas de Matemática. Os temas das atividades são:

1. Conquistando o Ciclo;
2. Porcentagem, Probabilidade e Mundo do Trabalho;
3. Conquistas da população preta no Brasil.

---

2 Uma alusão ao tempo recorde em que diversas inovações são desenvolvidas, sejam elas tecnológicas ou não.

3 Estratégias de ensino que têm por objetivo incentivar os estudantes a aprenderem de forma autônoma e participativa.



Esperançamos que este livro incentive sua audiência à ação–reflexão, uma vez que as atividades propostas possuem um caráter cíclico, voltadas para uma ação pedagógica intencional a partir da Práxis, isto é, promovendo uma investigação da Prática que retorna à Teoria e vice-versa, conforme colocado por Paulo Freire.

Júlia Torres  
Guilherme Monte  
Marcella Feitosa

# Sumário

Interdisciplinaridade e os processos de ensino-aprendizagem em Matemática.....	11
Metodologias Ativas e Pensamento Computacional.....	14
Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos.....	18
Conquistando o Ciclo.....	22
Oficinas Didáticas Interdisciplinares e Instrução por Pares.....	34
Porcentagem, Probabilidade e Mundo do Trabalho.....	37
Conquistas da população preta no Brasil.....	42
Criadores.....	45
Referências.....	46

## Interdisciplinaridade e os processos de ensino-aprendizagem em Matemática

Desde 2022 docentes de Matemática que acompanham turmas do Ensino Médio encaram mais um enorme desafio na sua prática profissional, com a chegada da implantação do Novo Ensino Médio. A mudança se deve não só pela alteração da organização do tempo do Ensino Médio em Base com a divisão em Nacional Comum Curricular (BNCC) e Itinerário Formativo (IF), mas também com relação à necessidade de reestruturação do próprio Ensino, do qual a Matemática faz parte. Conforme proposto nessas novas orientações o foco do ensino não está relacionado à apreensão de temas ou conteúdos, mas sim ao desenvolvimento de competências e habilidades, que estudantes devem desenvolver, principalmente no período destinado à BNCC.

Ao expandir os conhecimentos à abordagem por diferentes áreas, isto é, criando pontes entre disciplinas, cada pessoa pode ir além e pensar fora da caixa. Nesse sentido, as propostas pedagógicas interdisciplinares podem ser aliadas para uma aprendizagem com múltiplos significados, para além da memorização de conceitos ou o desenvolvimento de habilidades específicas. O termo interdisciplinaridade diz respeito à transferência de métodos de uma área do conhecimento para outra, resultando na integração entre duas ou mais disciplinas ou áreas do conhecimento (BRASILa, 2013). Ou seja, de maneira intencional as propostas didáticas trazem elementos de diferentes componentes curriculares (ou disciplinas) que interagem entre si em torno de um objetivo em comum.

Uma abordagem que valoriza tais aspectos favorece a aprendizagem significativa e aumenta as chances de retenção destes conhecimentos para posterior utilização em variados contextos. Essa Teoria, proposta pelo psicólogo David Ausubel, consiste na relação entre uma nova ideia com conhecimentos previamente estudados, isto é, trata-se de

“um processo cognitivo que emerge a partir da atribuição de significados psicológicos por parte do aprendiz, ao ser confrontado com o significado lógico do material de ensino. Neste processo, o novo conhecimento interage substancialmente e de forma não arbitrária com conhecimentos prévios retidos na estrutura cognitiva do aprendiz, tornando estes últimos mais ricos, elaborados e capazes de interagirem novamente com novos conhecimentos, até um limite cognitivo para sua existência.” (SANTAROSA, 2016).

Neste processo, os conhecimentos adquirem mais estabilidade cognitiva, pois ao ter contato com novos conteúdos, cada estudante vai fazer uma conexão com conteúdos que já tiveram contato. No entanto, é preciso pensar na abordagem que mais favoreça este processo, pois não se trata de um modelo pronto que pode ser repetido de maneira mecânica para qualquer necessidade e que sempre será capaz de produzir aprendizagens.

A respeito desse cuidado, com relação ao ensino de matemática, Santarosa (2016) nos relembra a importância da cautela com relação à um uso deliberado de estratégias que apenas visam a aprendizagem significativa sem a compreensão de como ocorrem os processos de aprendizagem de conceitos matemáticos, ou seja, sem levar em consideração etapas psicológicas importantes para a aprendizagem (Psicologia Cognitiva) e etapas de construção de significados da própria matemática, principalmente de seus símbolos, ideias e linguagens (Representação Matemática).

Além das já conhecidas dificuldades na apreensão de conhecimentos específicos de Matemática no Ensino Médio onde temas mais abstratos e a capacidade de generalização são mais comuns, docentes também se deparam com desafios relacionados à participação, concentração, argumentação e o engajamento estudantil nas aulas. Assim, é importante deslocar o próprio conceito, reconhecendo que por si só, ele não promo-

ve motivação, ânimo, aproximação, criticidade e/ou formação e crítica. Especialmente com relação à Matemática, promover uma aprendizagem significativa é um enorme desafio, dado o estigma que por anos a área carrega, ao privilegiar apenas a reprodução mecânica de procedimentos.

Optamos por este caminho, elaborando estratégias pedagógicas para que aulas de Matemática favorecem discussões coletivas a partir de temas de interesse de jovens (como Mundo do Trabalho, Games e Construção de Identidades) pois entendemos que só é possível atingir o êxito na formação para o pleno exercício da cidadania e bem-estar coletivo, se forem construídas pontes em que transitem saberes de diferentes áreas do conhecimento.

A utilização das Metodologias Ativas no Ensino Básico é relativamente recente e possui como principal característica a promoção do protagonismo estudantil no processo de aprendizagem. Do outro lado, docentes devem planejar as ações pedagógicas de modo a conduzir o processo de ensino voltado para a promoção da autonomia estudantil, (BACICH e MORAN, 2018). Assim, as metodologias ativas, exigem por parte da comunidade estudantil maior responsabilidade e para docentes maior planejamento e orientação, (ZAMBONI, 2019).

Resultados de pesquisa com uso de metodologias ativas (ou de similares) nas aulas de Matemática revelam que estudantes mostram-se com maior disposição e motivação, “aprendendo de forma mais significativa e vendo mais relevância no processo de aquisição de conhecimento”, (ZAMBONI, 2019).

Há vários caminhos não excludentes para atendimento ao que é orientado pela BNCC. Seja qual for a escolha do percurso, cada docente compreenderá que para atingir o desenvolvimento das habilidades (específicas) e competências (gerais e específicas) precisará adotar as metodologias ativas nos seus processos de ensino-aprendizagem (AVAMECa, 2022). Tanto no campo do ensino, ao evitar as aulas expositivas tradicionais (baseadas na transmissão) quanto no sentido das aprendizagens (baseadas na reprodução/repetição) uma vez que cada estudante precisará relacionar conteúdos da Matemática (e suas Tecnologias) a diferentes usos na vida cotidiana e/ou percurso científico.

Para melhor evidenciar este ponto, tome como exemplo o conteúdo “Funções Seno e Cosseno”. Nos moldes da BNCC, o conteúdo figura na habilidade EM13MAT306 relacionada à Competência 3, ambas específicas de Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio, que se articulam com a Competência Geral 2 (BRASILb, 2016).

---

**HABILIDADE EM13MAT306:** Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.

**COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3:** Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

**COMPETÊNCIA GERAL 2 (Educação Básica):** 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.

---

Cabe destacar que a partir do conteúdo “Funções Seno e Cosseno” outras habilidades e competências podem ser desenvolvidas. Também fica explícito que as habilidades e competências necessitam de conhecimento de outros conteúdos sem necessariamente os enunciar, como acontece nesse caso, com relação ao próprio conceito de função.

Dentre as Metodologias Ativas descritas para abordagem de temas relacionados à Matemática destacam-se: Sala de Aula Invertida, Aprendizagem baseada em problemas, Aprendizagem baseada em Projetos, Instruções por Pares e Aprendizagem baseada em grupos (ZAMBONI, 2019). Logo, estruturar as propostas pedagógicas adequadas envolve escolhas, contexto e intenção, conforme apontado por De Moura (1992):

“Ao ensinar Matemática, fazemo-lo (ou deveríamos fazê-lo) com um objetivo determinado. Isto exige a intencionalidade por parte do educador”.

Outra recente novidade que precisou ser incorporada aos currículos com o Novo Ensino Médio que já estavam na fase de implantação foram as Competências e Habilidades da Computação para o Ensino Médio, após sua aprovação pelo CNE em fevereiro de 2022, conforme documento Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC, (Brasilc, 2022). Tais Competências e Habilidades devem ser desenvolvidas de maneira transversal a todo currículo do Ensino Médio. Destacamos o estímulo ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, um dos pilares da Computação, por sua maior proximidade com a área Matemática e suas Tecnologias e que pode ser utilizado na perspectiva interdisciplinar, inclusive na sua versão reformulada, o Raciocínio Computacional (DE SOUZA MATOS, 2021).

O Pensamento Computacional pode ser definido como um conjunto de estratégias para resolver problemas com eficiência tendo a tecnologia como base. Tal tema vem ganhando cada vez mais espaço no campo educacional brasileiro, principalmente após a BNCC adicionar em seu currículo competências e habilidades referentes ao Pensamento Computacional, conforme exemplos a seguir de competência e habilidades voltadas para o Ensino Médio.

---

**Competência 5:** Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

**Habilidade (EM13CO02):** Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.

---



Entre os benefícios do Pensamento Computacional, pode-se destacar a autonomia estudantil, estímulo da criatividade e a interdisciplinaridade. A técnica consiste na capacidade criativa, crítica e estratégica de utilizar as bases computacionais nas diferentes áreas de conhecimento para identificar problemas e encontrar uma solução e conforme França et al (2021) seus pilares são:

1. **Decomposição:** Separar (decompor) um problema grande em partes pequenas, a fim de solucioná-lo com mais facilidade;
2. **Abstração:** Saber filtrar as informações mais relevantes;
3. **Reconhecimento de Padrões:** Reconhecer similaridades e padrões nos processos;
4. **Pensamento Algorítmico:** Utilizar a lógica e racionalidade em busca de uma solução (sistematização).

Apesar de ser chamado de "Pensamento Computacional", a presença de um computador ou qualquer tipo de equipamento tecnológico é opcional. Muitos países encontraram dificuldade de implementar o Pensamento Computacional em suas escolas devido a escassez de equipamentos – como roteadores de internet, computadores – e também a falta de treinamento de docentes, o que pode ser muitas vezes financeiramente inviável. Portanto, nesses casos, é totalmente possível trabalhar de forma *offline*.

por Guilherme Monte e Marcella Feitosa

É impossível, principalmente nos dias atuais, que estudantes passem todo um turno de aulas apenas ouvindo instruções de forma inerte. É necessário que participem e interajam no processo de busca do conhecimento. Também é importante que as instituições considerem as possibilidades de aplicação de tecnologias e jogos para um ensino atualizado e motivador.

A **gamificação** é uma metodologia ativa que além da “ação” em prol do aprendizado, consegue promover entretenimento, motivação e engajamento nas aulas de Matemática (DA SILVA et al., 2021; SILVA 2015). O termo é recente e sua definição é ampla, podemos dizer que se trata de uma estratégia no processo de ensino-aprendizagem na qual são aplicadas características dos games, como: dinâmica, elementos, estágios, recompensas, dentre outros, para motivar estudantes para fins específicos, (MICHELS, PAZ e FERREIRA, 2019).

Para além de entreter e divertir uma proposta *gamificada* precisa atender algumas premissas como “balancear a experiência para que ela seja agradável tanto aos iniciantes quanto aos mais experientes através dos níveis do jogo.”; evitar uma simples reprodução de procedimentos que não mobiliza novas; quando possível, inserir narrativas para que papéis sejam assumidos por quem joga; etapas que envolvem o acaso (sorte), só para citar algumas (FARDO, 2014). Assim, a utilização de tal metodologia não se trata de levar um jogo para a sala de aula e esperar que um milagre de aprendizagem aconteça!

Ao longo do tempo, é sabido que os jogos evoluíram e se integraram com as tecnologias digitais, conquistando um expressivo público. Quando olhamos o contexto da educação, percebemos a presença constante da interação tecnológica e

sua influência no comportamento e relações na vida estudantil. Por outro lado, as metodologias de ensino–aprendizagem nas escolas ainda estão distantes e, conforme discutido anteriormente, são necessárias estratégias para contribuir com a melhoria do ensino de Matemática.

Se de uma forma geral motivar e engajar estudantes com relação à Matemática é um desafio, a dificuldade de aprendizagem, compreensão e utilização de alguns conceitos matemáticos que só “aparecem” no Ensino Médio merecem ainda mais destaque. A situação fica ainda pior quando essa “novidade” é requerida em outras áreas do conhecimento, tal como acontece com a Trigonometria e as Funções Seno e Cosseno.

Para compreendê–las faz–se necessário lembrar pelo menos dois temas dos anos finais do Ensino Fundamental: Relações Métricas no Triângulo Retângulo, Conceito de Função e Marcação de pontos no Plano Cartesiano. No Ensino Médio dificuldades do Ensino Fundamental podem se somar com as novas (como o desconhecimento e/ou confusão de conceitos), além destas conhecidas e já esperadas, cabe destacar o recente episódio de pandemia, com estudantes vivenciando dois anos de ensino remoto emergencial. Assim, é fundamental não só elaborar estratégias de aprendizagens da nova etapa, mas também que promovam a recomposição de aprendizagens que não puderam ser plenamente desenvolvidas. Além disso, trabalhos recentes também mostram que estes conceitos também são motivo de queda no desempenho e motivo de preocupação na permanência de estudantes no Ensino Superior (MAIA e FERREIRA, 2015; OLIVEIRA, 2021; MELO e FIREMAN, 2016).

Conforme apontado anteriormente, o PROFMAT é uma referência nacional quando se trata de qualificação para docentes de Matemática. Em 2022, ao analisar sua base de dados de dissertações depositadas, constatamos que 125 delas tratam de maneira explícita de “Trigonometria”, a nível do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Porém, ao buscar produções que tenham no título os termos “BNCC”, “Novo Ensino Médio” e “Metodo-

dologias ativas” percebemos que ainda há lacunas com relação à produção de propostas concretas a respeito de atividades, sequências didáticas e/ou produção de artefatos que estimulem processos de ensino-aprendizagem de Trigonometria do Novo Ensino Médio, conforme apresentado na **Tabela 1**.

Termo \ Ano	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
33BNCC	0	0	0	0	3	3	1	<b>7</b>
Novo Ensino Médio	0	0	1	1	1	1	1	<b>5</b>
Metodologias Ativas	3	0	4	5	2	4	0	<b>18</b>

**Tabela 1.** Elaborada pelos autores.

Dadas as dificuldades de aprendizagem sobre o tema e a escassez de estratégias já documentadas ficam evidentes a motivação, importância e inovação da proposta pedagógica baseada nas metodologias ativas **Gamificação** e **Aprendizagem Baseada em Jogos** a respeito do ciclo trigonométrico, suas relações de simetria e estudo das Funções Trigonométricas Seno e Cosseno. Além disso, tal preocupação se trata da defesa de uma formação omnilateral, isto é, um desenvolvimento completo, de todos os sentidos, (PINHEIRO, 2016). Nessa perspectiva, estudantes não se deve apenas ensinar para reproduzir técnicas, mas incentivar a reflexão e crítica com relação ao mundo em que vivem. Tampouco a escola, da qual o ensino de Matemática é parte, deve elaborar seus currículos retirando tais conhecimentos pelo simples fato não serem pré-requisitos para outros. É importante realizar a defesa Matemática em seu sentido amplo e não apenas de seu sentido utilitário. Isso requer reconhecer que alguns temas exigem maior dedicação e atenção na proposição de metodologias de ensino que promovam sua aprendizagem e diferentes usos, sejam no sentido aplicado, artístico, histórico, interdisciplinar, objetivo, prático e/ou teórico.

Conforme apontado por De Moura (1992) é fundamental estabelecer os critérios e objetivos quando são utilizados jogos como instrumento pedagógico nas aulas de Matemática. Conforme almeja-se uma Educação Crítica, faz-se necessário uma Educação Matemática que também o seja. Durante e após a pandemia de COVID-19 as metodologias ativas Aprendizagem Baseada em Jogos e Gamificação acabaram sendo bastante utilizadas. Porém em relação à utilização de ambas no sentido do desenvolvimento do pensamento crítico aconteceram poucas publicações acadêmicas partilhando resultados, porém com bastante efetividade para aprendizagem de estudantes (DE REZENDE, CARRASCO e SILVA-SALSE, 2022).

## Conquistando o Ciclo

por Guilherme Monte e Marcella Feitosa

Com base em todos os apontamento realizados no capítulo anterior a respeito da importância e dificuldade de encontramos resultados e/ou relatos de experiências que contribuíssem para a promoção de aprendizagem significativa de temas relacionados à Trigonometria, optamos por aliar a Aprendizagem Baseada em Jogos à Gamificação.

A proposta didática apresentada a seguir consiste em compreender e jogar o *game* autoral **Conquistando o Ciclo** e, posteriormente, retomar elementos do jogo para construção de novos conhecimentos a respeito da Trigonometria no Ciclo Trigonométrico e das Funções Trigonométricas de maneira lúdica, significativa e consistente. Para tanto, foram construídas atividades que favoreceriam o protagonismo, o engajamento estudantil, participação efetiva e diálogo entre colegas.

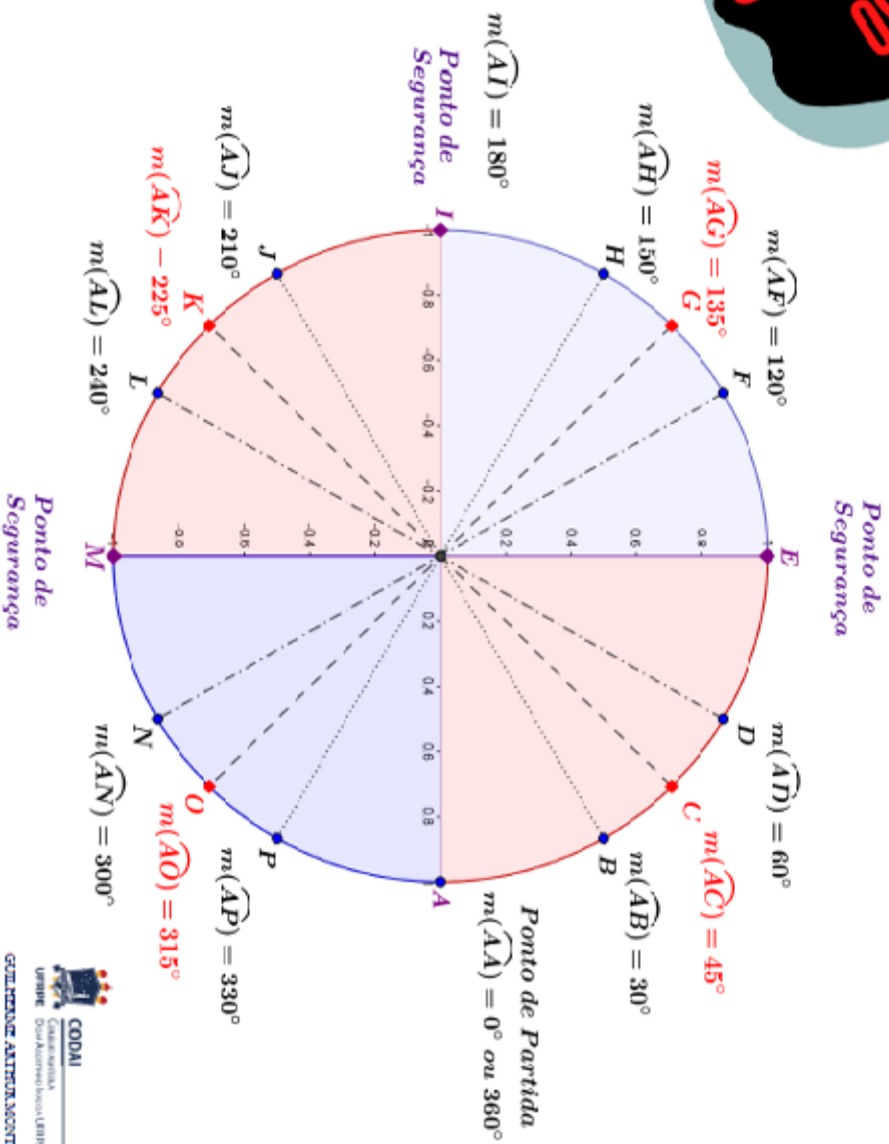
## Roteiro de Ações

1.	Apresentação e distribuição do <i>game</i> .
2.	Leitura coletiva das Regras.
3.	Separação de duplas/quartetos e início de algumas rodadas.
4.	Realização da Atividade 1.
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposição dialogada sobre o ciclo trigonométrico, marcação de arcos e orientação.</li><li>• Revisão e demonstração dos valores de Seno, Cosseno e Tangente dos ângulo notáveis.</li></ul>
5.	Leitura e discussão coletiva da definição apresentada na Atividade 2.
6.	Realização dos exercícios da Atividade 2.
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisão do conceito de função.</li><li>• Exposição dialogada sobre comprimento de arcos, medidas de arcos em graus e radiano.</li></ul>
7.	Realização da Atividade 3.
8.	Discussão coletiva sobre fenômenos cíclicos e relações com as atividades realizadas.
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposição dialogada sobre o conceito e as propriedades das Funções Seno e Cosseno e periodicidade.</li><li>• Manipulações nas Funções Seno e Cosseno e modelagens.</li></ul>

# Tabuleiro do game Conquistando o Ciclo

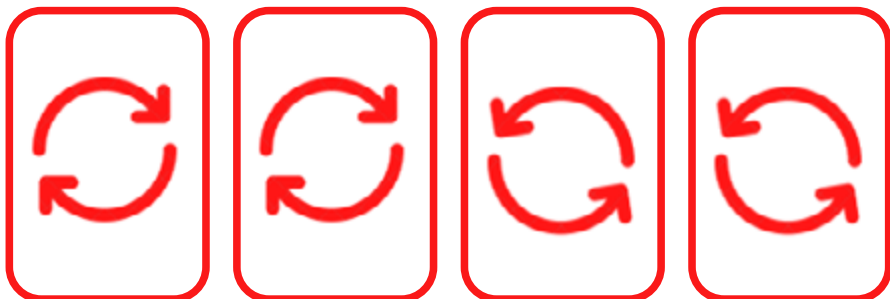
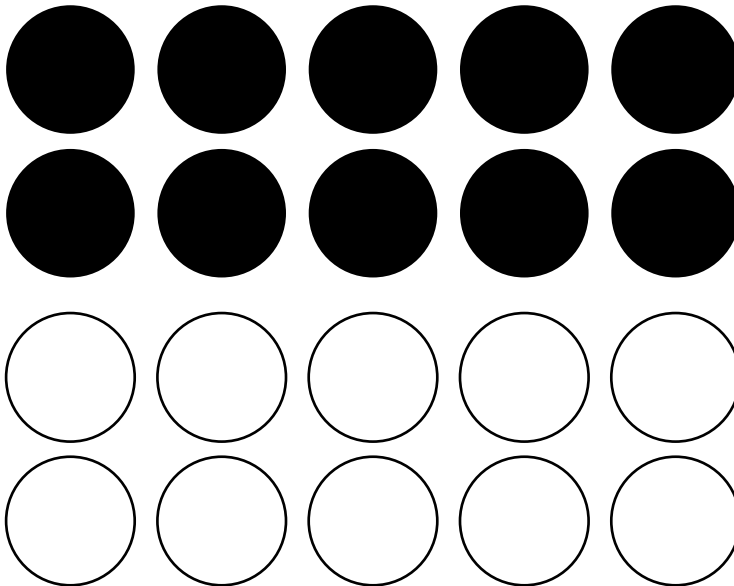
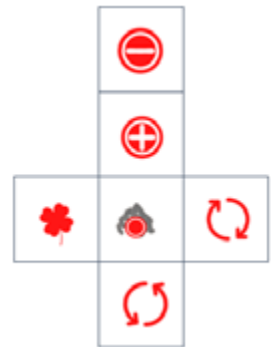
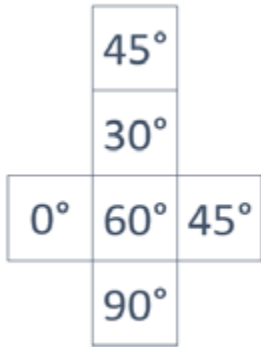


-  Resgate uma peça
-  Perca uma peça
-  Remova uma peça adrestraira
-  Jogue novamente
-  Jogue no sentido horário por 2 rodadas
-  Jogue no sentido anti-horário por 2 rodadas





# Dados, fichas e cartas



# Regras do game Conquistando o Ciclo



Elaborado e desenvolvido por:  
Marcella Feitosa  
Guilherme Monte

## Ficha Técnica

1 Tabuleiro  
2 Dados de movimentação (idênticos)  
1 Dado Especial  
4 Cartas de Sentido  
10 Fichas Brancas  
10 Fichas Pretas

## Participantes:

2 pessoas ou 2 duplas

## Duração:

20 minutos

## Objetivo

A partir da movimentação pelos pontos da circunferência (determinados pelos ângulos centrais), conquistar com suas peças pontos do Tabuleiro (Ciclo Trigonométrico).

## Como vencer o jogo?

Conquistando o máximo de pontos, perdendo o mínimo de peças e capturando o máximo de peças adversárias, pois vencerá o jogo a pessoa (ou dupla) que primeiro:

1. Tiver conquistado 6 pontos do tabuleiro; ou
2. Tiver capturado 6 fichas adversárias.

## Início do jogo

Alternadamente, cada pessoa lança o par de dados e verifica a soma das faces voltadas para cima. A pessoa que obtiver a maior soma inicia o jogo e escolhe a cor de suas peças. Alternadamente cada pessoa (ou dupla) realizará a sua jogada, sendo a 1ª jogada idêntica para ambas.

## Movimentação no jogo

**1ª jogada:** Posicione uma de suas peças no **Ponto de Partida**.

1. Lance o par de dados e observe a soma das faces voltadas para cima.
2. Mova a sua peça até o ponto que corresponde a outra extremidade do arco cuja medida é igual à soma obtida pelo seu lançamento de dados.
3. Você terá conquistado tal ponto!

*Exemplo: Você obteve  $60^\circ$  em um dado e  $90^\circ$  no outro, a sua soma será igual a  $150^\circ$ . Você pode ocupar o ponto H, colocando sua peça em cima desse ponto, pois a medida do arco AH é igual a  $150^\circ$ .*

4. A movimentação, em graus, pode ser no sentido horário ou anti-horário. Quem define isso é a pessoa, depois que observar o resultado da soma dos dados.

*Exemplo: Você obteve  $60^\circ$  em um dado e  $90^\circ$  no outro, a sua soma será igual a  $150^\circ$ . Se optar pelo sentido anti-horário você deve ocupar o ponto H, colocando sua peça em cima desse ponto, pois a medida do arco  $\widehat{AH}$ , nesse sentido, é igual a  $150^\circ$ . Se optar pelo sentido horário você deve ocupar o ponto J, colocando sua peça em cima desse ponto, pois a medida do arco  $\widehat{AJ}$ , nesse sentido, é igual a  $210^\circ$  ( $360^\circ - 150^\circ = 210^\circ$ ).*

5. Se no lançamento do dado a pessoa não conseguir realizar o deslocamento com a soma obtida, passa a vez.

**Percebam: o movimento que define a posição de cada peça colocada no tabuleiro está relacionado ao ângulo central da circunferência, obtido pelo lançamento dos dados.**

**Demais jogadas:**

6. Ao lançar os dados e verificar a soma das faces voltadas para cima a pessoa deve decidir se prefere:

i. Mover a peça que já está no jogo (somando ou subtraindo o resultado obtido no lançamento dos dados);

ou

ii. Fazer o movimento iniciando uma nova peça sua no jogo (como realizado na 1ª Jogada).

### Conquistas e capturas

Se a peça adversária estiver no ponto que você deseja conquistar, você captura a peça do oponente do ponto desejado e o conquista! A peça fica retida e só pode voltar ao jogo se for **resgatada** (ação do **Dado Especial**). Os únicos pontos em que não é possível capturar peças adversárias são os **Pontos de Segurança**.

### Dado Especial e Cartas de Sentido

Este dado promove alterações no jogo, que podem ser boas ou ruins. Ele só pode ser lançado quando uma ficha ocupar os pontos **C**, **G**, **K** e **O**. As ações são autoexplicativas e apenas seus ícones estampam as faces deste dado.

Se no lançamento deste dado forem obtidas as faces que obrigam as jogadas num determinado sentido (horário ou anti-horário), quem realizou o lançamento do dado deve pegar as **Cartas de Sentido** adequadas. Por 2 rodadas a pessoa (ou dupla) só pode movimentar suas peças conforme a instrução, caso não seja possível, perderá sua vez. A cada rodada, uma carta deve ser devolvida, sinalizando que a ação foi concluída.

### Pontos de Segurança

No Tabuleiro (Ciclo Trigonométrico) há 3 Pontos de Segurança. Uma vez conquistado este ponto, a ficha não poderá ser capturada.

Apenas nestes pontos 2 fichas poderão partilhar a posição.

Não é permitido que mais de 2 fichas ocupem estes pontos, tanto no caso de serem da mesma pessoa (ou dupla) quanto se for 1 de cada pessoa (ou dupla).

### Perdendo peças

Existem 2 formas distintas de perder peças no jogo:

a) Quando ela é capturada pelo adversário na conquista do ponto e fica retida. Neste caso só pode voltar ao jogo se for **resgatada** via ação do **Dado Especial**;

ou

b) Com a má sorte no Dado Especial, ao obter a face "**Perca uma peça**". Neste caso a peça retorna para você e pode ser utilizada no ciclo como qualquer outra (ela não foi capturada).

# Atividade 1: Reflexões

DUPLA: \_\_\_\_\_  
TURMA: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Respondam estas perguntas, com base na configuração final do último jogo.



1. Alguma peça percorreu mais de uma volta completa? Por que vocês acham que isso aconteceu?
2. Em qual sentido você girou mais? Por qual motivo vocês acham que isso aconteceu?
3. Em que pontos suas peças terminaram?

--	--	--	--	--	--

4. Quais as coordenadas (x,y) de cada um destes pontos?

--	--	--	--	--	--

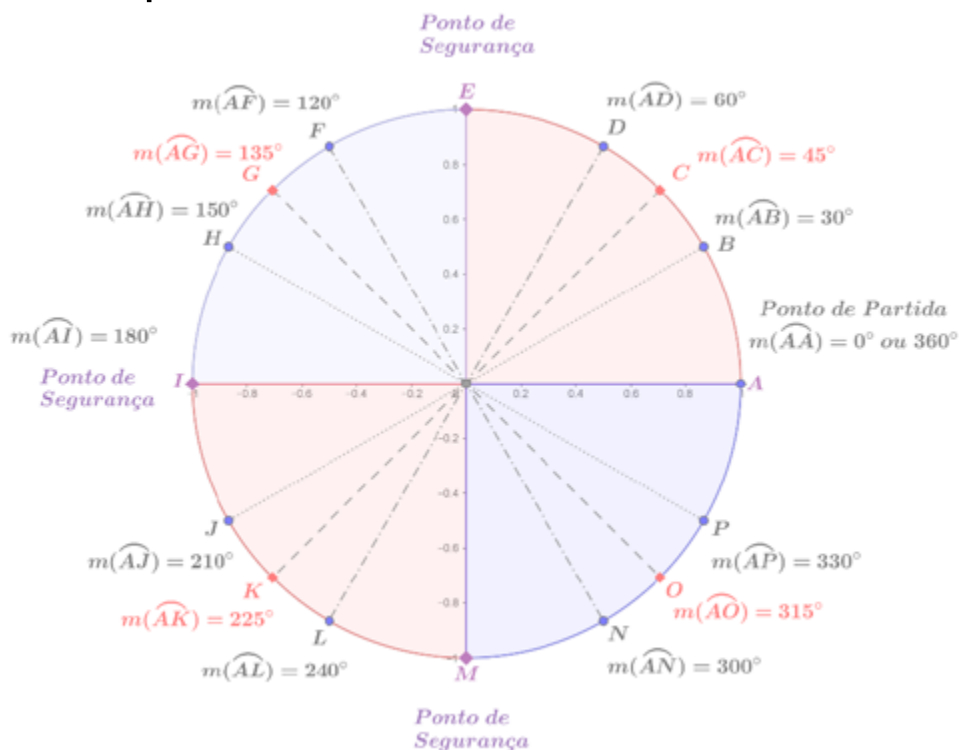
5. Vocês perceberam alguma relação de simetria entre os pontos do tabuleiro? Caso sim, explique-a.
6. Que conhecimentos de Matemática vocês perceberam que foram necessários para jogar?

## Atividade 2: Estudo do Ciclo Trigonométrico

**Definição 1:** No ciclo trigonométrico, para todo arco  $\widehat{AM}$ , cujo ângulo central é  $\alpha$ , as coordenadas  $(x, y)$  do ponto M serão dadas por  $(\cos \alpha, \sin \alpha)$ .

Assim, podemos considerar a reta y como o **eixo dos senos** e a reta x como o **eixo dos cossenos**.

**Exemplo 1:**



**Figura 1:** Tabuleiro do jogo Conquistando o Ciclo.

As coordenadas do ponto F serão dadas por:

$$x = \cos 120^\circ = -\cos 60^\circ = -\frac{1}{2} \quad \text{e} \quad y = \sin 120^\circ = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Assim, temos que:

$$\cos 120^\circ = -\frac{1}{2} \quad \text{e} \quad \sin 120^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

## EXERCÍCIOS

1. Preencha corretamente a tabela abaixo:

	30°	45°	60°
Seno			
Cosseno			

**Tabela 1:** Valores do seno e do cosseno dos ângulos notáveis.

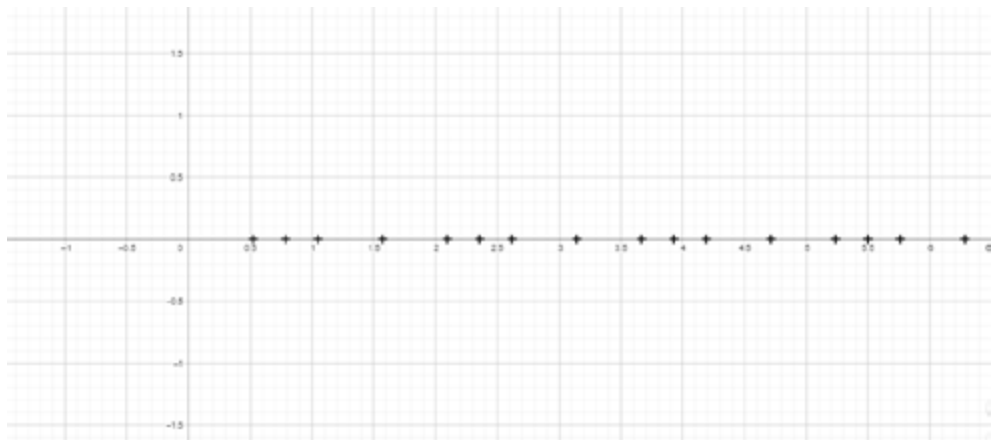
- Escreva as coordenadas  $(x, y)$  de todos os pontos do jogo “Conquistando o Ciclo”.
- Você percebeu como os valores de  $x$  se modificam à medida que o ângulo central  $\alpha$  aumenta? Justifique.
- Você percebeu como os valores de  $y$  se modificam à medida que o ângulo central  $\alpha$  aumenta? Justifique.
- Você percebeu alguma relação entre as coordenadas dos diferentes Pontos de Segurança?
- Observando todas as coordenadas  $(x, y)$ :
  - Quais os valores máximos e mínimos que você obteve para  $x$ ?
  - Quais os valores máximos e mínimos que você obteve para  $y$ ?

## Atividade 3: Introdução ao Estudo das Funções Seno e Cosseno

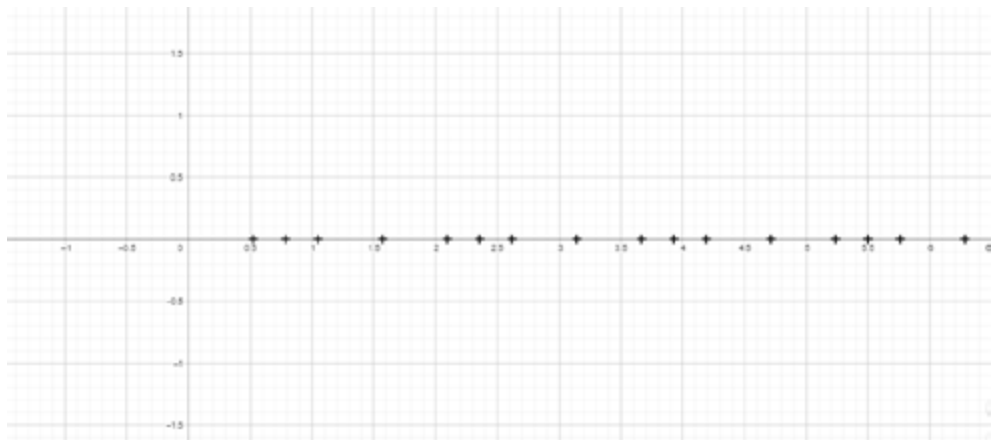
1. Preencha corretamente a tabela que relaciona cada arco do jogo “Conquistando o Ciclo” com a sua medida em radiando, com o seno e o cosseno. Utilize uma tabela de razões trigonométricas, se achar conveniente.

Arco	Ângulo Central	Comprimento do arco	Cosseno	Seno
$\widehat{AA}$	$0^\circ$	0	1	0
$\widehat{AB}$	$30^\circ$			
$\widehat{AC}$	$45^\circ$			
$\widehat{AD}$	$60^\circ$			
$\widehat{AE}$	$90^\circ$			
$\widehat{AF}$	$120^\circ$			
$\widehat{AG}$	$135^\circ$			
$\widehat{AH}$	$150^\circ$			
$\widehat{AI}$	$180^\circ$			
$\widehat{AJ}$	$210^\circ$			
$\widehat{AK}$	$225^\circ$			
$\widehat{AL}$	$240^\circ$			
$\widehat{AM}$	$270^\circ$			
$\widehat{AN}$	$300^\circ$			
$\widehat{AO}$	$315^\circ$			
$\widehat{AP}$	$330^\circ$			
$\widehat{AA}$	$360^\circ$			

2. Com base no exercício 1 plote no Plano Cartesiano abaixo, para cada arco, os pares de pontos  $(x, y)$  de modo que  $x$  seja o comprimento do arco e  $y$  seja o seno desse arco.

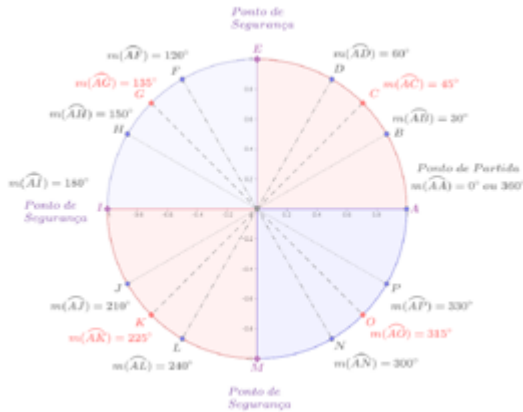


3. Com base no exercício 1 plote no Plano Cartesiano abaixo, para cada arco, os pares de pontos  $(x, y)$  de modo que  $x$  seja o comprimento do arco e  $y$  seja o cosseno desse arco.





4. No sentido anti-horário (positivo), marque um ponto  $Q$  no ciclo trigonométrico abaixo, de modo que o comprimento do arco seja maior que  $2\pi$ .



a) Qual medida do comprimento do arco  $\widehat{AQ}$ ?

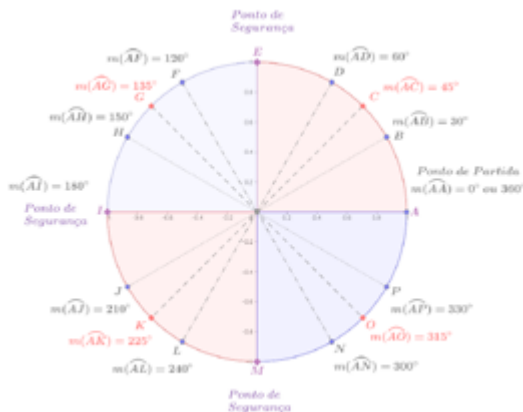
b) Qual medida do ângulo central  $\widehat{AQ}$ ?

Considere  $\alpha = l(\widehat{AQ})$ .

c) Qual o valor do  $\text{sen } \alpha$ ?

d) Qual o valor do  $\text{cos } \alpha$ ?

5. Represente o arco  $-\alpha$ , ou seja, marque um ponto  $R$  no ciclo trigonométrico, no sentido horário (negativo), de modo que o comprimento do arco  $|-\alpha| = l(\widehat{AR}) = l(\widehat{AQ}) = \alpha$ .



a) Qual medida do ângulo central  $\widehat{AR}$ ?

b) Qual o valor do  $\text{sen } (-\alpha)$ ?

c) Qual o valor do  $\text{cos } (-\alpha)$ ?

## Oficinas Didáticas Interdisciplinares e Instrução por Pares

As **Oficinas Didáticas Interdisciplinares** (ODI's) estimulam a aprendizagem a partir de troca de diálogos e ideias, estando ligadas a um sentido coletivo de construção de conhecimentos. As atividades desempenhadas que se concretizam por meio da ação das pessoas envolvidas (saber-fazer), com a intencionalidade de formação e integração entre teoria e prática, permite uma aprendizagem que seja uma experiência de compreensão integral. Destacamos que esta metodologia pode ser combinada com outras ou ter início e fim em si mesma.

Além disso, o saber-fazer tão presente neste formato, auxilia na promoção da aprendizagem significativa, no aprimoramento de atitudes reflexivas e na capacidade de articulação entre os saberes científicos e o mundo que vivemos. A fim de garantir a efetividade das ODI's, Silveira (2020) defende que a metodologia:

“têm algumas características importantes do ponto de vista interdisciplinar, que são: o trabalho planejado; a abertura ao diálogo entre professores e saberes; o reconhecimento da incompletude disciplinar; a tentativa de tornar o ensino mais prático e a resolução de problemas.”

Junto com as ODI's podem ser articuladas outras metodologias como a **Sala de Aula Invertida** ou a **Aprendizagem entre Pares**. A primeira consiste na inversão das atividades que são realizadas na escola e no lar. Ao invés de ter uma aula tradicional e levar exercícios para repetir procedimentos em casa, estudantes devem pesquisar sobre o assunto em casa, tirar possíveis dúvidas com o(a) professor(a) e discutir com colegas de classe sobre o que aprenderam. Na segunda, apesar

da semelhança, há um maior foco na horizontalidade e fortalecimento dos laços entre estudantes. Pois ao executá-la, estudantes irão conversar e discutir entre si, consequentemente interagindo, deixando o momento de aprendizagem mais rico e sendo corresponsáveis por ela.

Em ambas as metodologias, para efetivamente assumir o protagonismo, cada estudante precisa substituir a postura passiva pela postura ativa, se responsabilizando pelo controle do seu momento de aprendizagem. Acreditamos que efetividade de cada uma sozinha pode ser mais desafiadora quando utilizada no contexto de adolescente, por isso, as atividades propostas utilizam tanto as ODI's quando a Aprendizagem entre Pares. Como apontado por Bacich e Moran (2018):

“É cada vez mais importante a comunicação entre pares, entre iguais, dos alunos entre si, trocando informações, participando de atividades em conjunto, resolvendo desafios, realizando projetos, avaliando-se mutuamente.”

Ao analisar a construção dos currículos do Ensino Médio, a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC), dentre outros, nota-se o quão evidente está a **interdisciplinaridade**. No Ensino Médio, as habilidades e competências estabelecidas pela BNCC não estão seriadas. Além disso, mesmo quando propostas pra uma área específica é possível relacionar com outras, mesmo que comumente distantes como as Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA) e Matemática e suas Tecnologias (MT).

A seguir temos por exemplo uma habilidade de CHSA, nota-se que para efetivamente se concretizar, o desenvolvimento desta habilidade exigirá a mobilização de conhecimentos relacionados a outras áreas, como a Matemática:

---

**(EM13CHS103)** Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de diversas naturezas (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos e geográficos, gráficos, mapas, tabelas, tradições orais, entre outros).

---

Pensando na contribuição para o fortalecimento, consolidação e prática para uma relação de ensino-aprendizagem comprometida com a interdisciplinaridade e com o desenvolvimento omnilateral estudantil, foi possível construir duas propostas pedagógicas que podem inspirar, apoiar e promover a aprendizagem significativa para mais estudantes relacionando as áreas Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática e suas Tecnologias. Nas propostas almeja-se contribuir de maneira assertiva para a construção coletiva destes conhecimentos, tanto a partir do protagonismo estudantil e valorização do diálogo (com a utilização das metodologias ativas), como no aprofundamento da leitura de mundo, do manuseio e utilização de recursos tecnológicos (a partir da perspectiva da interdisciplinaridade).

por Júlia Torres e Marcella Feitosa

No contexto atual, muitas escolas têm se ocupado em compreender e possibilitar na melhor maneira a transição do ensino básico para o Mundo do Trabalho. Assim, a proposta pedagógica busca dialogar a sobre a percepção estudantil a cerca desta etapa da vida adulta e entender como marcadores sociais se apresentam nessa esfera, quais seu impactos, que percentual da população os atende e por quais os motivos.

Para tanto são propostos além da reflexão coletiva, um diálogo e a construção de infográficos a partir de dados estatísticos atuais que revelam quais características são mais relevantes para atingir uma determinada faixa salarial; como as questões de gênero influenciam nas escolhas profissionais; quais são as características das pessoas que estão em trabalhos com menor/ maior prestígio; trabalhos de cuidados e não remuneração; baixa presença de pessoas negras em cargos de liderança (ou em outras posições de prestígio), dentre outros aspectos.

No QRCode a seguir você pode conferir os infográficos produzidos por estudantes de turmas do CODAI-UFRPE, a partir da Oficina Didática Interdisciplinar proposta.



---

**Relações com Competências Gerais da BNCC:** 1, 2, 4, 6, 7, 9 e 10.

**Relações com MT:** Razão e Proporção; Representação e cálculo de Porcentagens; Tratamento da Informação e Cálculo de Probabilidades.

**Relações com CHSA:** Distinção entre conceitos população e amostra para compreensão de dados relativos a desigualdades sociais, diferenças salariais entre gêneros e seus reflexos no mundo do trabalho.

---

## Roteiro de Ações

1.	Boas-vindas e explicação da dinâmica da oficina;
2.	Formação de equipes (duplas/ trios);
3.	Realização da Atividade 1 ;
4.	Numa roda de diálogos realizar uma escuta sobre como cada dupla/trio pensou e elaborou suas respostas;
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distribuir textos com dados e gráficos (Atividade 2);</li></ul>
5.	Solicitar a formação de equipes ampliadas para grupos de estudantes dialoguem sobre algum aspecto relacionado ao mundo do trabalho (formação profissional, remuneração, desigualdade de gênero, ocupações por região, dentre outros);
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentar o gênero textual infográfico e aplicativos que podem ser utilizados para sua elaboração.</li></ul>
6.	Solicitar a produção de um infográfico sobre o tema da equipe.
7.	Promover mostra digital com os infográficos produzidos.

# Atividade 1: Porcentagem, Probabilidade e Mundo do Trabalho

Equipe: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_

1. Como vocês preencheriam a tabela abaixo?

	Percentual da população brasileira que...	Percentual de mulheres que...	Percentual de homens que...
... têm ocupação no mundo do trabalho e não possuem instrução ou possuem apenas o Ensino Fundamental incompleto.			
... possuem o Ensino Superior Completo.			
... trabalham no setor de Serviços Domésticos.			
... pretende cursar uma graduação em cursos relacionados a "Bem-estar".			
... pretende cursar uma graduação em cursos relacionados a "Negócios e Administração".			
... dedica, aproximadamente, 12 horas semanais de trabalho relacionados a cuidados de pessoas ou afazeres domésticos.			



Podemos entender probabilidade como um número que mede a chance de acertar o resultado de um experimento aleatório<sup>1</sup>. A maneira mais comum de realizar essa medida é utilizando a razão (fração) entre a quantidade de todos os resultados favoráveis ao resultado que se deseja medir e a quantidade total de resultados possíveis daquele experimento aleatório.

Por exemplo, ao lançar um dado comum a chance de obter uma face cujo número é primo é de  $\frac{3}{6}$  ou  $\frac{1}{2}$  ou 50%, pois há 3 faces com números primos (2,3,5) e no total o dado possui 6 faces (1,2,3,4,5,6).

Reflitam e registrem suas ideias:

1. Vocês fariam outros recortes de grupos presentes na população brasileira para evidenciar diferenças dentro dos dois grupos apresentados? Quais e por quê?
2. Como esta noção formal/matemática de probabilidade se relaciona com cada uma das respostas da tabela acima?
3. Como os cálculos das situações apresentadas na tabela, relacionados à toda população brasileira, poderiam ser realizados?

---

<sup>1</sup> Experimento que mesmo repetido diversas vezes, sob as mesmas condições, não possui resultado previamente determinado. Exemplos: Lançamento de uma moeda, sorteio de uma carta de baralho, sorteio da Mega-Sena.

## Conquistas da população preta no Brasil

por Júlia Torres e Marcella Feitosa

O objetivo desta atividade é promover uma reflexão coletiva sobre feitos, personalidades, movimentos e conquistas do povo preto no Brasil. A linha do tempo é um artifício matemático visual de uma sequência cronológica de eventos de uma história, um processo ou um período histórico. A linha do tempo e a proposta de atividade proposta sob o tema conquistas da população preta no Brasil, pode ser útil para, por exemplo:

1. Evidenciar e refletir sobre a distância temporal entre a Abolição da Escravatura (no sentido apenas formal) e a Lei de Cotas;
2. Discutir sobre a ausência de qualquer outra política pública de acesso ao Ensino Superior para essa parcela da população;
3. Pesquisar e apresentar personalidades negras que foram pioneiras em diferentes áreas de atuação;
4. Pesquisar e apresentar mulheres negras cientistas que foram pioneiras;
5. Falar de momentos e processos de resistência em diferentes lugares do país;
6. Evidenciar e refletir sobre a distância temporal entre a Abolição da Escravatura (no sentido apenas formal) e a Lei de 10.639/2003;

Além dos conteúdos das áreas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas em conjunto com os de Matemática e suas Tecnologias, também é estimulada a utilização de conceitos do Pensamento Computacional. Uma vez que a construção da linha do tempo requer elaborar as etapas, realizar sua organização sequencial, assim como, quais informações a comporão.

A atividade pode ser realizada sem recurso computacional, porém deixamos indicada a ferramenta Geogebra. Trata-se de um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de álgebra, geometria, planilhas, estatísticas e gráficos, permitindo a construção e animação das linhas do tempo com mais facilidade e personalização. O Geogebra pode ser acessado em qualquer dispositivo (celular ou computador) com acesso à internet e pode também ser utilizado em desktop. É possível fazer parte da sua comunidade e disponibilizar para outras pessoas as suas construções. O link para acessar um exemplo de Linha do Tempo construída com esta ferramenta pode ser acessada através do QRCode a seguir. Foi utilizada como base nessa atividade uma linha do tempo iniciada no ano de 1880, com a Abolição da Escravatura no Brasil seguindo a ordem lógica de 20 em 20 anos, destacando a Lei Caó e as Leis de Cotas para ingresso nas Universidades Públicas e Concursos Públicos.



---

**Relações com Competências Gerais da BNCC:** 1, 2, 4, 10.

**Relações com MT:** Pensamento Computacional, Números e Intervalos Reais.

**Relações com CHSA:** Questões sociais, Lei de Cotas, História do Brasil.

---

## Roteiro de Ações

1.	Boas-vindas e explicação da dinâmica da oficina;
2.	Formação de equipes (duplas/ trios);
3.	Cada grupo deve interpretar a linha do tempo disponibilizada (podendo ser apresentada em qualquer superfície/dispositivo);
•	Incentivar a leitura dos tópicos e a análise de imagens.
4.	Solicitar que as equipes pesquisem (em livros didáticos ou na internet) mais acontecimentos históricos que não estão presentes na linha do tempo;
5.	Juntar duas equipes para formar um grupo ampliado que discuta sobre suas pesquisas e posicionem as novas informações corretamente na linha do tempo, de forma que siga uma linha temporal lógica;
6.	Solicitar que os grupos compartilhem com toda a turma as novas informações encontradas;
7.	Avaliação coletiva da oficina;
8.	Promover uma mostra digital com as linhas do tempo produzidas.

## Criadores

---

### **Júlia da Silva Torres**

Autora

Estudante do CODAI/UFRPE (2020–2022)

Bolsista PIBIC–EM (2022–2023)

Estudante de Graduação

Ciências Econômicas (UFRPE)



---

### **Guilherme Monte**

Autor

Estudante do CODAI/UFRPE (2020–2022)

Bolsista PIBIC–EM (2022–2023)

Estudante de Graduação

História (UFRPE)



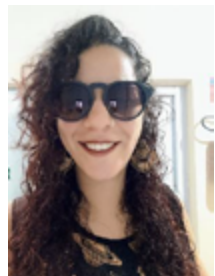
---

### **Marcella Feitosa dos Santos**

Autora e Organizadora

Docente de Matemática

CODAI/UFRPE



## Referências

AVAMECa, Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação (MEC). A BNCC do Ensino Médio: Matemática e suas Tecnologias. 2020.

AVAMECb, Manual do Sistema (AVAMEC). 2019.

BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018.

BRASILa.. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. 2013.

BRASILb. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em 21 de agosto 2022.

BRASILc. Ministério da Educação. Complemento à Base Nacional Comum Curricular.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática—elo entre as tradições e a modernidade. Autêntica, 2016.

DE MOURA, Manoel Oriosvaldo. O jogo e a construção do conhecimento matemático. Publicação séries e ideias, p. 45–52, 1992.

DE REZENDE, Adriano Alves; CARRASCO, Eduardo; SILVA-SALSE, Ângela. APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS E GAMEFI-CAÇÃO COMO INSTRUMENTOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO

PENSAMENTO CRÍTICO NA MATEMÁTICA: UMA REVISÃO TEÓRICA. Revista de Estudos em Educação e Diversidade-REED, v. 3, n. 8, p. 1-18, 2022.

FARDO, Marcelo Luís. A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade de Caxias do Sul

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Editora Paz e terra, 2014.

MICHELS, Tatiana Aparecida; PAZ, Daiane Padula; FERREIRA, Aline Maiara Saldanha. Gamificação como estratégia de ensino. Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão (ISSN: 2525-4782), v. 4, n. 1, 2019.

OLIVEIRA, M. S. Dificuldades na aprendizagem de trigonometria: reflexos da Educação Básica no Ensino Superior. INTERMATHS, ISSN 2675-8318, Vol. 2, N. 2, Jul - Dez 2021, p. 140 - 155. DOI: 10.22481/intermaths.v2i2.8529.

PERNAMBUCOa. Secretaria de Educação e Esportes. Ambiente Virtual de Apoio à Formação Continuada (EDUCA-PE). 2020. Disponível em: <<https://educape.educacao.pe.gov.br/docente/>>. Acesso em 4 de agosto de 2022.

PERNAMBUCOb. Secretaria de Educação e Esportes. Educadores de apoio recebem formação continuada. 2022. Disponível em: <<http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&cat=37&art=7018>>. Acesso em 4 de agosto de 2022.

SANTAROSA, Maria Cecília Pereira. Ensaio sobre a aprendizagem significativa no ensino de matemática. Aprendizagem

Significativa em Revista/Meaningful Learning Review, v. 6, n. 3, p. 57–69, 2016.

SILVEIRA, Thiago Araujo da. Oficinas didáticas interdisciplinares: teoria, prática e reflexão. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020.

ZAMBONI, Talita Mireli et al. Metodologias ativas no ensino da matemática escolar: o que as pesquisas acadêmicas revelam?. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.



Que docentes se inspirem e se permitam pesquisar-elaborar-agir para propor caminhos pedagógicos que promovam o desenvolvimento para além das competências e habilidades, ao mesmo tempo em que seja possível observar-refletir-pesquisar sobre os resultados obtidos.

