Matemática Conectada

Matemática e suas tecnologias

Conexão: Matemática na natureza e na Arte

MAPPA

Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 5

VERSÃO PRELIMINAR

Sumário

Apresentação do MAPPA 5

Apresentação da Unidade Curricular

Conexão: Matemática na natureza e na Arte 6**Erro! Indicador não definido.**

Percurso integrador 8

Quadro integrador 9

Componente 1 As ciências em conexão 10

Introdução 10

Atividade 1 12

Atividade 2 14

Atividade 3 17

Atividade 4 19

Atividade 5 22

Componente 2 Nas ondas da ciência 25

Introdução 25

Atividade 1 26

Atividade 2 28

Atividade 3 30

Atividade 4 32

Atividade 5 34

Componente 3 A música e a matemática 37

Introdução 37

Atividade 1 38

Atividade 2 40

Atividade 3 42

Atividade 4 44

Atividade 5 46

VERSÃO PRELIMINAR

Apresentação do MAPPA

Caro Professor,

O conteúdo que você tem em mãos é o Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento (MAPPA), ou em outras palavras, o seu guia para a implementação da parte flexível do Currículo do Novo Ensino Médio do Estado de São Paulo: os Aprofundamentos Curriculares.

Nas páginas a seguir, você encontrará informações e orientações para o desenvolvimento das Unidades Curriculares que compõem este aprofundamento. Cada Unidade Curricular é composta por componentes inéditos, os quais foram idealizados pensando nos professores da(s) área(s) de conhecimento deste aprofundamento. Por isso, para apoiar seu trabalho no componente que você escolheu, além das orientações gerais, você contará também com sequências de atividades. Cada uma dessas atividades tem duração média prevista de quatro semanas, tendo como objetivo principal oferecer aprendizagens contextualizadas que favorecem o aprofundamento das competências e das habilidades da Formação Geral Básica e o desenvolvimento das habilidades dos eixos estruturantes (investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo). Além disso, por meio dessas práticas, que têm como finalidade o apoio à formação integral dos estudantes, estes terão a oportunidade de desenvolver aprendizagens que contribuam com os seus interesses e suas necessidades particulares, articulando, ainda, seus estudos com os Temas Contemporâneos Transversais, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, seus respectivos Projetos de Vida, as possibilidades mediante o mundo do trabalho e as suas perspectivas para com o ingresso no Ensino Superior.

Sendo assim, com o intuito de melhor apoiá-lo na organização de seu cronograma, projetos e planejamento das aulas, bem como o de assegurar o percurso e a integração prevista para os componentes de cada Unidade Curricular, você encontrará neste material propostas e sugestões de atividades, com suas respectivas orientações, para o desenvolvimento de suas aulas. É importante lembrar que você, juntamente com toda sua equipe escolar, tem liberdade para selecionar as atividades e materiais que melhor se adequam à sua realidade local, levando em conta também adaptações inclusivas para melhor atender os estudantes que tenham algum tipo de deficiência física e/ou intelectual. Ademais, você e sua equipe escolar podem planejar e organizar o tempo de cada percurso e integrações possíveis entre os componentes, tendo em vista os objetivos, as competências, as habilidades e os objetos de conhecimento propostos.

No início das orientações de cada um dos componentes, você encontrará uma breve introdução do que será desenvolvido, os objetos de conhecimento, as competências e habilidades em foco e o(s) eixo(s) estruturante(s) que está(ão) no centro do percurso. Ainda para apoiá-lo nesse processo, você

VERSÃO PRELIMINAR

encontrará atividade-exemplo com sugestões de sequências de práticas, materiais de apoio, dicas para integração com os demais componentes e diferentes tipos de avaliação e autoavaliação. Muitas dessas informações aparecerão em boxes chamados “Saiba Mais”, “De olho na integração” e “Avaliação”, que serão sinalizados nos textos com o intuito de apresentar conteúdos complementares, que podem ser úteis durante as suas aulas. Você pode seguir, adaptar, ampliar ou usar essas atividades como inspiração para o seu planejamento. Lembre-se sempre de que: o seu protagonismo, seus conhecimentos e experiências, assim como os de seus colegas, são fundamentais para o êxito de todos ao longo deste percurso.

VERSÃO PRELIMINAR

Apresentação da Unidade Curricular

Caro Professor,

A Unidade Curricular “Conexão: Matemática na natureza e na Arte” , tem como integração entre os componentes curriculares a música, mas amplia em cada um deles a possibilidade de realizar a conexão com outras áreas de conhecimento.

Nesse contexto, o componente curricular “As Ciências em Conexão”, apresenta algumas possibilidades para inserir os estudantes nesta temática, envolvendo a Matemática e as diferentes áreas em que a Matemática está presente. Cada atividade possibilita a ampliação de diferentes contextos com foco nos fundamentos matemáticos.

No componente “Nas ondas da ciência”, os estudantes terão a oportunidade de compreender conceitos/princípios da física associados ao funcionamento de diversos instrumentos musicais. Para fazer isso, sua turma será convidada para participar de diversas atividades que poderão aprofundar as aprendizagens sobre ondas sonoras.

O componente “A música e a Matemática” tem como finalidade possibilitar aos estudantes a ampliação e o aprofundamento do conhecimento em música, propiciando a participação em processos de produção individual, colaborativa e/ou coletiva a partir do resgate dos parâmetros e elementos do som e de audições que permitam aos jovens, desenvolver projetos artísticos voltados à produção musical.

Ainda nesse percurso, o trabalho colaborativo e a troca entre os estudantes é um pilar importante para a organização dos grupos de forma produtiva, possibilitando a produção de novos conhecimentos matemáticos a serem aplicados em outras áreas do conhecimento.

VERSÃO PRELIMINAR

MAPPA 5:

CONEXÃO: A MATEMÁTICA NA NATUREZA E NA ARTE

VERSÃO PRELIMINAR



Percurso integrador

Neste documento, você encontrará orientações e sugestões para o desenvolvimento das atividades dos componentes desta Unidade Curricular, considerando a quantidade de aulas prevista para vinte semanas. Cada atividade está organizada em introdução, desenvolvimento e sistematização ou fechamento dos percursos idealizados. Além disso, como um material exemplar, você pode planejar e organizar o tempo de cada percurso e integrações possíveis, considerando os objetivos, habilidades e objetos de conhecimento contemplados nesse conjunto de atividades.

Com o intuito de apoiá-lo na organização do seu cronograma e planejamento das aulas, apresentamos uma descrição da proposta que será desenvolvida, as competências e habilidades em foco e o(s) eixo(s) estruturante(s) que está(ão) no centro do percurso. Além de atividades-exemplo, com sugestões de sequências de práticas desenvolvidas por meio de metodologias ativas e indicação de materiais de apoio na seção “Saiba mais”, este documento apresenta dicas de como se dá o diálogo entre os componentes na seção “De olho na integração” e momentos de avaliação e autoavaliação. É importante lembrar que você, com toda sua equipe escolar, tem autonomia para selecionar as atividades, materiais e organizar espaços de aprendizagem que melhor se adequem à sua realidade local, levando em conta também adaptações inclusivas a todos os estudantes.

Lembre-se: o seu protagonismo, o dos seus colegas professores e o dos estudantes são fundamentais para o sucesso de todos ao longo desse percurso.

Em cada componente estão as sugestões para os registros dos professores acompanharem o desenvolvimento da turma e dos estudantes em sua trajetória de aprendizagem.

VERSÃO PRELIMINAR

Quadro integrador

Professor, nas atividades desta Unidade Curricular os estudantes...

As ciências em conexão	Nas ondas das ciências	A música e a Matemática
ATIVIDADE 1		
Investigam a modelagem matemática na análise dos fenômenos naturais.	**Investigam** simulações interativas sobre propriedades das ondas.	**Resgatam** os parâmetros e elementos do som por meio de audições.
ATIVIDADE 2		
Pesquisam a relação de fenômenos estabelecendo relações com outras áreas de conhecimento ou culturas.	**Aprofundam** aprendizagens sobre ondas sonoras.	**Experimentam** aplicativos de áudio. **Pesquisam** profissionais da música.
ATIVIDADE 3		
Investigam e **pesquisam** sobre aplicação da matemática no campo financeiro.	**Elaboram** histórias sobre evolução temporal de alguns instrumentos musicais.	**Compreendem** o tempo da música. **Identificam** elementos da partitura musical.
ATIVIDADE 4		
Investigam a relação da natureza e matemática e **planejam** uma pesquisa para ampliar o repertório dessas relações.	**Constroem** instrumentos musicais com materiais de baixo custo.	**Criam** composição musical.
ATIVIDADE 5		
Compreendem a relação dos números e o conceito de belo. **Exploram** as relações matemáticas, como a proporção áurea**.**	**Elaboram** *Banners* sobre conceitos físicos associados aos instrumentos musicais.	**Organizam** e **apresentam** coral de vozes.

Componente 1
As ciências em conexão

Duração: 75 horas

Aulas semanais: 5

Quais professores podem ministrar este componente: Matemática ou Física.

Informações gerais:
O foco deste componente é o de investigar as relações das ciências com a Matemática. Assim os estudantes terão a oportunidade de compreender como a Matemática está presente em diferentes áreas, e a partir desses estudos, poderão ampliar para outras áreas a partir de pesquisas investigativas.
Ao tratar da modelagem matemática para representar fenômenos naturais, possibilita a aprendizagem significativa, ampliando o repertório dos estudantes para futuras argumentações.

Os fenômenos apresentados neste componente curricular podem ser ampliados por você professor de acordo com o desenvolvimento da turma.
As atividades práticas, possibilitam a materialização e vivência de experiências voltadas para o fazer matemático.

VERSÃO PRELIMINAR

Objetos de conhecimento: Funções relacionadas à modelagem de fenômenos naturais, econômicos e sociais; Sistemas lineares relacionados à modelagem da otimização de diferentes situações.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 3 e 5

EM13MAT302	Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
EM13MAT304	Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.
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
EM13MAT307	Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.
EM13MAT503	Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio e tecnologias digitais.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação Científica, Processos criativos, Intervenção e mediação sociocultural, Empreendedorismo.

EMIFMAT01	Investigar e analisar situações-problema identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação, elaborando modelos para sua representação.
EMIFMAT02	Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na explicação ou resolução de uma situação-problema elaborando modelos com a linguagem matemática para analisá-la e avaliar sua adequação em termos de possíveis limitações, eficiência e possibilidades de generalização.
EMIFMAT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados à Matemática para resolver problemas de natureza diversa, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais.
EMIFMAT06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados ao domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais, de modo a

	desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.
EMIFMAT10	Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à Matemática podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.
EMIFMAT11	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos da Matemática para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.
EMIFMAT12	Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando processos e conhecimentos matemáticos para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

Professor, os Eixos Estruturantes, em maior evidência de cada atividade, serão indicados pelos ícones a seguir. Apesar da indicação no início das Atividades, pode haver propostas que desenvolvam mais de um Eixo.

- Investigação Científica
- Processos Criativos
- Empreendedorismo
- Mediação e Intervenção Sociocultural

Atividade 1

Introdução

Semana 1: 5 aulas

Professor, nesta primeira atividade do componente trataremos questões sobre Modelagem Matemática com o foco em fenômenos naturais com abordagem na resolução e/ou explicação de fatos. A intenção é que os estudantes sejam engajados e protagonistas desse processo na construção de modelos com base na observação

e análise dos dados. Nesta Unidade Curricular a apresentação da relação da Matemática e da sua importância, como área, é a de fazer previsões e solucionar problemas nas diversas áreas do conhecimento, como no caso da Música, Economia, Administração e de outras Ciências. Apresente o componente, os objetivos e as habilidades a serem aprofundadas de acordo com os eixos estruturantes, da forma como os registros das atividades devem ser realizados e as questões avaliativas ao final de cada atividade. Lembre-se de fazer os combinados, levando em consideração o contrato pedagógico, que são todas ações como os debates, uso das metodologias e/ou de recursos didáticos, socialização, *feedbacks,* total das aulas.

E como início de conversa, tratar de alguns fenômenos naturais que ocorrem de tempos em tempos, como é o caso do *La Niña* que é caracterizado pelo resfriamento das águas superficiais do oceano Pacífico e tem como consequência impactos na circulação da atmosfera e alterações climáticas em diversas regiões do planeta, como no caso da América do Sul e que pode durar num período de até um ano.

MINAR

SAIBA MAIS

Para compreender e aprofundar sobre o fenômeno natural La Niña, como sua formação, característica e período de ocorrência em determinadas regiões e fonte para promover um debate com os estudantes, indicamos dois sites para tal propósito. No que diz respeito a Modelagem Matemática indicamos o site do Grupo de Pesquisa sobre Modelagem Matemática e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, nele encontra-se publicações, pesquisas e eventos sobre o tema.

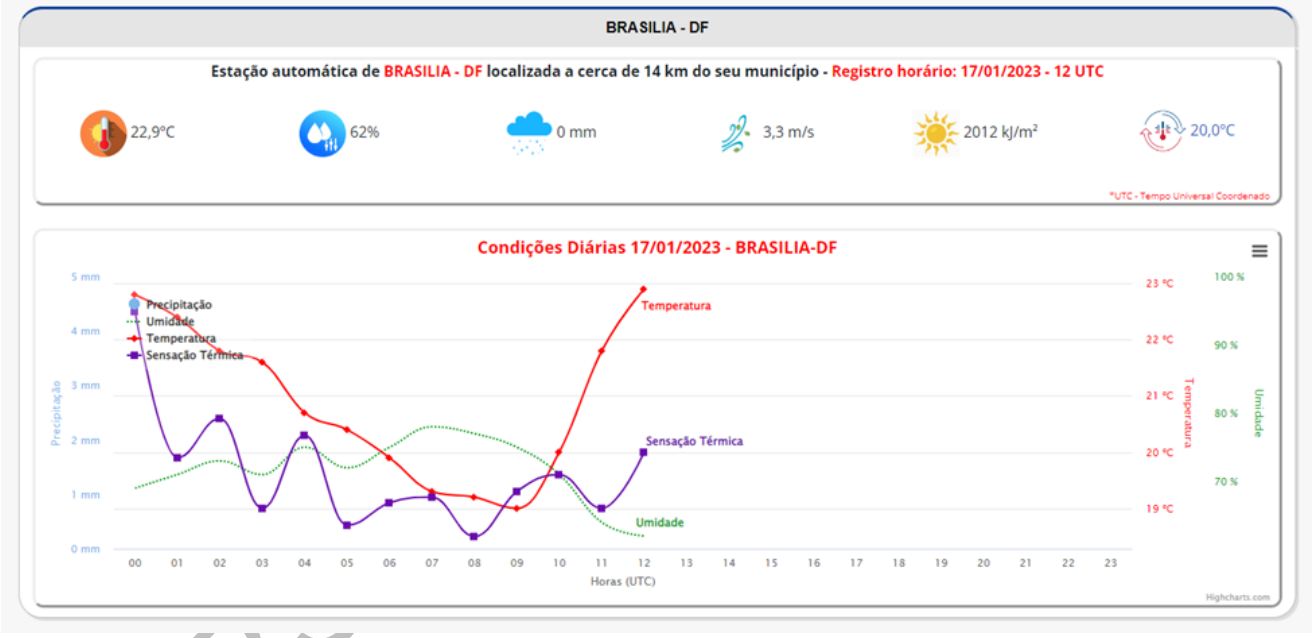
TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

INPE. CEPTEC. Condições atuais dos Enos: La Niña. Disponível em https://cutt.ly/2VZ18m0. Acesso em 29 set 2022.

Inicie uma discussão com algumas questões disparadoras com os estudantes como:

- ➢ O que é o fenômeno *La Niña*?
- ➢ Aponte as características do fenômeno.
- ➢ Quais as consequências para a sociedade e para economia?
- ➢ Quais mudanças climáticas ocorrem no Brasil?

Em um primeiro momento, explore os questionamentos com todo o grupo para saber quais são as hipóteses que têm sobre os fenômenos naturais e seus impactos, dessa forma, os estudantes mobilizam conhecimentos que já possuem para criar hipóteses para depois validá-las ou não.
A partir das informações, esse movimento será para identificarem o problema, fazendo um movimento contrário, ou seja, a partir do que foi divulgado, investigar as etapas para se chegar ao resultado conhecido, explorando as condições diárias do tempo em Brasília.



Fonte: https://portal.inmet.gov.br/. Acesso em: 17 jan. 2023

Para iniciar a exploração do gráfico, converse com os estudantes sobre alguns pontos importantes para iniciar a análise:
1 - Identificação de um problema da realidade: familiarização com a temática a ser modelada; ou um tema que causa curiosidade que seja relevante para a proposta sobre fenômenos naturais.
Estão familiarizados com o problema?
Trata-se de um problema da realidade?
Qual fenômeno natural revelado neste gráfico?

2. Qual foi o foco da pesquisa?
A fonte é confiável?

Quais são os dados?
Como é possível organizar esses dados?

3. Em relação à Matemática:
Houve contribuição da Matemática para essa pesquisa?

Nesse movimento inverso, explorar a partir do que foi construído, possibilita aos estudantes refletirem, explorar e interpretar as informações e observar de que forma a Matemática contribuiu para a compreensão desses fenômenos.
Os gráficos podem ser um dos modelos matemáticos utilizados para interpretar fenômenos naturais, que pode ser explicativo a partir das informações que foram inseridas para auxiliar na leitura dos dados.

Desenvolvimento

Semanas 2 e 3 : 10 aulas

O processo de Modelagem Matemática é antigo, pois desde a Pré-História o homem, diante do desenvolvimento de suas habilidades na forma de pensar e refletir, vive em busca de estudar o comportamento de fenômenos naturais e encontrar modelos para sua representação.

A partir do gráfico, questione de que forma foi possível organizar esses dados? A organização pode ser por meio da construção de uma tabela a partir do gráfico, somente dos das variáveis, como umidade e temperatura. Os estudantes preenchem a tabela com os dados em valores aproximados.

Quadro - Umidade e temperatura - Brasília

Período - Hora local	Umidade do ar (%)	Temperatura (°C)
2	73	21,8
3	71	21,6
4	75	20,7
5	72	20,4
6	75	19,9
7	78	19,3
8	77	19,2
9	75	19,3
10	71	19,6

Fonte: https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A701. Acesso em 17 jan. de 2023

VERSÃO PRELIMINAR

Os dados organizados em forma de tabela pelos estudantes contribui para a leitura e para construção de uma função matemática que pode ser modelada para este determinado período da variação da umidade e da temperatura.

Organize os estudantes, em grupos, para fazer as discussões de qual modelo ideal para atender as características do comportamento das variáveis. Explorando e analisando a disposição dos pontos.

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Para compreender e aprofundar sobre o assunto Regressão Linear, acesse: https://cutt.ly/O9XiM3M . Acesso em: 15 jan. de 2023.

Para tal propósito, os estudantes poderão utilizar recursos tecnológicos na construção de modelos, nos quais, eles podem se familiarizar para trabalharem no tratamento de dados que não obedecem a uma certa padronização e como sugestão, a planilha eletrônica como um recurso para a construção do gráfico:

Utilizando uma planilha eletrônica, os estudantes utilizam os dados anteriores para construir uma tabela.

Selecione a tabela e clique em inserir gráfico.

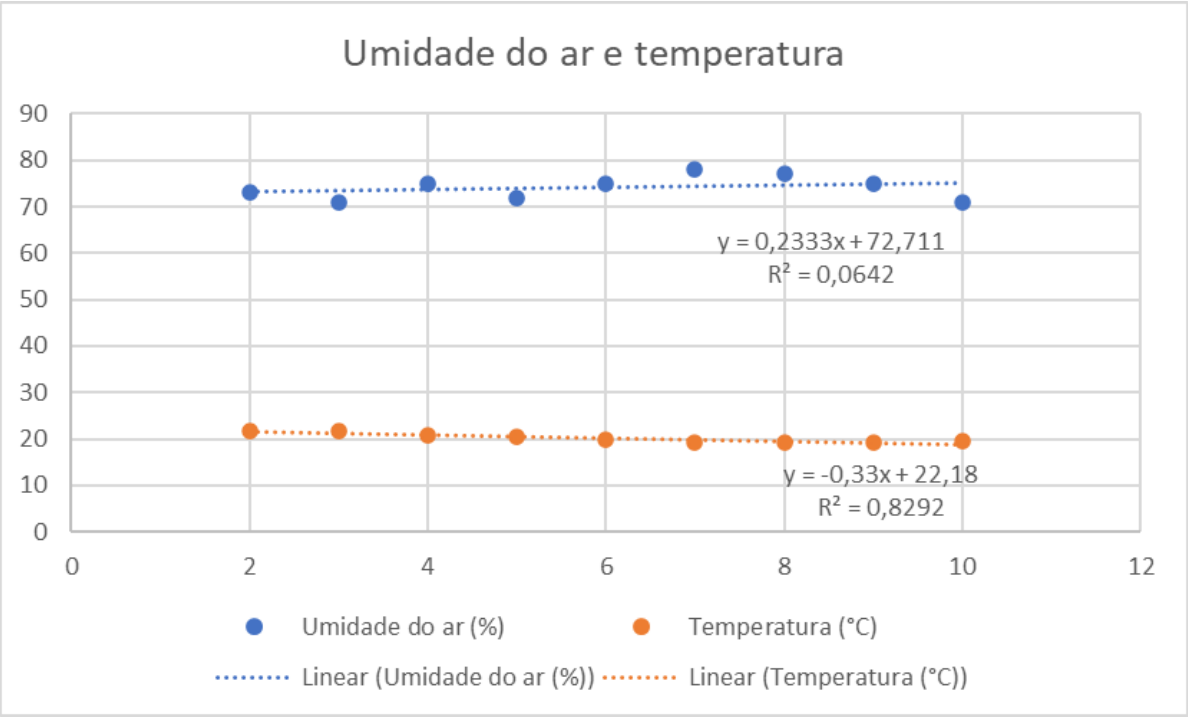
Selecione gráfico de dispersão.

Selecione os pontos do gráfico, basta clicar em um deles, clicar com o botão direito e selecionar “linha de tendência” e do lado direito “linear”, assim vai aparecer a linha reta.

Faça o mesmo procedimento para a outra variável.

Selecione a linha, do lado direito, e clique em “exibir equação do gráfico”.

VERSÃO PRELI



Fonte: Elaborado pelo autor

Ao construir o diagrama de dispersão, é possível explorar a relação entre as variáveis que pode ser descrita por uma função linear, os valores do R quadrado da função polinomial sinalizam que os ajustes da curva estão mais próximos dos pontos em relação ao gráfico da função polinomial do 1º grau.

Comente com os estudantes que esse gráfico é conhecido como diagrama de dispersão, Professor, nesse diagrama de dispersão, é possível verificar a relação entre os dados, e construir uma reta para resumir essa relação entre os dados, esse processo é chamado de regressão linear. Uma regressão pode ser linear, ou então não linear, que é o caso das regressões polinomiais, geométricas, exponenciais e outras.
Quando os dados estão dispersos, ao construir uma reta que passe no "meio" dos pontos, pode modelar esses dados, encontrando uma reta que melhor se aproxima dos dados.
Após ajustar a reta aos dados, é possível determinar a equação da reta que pode ser utilizada para fazer previsões.

Observe que todos os valores são aproximados, mas que contribui para fazer previsões.

Veja que a partir da equação, é possível fazer algumas previsões.

Exemplo: Qual será a temperatura aproximada às 16 horas?

substituindo $x = 16$, tem´-se: $y = -0{,}33x + 22{,}18 \rightarrow y = -0{,}33(16) + 22{,}18$

A temperatura às 16 horas será aproximadamente 16,9°C.

Explore outros exemplos. Desafie os estudantes a investigaram como encontrar a equação da reta apresentada no diagrama de dispersão.

VERSÃO PRELIM

Proponha que os grupos pesquisem a temperatura e a umidade de uma cidade para analisarem o gráfico para fazer o estudo da regressão linear. Outras curvas podem aparecer nesse estudo.

Vale lembrar que para construção e elaboração do modelo foi escolhido um dia específico da cidade de Brasília, será interessante que os estudantes escolham datas e cidades diferentes para fazerem discussões e comparações entre os modelos encontrados.

Sistematização

Semana 4: 5 aulas

Para este momento, os estudantes deverão preparar uma apresentação para que eles possam fazer a divulgação e explicação do modelo encontrado para os demais colegas da turma. As apresentações podem ser dos mais variados meios digitais ou não, como por exemplo, *padlet*, *powerpoint,* vídeos, *podcast,* cartazes, relatórios e entre outros.

Para estas apresentações, eles discorrem os comportamentos das variáveis selecionadas, umidade e temperatura, explicando as sistematizações da tabulação dos dados coletados, os recursos que foram utilizados para encontrar o modelo matemático e a sua verificação.

Os modelos encontrados pelos estudantes podem ser apresentados com alguns questionamentos para os demais colegas da turma para que possam pensar sobre a importância de fazer previsões quando se propõe investigar e analisar fenômenos para que se possa modelar aplicando os conhecimentos matemáticos. Esses questionamentos podem ser da seguinte forma:

- Os modelos encontrados são ideais para descrever o fenômeno?
- Você pode explicar a variação de um determinado fenômeno no período do dia?
- Qual modelo matemático você acha que poderia descrever este fenômeno? Uma função exponencial? Uma função logarítmica?

Ao final das apresentações, organize um momento de autoavaliação e de feedeback para os grupos.

AVALIAÇÃO

Professor, a reflexão e a discussão coletiva sobre o que foi produzido pelos estudantes constitui um momento importante da avaliação. Nessa perspectiva, a ação de avaliar deve ser um processo sistemático, compartilhado, e que demanda intencionalidade de quem avalia, registro do que observa, escuta atenta e sensibilidade. Nos momentos de discussão e nas produções dos grupos, você poderá observar em processo se os estudantes: reconhecem que os conhecimentos matemáticos possibilitam o estudo de fenômenos naturais, para fazer previsões e compreender os padrões da natureza, por esse motivo, que em alguns casos. é possível fazer previsões e se for necessário mobilizar ações preventivas

VERSÃO PRELIMINAR

de segurança e bem-estar para as pessoas.
Observe se os estudantes selecionam e mobilizam intencionalmente recursos criativos relacionados à Matemática para resolver problemas de natureza diversa, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais.

Atividade 2

Introdução

Semana 5: 5 aulas

Professor, o objetivo desta atividade é analisar indicadores, índices e taxas de variação de indicadores sociais como estimativas de população, desemprego, renda média mensal e escolarização. Você poderá dialogar primeiramente sobre o que são indicadores, índices e taxas, fazendo um levantamento dos saberes dos estudantes, sistematizar e partir para a atividade sugerida que utilizará dados estatísticos para estabelecer relações e reconhecer situações do cotidiano dos estudantes que se enquadram nos respectivos dados.

Para a atividade inicial, sugerimos que você proporcione um momento de conversa para socializar saberes e sanar possíveis dúvidas sobre os termos e conceitos como: força de trabalho, ocupação, diferença entre empregador e empregado, atividades dos setores públicos e privados etc.

A atividade consiste na construção de um diagrama de fluxo tendo como foco o mundo do trabalho dos familiares que residem com o estudante. Portanto, deverá ser realizada individualmente, quantificando: pessoas da residência; destas, quantas se enquadram na força de trabalho e fora da força de trabalho; dentre estas, quantas estão com ocupação e sem ocupação; dentre os ocupados, quantos são empregados, empregador, trabalham por conta própria ou é trabalhador auxiliar familiar; dentre os empregados, quantos estão no setor privado, público ou trabalhador doméstico, além de quantificar se o trabalho é realizado com ou sem carteira assinada.

Professor, no link: Disponível em: https://cutt.ly/mEdJo1o . Acesso: 02 Set 2021. Você encontra uma sugestão de modelo de diagrama de fluxo que poderá ser utilizado com os estudantes preenchendo as respectivas quantidades de pessoas considerando sua residência. Vale ressaltar que a construção e elaboração do diagrama de fluxo poderá ser adequada para cada realidade e o diagrama construído deverá ser reservado com o estudante para utilizar em um outro momento.

VERSÃO PRELIMINAR

Desenvolvimento

Semana 6 : 5 aulas

Professor, a proposta para este momento é possibilitar que os estudantes conheçam alguns indicadores, índices e taxas de variação de indicadores sociais e relacionem com realidade da sua família, percebendo que alguns números representam determinado grupo de pessoas e sua condição socioeconômica.

Para o desenvolvimento da atividade sugerimos que você selecione, de sites confiáveis, indicadores sociais como desemprego, renda média mensal, escolarização e, organize um material para ser disponibilizado aos estudantes, que poderão ser organizados em duplas ou trios, para que juntos possam conhecer e coletar informações. Na atividade, para conhecer os índices de desemprego, é possível utilizar as publicações do IBGE como por exemplo o quadro sintético que apresenta informações sobre ocupações, desemprego e rendimento médio em nível territorial brasileiro, além de dados por regiões e estados, acessando o link: Disponível em: https://cutt.ly/xEdJZtC . Acesso em: 23 ago. 2021. É fundamental que os estudantes sejam orientados com critérios de análises que poderão ser apresentados em forma de questões norteadoras que conduzirão à comparação dos índices, realizar anotações e conclusões sobre a situação de variação dos mesmos. Sugestões de questões norteadoras considerando o quadro síntese do IBGE citado acima:

- Observando os indicadores dos três trimestres indicados no quadro (jan-fev-mar 2020, out-nov-dez 2020, jan-fev-mar 2021) aquele que indica a taxa de desocupação no território nacional manteve-se estável, cresceu ou decresceu comparando jan-fev-mar 2021 com o mesmo período de 2020?
- E quanto ao índice que indica o nível de ocupação houve um crescimento ou decrescimento considerando os trimestres out-nov-dez 2020, jan-fev-mar 2021?
- Analisando no quadro síntese referente à nossa região, os indicadores dos três trimestres indicados no quadro (jan-fev-mar 2020, out-nov-dez 2020, jan-fev-mar 2021) indica a taxa de desocupação manteve-se estável, cresceu ou decresceu comparando jan-fev-mar 2021 com o mesmo período de 2020?
- E quanto ao índice que aponta o nível de ocupação houve um crescimento ou decrescimento considerando os trimestres out-nov-dez 2020, jan-fev-mar 2021? Faça a mesma análise utilizando o quadro síntese referente ao nosso Estado.

Professor, essas sugestões de questões norteadoras são algumas inspirações para o seu planejamento da atividade que deverá conter mais questões que contribuam para a análise dos indicadores. Lembre-se sempre: o seu protagonismo, seus conhecimentos e experiências, assim como os de seus colegas, são fundamentais para o êxito de todos ao longo deste percurso.

Em continuidade da atividade, solicite que os estudantes tenham em mãos o diagrama de fluxo construído, para realizar anotações das informações do IBGE sobre as quantidades de pessoas que pertencem a cada um dos indicadores nos três níveis analisados (Brasil, nossa região e nosso estado). Essas informações serão utilizadas na sistematização dessa atividade.

VERSÃO PRELIMINAR



Fonte: Elaborado pelo autor

Por exemplo, as pessoas com idade de trabalhar em ocupação, no Brasil, são 92 223 mil pessoas, na nossa região 41 550 mil pessoas e, no nosso estado 22 264 mil pessoas.

Professor, proponha uma atividade para que os estudantes entendam como são criados os índices. Para isso, sugerimos utilizar alguns dados do diagrama de fluxo preenchido por eles. Faça o levantamento da quantidade total de pessoas maiores de 14 anos e a quantidade total dos ocupados independentemente de ser com ou sem carteira assinada (ambas quantidades serão obtidas somando os dados dos diagramas da turma toda). Ao calcular a razão entre essas quantidades é estabelecido um índice que representa as pessoas maiores de 14 anos que possuem ocupação, este valor estará entre zero e 1. Explique aos estudantes que quanto mais próximo de 1, melhor é o índice, pois o ideal seria 1 (todas as pessoas acima de 14 anos possuírem ocupação). Estabeleça também um segundo índice em que o ideal seja zero e, quanto mais próximo de zero melhor é o índice da turma, por exemplo, o número de desempregados na força de trabalho. Para finalizar este estudo, oriente-os a comparar os índices da turma com os indicadores em níveis Brasil e estado. Após fale a respeito dos indicadores sociais, e de sua utilidade para analisar e propor ações de melhoria da qualidade de vida da população, eles também influenciam no planejamento de medidas capazes de alavancar o nível de desenvolvimento em diferentes territórios locais ou globais, e informam quais são os principais problemas enfrentados pelas populações e os lugares onde vivem, enfim, os indicadores socioeconômicos apontam as características básicas do desenvolvimento das sociedades.

Após conhecer os indicadores a proposta é que os estudantes os relacionem com a realidade da sua família. É indicada a realização de uma abordagem, para que entendam que números estão além da matemática, ou seja, uma “humanização dos números”, por meio de questionamentos como: em quais indicadores os membros da sua família estão inseridos? Qual o impacto emocional que essa relação familiar e os dados apresentados na pesquisa provocam em você? Os números apresentados nesse quadro síntese, são apenas números? Promova um momento de compartilhamento das reflexões individuais dos estudantes, proporcionando uma reflexão coletiva dessa humanização dos números.

A partir das ideias que os estudantes já possuem sobre planos futuros e projeto de vida, solicite que eles façam um esboço de ideias sobre: onde eles almejam estar inseridos daqui alguns anos? A ocupação que melhor enquadra seu projeto de vida enfrenta muitos desafios relacionados ao desemprego? No seu município, existe um

VERSÃO PRELIMINAR

mercado promissor nessa ocupação ou você precisará trabalhar em outro município para realizar seu projeto de vida? A partir desse levantamento de dados, elencar a partir da realidade do seu município alguns problemas encontrados que ferem e aqueles pontos que favoreçam a possível realização do seu projeto de vida

Semana 7: 5 aulas

Professor, na atividade 1 os estudantes analisaram alguns indicadores educacionais da escola a partir de uma série histórica dos últimos três anos. O objetivo, deste momento, é aplicar um modelo matemático utilizado na Estatística chamado de Regressão Linear Simples, que possibilitará projetar resultados futuros para a escola. Assim, eles vivenciarão o processo de análise de dados para além dos dados coletados, projetando inferências e extrapolações, usadas para prever resultados entre os dados e após a coleta. Esse recurso estatístico orienta gestores de diferentes áreas em suas decisões e previsões de ações futuras.

Professor, para o estudo da Regressão Linear Simples, sugerimos que a utilização da metodologia **Sala de aula invertida**, em que os estudantes se preparam para a aula com antecedência, realizando estudos e pesquisas de maneira assíncrona - individualmente ou em grupos - que serão compartilhados em momento síncrono, com mediação docente. Para nortear a pesquisa sugere-se algumas questões: o que é Regressão Linear Simples? Para que serve? Como funciona? Quais os conceitos e cálculos matemáticos envolvidos? Para ajudar a organizar e compartilhar as descobertas dos estudantes sobre o tema, peça que registrem no arquivo digital virtual compartilhado no qual todos os estudantes possam compartilhar uma breve síntese de suas descobertas. Oriente-os a realizarem pesquisas em fontes confiáveis.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

Para enriquecer esse momento sugere-se a leitura de:

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Uma proposta contextualizada para o ensino médio - Regressão Linear. Disponível em: https://cutt.ly/3EdKvbQ. Acesso em 29 ago. 2021.



Estatística Indutiva – Teoria Exercícios Resolvidos e Propostos – Correlação linear e Regressão Linear. Disponível em: https://cutt.ly/rEdKmmC .Acesso em 29 ago. 2021.

VERSÃO PRELIMINAR

Professor, é indicado que você tenha acesso aos registros das sínteses dos estudantes para preparar um feedback e destacar os principais pontos sobre o estudo proposto na pesquisa. Esse momento é fundamental para organizar a forma de sistematização dos novos saberes que serão necessários para o desenvolvimento das aulas seguintes de aplicação da regressão linear simples.

Nesta etapa, o objetivo é realizar uma atividade que proporcione, na prática, um processo ativo e reflexivo sobre o estudo de Regressão linear simples, desde a coleta de dados estatísticos até as relações existentes entre duas variáveis. Em uma aula expositiva dialogada, explore que a estatística é a ciência que estuda a incerteza e que os modelos matemáticos servem para prever comportamentos futuros tendo como base a associação entre variáveis que geralmente possuem uma boa correlação. Além disso, reforça como o modelo de Regressão Linear Simples possibilita a realização de estimativas em vários setores: educação, economia, finanças, saúde entre outros. Uma sugestão é citar exemplos de estimativa de salário de um funcionário com base na formação acadêmica e os anos de experiência dentro da empresa, estimativa do valor de venda de um produto, analisando a possibilidade de expansão de negócios, número de mortes por doenças isquêmicas do coração em pessoas acima de 60 anos e vacinas contra o vírus da gripe na mesma população (existe uma relação de que quanto maior o número de vacinas, menor o número de mortes), além do setor educacional.

Neste momento seguiremos com uma proposta de estudo de aplicação da Regressão Linear Simples com dados fictícios sobre a média de estudantes por turma no período de uma década. A ideia do modelo de Regressão Linear Simples é estimar uma reta que melhor descreva a relação entre variáveis Ano (x) e Média de aluno por turma (y) com o objetivo de estimar resultados futuros. A equação da reta que será definida por: $y_i = \beta_0 + \beta_1 . xi$ que nada mais é do que uma reescrita da usual expressão:$y = ax + b$

No exemplo fictício, considere os seguintes dados e cálculos correspondentes à regressão linear:

Quadro auxiliar para os cálculos

Quadro auxiliar para os cálculos				
x	y	x^2	y^2	$x.y$
0	42,2	0	1.780,8	0
1	41,6	1	1.730,6	41,6
2	43,4	4	1.883,6	86,8
3	40,6	9	1.648,4	121,8
4	36,4	16	1.325	145,6
5	38,5	25	1.482,3	192,5
6	35,8	36	1.281,6	214,8
7	38,1	49	1.451,6	266,7
8	33,1	64	1.095,6	264,8
9	30,6	81	936,36	275,4
10	34,3	100	1.176,5	343

VERSÃO PRELIMINAR

$\sum_{i=1}^{n=11} x_i = 55$	$\sum_{i=1}^{n=11} y_i = 414{,}6$	$\sum_{i=1}^{n=11} x_i^2 = 385$	$\sum_{i=1}^{n=11} y_i^2 = 15.792$	$\sum_{i=1}^{n=11} x_i . y_i = 1.953$

Fonte: Elaborado pelo autor

Média aritmética dos valores de x: 5

Média aritmética dos valores de y: 37,69

$$S_{xx} = \sum x_i^2 - n(x)^2 = 385 - 11.(5)^2 = 385 - 11.(25) = 385 - 275 = 110$$

$$S_{xy} = \sum x_i . y_i - n.x.y = 1953 - 11.(5).(37{,}69) = 1953 - 2.072{,}95 = -119{,}95$$

$$S_{yy} = 15.792 - 11.(37{,}69)^2 = 15.792 - 11.(1.420{,}54) = 15.792 - 15.625 = 167$$

As estimativas dos parâmetros $\beta_1 = a$ e $\beta_0 = b$ são encontrados assim:

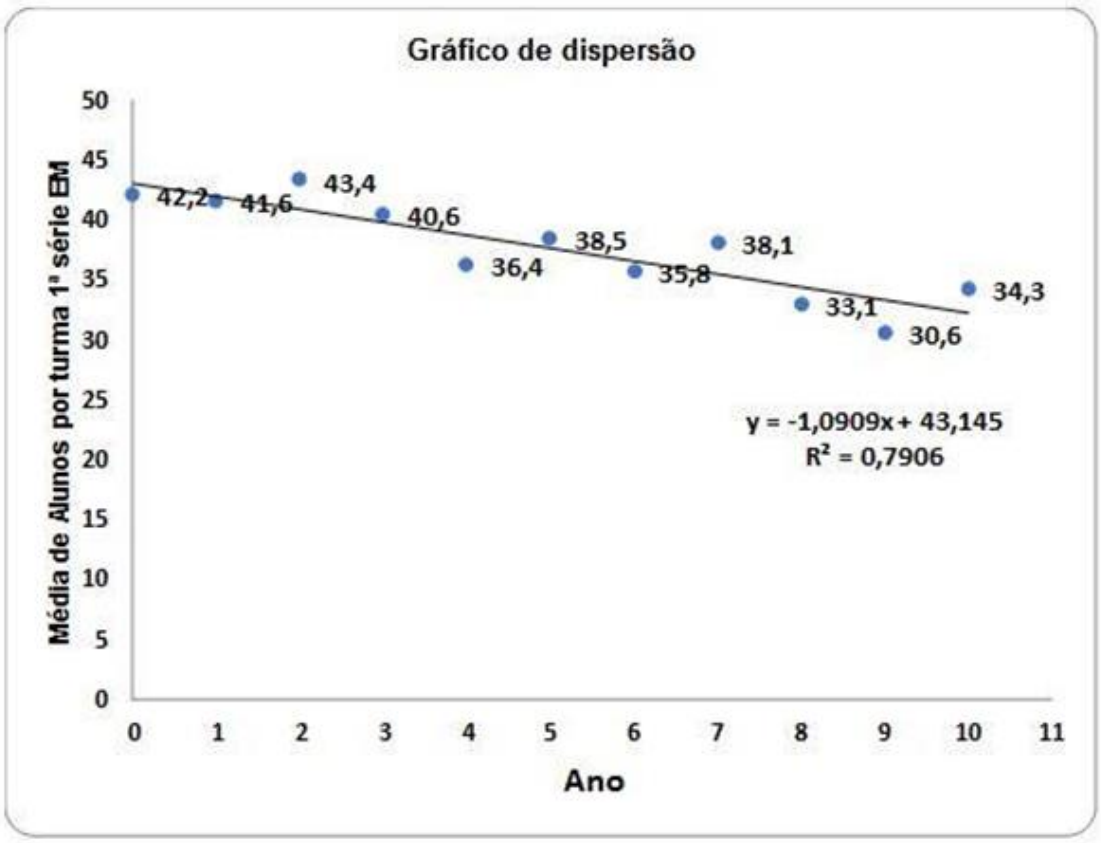
$\beta_1 = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} = \frac{-119{,}95}{110} = -1{,}090$ (O resultado indica a inclinação da reta)

$\beta_0 = y - \beta_1 . x$ = 37,69 -(-1,090) . (5) = 37,69 + 5,45 =43,14

Temos que a equação de reta estimada: $y = -1{,}090x + 43{,}14$

Traçando-se em uma planilha os dados e a reta obtida temos:

VERSÃO PRELIMINAR



Fonte: Elaborado pelo autor

Ao analisar o diagrama de dispersão dado no gráfico acima, é possível observar que os dados tabulados analisados se aproximam do comportamento linear. Por isso, propõe-se a Regressão Linear Simples, ou seja, pelo método dos quadrados mínimos, procurando determinar dentre todas as retas aquela que mais se aproxima do conjunto de pontos.

Professor, traçados pelos grupos os dados e as retas correspondentes, promova a reflexão que explicita o que fizeram e suas descobertas, questionando: qual variável está apresentada no eixo das abscissas e qual está apresentada no eixo da ordenada? E qual a relação entre elas? O gráfico de dispersão auxiliou nessa resposta? É possível determinar o quanto esta reta representa a tendência dos pontos no gráfico? É possível quantificar a força ou grau de associação linear da relação entre as variáveis?

As duas últimas perguntas permitem avançar com o conhecimento estatístico, apresentando aos estudantes a medida do grau de correlação linear entre duas variáveis quantitativas. Nesse caso, usaremos o coeficiente de correlação de Pearson indicado por “r” que exprime o grau de correlação através de valores situados entre -1 e 1.

$$r = \frac{n.\sum x_i.y_i - (\sum x_i).(\sum y_i)}{\sqrt{(n.\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)}.\sqrt{(n.\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

VERSÃO P

$$r = \frac{11\,(1.953) - 55.(414{,}6)}{\sqrt{(11.(385) - (55)^2).(11.(15.792) - (414{,}6)^2}} = \frac{-1.320}{\sqrt{1.210.(1.819)}} = \frac{-1.320}{\sqrt{2.200.990}}$$
$$= \frac{-1.320}{1.483} = -0{,}89$$

Observe que, neste caso, o resultado da correlação linear é negativo (“quando a variável x aumenta, a variável y diminui"). O resultado numérico “r” indica que existe uma forte correlação entre as variáveis e pode ser expresso em 89%. Em seguida, supondo que essa tendência da média de estudantes se mantenha, proponha a extrapolação dos dados.

Para estimar a média de estudantes por turma para o ano seguinte, consideremos $x = 11$. Temos que: $y = -1{,}090(11) + 43{,}14 = 31{,}15$, ou seja, é esperado que no décimo primeiro ano dessa série de dados a média de estudantes por turma da 1ª série do Ensino Médio dessa escola seja de 31,15 estudantes. Além dessa informação, que extrapola os dados efetivamente coletados, é possível observar o coeficiente angular da equação da reta (-1,089) e estimar que a cada ano temos em média a diminuição de aproximadamente um estudante por turma.

SAIBA MAIS

Professor, indicamos um vídeo com o estudo da Regressão Linear Simples com a utilização de planilha eletrônica para auxiliar nos cálculos:

Regressão Linear Simples no Excel. Disponível: https://cutt.ly/EEvkuHD Acesso em 22 Set 2021.

Para esse momento, sugerimos uma atividade para estudar a Regressão Linear Simples no setor educacional, utilizando dados do Índice de desenvolvimento Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (IDESP), com o objetivo de prever resultados futuros relacionados à qualidade de ensino da escola. Você poderá usar esse indicador ou escolher outro de acordo com o seu planejamento. Uma proposta é organizar os estudantes em pequenos grupos em que cada grupo, concentre-se em coletar dados de uma série histórica dos últimos dez anos dos indicadores do IDESP: Disponível em: https://cutt.ly/sEdKBFD . Acesso em 31 ago. 2021. Turmas avaliadas da escola nas etapas anos iniciais (5º ano se houver na escola), anos finais (9º ano) e Ensino Médio (3ª série). Para o cálculo da regressão linear, oriente que os dados devem ser registrados considerando que o primeiro ano seja indicado por zero, o segundo ano por um, o terceiro ano por dois e assim sucessivamente até o último ano que será indicado por 10, totalizando n=11 (número total de observações). Na realização dos

VERSÃO PRELIMINAR

cálculos do estudo, os estudantes podem utilizar como ferramenta uma planilha eletrônica compartilhada. Na impossibilidade da utilização da planilha eletrônica o estudo poderá ser feito em papel. Nesse caso, indique o uso da calculadora para auxiliar na determinação dos resultados.

Finalização

Semana 8: 5 aulas

Professor, o objetivo deste momento é de socializar os resultados obtidos pelos estudantes a partir da proposta de estudo e aplicação de regressão linear simples em um contexto prático. Você poderá promover uma roda de conversa de maneira que cada grupo possa apresentar os resultados e uma análise coletiva do estudo com foco na projeção futura do IDESP, verificando se o resultado estimado está abaixo, na média ou acima da meta da escola. Professor, estimule os estudantes a elencar estratégias para a melhoria do IDESP da escola com base na estimativa encontrada se possível crie um mural para engajar a comunidade escolar a atingir a meta real proposta à escola para o presente ano letivo, ressaltando a importância da participação de todos envolvidos.

Após o momento de socialização, será importante preparar uma devolutiva para cada grupo, destacando os avanços no percurso de aprendizagem.

ATIVIDADE 3

Introdução

Semana 9: 5 aulas

Professor, nesta atividade trataremos aspectos da Matemática Financeira para compreensão das práticas usuais no comércio ou no planejamento familiar. E como princípio os estudantes irão emergir na questão de juro e fluxo de caixa para entenderem aplicações no dia a dia no processo de aquisição de bens, pagamento de dívidas ou organização das finanças. Esse processo de aprendizagem dos aspectos financeiros atende a necessidade de os estudantes utilizarem objetos de conhecimento matemáticos para que possam planejar e colocar em prática projetos que demandam recursos financeiros. Diante disso, faça alguns questionamento na primeira aula dessa atividade para verificar o entendimento com alguns questões disparadoras como:

- Você conhece quais os regimes de capitalização?
- Poderia dar um exemplo para cada regime de capitalização?
- Quais as diferenças desses regimes?

VERSÃO PRELIMINAR

Permita que com essas questões os estudantes façam discussões em grupos na busca de respostas utilizando os recursos para consulta, como livros, internet ou textos disponibilizados para eles.

Após o momento da discussão e de responderem os questionamentos, peça que eles façam os registros em um mural por meio de quadro virtual.

Se for necessário, faça algumas intervenções nas discussões e nas respostas dos estudantes na possibilidade de verificar se estão compreendendo o que são esses regimes de capitalização.

A intenção é que eles tenham o conhecimento que há dois tipos de regime de capitalização que são o juro simples e composto e que são representados por dois modelos matemáticos que são a função afim e a função exponencial, respectivamente. Vale propor para que eles tragam na próxima aula respostas para outros questionamentos de alguns termos que são utilizados na Matemática Financeira tais como:

- Capital;
- Taxa de juro;
- Montante;
- Juro exato;
- Juro Comercial;
- Juro equivalente;
- Descapitalização.

Não esquecer de orientá-los para colocarem no mural virtual as ideias ou impressões desses termos e os conceitos que foram encontrados nos materiais de consulta.

A ideia é que os estudantes saibam diferenciar os regimes de capitalização para entenderem o quanto se paga de juros em uma compra parcelada, quanto tempo precisamos para obter o dobro do valor em um investimento, qual capital necessário em um determinada aplicação no período estabelecido para ter um lucro de 100%. Intensifique essas questões do poder de compra e investimentos com os estudantes para que se possa estabelecer diálogo e reflexões sobre a necessidade de comprar produtos, investir em aplicações financeiras ou no desenvolvimento do seu próprio negócio. Pois, neste último, é essencial ter um planejamento detalhado do que se pretende desenvolver, conhecimento do negócio que se queira concretizar e entendimento de finanças para que se compreenda os custos, as despesas e lucros.

Um aspecto importante para entender e discutir com estudantes no que diz respeito a movimentação financeira de negócios é a compreensão do fluxo de entrada e saída de dinheiro em comércio, empresa ou empreendimento. Este termo é conhecido na

VERSÃO PRELIMINAR

Matemática financeira como Fluxo de Caixa, que nada mais é que a entrada e saída de dinheiro durante um período.

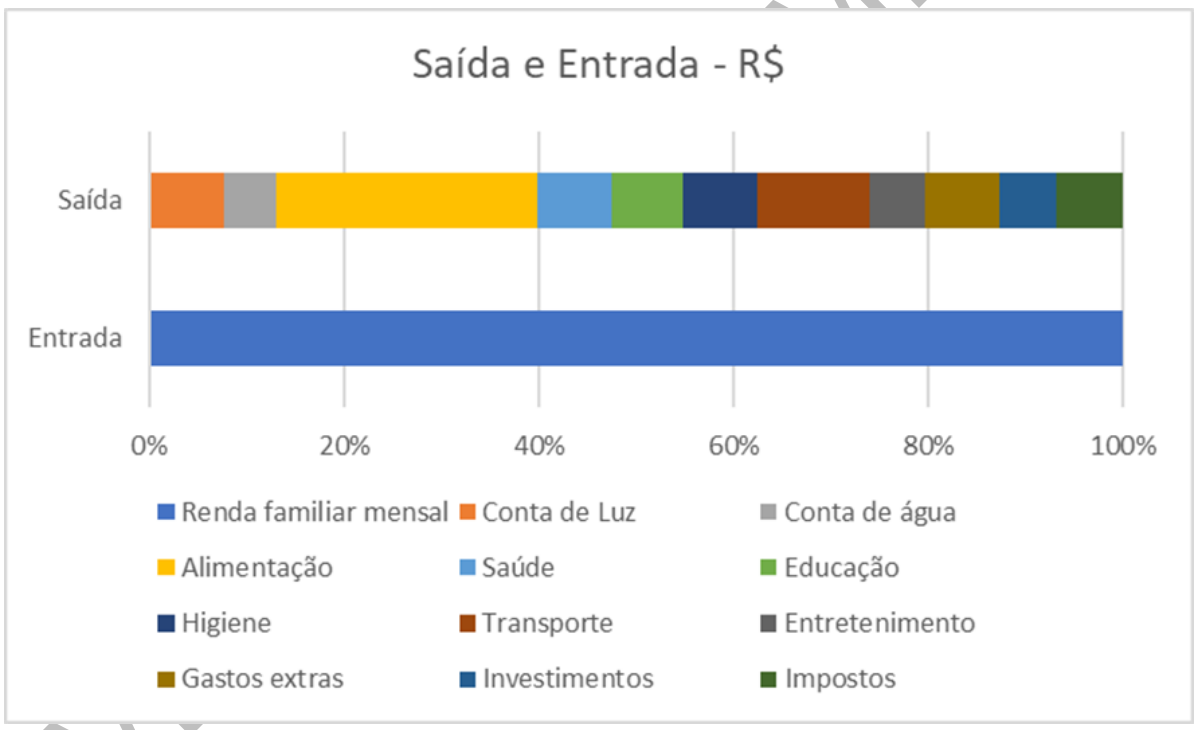
Diante disso, peça para cada estudante simular a movimentação das entradas e saídas, mensal, de dinheiro de uma família. Essa movimentação deve conter a renda familiar mensal, que é a soma de todos integrantes da família, os gastos com água, luz, impostos, alimentação, transporte, saúde, educação, higiene, entretenimento, gastos extras e entre outros. Para esta ação, sugira aos estudantes a criação de uma tabela que detalha os valores que entram e saem de uma residência. Como sugestão eles podem construir uma tabela no seguinte formato:

Descrição	Entrada	Saída
Renda familiar mensal		
Conta de Luz		
Conta de água		
Alimentação		
Saúde		
Educação		
Higiene		
Transporte		
Entretenimento		
Gastos extras		
Investimentos		
Impostos		
Total		

Fonte: elaborado pelos autores

Os estudantes devem ter autonomia para criarem outras estruturas de tabela para que possam compreender a movimentação financeira de uma família. Para a próxima aula peça que eles socializem suas construções e o professor faz intervenções para verificar se elas compreenderam que o detalhamento das finanças é importante para identificação de despesas e estabelecer o quanto de dinheiro uma família ganha para que se possa construir um orçamento equilibrado. Uma possibilidade para esta parte da atividade é a construção de gráficos estatísticos como por exemplo de frequência, setores, diagramas, pictogramas e entre outros por meio de planilhas eletrônicas.

O gráfico abaixo, com dados fictícios, é uma alternativa dos estudantes explorarem e entenderem o orçamento doméstico e para além disso, poderão simular situações que compreendem informações da movimentação financeira de um negócio em determinado período.



Fonte: Elaborado pelos autores

Outro aspecto relevante é que os estudantes se aprofundem na leitura e análises dos diversos tipos de representação gráfica e que utilizem os diversos recursos digitais ou não para construção. Uma sugestão para construção de gráficos de forma manual e utilização de papel quadriculado na perspectiva de utilizar escalas numéricas, seja ela de ampliação, redução ou natural.

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Para apropriação e análise de um orçamento doméstico, indicamos o documento do PROCON (Programa de Proteção e Defesa do Consumidor) que dá orientações de como planejar compras, definir formas de pagamentos e economizar dinheiro. https://cutt.ly/HB0claJ

Desenvolvimento

Semanas 10 e 11: 10 aulas

Nesta etapa da atividade os estudantes terão como indicação a criação de um fluxo de caixa do orçamento doméstico ou da movimentação financeira de um empreendimento ou de um negócio entre outros. Essa criação pode ser representada por linha horizontal e que contém um intervalo de tempo com indicações de setas para baixo e para cima sinalizando entrada e saída de dinheiro. Essa sinalização vai depender do ponto de vista de quem está recebendo e de que está reiterando o dinheiro, portanto, essa proposta pode ser discutida com os estudantes com a seguinte esquema 1:

Esquema 1

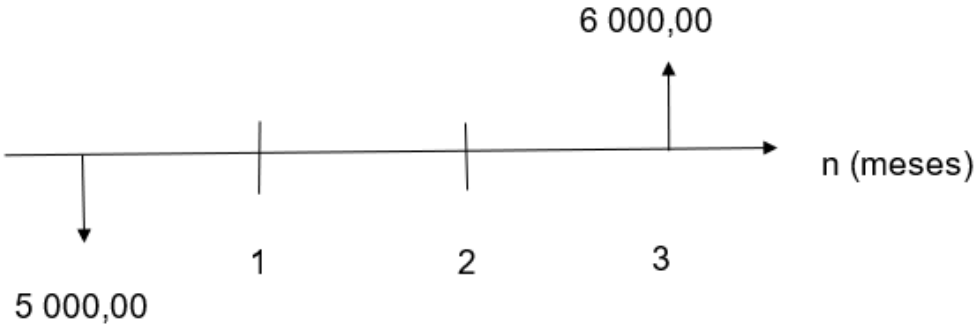
VERSÃO PRELIMI



Fonte: elaborado pelos autores

Um cliente de um banco investiu o valor 5 000,00 reais em aplicação financeira e no intervalo de tempo de três meses resgatou 6 000,00 reais. Na perspectiva do banco o valor de 5 000,00 é a entrada do dinheiro, então seta para cima - dinheiro entrando, e o valor de 6 000,00 é a saída do dinheiro, seta para baixo - dinheiro saindo.

Esquema 2



Fonte: elaborado pelos autores

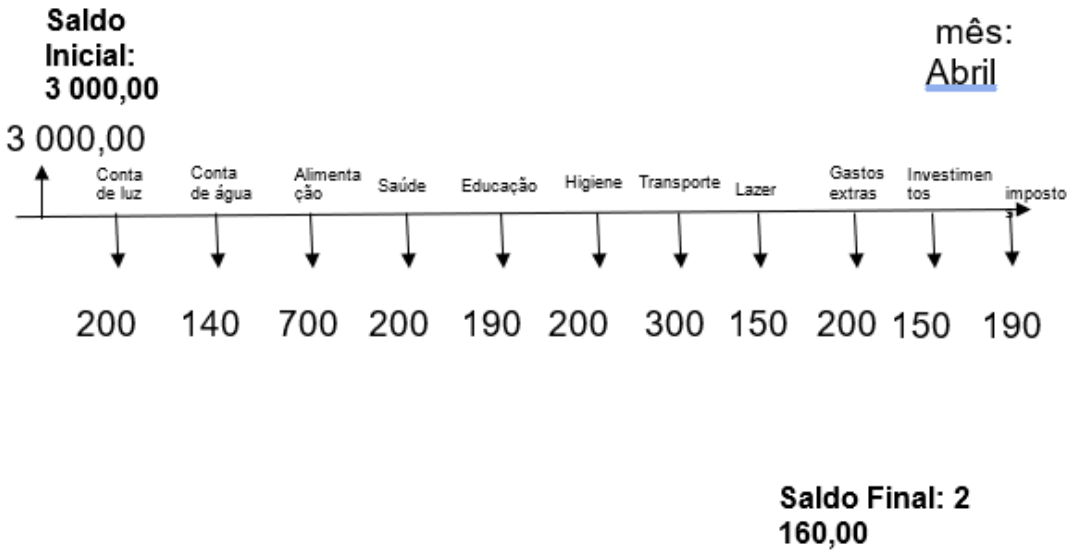
No esquema 2 a situação é contrária em relação ao esquema 1, na perspectiva do investidor o valor 5 000,00 reais é a saída do dinheiro, seta para baixo - saindo dinheiro. No terceiro mês o investidor resgata o valor de 6 000,00 reais, seta para cima - entrando dinheiro.

Como orientação na construção de um esquema de fluxo de caixa há orientações a serem seguidas

A linha horizontal representa o período financeiro que pode ser expresso em horas, dias, semanas, meses, trimestres, anos, etc.;

A entrada e a saída de dinheiro podem ser representada por setas com sentidos opostos com as seguintes características: entrada (seta para cima) - saída (seta para baixo) ou entrada (seta para baixo) - saída (seta para cima).

Neste sentido, os estudantes em grupo deverão elaborar um fluxo de caixa, utilizando o esquema de seta de entrada e saída de dinheiro no período mensal do orçamento doméstico. A tabela proposta na introdução desta atividade pode ser retomada para que os estudantes façam o levantamento dos valores mensais de entrada e saída. Como a atividade será realizada em grupo de forma colaborativa, peça que um dos integrantes faça o levantamento detalhado do orçamento doméstico de sua residência. Para manter os valores em sigilo, peça que somente descreva as condições de itens como gastos, compras, pagamentos e recebimentos e estabeleça valores estimados para cada um deles. Os demais estudantes ficam responsáveis por esquematizar os itens e socializarem o fluxo de caixa com a turma para que haja uma discussão dos itens que têm maiores e menores valores de saída e quais têm maiores e menores valores de entrada.



Fonte: Elaborado pelos autores

O fluxo de caixa acima é uma possibilidade de os estudantes responderem e debaterem alguns pontos que o documento do PROCON, conforme indicado no saiba mais, destaca como importantes para a administração do orçamento doméstico, tais como:

- Qual a finalidade da elaboração de um orçamento doméstico?
- Quais comportamentos favoráveis para um endividamento?
- Quais estratégias para controlar os gastos do orçamento doméstico?
- Como podemos economizar para evitar gastos excessivos?
- Quais tipos de pagamentos podem ser vantajosos na aquisição de bens e serviços?
- Como organizar os gastos e recebimentos em uma planilha?

Essas questões podem ser usadas na perspectiva da metodologia da sala de aula invertida para que os estudantes possam criar planos estratégicos de controle dos gastos para auxiliar no orçamento familiar.

Essa ideia vai ao encontro de um dos Temas Contemporâneos Transversais (TCT) que é Economia e Educação Financeira no qual trata a questão da Educação Financeira. O papel da Matemática neste sentido para o estudante tem uma função social de contribuir para uma reflexão sobre a prática de movimentação financeira, onde ele poderá perceber, por meio das representações matemáticas, o quanto o planejamento de um orçamento familiar deve ser exercício a ser feito periodicamente para que se tenha controle dos gastos e dos recebimentos. Muitas famílias acabam se endividando por não fazerem esse exercício, salva exceções de casos de imprevisto que não estão no orçamento, dependendo da gravidade, como: doenças, acidentes, falecimentos, desemprego e entre outras situações que acabam impactando rapidamente o orçamento, mesmo que ele foi planejado e organizado.

Mantenha sempre atenta essa parte para que todas as informações desta etapa da atividade sejam compiladas e sistematizadas. Portanto, o mural virtual é utilizado para organização das informações, conforme mencionamos em momentos deste componente.

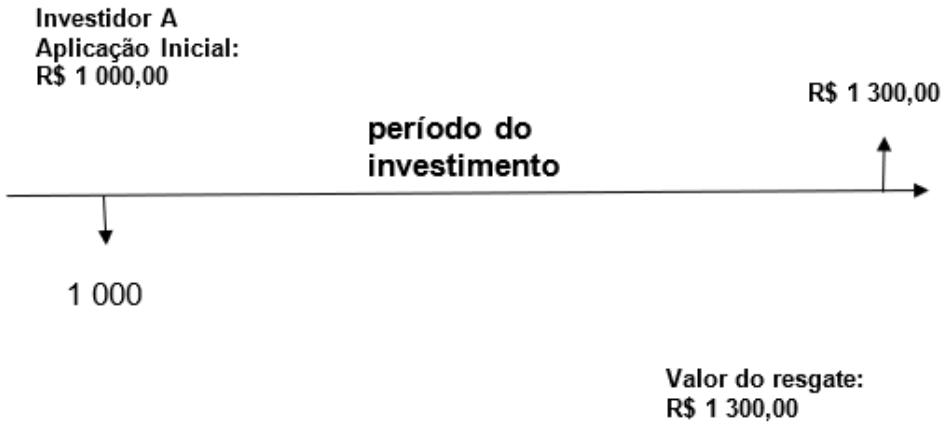
Um ponto que os estudantes podem explorar e aprofundar o fluxo de caixa é o das aplicações financeiras. Pois as instituições financeiras oferecem vários tipos de investimentos, sendo que poupança é o investimento mais popular e isento de taxas financeiras e de normativas para aplicações e resgates de dinheiro. A poupança é um sistema seguro, mas sua rentabilidade, que é mensal, é baixa em relação a outras aplicações financeiras que sofrem taxas, cobrança de imposto e entre outras normativas que regulam esses investimentos.

Pensando na questão de investimento com a questão do fluxo de caixa, os estudantes podem simular a aplicação de um capital financeiro na poupança. Essa situação pode ser proposta para que os estudantes percebam que esse investimento é seguro e muito simples, porém os valores resgatados, na atualidade não trazem uma certa rentabilidade, pois dependerá do valor de investimento inicial em uma poupança, pois valores menores poderão dar uma rentabilidade menor, caso contrário, poderá dar uma rentabilidade significativa.

Peça aos estudantes que criarem um fluxo de caixa comparando duas situações como:

Um i**nvestidor A** tem R $1 000,00 e irá aplicar na poupança esse valor. O **investidor B** possui R$ 5 000,00 e irá aplicar na poupança esse valor. Ao resgatar os valores da aplicação, esses investidores deverão ter 30% a mais que o valor inicial aplicado, sendo que a taxa é de 0,3% a.a. a juros compostos num período compreendido para essa aplicação.

Os estudantes podem estruturar da seguinte forma conforme eles estruturam o orçamento familiar por meio do fluxo de caixa:



Fonte: Elaborado pelos autores

Os estudantes estabeleceram os valores para os períodos do investimento indicados com setas para cima, pois o ponto de vista é do investidor, e o fluxo de caixa de ser o mesmo para investidor B, indicando os valores do período de investimento.

As situações de investimento podem ser discutidas e aprofundadas em diversas aplicações financeiras. Portanto professor, peça aos estudantes que façam um levantamento dessas aplicações colocando algumas questões norteadoras como:

- Qual a taxa de rentabilidade?
- Qual o valor inicial para o investimento?
- Quais impostos e taxas administrativas são cobradas?
- Quais os prazos para resgates do valor investido?
- Quais as normas para que possam fazer um investimento?
- Quais os investimentos são favoráveis para ter uma rentabilidade ótima.

As questões sinalizadas podem ser acrescentadas com outras de acordo com o ritmo de aprendizagem de cada turma, do detalhamento e aprofundamento do assunto. O foco desse processo de ensino é que os estudantes possam compreender a modelagem, conforme vimos na atividade 1, uma estratégia de tratar situações reais e compreender a Matemática e de investigar fenômenos, que sejam naturais, econômicos, físicos, sociais e entre outros.

Sistematização

Semana 12: 5 aulas

Professor, para ampliar os conhecimentos matemáticos dos estudantes, esta atividade terá como foco investigar e analisar alguns problemas que envolvam os índices econômicos. Para esse momento, sugerimos a metodologia baseada em resolução de problemas, ou problematização, que proporciona ao professor criar problemas que ajudam os estudantes a manter o foco, propiciando condições para a construção de conhecimentos, por meio da reflexão a partir da necessidade de resolver um problema, ampliando as possibilidades de explorar objetos de conhecimento relacionados às habilidades propostas nesse aprofundamento. Retome a organização dos grupos e combine um tempo. A seguir, apresentamos algumas questões a serem propostas aos estudantes para esse momento. E para nortear essa investigação, sugerimos considerar alguns aspectos conceituais e procedimentais em cada uma das questões a seguir:

Questão 1: Suponha-se que o salário de um determinado grupo de pessoas aumenta 9,0% ao ano, mas para esse grupo a inflação cresceu 5,0% no mesmo período . Professor, sugerimos questionar os estudantes: qual é o aumento percentual do poder de compra das pessoas que pertencem ao referido grupo?

Professor, oriente os estudantes que o poder de compra pode ser calculado como a razão entre o salário e o custo, já que representa quantos custos se pode ter com um dado salário. Então, sendo S o salário e C o custo, temos que o poder de compra inicial é $P = \frac{S}{C}$. Se há um aumento anual do salário em 9%, então a cada ano temos 1,09S. O mesmo acontece para o custo, que há um aumento de 5% e a cada ano teremos 1,05C. Temos que o poder de compra é dado por P = $\frac{1{,}09\,S}{1{,}05\,C}$. Temos que P = 1,038 $\frac{S}{C}$. Logo, o aumento foi de 3,8%.

Questão 2: A taxa de inflação no semestre foi de 6,8%.

Professor, questione os estudantes sobre a variação do poder de compra de um assalariado, por exemplo:

- Supondo que não houve reajuste de salário no período. Oriente-os a perceberem a partir desse questionamento que ocorreu uma desvalorização da moeda, a taxa de desvalorização é determinada por TDM=$\frac{i}{1+i} = \frac{0{,}068}{1+0{,}068} = 0{,}0637\ ou\ 6{,}37\%$. A inflação de 6,8% determina uma redução do poder de compra da moeda igual a 6,37%, isto é, com este percentual de evolução dos preços as pessoas adquirem 6,37% a menos de bens e serviços que costumam consumir. Quanto maior a inflação, evidentemente maior será a taxa de desvalorização da moeda, definindo em consequência uma menor capacidade aquisitiva.

VERSÃO PRELIMINAR

Professor, oriente os estudantes que se a variação do salário, de um ano para o outro, for menor do que o IPCA, a pessoa perde poder de compra, pois os preços sobem mais do que a sua renda. Se a inflação e o salário têm a mesma variação, seu poder de compra se mantém. Se a pessoa receber um aumento acima do IPCA, seu poder de compra aumentará.

- Supondo que o salário tenha sido corrigido em 5,3%. Nessa simulação temos que: $i = \frac{(0{,}053+1)}{(0{,}068+1)} - 1 = \frac{1{,}053}{1{,}068} - 1 = 0{,}986 - 1 = -0{,}014\ ou\ -1{,}4\%$. Professor, oriente os estudantes sobre o resultado obtido nesse caso: -1,4% significa a perda no poder de compra.

- Supondo que o salário tenha sido corrigido em 12,1%. Nessa simulação temos que: $i = \frac{(0{,}121+1)}{(0{,}068+1)} - 1 = \frac{1{,}121}{1{,}068} - 1 = 1{,}0496 - 1 = 0{,}0496\ ou\ 4{,}96\%$
Professor, oriente os estudantes sobre o resultado obtido nesse caso: 4,96% significam um aumento no poder de compra.

Questão 3: Professor, solicite aos estudantes que pesquisem em fontes confiáveis a taxa de inflação de dois meses consecutivos com o objetivo de avaliar o poder de compra no bimestre.

Elabore um cronograma para apresentarem as pesquisas, determinando um tempo de apresentação para cada grupo.

PRELIMINAR

AVALIAÇÃO

Professor, observe se os estudantes interpretaram criticamente situações em cenários financeiros para tomar decisões; interpretaram e compararam situações com base em estudos e/ou pesquisa em fontes confiáveis, informações sobre a contribuição da Matemática na explicação de fenômenos de natureza social ou profissional, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias e se mobilizaram intencionalmente conhecimentos e recursos da Matemática para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo, no caso seu projeto de vida. Esse é o momento de refletir e avaliar seu próprio trabalho ao longo das aulas deste componente.

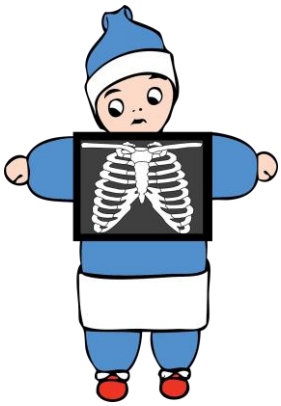
Atividade 4

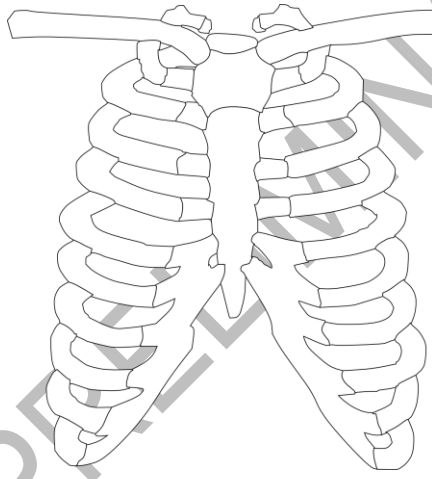
Introdução

Semana 13: 5 aulas

Na natureza a Matemática está presente para além das formas que se assemelha às formas geométricas, assim é possível reproduzir algumas imagens da natureza a partir de elementos da geometria.

Converse com os estudantes sobre o que sabem sobre a presença da Matemática na natureza. Verifique se citam outros pontos que não se limitam aos formatos dos objetos.
Para iniciar com essa relação, proponha uma atividade em que os estudantes vão precisar de folhas A4, lápis preto e imagens.
A proposta é a de que os estudantes possam fazer um raio x da natureza, identificando os modelos matemáticos que representam essas formas.





Fonte: https://pixabay.com/pt/vectors/raio-x-anatomia-osso-m%c3%a9dico-310166/
Fonte: https://pixabay.com/pt/vectors/costela-cela-costelas-esqueleto-42420/

Organize os estudantes em grupos, selecione algumas imagens para projetar e os estudantes desenham a representação de como seria o raio x dessas formas.
Essas imagens podem ser da natureza, de pessoas ou outra que julgar que seja pertinente para que façam essa representação.
Oriente aos estudantes para elaborarem um esquema indicando as formas utilizadas e o que elas representam.
Organize um momento para que os grupos apresentem suas produções.

VERSÃO PRELIMINAR

Desenvolvimento

Semanas 14 e 15: 10 aulas

Considerando ainda de que forma a Matemática modela a natureza, como a geometria dos alvéolos. Por curiosidade pergunte aos estudantes se sabem ou se já viram um alvéolo fabricado pelas abelhas.
Neste desenvolvimento desafie aos estudantes uma atividade prática em que devem criar hipóteses sobre as áreas das figuras.

Os estudantes podem ser organizados em duplas ou trios. Cada grupo deve ter em mãos cartolina, tesoura, régua e lápis. Para que possam comparar os resultados, sugerimos que todos produzam o material conforme a orientação a seguir.
Cada grupo deve cortar 3 tiras de cartolina em formato retangular com 12 cm de comprimento e 6 cm de altura.



Após esse momento, com as tiras de mesmo tamanho, os estudantes criam hipóteses sobre a área de cada uma das representações.

- Qual será a figura de maior área? Como você chegou a essa conclusão?

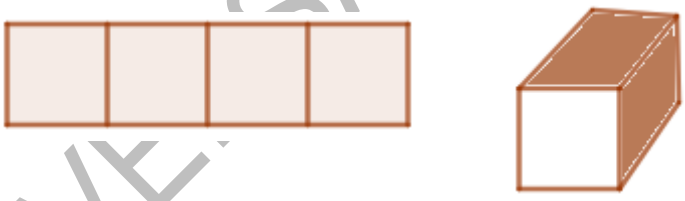
Os estudantes devem registrar suas hipóteses e os argumentos para chegarem a essa conclusão.
Com tudo registrado, inicia-se a experimentação para confirmarem ou não suas hipóteses.

Orientações:

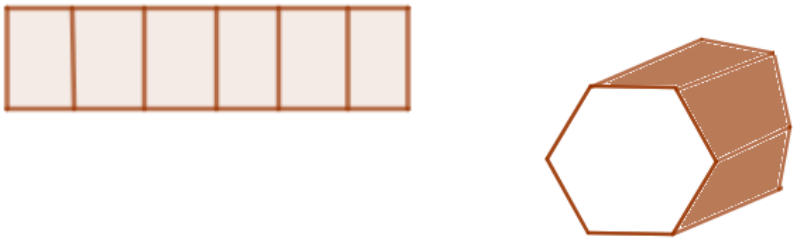
Dobrar a 1ª tira em 3 partes iguais, cole as extremidades :



Dobre a 2ª tira em 4 partes iguais, cole as extremidades:

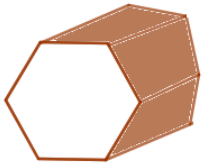


Dobre a 3ª tira em 6 partes iguais, cole as extremidades



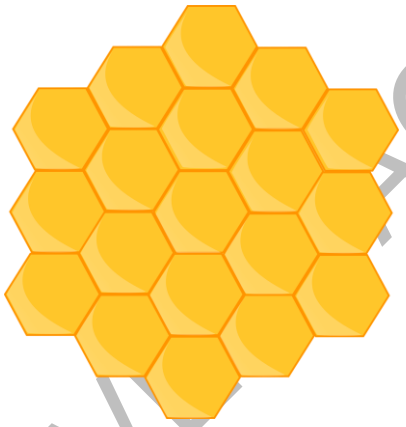
VERSÃO PRELIMINAR

Como as áreas laterais são iguais, pois as e 3 tiras possuem o mesmo comprimento, prisma de maior valor volume, será o polígono que tiver por base a área maior. Explore com os estudantes o cálculo das áreas de cada um desses prismas. Assim,

		
6,92 cm²	9,00 cm²	10,38 cm²

Comente com os estudantes, que as abelhas fecham o fundo dos alvéolos hexagonais com 3 losangos encaixados inclinados, com essa formação, as abelhas aumentam o volume de cada alvéolo em cerca de 2%.

Ainda, explorando esse assunto, as abelhas para ladrilhar a colmeia,



Explore o ladrilhamento que pode ser feito com triângulo, quadrado e hexágono, uma vez que são os únicos polígonos regulares que permitem o ladrilhamento.

Verifique se sabem o motivo de ser somente esses polígonos que podem ser utilizados para fazer o ladrilhamento.

Fonte: https://pixabay.com/pt/vectors/favo-de-mel-abelha-forma-hex%c3%a1gono-307936/

Faça uma ressalva que nem todas as abelhas fazem suas colméias na forma de prisma hexagonal, algumas abelhas silvestres armazenam o mel em pequenos pontinhos, cuja forma é o octaedro truncado.

VERSÃO PRELIMINAR

Sistematização

Semana 16: 5 aulas

Nesta semana, os grupos devem se organizar para realizarem uma pesquisa sobre a relação da natureza e a matemática.

Cada grupo escolhe um assunto e organiza a pesquisa para apresentação durante as aulas, assim é preciso organizar um cronograma.

Cada grupo deve organizar o escopo da pesquisa, e devem esquematizar como será a apresentação.

Sugerimos que, juntos, criem, também, como rubrica que será utilizada para avaliação das apresentações, sendo uma forma de todos se engajarem nas suas produções. Assim, os estudantes participam dos critérios da avaliação, compreendem seu papel no processo, e têm clareza dos objetivos a serem cumpridos. Essa rubrica deve ser compartilhada no dia das apresentações, para que todos possam avaliar os grupos. Professor, de acordo com a quantidade de grupos, defina junto com os estudantes o tempo de apresentação, ou um formato que possa atender as expectativas dos estudantes.

Definam também critérios para apresentação e para avaliação e itens mínimos que não podem faltar nessa apresentação. Com essa participação nas escolhas, os estudantes já se preparam para serem avaliados pelos pares, e ao pesquisar já começam a entender o que significa atender aos critérios mínimos de uma pesquisa.

Sugerimos que os assuntos principais sejam diversificados para ampliar o repertório dos estudantes.

Durante a apresentação os demais grupos avaliam o grupo que está apresentando, a partir dos critérios determinados em forma de ficha de avaliação.

Cada grupo recebe o feedback da sua apresentação por meio das fichas de avaliação.

Ao final, sugerimos uma síntese das apresentações, e organize um momento para que os grupos leiam suas avaliações.

VERSÃO PRELIMINAR

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 5 aulas

Como registro das atividades desenvolvidas, sugerimos a produção de um memorial, um documento que é construído passo a passo em que os estudantes podem registrar suas impressões, aprendizagens, avanços, dificuldades e anotar suas reflexões sobre o tema que está sendo estudado. O memorial, deve conter a descrição de um conjunto de observações e comentários, em que os registros refletem e acompanham o processo de aprendizagem de cada estudante. Esse documento também é um instrumento de autoavaliação, considerando que cada estudante relata suas aprendizagens e descobertas. Esse processo de escrita deve acontecer durante todas as atividades, por isso trata-se de uma produção contínua. Um ponto a ressaltar é o de que os estudantes, caso mudem de ideia, não precisam apagar ou reescrever, e sim pontuar a mudança de opinião e o que fez pensar melhor sobre o assunto. Lembre-os que o memorial ao final, vai espelhar os pensamentos e como eles podem ser alterados a cada momento que aprendemos algo, pois na ampliação do repertório, é possível olhar as diferentes perspectivas de tratar um mesmo assunto.

Em vários momentos incentive-os a realizarem os registros que serão subsídio para a organização dos registros.

Organize os estudantes em grupos e cada grupo sorteia um ou dois assuntos que devem ser discutidos entre eles. Os temas devem estar relacionados com o belo:

1. O que significa belo?
2. Como definir que algo é belo?
3. O que é padrão de beleza?
4. O padrão de beleza muda com o passar do tempo?
5. Quem ou o quê define o que é belo nos dias atuais?
6. Aponte um exemplo de algo que era considerado belo há algum tempo e hoje não é mais

Após as discussões, os estudantes compartilham o resultado da conversa.

Para essa exposição, sugerimos organizar as respostas em um painel para que os estudantes observem suas ideias e as diferentes concepções sobre o belo.

A partir desse painel, pergunte aos estudantes de que forma a matemática está presente nas ideias do que é belo?

Nesta primeira imersão sobre o belo, os estudantes provavelmente apontaram uma diversidade de ideias sobre o que é belo. Para aprofundar essa conversa, a ideia é que percebam que o belo não está ligado a uma ideia específica, para isso, é importante que entendam a ideia de belo a partir da filosofia. Sugerimos o vídeo a seguir, que apresenta o que é belo na Antiguidade até os tempos atuais, segundo o olhar filosófico, disponível em: https://cutt.ly/CNmV8Ua.Acesso em: 01 nov. de 2022.

Após o vídeo, propicie um momento para que reflitam sobre as suas colocações na roda de conversa e o conteúdo apresentado, possibilitando que façam uma comparação entre seus conceitos e registrem em seu memorial.

VERSÃO PRELIMINAR

Vamos iniciar essa conversa sobre a forma que, talvez seja a mais comum entre as pessoas ao tratar o belo, a arte.

Inicie a conversa sobre como as pessoas veem as produções artísticas, de que forma para algumas uma obra, por exemplo, pode ser bela e para outra pessoa não ter a mesma sensação.

O que será que podemos inferir sobre isso?



Apresente aos estudantes o famoso quadro de Leonardo da Vinci, Monalisa. Você poderá projetar a imagem para explorar o número de ouro.

A pintura é intrigante, de medidas 77 cm x 53 cm. Essa é uma obra de Leonardo da Vinci, que usou a matemática para sua criação, alcançando a perfeição em suas obras, utilizando o número de ouro.

Investigue se os estudantes já ouviram falar sobre número de ouro, razão áurea, proporção áurea. Registre no quadro as respostas para ampliar esse repertório.

Fonte: https://pixabay.com/pt/photos/arte-pintura-monalisa-cl%c3%a1ssico-74050/

O número de ouro está presente em construções e na natureza, nas coisas que são consideradas belas.

SAIBA MAIS

VERSÃO PRELIMINAR



Para conhecer a história do quadro da Monalisa, e apresentar outros aspectos da releitura que já foi feita do quadro, sugerimos o artigo: **Mona Lisa: sentidos múltiplos de um sorriso enigmático**. Disponível em:

https://www.scielo.br/j/delta/a/c6ZYGqbLmYzrjdmcqf7XxQK/?lang=pt&format=pdf. Acesso em 04 nov. de 2022.

Esses momentos são importantes para dar repertório aos estudantes para despertar algumas curiosidades que envolvem a matemática na história.

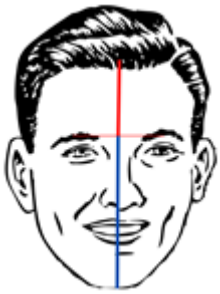
Instrua a turma a registrar suas produções e arquivos, para esta ação podem utilizar um editor de texto compartilhado, ou outro tipo de registro que julgarem mais pertinente.

Desenvolvimento

Semana 18: 5 aulas

Converse com os estudantes que a harmonia tem como referência o número de ouro. A percepção de beleza que temos está relacionada com a simetria e com a proporção. O número de ouro ou razão áurea, é um número irracional e o identificamos pela letra grega ϕ, podemos indicar $\phi \cong 1{,}618$. E esse valor está presente desde a antiguidade.

VERSÃO PRELIMINAR



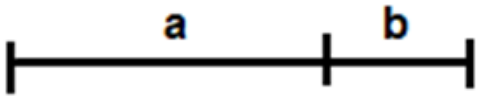
Para que os estudantes vivenciem essa experiência, organize-os em duplas. Eles devem medir as distâncias da altura da face e da fonte até o queixo, e então calcular a razão entre as duas medidas.

Fonte:https://pixabay.com/pt/vectors/rosto-humano-homem-jovem-33152/

Com esses valores, os estudantes devem compartilhar o resultado encontrado. Após os resultados, verifique se aparece o resultado aproximado a 1,6. Comente que esse número é uma aproximação do número de ouro e que a proporção áurea é a “chave da beleza”. Mas como se chega a esse número?

Explore com os estudantes como trabalhar com a média e extrema razão:

1. Dividir um segmento em duas partes desiguais:



2. Quando divide-se o todo pela parte maior obtém-se a igualdade da parte maior dividida pela parte menor.

VERSÃO PRELIMINAR

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$

Cálculo:

$(a + b).b = a^2$ -multiplica-se os temos dos meios e os termos dos extremos

$ab + b^2 = a^2$ -aplicando a propriedade distributiva.

$\frac{ab}{b^2} + \frac{b^2}{b^2} = \frac{a^2}{b^2}$ - divide-se a igualdade por b^2

$$\frac{a}{b} + 1 = \frac{a^2}{b^2}$$

$\frac{a^2}{b^2} - \frac{a}{b} - 1 = 0$ - igualar a equação a zero. Usamos $\Phi = \frac{a}{b}$

$$\Phi^2 - \Phi - 1 = 0 \ (equação\ do\ 2º\ grau)$$

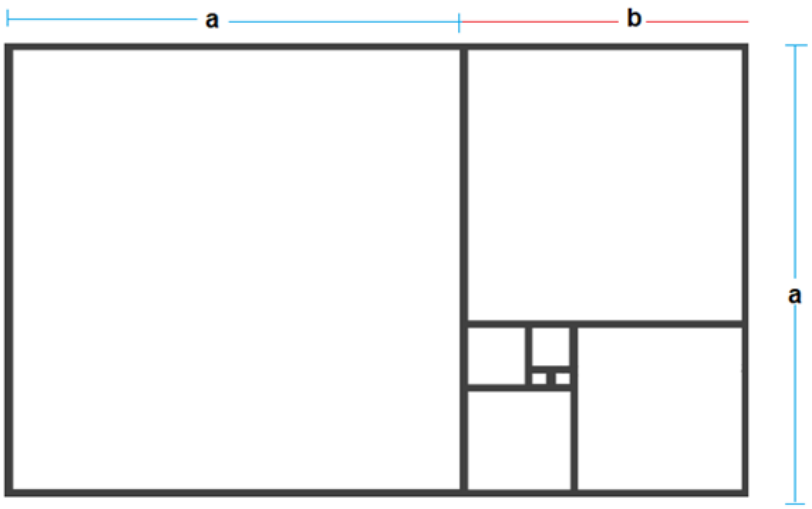
$$\Phi = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$\Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ $\Phi = \frac{1-\sqrt{5}}{2}$

Φ deve ser um número positivo, assim, $\Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \rightarrow \Phi = 1{,}618\ldots$

A partir desses cálculos, estabeleceu-se o número irracional, conhecido como número de ouro.

Apresente aos estudantes a ideia de que a partir desse número, podemos obter o retângulo áureo, em que as medidas partem do mesmo princípio da média e extrema razão.



Fonte: elaborado pelos autores

Esse retângulo possui propriedades que o fazem ser áurea e está presente em muitas obras arquitetônicas, tem um grande valor estético, pois suas proporções apresentam um encantamento ao cérebro humano, essas construções realizadas com base na proporção área, traz a harmonia aos olhos.

PRELIMINAR

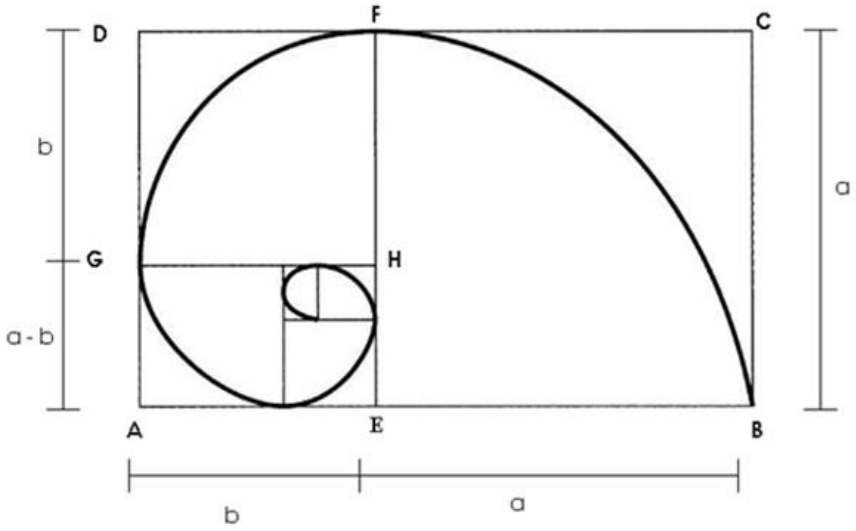
SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Uma animação para apresentar o retângulo áureo de uma maneira divertida e que ilustra a espiral de ouro, sugerimos o vídeo: **Pato Donald - Proporção Áurea.** Disponível em: https://cutt.ly/bMtmpA4 . Acesso em 04 nov. de 2022.

Dado um retângulo qualquer ABCD, que possui a seguinte propriedade: se desse retângulo suprimirmos um quadrado CBFE, o retângulo que restar ADEF, será semelhante ao retângulo original.

Partindo de um retângulo áureo, é possível construir uma espiral de ouro.



Fonte : Elaborado pelos autores

Discuta com os estudantes a importância desse retângulo, a partir da História da Matemática e como essas formas estão presentes nas construções desde a antiguidade.

A seguir, sugerimos algumas construções para que os estudantes reconheçam a importância do número de ouro. Sugerimos projetar para que inicialmente os estudantes tentem identificar a localização do retângulo de ouro e depois você pode mostrar, validando ou não as hipóteses dos estudantes.

SÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Para conhecer construções européias que apresentam o retângulo áureo na sua arquitetura. Ao clicar em “Europa”, abrirá um mapa. Selecione uma cidade, aparecerá uma construção importante, passe o mouse acima onde está indicado “onde está o retângulo de ouro?” Em seguida aparecerá a marcação dos retângulos que obedecem a razão de ouro.Disponível em: https://cutt.ly/AN5Wvec . Acesso em 08 nov. de 2022.

Nos dias de hoje ele é bastante utilizado no formato de cartões de crédito, carteira de identidade, carteira de habilitação, capas de livros e cadernos, cartas de baralho, blocos de papel de carta, janelas, construções, etc, peça para os estudantes medir o comprimento e a largura dos cartões e verificarem o valor da razão que encontraram.

Proponha aos estudantes uma pesquisa, dividindo a turma em 2 grupos. O primeiro grupo coletará informações matemáticas sobre o número de ouro, enquanto que o segundo grupo deve pesquisar o número de ouro relacionado com a natureza e arte, desde a Antiguidade.

Organize um cronograma de apresentação na forma de pitch, em que devem expor suas descobertas em 3 minutos. Ao final das apresentações, providencie um feedback, destacando pontos importantes sobre o tema.

Semana 19: 5 aulas

Distribua para os estudantes organizados em duplas ou em grupos, as reportagens a seguir. Pode ser distribuído aleatoriamente de forma que os dois textos que tratam sobre estética, sejam lidos por mais de um grupo.

VERSÃO PRELIMINAR

Harmonização facial: a matemática da beleza

HONORINA FERNANDES NOGUEIRA NETA- Médica CRM/PB 9854

Publicado em 19/01/2021

por Revista Medicalys

O termo “Harmonização facial” vem sendo amplamente utilizado por profissionais médicos e de outras áreas do conhecimento que realizam procedimentos estéticos[...]

Essa menção se faz necessária porque a busca da harmonia, definida no dicionário como “a combinação de elementos ligados por uma relação de pertinência, que produz uma sensação agradável e de prazer” não é um simples exercício de senso estético, mas uma verdadeira ciência.

Reconhecidos na história das artes como grandes pintores, os italianos Michelangelo e Leonardo da Vinci foram, além disso, estudiosos das relações entre a fluidez das belezas da natureza e a rigidez das formas geométricas, utilizando em suas obras uma regra de proporção que ficou conhecida como divina proporção, proporção áurea, número de ouro ou simplesmente ***Phi Φ***.

Essa relação, que também pode ser encontrada na música, na matemática (sequência de Fibonacci), religião (flor da vida), química (cubo de metatron) e em muitos aspectos da natureza, é uma referência do conceito de beleza difundido no período renascentista e que, ainda hoje, serve de ponto de partida para o desenvolvimento de técnicas e procedimentos estéticos.

Quando o profissional vai analisar o formato da face de uma pessoa, deve considerar a disposição dos olhos, nariz, boca e sobrancelhas, que são particulares de cada um, executando técnicas e aplicando produtos[...]

Na hora de realizar esse tipo de procedimento, é recomendável a escolha de um Médico especializado, pois além de dominar as técnicas de aplicação de produtos e manuseio de diversos equipamentos, ele conhece a anatomia, funcionamento e localização dos músculos, nervos, ossos e vasos existentes na face, bem como saberá indicar, com razoabilidade e de acordo com as expectativas dos pacientes, o melhor caminho para o equilíbrio estético e harmonia facial, com ciência e responsabilidade.

Especialista explica a matemática por trás da harmonização facial

Proporção áurea, ou número ouro, são métodos matemáticos utilizados no planejamento de harmonização facial

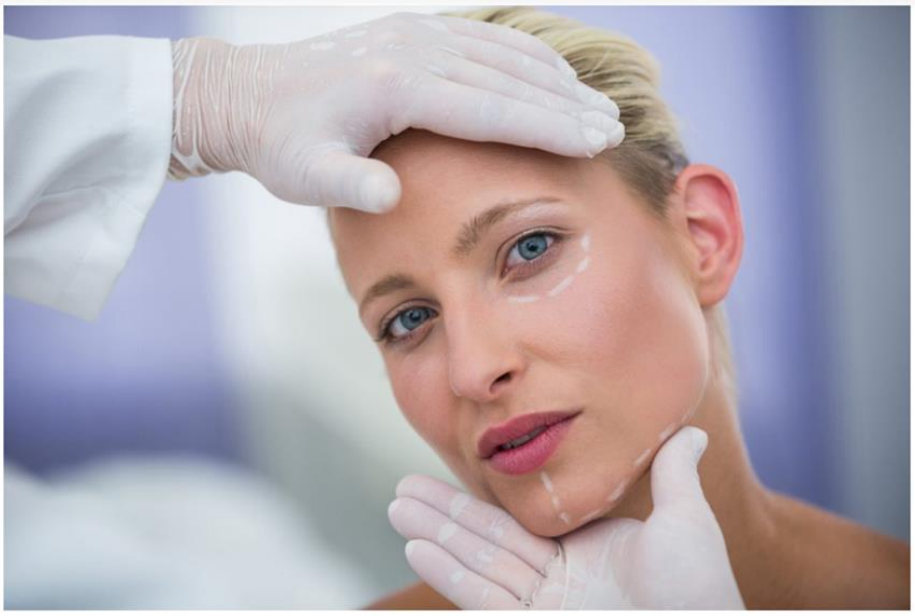
Publicado em 05/11/2021

Por ES 360

A proporção áurea foi descrita pela primeira vez pelo matemático Euclides, de Alexandria, há mais de 2.300 anos e é a constante que representa a proporção ideal, da beleza. Atualmente, a regra é utilizada na arquitetura, design e também nos procedimentos estéticos, conforme aponta a especialista em Harmonização Facial, Larissa Lima.

“É preciso estudar o rosto do paciente, observando as suas características e ângulos, para prescrever adequadamente a aplicação de ativos para tornar o rosto mais uniforme e garantir um resultado que agrade ao paciente e garanta um equilíbrio estético ao seu rosto. O estudo das proporções de maneira individualizada evita reproduzir um padrão estético indesejado”, explica.

Larissa explica que o modelo matemático é representado pela divisão de uma reta em dois segmentos, na qual a soma destes segmentos é dividida pela parte mais longa e deve ter o resultado de 1,680, o número ouro.



A proporção áurea representa a proporção ideal, da beleza. Foto: @wavebreakmedia-micro/Freepik

Na harmonização facial, por exemplo, fica assim para calcular a proporção vertical: se o canto externo da boca mede x, então o espaço entre o canto externo da boca até a linha dos olhos deve medir aproximadamente 1,618x .

“Esses são números para pensar na proporção do rosto, porém, vale lembrar que nem sempre o resultado simétrico agrada a todos. Por isso, é importante buscar profissionais habilitados antes de realizar qualquer procedimento estético, pois as características individuais devem ser respeitadas para um resultado equilibrado e natural”, destaca.

Após a leitura, oriente-os a destacarem as informações que mais chamou-lhes a atenção. Converse com eles sobre essa aplicação tão atual da matemática e peça para compararem com as informações que haviam pesquisado, sobre a razão áurea/número de ouro na beleza, na antiguidade entre possibilidades da aplicação matemática para modificações faciais, como é o caso das cirurgias Ortognáticas e pessoas que realizaram modificações para se parecerem com bonecos na vida real.

SAIBA MAIS



Conheça sobre cirurgias ortognáticas. Disponível em:https://cutt.ly/70ffYRb . Acesso em: 12 dez. de 2022.

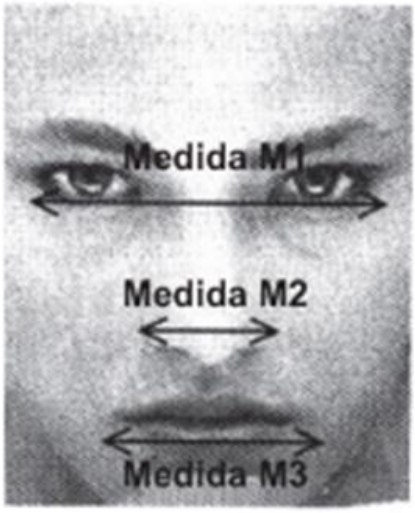
Depois dessas reflexões eles consideram que os padrões de beleza mudaram muito? Realize essas discussões, de forma que ampliem seus conhecimentos sobre a aplicabilidade da matemática em áreas diversas.

Em continuidade aos estudos sobre proporção e simetria aplicadas à beleza, explore com seus estudantes a seguinte questão, para realizar esta atividade sugerimos agrupamentos de quatro estudantes:

VERSÃO PRELIMINAR

(ENEM 2013-Adaptada) Estudos revelam que, independentemente da etnia, idade e condição social, as pessoas têm padrões estéticos comuns de beleza facial e que as faces consideradas bonitas apresentam-se em proporção áurea. A proporção áurea é a constante ϕ=1,618···

Uma agência de modelos reconhece a informação citada e utiliza-a como critério de beleza facial de suas contratadas. Para entrevistar uma nova candidata a modelo, a referida agência pede uma fotografia de rosto no ato da inscrição e, com ela, determina as medidas mostradas na figura.



$$\frac{M_1}{M_3} = \frac{M_3}{M_2} = \Phi$$

Analisando a fotografia de cinco candidatas, I, II, III, IV e V, para a seleção de uma única garota, foram constatadas estas medidas:

• Candidata I: M1 = 11 cm; M2 = 5,5 cm e M3 = 7 cm.

• Candidata II: M1 = 10,5 cm; M2 = 4,5 cm e M3 = 6,5 cm.

• Candidata III: M1 = 11,5 cm; M2 = 3,5 cm e M3 = 6,5 cm.

• Candidata IV: M1 = 10 cm; M2 = 4 cm e M3 = 6,5 cm.

• Candidata V: M1 = 10,5 cm; M2 = 4 cm e M3 = 6,5 cm.

CONTADOR, P. R. M. A matemática na arte e na vida.

São Paulo: Livraria da Física, 2007 (adaptado).

A candidata selecionada pela agência de modelos, segundo os critérios da proporção áurea, foi

a) I.

b) II.

c) III.

d) IV.

e) V.

Resolução:

É preciso calcular as razões de todas as candidatas:

Candidata I: 11/7 = 1,57 e 7/5,5 = 1,27

Candidata II: 10,5/ 6,5 = 1,615 e 6,5/ 4,5 = 1,44

Candidata III: 11,5/ 6,5 = 1,76 e 6,5/ 3,5 = 1,85

Candidata IV: 10/ 6,5 = 1,53 e 6,5/ 4 = 1,625

Candidata V: 10,5/ 6,5 = 1,615 e 6,5/ 4 = 1,625

A candidata V apresentou suas razões aproximadamente 1,6

Gabarito letra E.



Após esta atividade, os estudantes iniciam uma investigação, se auto análise verificando se atende aos requisitos, olhando para um intervalo entre 1,60 e 1,63, Verifique se os estudantes desejam compartilhar os resultados. Para aqueles que declararem o resultado, organize os dados em uma tabela, que posteriormente servirá de base para a construção de um gráfico, apontando, por exemplo, a média da turma de forma geral, para depois discutir questões como: é mais comum que a razão áurea seja encontrada em rostos femininos ou masculinos?

Os estudantes também podem trazer dados das medições de outras pessoas.

Para a construção das tabelas e gráficos podem ser utilizados editores de planilhas eletrônicas. O gráfico final, destacando a razão áurea, elaborado a partir das informações de todos os grupos, pode ser feito de maneira que componha os registros, dando destaque às imagens produzidas a partir deste tema.

Sistematização

Semana 20: 5 aulas

Investigando a temática da razão áurea enquanto parâmetro de beleza facial, utilizado em agências de modelo, clínicas de cirurgia plástica etc, nesta atividade os estudantes irão produzir as primeiras *SELFIES.*

Se possível devem estabelecer uma mostra comparativa entre os rostos que atendem aos padrões da razão áurea *versus* os que não, com a intenção de desconstruir a ideia de padrão de beleza, reforçando a beleza sob outros pontos de vista.

Os estudantes devem estruturar suas produções pensando inclusive nas molduras e a forma que serão expostas.

As fotos produzidas devem ser armazenadas em pasta digital ou impressas, em portfólio.

AVALIAÇÃO

VERSÃO PRELIMINAR

Professor, ao longo deste percurso foi possível observar o desenvolvimento dos estudantes e seu engajamento nas atividades propostas, nas pesquisas e colaboração com os colegas.
Sugerimos que realize com os estudantes uma autoavaliação, onde poderão indicar seu grau de satisfação com seu processo de aprendizagem, baseado em seu comprometimento.
Para esta ação pode utilizar o mecanismo que julgar mais pertinente, formulário digital, impresso ou escrever as questões no quadro e eles responderem para lhe entregar.
É importante observar que o processo de avaliação norteia o trabalho docente quanto a ações de recuperação de conteúdos e novas estratégias.
Sugestões de questões para autoavaliação dos estudantes e do componente (os estudantes devem responder a todas as questões e ao final circulam o engajamento e anota que consideram pertinente):

Nome: Turma: Engajamento: TOTAL 😀 , PARCIAL 😐, NÃO HOUVE 😞 Nota: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	
1	Você participou de mais de 70% das aulas?
2	Você se dedicou a este componente algumas horas por semana fora da sala de aula?
3	Você participou intensamente dos trabalhos e atividades, dentro e fora da escola?
4	Você teve alguma dificuldade durante o desenvolvimento deste componente?
5	Suas expectativas para este componente foram atendidas?
6	Os objetivos foram colocados claramente no início deste componente?
7	Os objetivos do componente foram alcançados?

8	O conteúdo apresentado está relacionado com os objetivos colocados?
9	O conteúdo proposto foi cumprido?
10	As técnicas/metodologias utilizadas durante as aulas ajudaram no entendimento dos conteúdos (leitura, roda de conversa, vídeos)?
11	As atividades propostas foram possíveis de serem realizadas?
11	A relação professor-aluno era boa e favorecia o processo de ensino-aprendizagem?
12	O professor era acessível para colaborar, orientar e sanar possíveis dúvidas?
13	O professor demonstrou domínio do conteúdo deste componente?
14	O professor criou um ambiente de discussão, participação durante as aulas?
15	O professor utilizava bem o tempo em sala de aula?

VERSÃO

Componente 2
Nas ondas da ciência

Introdução

Duração: 40 horas

Aulas semanais: 02 aulas

Quais professores podem ministrar este componente: Física ou Matemática

.

Informações gerais:

Caro professor, o componente **Nas Ondas da ciência,** convida os estudantes a compreender conceitos/princípios da física associados ao funcionamento de diversos instrumentos musicais. Para fazer isso, apresentamos a seguir as principais ideias das cinco atividades propostas.

Na primeira atividade, sua turma terá a oportunidade de resgatar conhecimentos prévios sobre as **qualidades fisiológicas do som.** Além disso, essas aprendizagens poderão ser aprofundadas por meio da investigação de simulações interativas.

A segunda atividade, convida os estudantes para participar de um **passa ou repassa acadêmico** para que eles possam aprofundar as suas aprendizagens sobre conceitos e propriedades das ondas.

Na terceira atividade os estudantes, poderão a partir de suas pesquisas e de seus conhecimentos, construir e contar histórias criativas sobre a evolução-temporal de alguns instrumentos musicais. Sugerimos que essa tarefa seja inspirada na estratégia **Storytelling.**

A quarta atividade tem como proposta auxiliar os estudantes a construir instrumentos musicais. Diante dessa proposta, é interessante que os grupos se organizem para que a sala como um todo construa pelo menos, um instrumento de sopro, um de cordas e um de percussão harmônica. Além disso, sua turma poderá elaborar **diagramas de pirâmide** para poder discutir sobre a física associada ao funcionamento desses instrumentos.

Propomos para a **Quinta Atividade** que os estudantes **elaborem e divulguem**, **Banners** sobre os conceitos físicos associados ao funcionamento dos seus **instrumentos musicais.**

VERSÃO PRELIMINAR

Objetos de conhecimento: Velocidade de propagação de uma onda, Comprimento de onda; Frequência; MHS; Ressonância; Timbre, altura e intensidade.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 3.

EM13CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo

EMIFCNT02	Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFCNT11	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.
EMIFCNT12	Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

Os Eixos estruturantes de cada etapa das atividades são indicados pelos seguintes ícones:
Investigação Científica

Processos Criativos

Empreendedorismo

Mediação e Intervenção Sociocultural

Atividade 1

Introdução

Semana 1: 2 aulas

Professor, para iniciar essa atividade, sugerimos que você apresente aos estudantes as ideias centrais desta Unidade Curricular. Para tanto, procure comentar com a turma que por meio de distintas abordagens, os componentes dessa UC deverão destacar o papel da música como um importante elemento de integração. Nesse sentido, esse componente curricular propõe compreender conceitos/princípios da física, associados ao funcionamento de alguns instrumentos musicais.

Para desenvolver as aprendizagens, é extremamente indicado que os estudantes registrem as principais propostas de cada atividade. Por isso, sugerimos a utilização do diário de bordo, um interessante instrumento que poderá ajudar nesse aprendizado, podendo também apoiar no processo avaliativo e na autoavaliação dos estudantes.

Após as considerações gerais, é o momento de fazer um resgate de conhecimentos prévios sobre as **qualidades fisiológicas do som.** Assim, solicite que a turma ouça a música **Festa o ano inteiro.** Disponível em: https://youtu.be/NdD91DIVv1E. Acesso em 21 nov. 2022. Em seguida, a seguinte pergunta pode ser feita: *Suponha que em um certo momento, a nota tocada pelos diversos instrumentos, citados na música, seja a mesma. Qual é a principal característica que diferencia o som emitido pelos diferentes instrumentos?*

Professor, espera-se que os estudantes respondam que o **Timbre** é a principal característica do som, que distingue sons produzidos por instrumentos musicais distintos. A partir dessa conversa inicial, é preciso recordar sobre o significado da **Intensidade** e **Altura do som,** que juntamente com o **Timbre** são chamadas de qualidades fisiológicas do som, pois estão relacionadas às sensações que as ondas sonoras produzem em nossos ouvidos.

Para fazer essa revisão, você pode se apoiar no material currículo em ação da 1ª série do ensino médio, volume 1. Nesse sentido, procure relembrar a discussão sobre a diferença entre um som grave e agudo.

VERSÃO PRELIMINAR

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, o componente 3 **A música e a matemática** discute na atividade 1, com uma outra abordagem, algumas propriedades do som, tais como: altura, timbre, duração e intensidade. Diante disso, você pode conversar com o professor desse componente a fim de ampliar e aprofundar esses aprendizados.

Desenvolvimento

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Para que a turma possa analisar o funcionamento de alguns instrumentos musicais, após a revisão indicada anteriormente, é necessário que eles saibam utilizar a equação fundamental da ondulatória **v = λ.f;** onde **v** representa a velocidade de propagação da onda, **λ** o comprimento de onda e **f** sua frequência. Além disso, os estudantes precisam saber interpretar fisicamente a relação entre as variáveis: **v, λ e f.** Portanto, sugerimos nessa etapa de desenvolvimento investigar a simulação interativa chamada **onda em corda.** Disponível em: https://cutt.ly/CE8ulF7. Acesso em: 20 nov. 2022.

Antes de iniciar a investigação, recomendamos que os estudantes, divididos em grupos de até 4 integrantes, tenham algum tempo hábil, para se ambientar com a simulação indicada. Nesse sentido, é interessante que eles possam explorar o ambiente virtual proposto, procurar conhecer todas as funcionalidades das opções oferecidas e tirar as dúvidas que forem surgindo ao longo desse momento de ambientação.

Depois, solicite que os estudantes selecionem a **opção oscilador**, localizado na caixa superior esquerda e também a **opção régua** posicionada na parte inferior da tela. Com relação ao valor da amplitude que aparece na tela (0,75 cm), nesse momento indicamos que não seja alterado. Na sequência, indique que eles alterem a frequência para **1.00 Hertz.** Feito esses ajustes, chegou o momento de verificar uma possível relação entre frequência e comprimento de onda. Assim, você pode iniciar essa análise aferindo com a régua o valor de **λ**, que nesse caso deverá indicar **7,00 cm aproximadamente.** Posteriormente, sugerimos que os estudantes alterem a frequência do oscilador para **2.00 Hertz** e **3.00 Hertz** e registrem os seus respectivos valores de **λ,** conforme tabela a seguir.

Frequência (f)	**Comprimento de onda (λ)**
f1 **= 1.00 Hertz**	$\lambda 1$ **= 7,00 cm**
f2 **= 2.00 Hertz**	
f3 **= 3.00 Hertz**	

VERSÃO PRELIMINAR

Espera-se que os estudantes percebam que quando duplicamos a frequência do oscilador, e, por consequência, da onda, o valor de **λ** diminui pela metade, consequentemente se diminuirmos a frequência pela metade o valor de **λ** dobra.

Em vista do que foi analisado e de acordo com a equação fundamental da ondulatória **v = λ.f,** você pode fazer a seguinte pergunta: *Uma vez que o comprimento de onda **λ** é inversamente proporcional a sua frequência, pode-se dizer que a frequência da onda depende de **λ?***

Indicamos que você deixe alguns minutos para que os grupos pensem a respeito da questão proposta. A seguir, você pode explicar que a frequência da onda depende exclusivamente da fonte que gera essa oscilação, nesse caso do oscilador. Ou seja, a frequência não depende do comprimento de onda.

Feita essa explicação, o próximo passo consiste em explicar aos estudantes que a velocidade propagação de uma onda depende apenas do meio onde ela está se propagando, isso significa que a única forma de variar a velocidade de uma onda é mudar o meio no qual ela se propaga, portanto, essa grandeza física também não depende do seu comprimento de onda.

Diante do que foi exposto, podemos concluir que a única variável dependente, na relação entre **v, λ e f** é o comprimento de onda **λ.** No box **SAIBA MAIS,** você poderá acessar 2 vídeos para apoiar a sua mediação.

A intencionalidade dessa proposta é que os estudantes possam perceber que decorar uma equação e/ou fazer uma análise superficial das suas variáveis, em geral, não é suficiente para desenvolver determinadas aprendizagens.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

Professor, para auxiliar na sua mediação sobre as discussões propostas nessa atividade, sugerimos inicialmente o vídeo a seguir. Disponível em: https://youtu.be/s4KXVadcc-U. Acesso em 20 nov. 2022.

Propomos também que você assista a continuação do vídeo anterior. Disponível em: https://youtu.be/jHkzGvuOGkg. Acesso em: 20 nov. 2022.

Além das sugestões anteriores, é possível por meio deste e/ou de outros simuladores, explorar diversas características das ondas, como por exemplo a amplitude de oscilação da onda. Diante dessa possibilidade, indicamos o material a seguir. Disponível em: https://cutt.ly/i1esDC5. Acesso em 20 nov. 2022.

Sistematização

Semana 4: 2 aulas

Após as discussões anteriores, sugerimos a resolução de alguns exercícios para aprofundar essas aprendizagens. Para tanto, disponibilizamos uma lista de questões de múltipla escolha. Disponível em:https://cutt.ly/82OLGYb. Acesso em: 25 nov. 2022. Indicamos que os estudantes resolvam essa lista, por meio de uma abordagem inspirada na estratégia chamada **passa ou repassa acadêmico.** A seguir, apresentamos algumas recomendações para que você possa utilizar, de forma adaptada, a estratégia mencionada.

- Divida a sala em dois grandes grupos.
- Distribua a lista de exercícios entre os grupos para que eles possam ter tempo suficiente para responder as perguntas. Neste momento não é recomendável realizar qualquer tipo de pesquisa.
- Após o término do tempo, forme duas filas (uma por grupo).
- As duas primeiras pessoas da fila devem ir para frente da sala.
- A dupla deve tirar par ou ímpar e o ganhador poderá escolher quem irá responder a primeira questão da lista.
- Propomos que você projete a pergunta, para que todos possam ver, e leia em voz alta.
- O estudante que foi indicado para respondê-la, poderá escolher se quer ou não responder.
- Se quiser, é preciso dizer rapidamente a resposta, podendo contar com o auxílio dos seus colegas. Caso o estudante decida não responder a questão, deverá dizer “passo”, assim a pergunta é transferida para o outro membro da dupla. Caso este também não saiba, ou prefira não se arriscar, é necessário dizer “repasso”.
- Toda vez que um membro da dupla acertar uma pergunta, é marcado um ponto para sua equipe, e se errar a equipe perde um ponto. Caso a questão for transferida novamente para o membro que iniciou o jogo e ele não souber responder, a equipe perde um ponto. Diante dessa situação, é importante separar essa pergunta para ser debatida posteriormente.

VERSÃO PRELIMINAR

- Ao chegar no final do jogo, ganha a equipe que fizer o maior número de pontos.

Caro professor, a lista de exercícios indicada é apenas uma sugestão para o desenvolvimento dessa proposta. Sendo assim, caso necessário, você pode propor para turma questões que demandem menos tempo para sua resolução.

SAIBA MAIS

Professor, para potencializar a estratégia **passa ou repassa acadêmico**, você pode propor que a turma construa, com a sua supervisão, uma máquina para jogos de perguntas e respostas. Assim, indicamos o vídeo a seguir. Disponível em:https://youtu.be/JRWOl8IxW9M. Acesso em: 02 dez. 2022.

VERSÃO PRE

Atividade 2

Introdução

Semana 5: 2 aulas

Professor, para analisar o funcionamento de diversos instrumentos musicais, sejam eles de corda ou de sopro, é necessário além do que foi discutido anteriormente, que os estudantes possam compreender sobre: formação de ondas estacionárias, frequência natural de cordas vibrantes, ressonância, interferência construtiva e destrutiva, velocidade de propagação de ondas transversais em uma corda, densidade linear da corda, configurações estacionárias dos tubos sonoros dentre outros aspectos relevantes para essa compreensão.

Diante desse contexto, inicialmente propomos que você utilize a metodologia **Sala de Aula Invertida**. Assim, indicamos que sua turma assista os seguintes vídeos: **Ondas estacionárias em uma corda e Tubos Sonoros,** disponíveis respectivamente em https://youtu.be/6RCztSzqzug e https://youtu.be/MXgOE92rsis. Acesso em 29 nov. 2022.

Oriente os estudantes a registrar nos seus diários de bordo as principais ideias do vídeo proposto e também todas as suas dúvidas.

Após esse momento, procure fazer uma retomada sobre as ideias centrais discutidas nos vídeos e esclareça as dúvidas da turma. Para potencializar algumas dessas aprendizagens você pode utilizar a simulação virtual **Ondas estacionárias,** disponível em: https://cutt.ly/B1QRQLt. Acesso em : 29 nov. 2022.

Desenvolvimento

Semana 6 e 7: 4 aulas

Professor, agora que os estudantes tiveram a oportunidade de ter uma ideia geral sobre conceitos físicos associados ao funcionamento dos instrumentos musicais, chegou o momento de aprofundar essas aprendizagens por meio da resolução de exercícios. Sendo assim, sugerimos utilizar uma abordagem inspirada pela **estratégia Geek**, que é uma alternativa interessante para estudar determinados conhecimentos que necessitam de uma quantidade relativamente grande de exercícios para sua melhor compreensão. A seguir, faremos algumas recomendações para que você possa mediar essas aprendizagens.

- Selecione uma lista de exercícios, com questões de múltipla escolha sobre ondas estacionárias em cordas e tubos sonoros.
- Forme equipes entre 3 a 5 integrantes, sendo que todas as equipes devem ter o mesmo número de participantes.
- Elabore um cartão de respostas (gabarito) para que os estudantes possam marcar as alternativas escolhidas.
- É interessante também, desenvolver um modelo de respostas para facilitar a correção das questões. Para fazer isso, tenha em mãos uma cópia do gabarito que será entregue aos estudantes. Em seguida, faça furos nas posições que correspondem às alternativas corretas. Dessa maneira, você poderá contar o número de acertos, simplesmente sobrepondo esse modelo ao gabarito de cada equipe.
- Distribua para cada equipe uma lista de exercícios e também o cartão de respostas a ser preenchido.
- Procure chegar em um acordo com a turma sobre o tempo máximo para resolver a lista de exercícios.
- Quando todas as equipes estiverem prontas, dê um sinal para iniciar a resolução.
- Após o período pré-determinado, recolha as listas de exercícios e com o auxílio do seu modelo de respostas marque o número de questões que cada grupo acertou. A seguir, anuncie quem foi a equipe vencedora.
- Sairá vencedor a equipe ou as equipes que apresentarem o maior número de acertos.
- Por fim, corrija os exercícios coletivamente.

VERSÃO PRELIMINAR

Sistematização

Semana 8: 2 aulas

Professor para sistematização dessa atividade, propomos utilizar a **rotina de pensamento: Conecta, amplia, desafia.** Para fazer isso, é importante que os estudantes registrem tudo que será realizado neste momento. Indicamos que essa tarefa seja realizada individualmente.

Inicie essa rotina de pensamento, procurando estimular a turma a pensar e registrar, de que maneira os conhecimentos adquiridos no decorrer dessa atividade se **conectam** com o que eles já sabiam. Para isso, você pode partir da seguinte pergunta: como o seu aprendizado sobre ondas estacionárias, frequência natural de cordas vibrantes, interferência construtiva e destrutiva, velocidade de propagação de ondas transversais, configurações estacionárias dos tubos sonoros se **conectam ou relacionam** sobre o que você já sabia a respeito das propriedades das ondas?

Em seguida, proponha para a turma descrever a respeito de como esses novos aprendizados **ampliaram** o que eles já sabiam.

A seguir, estimule os estudantes a fazer resumo de forma organizada, para explicar sobre em que medida suas aprendizagens desenvolvidas nessa atividade se mostraram **desafiadoras**, com relação aos aprendizados anteriores.

Por fim, convide a sala para participar de uma discussão geral, que pode ser realizada por meio de uma **roda de conversa**. É possível também sugerir a elaboração de mural digital para que cada estudante insira seus registros, percepções e aprendizados.

Atividade 3

Introdução

Semana 9: 2 aulas

Professor, a proposta dessa atividade é que os estudantes elaborem histórias que possam auxiliá-los a aprofundar suas aprendizagens sobre a física dos instrumentos musicais. Mediante a essa possibilidade, sugerimos que sua abordagem seja inspirada na estratégia **Storytelling**. No box **SAIBA MAIS**, indicamos alguns materiais para que você possa conhecer melhor a estratégia mencionada.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

Professor, o vídeo Storytelling e sua aplicação em sala de aula pode trazer subsídios para que você possa auxiliar os estudantes a construir suas histórias. Disponível em: https://youtu.be/fjrsSILEw8k. Acesso em 01 dez. 2022.

Outra possibilidade, para conhecer um pouco mais sobre o Storytelling é ler o artigo **O Storytelling como ferramenta de aprendizado ativo**. Disponível em: https://cutt.ly/w1OcQ90. Acesso em: 01 dez. 2022.

VERSÃO PR

Para iniciar esse processo, recomendamos que você organize a sala em grupos de até 4 integrantes, e proponha que eles pesquisem a história de algum instrumento musical, a partir da preferência do grupo. A única ressalva que indicamos é que cada equipe escolha um instrumento diferente dos demais.

Nessa etapa, aconselhamos que os estudantes possam realizar suas pesquisas utilizando os mais diversos recursos, desde que seja por meio de fontes confiáveis. A partir das pesquisas realizadas, proponha que os estudantes produzam um resumo que contemple tanto a história do instrumento escolhido, como também os conceitos físicos associados ao seu funcionamento. Esperamos que nesse momento a turma já tenha uma compreensão mais ampla sobre a física dos instrumentos musicais.

Desenvolvimento

Semana 14 e 15: 4 aulas

A partir dos resumos elaborados, chegou a hora dos estudantes construírem as suas próprias histórias criativas, utilizando uma abordagem inspirada no **storytelling**. Assim, apresentamos a seguir algumas recomendações.

- A história a ser desenvolvida não deve apenas descrever um fato, mas sim revelar um episódio ou uma cena marcante que pode promover uma mudança de narrativa.
- A história precisa ter um personagem principal que não necessariamente tem que ser uma pessoa, pode ser um objeto qualquer, como por exemplo: um instrumento musical. Contudo, é recomendável que o personagem tenha a sua própria individualidade, seja único. Em outras palavras, procure evitar que seu protagonista seja estereotipado.
- É desejável que o personagem central da história, passe por dificuldades, cometa erros ou atravesse situações de conflito em que ele precisa fazer escolhas para poder superar obstáculos. Nesse sentido, aconselhamos que as tomadas de decisão sejam pautadas nos conhecimentos adquiridos no decorrer das atividades.
- É fundamental que o personagem central passe por um processo de transformação.
- Além do personagem principal é preciso considerar o cenário em que o protagonista irá atuar. Por isso, procure descrever as particularidades do local onde será desenvolvido a história, traga aspectos culturais, ambientais ou políticos que podem influenciar o rumo dos acontecimentos.
- Após a etapa de criação, cada grupo deve compartilhar como os outros, a fim de ter uma devolutiva para que a história possa ficar ainda mais atrativa. Pensando nisso, sugerimos que esse momento de compartilhamento de ideias seja baseado em uma adaptação da pela metodologia **World Café**.

Sistematização

Semana 16: 2 aulas

A metodologia World Café é uma forma bem estruturada de organizar conversas em grupos, buscando trazer toda a potencialidade de mobilização dos saberes de uma conversa informal. Em geral esse processo é baseado em três perguntas norteadoras. Contudo nessa abordagem que estamos fazendo a proposta é que os estudantes conversem sobre a histórias desenvolvidas por cada grupo, procurando contribuir com sugestões que possam tornar as histórias mais interessantes.

É recomendado que todos os estudantes possam conhecer as diferentes histórias, isso pode ser feito por um esquema de rodízios em grupos. Assim uma pessoa de cada grupo atuará como Anfitrião e terá como função acolher os participantes da plenária e organizar as atas coletivas da reunião. Os outros estudantes terão a função de interagir nos grupos e compartilhar as suas ideias. Cada rodada de diálogo deve ter no máximo 10 minutos de duração.

Diante dessas orientações, você pode iniciar essa abordagem distribuindo uma história por grupo.

VERSÃO PRELIMINAR

Auxilie a todos a registrar as suas ideias de forma resumida e que todos os participantes do grupo possam ver o que cada um fez, para que eles façam um registro coletivo a cada rodada.
No início da primeira rodada, os anfitriões levam as histórias para os seus respectivos grupos.
Ao fim da primeira rodada, o único membro do grupo que permanece na mesa é o Anfitrião, os outros participantes vão para outras mesas para conversar sobre a outra história.
Para o início da próxima rodada o Anfitrião recebe os integrantes do outro grupo, apresenta a história daquela mesa e compartilha o que foi discutido com o grupo anterior.
A dinâmica da terceira rodada é idêntica à da anterior.
No final da terceira rodada, cada história deve retornar para o seu grupo de origem para que eles possam fazer os devidos ajustes.
Por fim, a ideia é fazer uma roda de conversa com todos os estudantes para que eles possam compartilhar as suas aprendizagens.

AVALIAÇÃO

Professor, as discussões e produções coletivas no transcorrer da atividade são estratégias importantes da avaliação processual e formativa. A fim de contemplar as habilidades do eixo da investigação científica, os estudantes analisam dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética.

Além disso, o diário de bordo será fomentado pelos estudantes ao longo da unidade curricular. Esse material subsidiará a prática docente, a aprendizagem dos estudantes e servirá como referencial para a produção dos **Banners** na Atividade 5.

Atividade 4

Introdução

Semana 13: 2 aulas

Caro professor, sugerimos nessa atividade que os mesmos grupos formados anteriormente construam instrumentos musicais que permitam aprofundar as aprendizagens sobre ondas sonoras. No box **SAIBA MAIS** indicamos alguns materiais que podem servir de exemplo. É interessante que os grupos se organizem para que a sala como um todo construa pelo menos, um instrumento de sopro, um de cordas e um de percussão harmônica.

Para auxiliar sua turma a realizar essa tarefa, sua abordagem pode ser inspirada pela **Cultura *maker*.** Diante dessa perspectiva, sugerimos que você apresente aos estudantes o vídeo **CULTURA MAKER: QUE BICHO É ESSE?** Disponível em: https://youtu.be/A9uI0UrVigg. Acesso em 07 nov. 2022. A seguir, discuta com eles sobre as premissas apresentadas: **criatividade, colaboração, sustentabilidade e escalabilidade**.

Uma possibilidade para facilitar a construção, é utilizar espaços alternativos da escola (salas de aula vazias, laboratório *maker*, laboratório de ciências, entre outros), para transformá-lo, temporariamente, em um *makerspace* (conceito apresentado no vídeo). Outra alternativa é organizar a própria sala de aula como um espaço maker. Para tanto, oriente a turma que elenque e organize materiais necessários para essa construção.

Professor, reserve este momento para a confecção, testagem e ajustes dos instrumentos musicais. Utilize o espaço maker organizado por vocês e permita que os grupos construam os seus instrumentos musicais. É interessante que após essa construção, esses materiais sejam testados e se necessário façam-se os devidos ajustes.

SAIBA MAIS

VERSÃO PRELIMINAR

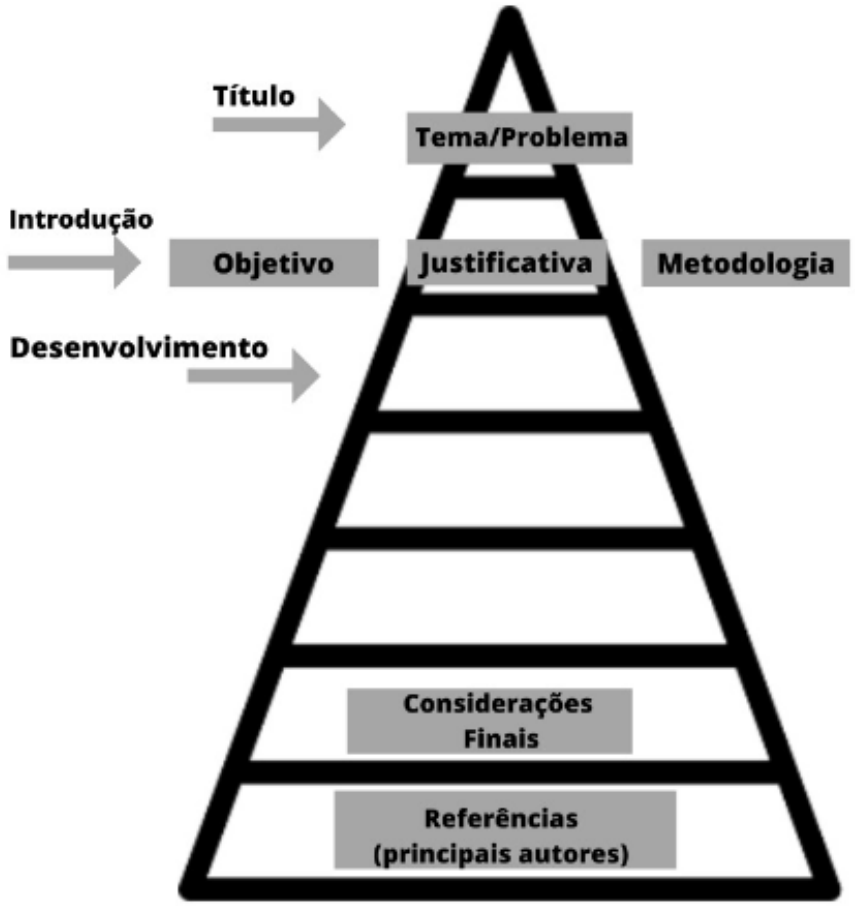
Professor, para auxiliar os estudantes a construir os seus “instrumentos musicais” indicamos a dissertação **ABORDAGEM ATIVA DA ACÚSTICA NO ENSINO MÉDIO COM A CONFECÇÃO DE ARTEFATOS MUSICAIS PELOS ALUNOS.** Disponível em: https://cutt.ly/N1ePO5K. Acesso em 25 nov. 2022.

Desenvolvimento

Em seguida, sugerimos que os estudantes elaborem diagramas sobre os conceitos físicos associados ao funcionamento dos instrumentos musicais construídos. Para fazer isso, você pode amparar-se na estratégia chamada de: **Planejamento de escrita científica por meio de diagrama**. Diante dessa perspectiva, apresentamos a seguir algumas recomendações.

- Oriente os estudantes que cada grupo deve elaborar um diagrama sobre os conceitos físicos dos instrumentos musicais que eles construíram.
- Em seguida, entregue uma folha de papel A3, com um diagrama em formato de pirâmide, dividida em seis seções, mas não coloque nada escrito.
- O próximo passo consiste em atribuir, mesmo que provisoriamente, um título para o seu diagrama.
- Feito isso, os grupos devem escrever o título em um post-it e inserir no topo da pirâmide.
- A segunda seção da pirâmide, considerando que a contagem seja feita de cima para baixo, é a parte destinada para colocar as ideias centrais da introdução. Para facilitar, é possível dividir a introdução em: **objetivo, metodologia e justificativa.** Além disso, os grupos podem utilizar 3 post-its, um para cada subtópico, e inserir um resumo de no máximo 1 parágrafo por título.
- A terceira, quarta e quinta seção, correspondem ao desenvolvimento do texto. É recomendável atribuir títulos para todas as seções e uma síntese de suas principais ideias.
- A base da pirâmide, deve ser reservada para as considerações finais e referências.

VERSÃO PRELIMINAR



Quando os diagramas forem concluídos, indicamos que você recolha esses materiais, faça a correção e, posteriormente, devolva-os para que os grupos possam providenciar as devidas retificações. A utilização de post-its tem o objetivo de favorecer a sua intervenção, uma vez que é possível mudar esses papéis de lugar, inserir outros post-its com novas ideias, fortalecer argumentos, indicar diferentes caminhos etc.

VERSÃO

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

No box **SAIBA MAIS** da **Atividade 2** do componente **A música e a Matemática,** é sugerido alguns vídeos sobre instrumentos musicais feitos de materiais recicláveis.

Sistematização

Semana 16: 2 aulas

Para encerrar esta atividade, proponha um momento de compartilhamento de aprendizagens. Para tanto, solicite que cada grupo apresente para os demais o seu instrumento musical, procurando explicar resumidamente sobre os conceitos físicos envolvidos, nesse processo.

AVALIAÇÃO

Professor, para essa atividade maker, ressaltamos a importância da avaliação processual. Dessa forma, a participação, o comprometimento, o envolvimento, o aprendizado, a empatia, entre outros, são fatores que você deve considerar.
É interessante também propor a autoavaliação do estudante, na qual ele possa refletir o que aprendeu, o quanto se dedicou e o seu desenvolvimento de ensino/aprendizagem.

VERSÃO PRELIMINAR

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 2 aulas

Professor, esperamos que as atividades desenvolvidas anteriormente tenham contribuído para a compreensão dos estudantes, sobre conceitos da física relacionados ao funcionamento de instrumentos musicais. Diante dessa perspectiva, propomos que os grupos formados anteriormente, produzam banners sobre a mesma temática proposta nos diagramas de pirâmide.

A seguir, indicamos que esse material seja divulgado para toda unidade escolar, e se possível para além dela. Contudo, é necessário verificar previamente, com o grupo gestor, se existe a possibilidade de realizar uma divulgação mais ampla, ou se é melhor, para esse momento, propor uma divulgação mais restrita.

Em seguida, procure estabelecer um cronograma que contemple as datas de: organização, revisão, diagramação, impressão e apresentação.

Para a elaboração dos banners, procure ter em mãos os diagramas e os diários de bordo elaborados pelos estudantes. Assim, proponha que cada grupo, a partir das suas produções, escrevam um texto no formato de artigo científico. Vale ressaltar que embora os estudantes devam partir do que já foi desenvolvido (os diagramas

de árvore), é necessário incluir novos argumentos, desenvolver melhor as explicações e deixar o texto de uma forma compatível a de um artigo científico.

A seguir, esses resumos devem retornar para a correção e somente após sua devolutiva e a consequente revisão dos textos, por parte dos estudantes, é que a turma deve começar a elaboração dos banners, para que posteriormente eles sejam diagramados e impressos.

Desenvolvimento

Semanas 18 e 19: 6 aulas

Além do que foi sugerido anteriormente, a seguir apresentamos outras recomendações, para a elaboração dos trabalhos, que também poderão servir como sendo parte dos critérios de avaliação.

- O Título do banner deve ter o mesmo nome do que o resumo produzido. Ele deve estar bem destacado e preferencialmente centralizado para facilitar a visualização.
- Os textos devem ser curtos, claros e objetivos de tal forma que as ideias principais sejam facilmente compreendidas.
- Para mostrar os resultados, procure usar gráficos ao invés de tabelas.
- É interessante que esses banners mostrem as fotos dos instrumentos musicais produzidos.
- Procure utilizar o máximo possível de recursos gráficos, como setas, balões, letras de tamanhos diferentes, cores de fundo diversas, para identificar as ideias centrais do texto.

Após a fase de diagramação, procure avaliar se os trabalhos atendem os requisitos especificados. Ao final desse momento, esse material deverá ser impresso para posterior divulgação, conforme cronograma estabelecido.

Se for possível, indicamos que você converse com outros professores para sugerir a formação de uma comissão avaliativa, para analisar os trabalhos (banners) elaborados. Dessa maneira, essa comissão poderá diagnosticar o aprendizado dos estudantes, a partir das orientações que eles receberam, do grau de comprometimento e do diálogo com todos os envolvidos.

Sistematização

Semana 20: 2 aulas

Depois das apresentações sugere-se um momento para compartilhar esses aprendizados. Para fazer isso, indicamos que você utilize da metodologia Aquário. Assim, procure organizar a sala de aula em dois círculos, um menor ao centro (com 4 a 6 cadeiras) e outro, maior, ao redor do primeiro. Oriente que 4 a 6 estudantes ocupem o círculo do centro, enquanto os outros estudantes ocupam o círculo de fora. As pessoas do centro conversam sobre o que eles aprenderam com a construção

VERSÃO PRELIMINAR

dos instrumentos musicais e a elaboração dos banners. Enquanto isso, as outras escutam atentamente.

Depois de um tempo estipulado por você, os estudantes trocam de posição, permitindo que outros colegas continuem a discussão. Permaneça atento às discussões trazidas, pois é essencial que você vá dando contorno ao que está sendo construído, retomando pontos importantes e apresentando algo que pode ter faltado.

AVALIAÇÃO

Nesta atividade, a avaliação é feita em todos os momentos do desenvolvimento pedagógico. Por isso é necessário orientar os estudantes e combinar com eles de que forma cada ação que executarem estará sendo avaliada. Sugerimos também, que os registros realizados pela turma, durante o desenvolvimento de todas as atividades, seja mais um dos instrumentos desse processo avaliativo.

Componente 3
A música e a matemática

Duração: 45 horas
Aulas semanais: 3

Quais professores podem ministrar este componente: Arte ou Matemática.

Informações gerais:

O componente tem como finalidade possibilitar aos estudantes a ampliação e o aprofundamento do conhecimento em música, propiciando a participação em processos de produção individual, colaborativa e/ou coletiva, na seleção e mobilização intencional de um ou mais campos de atuação social, recursos, suportes, materiais, ferramentas e procedimentos no desenvolvimento de projetos artísticos voltados à produção musical.
Esse componente permite a integração da música com a matemática, por meio da investigação, estudo de modelos de partituras, ritmos e compassos, e se faz presente em todo campo musical, na compreensão do funcionamento do som, e a utilização deste com as tecnologias digitais.

Objetos de conhecimento: Saberes estéticos e culturais: a história da música brasileira e estrangeira; Elementos da linguagem - propriedades do som (altura, timbre, duração e intensidade), elementos do som (melodia, harmonia e ritmo); Materialidades: Som (humano, natureza, mecânico), partitura convencional e não convencional; Processos de criação: produzir arranjos musicais, ideais musicais

Competência e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 6 e 7.

EM13LGG602	Fruir e apreciar esteticamente diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, assim como delas participar, de modo a aguçar continuamente a sensibilidade, a imaginação e criatividade.
EM13LGG703	Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação Científica, Processos Criativos e Empreendedorismo.

EMIFCG03	Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.
EMIFCG06	Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.
EMIFLGG04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre obras ou eventos de diferentes práticas artísticas, culturais e/ou corporais, ampliando o repertório/domínio pessoal sobre o funcionamento e os recursos da(s) língua(s) ou da(s) linguagem(ns).
EMIFCG12	Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.

Os Eixos estruturantes de cada etapa das atividades são indicados pelos seguintes ícones:

Investigação Científica

Processos Criativos

Empreendedorismo

Mediação e Intervenção Sociocultural

Atividade 1

Introdução

Semana 1: 3 aulas

Professor, para esse primeiro momento, é interessante apresentar aos estudantes a Unidade Curricular, os objetivos e as propostas que serão desenvolvidas neste componente. Como esse componente trabalha diretamente com a música, caso em sua sala tenha algum estudante com deficiência auditiva, peça que a cada experimentação e/ou explicação, os estudantes se atentem a isso, possibilitando a ele, recursos táteis ou visuais. Essa orientação serve para qualquer outra deficiência, na qual seja necessária alguma intervenção para que o estudante possa participar ativamente das atividades.

Inicie fazendo um levantamento com a turma sobre as expectativas para este componente curricular, assim como questioná-los sobre ***quais são as familiaridades dos jovens com a linguagem musical e se a linguagem musical conversa com seus Projetos de Vida.***

Este componente tem como foco quebrar o paradigma de que aprender música é algo complicado, apresentando o cenário musical de forma que converse com o Projeto de vida dos estudantes, fazendo integração com a área da Matemática e suas Tecnologias e, como ambas, trabalham para criar arranjos e ideias musicais de forma mais harmoniosa.

Então, inicie a conversa sobre música, tendo em vista que a proposta para esse aprofundamento não é formar músicos, mas sim, **ampliar o olhar do estudante** no cenário musical, mostrando como os **elementos e propriedades do som** se fazem presentes, assim como, a **influência da matemática e da arte nessas produções.**

Converse sobre os gostos musicais dos estudantes e suas experiências - ***tocam algum instrumento, compõem músicas? Procure levantar suas preferências musicais e compreender como se relacionam; quais plataformas utilizam, como usam, com quais finalidades e objetivos? É interessante também investigar como percebem a música presente nos diferentes espaços, sejam digitais ou analógicos. O que eles entendem por timbre, duração e intensidade, termos tão utilizados na linguagem musical? Como eles percebem a harmonia, melodia e ritmo em uma audição musical?***

VERSÃO PRELIMINAR

Durante a conversa, anote em um painel (físico ou digital) pontos importantes que podem levantar outros questionamentos ou que estejam diretamente ligados aos objetos de conhecimento deste componente para discutirem durante as produções.

Desenvolvimento

Semanas 2 e 3: 6 aulas

Professor, é interessante resgatar os **conceitos sobre a história da música e sua relação com a Matemática**, esses conceitos já foram abordados no currículo de Arte em anos anteriores (vide box Saiba mais). Contextualize a origem da música através dos estudiosos matemáticos como Pitágoras, Aristóxenes, Erastóstenes, entre outros, que desenvolveram **teorias matemáticas que são aplicadas em música** até hoje, como as escalas musicais, além dos elementos constitutivos da música. Para isso, sugerimos que leia os dois textos para contextualização no box Saiba mais.

Para resgatar alguns desses elementos, sugerimos alguns exemplos de apreciação de altura do som, mas você pode escolher outros mais adequados à sua realidade.

Altura do som - sons graves e sons agudos



Soprano: **The Magic Flute. Queen of the night aria.** Disponível em: https://cutt.ly/8OTqrGC acesso em 12 dez. 2022.

Barítono: **Il barbieri di siviglia.** Disponível em: https://cutt.ly/QOTquXC acesso em 12 dez. 2022.





Contralto: **Real contralto. Clara Butt.** Disponível em: https://cutt.ly/TOTqpUt acesso em 12 dez. 2022.

Tenor: **Thiago Aracan - Bella Ciao.** Disponível em: https://cutt.ly/kOTqdiF acesso em 12 dez. 2022.



Aproveite o momento para dividir a turma em grupos e resgate o painel da aula anterior, peça que incluam nele um mural de vozes, ou seja, cada grupo faz uma seleção dos intérpretes que eles gostam (podem colar imagens também), separando-os por nível vocal (aqui, os estudantes devem separar por nível vocal após um consenso entre eles, visto que ainda não possuem muito repertório para essa classificação). Depois, promova uma roda de conversa para analisarem se todos chegaram ao mesmo consenso quanto ao nível vocal dos cantores(as) e se conseguiram identificar e diferenciar os sons graves dos agudos.

Em continuidade às escutas, apresentar vídeos quanto à intensidade e ao timbre.

Intensidade - som forte e som fraco

VERSÃO PRELIMINAR

Olodum. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=RvRjL017oUo acesso em 12 dez. 2022.

OUTROEU. Não olha assim pra mim. Disponível em: https://cutt.ly/QOTqSDI acesso em 12 dez. 2022.

Timbre - instrumentos *(solicitar aos estudantes que percebam a diferença do timbre de cada instrumento)*

Época de ouro. Vibrações (Jacob do bandolim) Sesc Instrumental. Disponível em: https://cutt.ly/GOTqGEE acesso em 12 dez. 2022.

Depois, solicite que os estudantes tragam músicas de sua *playlist* e façam uma relação quanto a intensidade e timbres que aparecem nelas, para trabalhar a percepção sonora - **Analisando quais sons possuem maior ou menor intensidade e a diferença de timbres apresentada.**

Professor, essas audições e vivências irão prepará-los para uma apresentação ao final desta unidade curricular, na qual a turma irá produzir um único coral de quatro vozes (tenor, barítono, contralto e soprano).

SAIBA MAIS

Material de apoio - Arte: Disponível em: https://cutt.ly/DOR4LIQ acesso em 12 dez. 2022.

PRELIMINAR

Secretaria da Educação do Paraná: Compreendendo a música - Disponível em https://cutt.ly/KOR7xE1 Acesso em 12 dez. 2022.

SABRA - Sociedade Artística Brasileira: Matemática e Música - Disponível em: https://cutt.ly/HOR7JmU Acesso em 12 dez. 2022.

SCHAFER, Murray. **Educação sonora: 100 exercícios de escuta e criação de sons**. R. Murray Schafer; tradução de Marisa Trench de Oliveira Fonterrada. São Paulo. Editora Melhoramentos, 2009.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O *Componente 2 - Nas ondas da ciência* também estará abordando sobre os parâmetros do som, mas com ênfase na física. Vale uma conversa com este componente de forma a agregar e trazer mais subsídios para as discussões em sala de aula.

Sistematização

Semana 4: 3 aulas

Para finalizar esse momento de audição, faça um resgate com os estudantes quanto aos sons cotidianos, separando a turma em três grupos. Cada grupo irá criar uma playlist com diferentes sons coletados, sendo cada grupo com uma temática: sons da natureza, sons mecânicos ou sons humanos.

A proposta é que os estudantes criem uma “música” com os sons coletados por eles, dentro da temática do seu grupo, pensando no timbre de cada som escolhido, assim como na intensidade e duração, criando uma composição sonora harmônica. Organize um momento para que eles possam coletar os sons e organizá-los de forma a produzir uma composição sonora e apresentar para os demais grupos. Se possível, reserve a sala de informática para essas produções.

Por fim, promova uma roda de conversa para que cada grupo explique como foi o processo de criação, pensando não somente na temática, mas nos elementos que foram priorizados nessa composição sonora.

VERSÃO PRELIMINAR

AVALIAÇÃO

Sugerimos para essa avaliação o uso das rubricas, prática recorrente nas unidades anteriores, facilitando o processo de aprendizado dos estudantes. Nesta atividade, indicamos as habilidades EM13LGG602 e EMIFCG03, analisando o processo de fruição e a investigação dos elementos musicais abordados até o momento. ***Foi possível a identificação destes elementos pelo estudante? Na produção da playlist esses elementos foram evidenciados?***

Atividade 2

Introdução

Semana 5: 3 aulas

A música está ligada também à expressão corporal e isso podemos ver em alguns grupos que utilizam o corpo como suporte para produção musical, seja só o corpo, como é o caso do Barbatuques, grupo paulista que utiliza sons corporais para criar composições sonoras, seja com uso de algum objeto cotidiano, como o *Stomp*. Outros grupos musicais também seguem essa linha com o Grupo Fritos, Tiquequê, entre outros (muitos desses já foram citados em documentos das séries/anos anteriores). Eles utilizam desse recurso para criar diferentes e inusitadas produções, alguns deles também utilizam o *beatbox*.

Também vemos alguns dançarinos e coreógrafos, que já utilizam o corpo como suporte de sua expressão artística, agregarem sons corporais a partir dos movimentos criados para mesclar dança e música em suas composições coreográficas, ou seja, percebemos o hibridismo muito presente nessa arte. Reserve um momento de apreciação para apresentar aos estudantes diferentes formas de produção musical:

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Berywam - O Fortuna (Carl Orff) - Beatbox. Disponível em: https://cutt.ly/6OTqKKO acesso em 12 dez. 2022.

Gumboot dance Brasil. Disponível em: https://cutt.ly/JOTqCuD acesso em 27 jan. 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Fritos. ESPM. Montagem de Estudo. Disponível em: https://cutt.ly/hOTqMWx acesso em 12 dez. 2022.

VERSÃO PRELIMINAR

Stomp. Pancakes 1 #StompAtHome. Disponível em: https://cutt.ly/nOTq81w acesso em 12 dez. 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Após a apreciação, proponha um momento para que os estudantes em grupos façam experimentações sonoras com os objetos presentes na sala de aula. Reserve um momento para que eles se organizem e pensem em um trecho musical e depois compartilhem com os demais da turma. Ao final, aborde sobre os profissionais que apareceram nos vídeos, como por exemplo, o vídeo do grupo Fritos feito por estudantes de Publicidade e propaganda e questione-os: ***Alguma das profissões que almejam, podem ter ligações com a música? De qual forma? Ou até mesmo como a música pode se tornar um momento de relaxamento e/ou hobby independente da profissão escolhida?***

SAIBA MAIS

O que é música corporal. https://musicacorporal.wordpress.com/ acesso em 12 dez. 2022.

Desenvolvimento

Semanas 6 e 7: 6 aulas

O uso da tecnologia modificou a nossa relação com a música. Diante disso, divida a turma para uma experimentação com aplicativos de áudio. Sugerimos dois aplicativos para celular de simples manuseio, como *walkband* e *n-track studio, mas os estudantes podem* pesquisar outros aplicativos ou sites que permitam a utilização gratuita dos recursos de áudio.

Depois desse primeiro momento de experimentação, individualmente ou em grupos, solicite que eles criem pequenas composições e apresentem aos colegas, explicando como foi o processo de criação e como funcionam os recursos de cada plataforma utilizada.

Agora, oriente os estudantes a pesquisarem formas de construção de instrumentos musicais com materiais reutilizáveis, a partir da metodologia ***Cultura Maker*.** Após a confecção, peça que explorem os sons desses instrumentos, de forma a produzir sons harmônicos e não apenas ruídos na criação das composições, mesmo que para isso, eles utilizem afinadores, como alguns aplicativos disponíveis.Depois, peça aos estudantes que apresentem suas composições para a turma.

Finalize essas atividades, pontuando as diferenças entre uma produção musical com uso da tecnologia e outra com materiais reutilizáveis.

Retome as apresentações, fazendo o registro de cada apresentação, solicitando que os estudantes façam a sua própria partitura (não convencional) do trecho musical criado. Caso algum aplicativo forneça a partitura, peça que os estudantes a registrem em seus cadernos para que todos possam visualizar e perceber a diferença entre uma partitura convencional e outra não convencional.

ELIMINAR

SAIBA MAIS

Sugestão de vídeos para produção de instrumentos:
Música sustentável: instrumentos feitos de materiais recicláveis - Disponível em: https://cutt.ly/AOR5PhI Acesso em 12 dez. 2022.

Pandeiro top de papelão - Disponível em: https://cutt.ly/fOR6JuG Acesso em 12 dez. 2022.

Como fazer um bongô de lata e pele de garrafa pet - Disponível em: https://cutt.ly/oOTwhKS Acesso em 12 dez. 2022.

Como fazer um tambor com fita adesiva - Disponível em: https://cutt.ly/9OTwOSM Acesso em 12 dez. 2022.

Nesta página, você pode encontrar diversos materiais para subsidiar tanto suas aulas quanto informações adicionais para as discussões em grupos. **Livros didáticos. Projeto Guri.** Disponível em: https://cutt.ly/JOTeqcc acesso em 12 dez. 2022.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Os vídeos sugeridos no **Saiba mais** poderão ser utilizados no *Componente 2 - Nas ondas da ciência*, pois na Atividade 4, será proposto a construção de instrumentos com materiais reciclados para análise de conceitos físicos.

Sistematização

Semana 8: 3 aulas

Agora você irá propor aos estudantes que realizem a metodologia da **sala de aula invertida** e divida a turma em pequenos grupos, distribuindo a cada um deles uma pesquisa direcionada, envolvendo profissionais do campo musical - músico/musicista, maestro/regente, sonoplasta, radialista, DJ, produtor musical e/ou cultural, musicoterapeuta, entre outros que apareceram nas conversas sobre profissionais que trabalham com música, e ferramentas e tecnologias utilizadas para uma produção musical: instrumentos, aplicativos e programas de computador.
Cada grupo fica responsável por trazer as informações a respeito de um determinado tema para ser compartilhado com os demais colegas na próxima aula. Organize um espaço para que eles possam trocar essas informações e retome os Projetos de Vida fazendo ligações com o que foi apresentado.

SAIBA MAIS

Profissão: músico: Univesp - https://cutt.ly/oOTrb0d acesso em 12 dez. 2022.

Conheça 12 profissões para quem gosta de música. Disponível em: https://cutt.ly/8OTrJhB acesso em 12 dez. 2022.

10 profissões que um músico pode seguir em sua carreira: https://cutt.ly/2OTtSyW acesso em 12 dez. 2022.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

No Componente *2 - Nas ondas da ciência,* os estudantes realizarão um *storytelling* a partir da pesquisa de um instrumento musical. Traga essa pesquisa para este momento, visando se algum dos profissionais

pesquisados nesta atividade tem alguma ligação com os instrumentos pesquisados pelo *Componente 2*, ampliando ainda mais o conhecimento musical do estudante.

AVALIAÇÃO

Para essa avaliação, considere as habilidades EM13LGG703 que trata das linguagens e ferramentas utilizadas em uma produção sonora e também a habilidade EMIFLGG12 sobre o desenvolvimento de projetos pessoais a partir de práticas de linguagens, no caso, musicais.

VERSÃO PRELIMINAR

Atividade 3

Introdução

Semana 9: 3 aulas

Nesta atividade falaremos sobre partituras que é uma forma de registro musical. Mas a ideia aqui é que o estudante reconheça uma partitura e os elementos que a compõem, porque ler uma é algo bem mais complexo e exige anos de dedicação e estudos.

Iniciaremos falando sobre a estrutura da partitura, ou seja, o pentagrama e as notas musicais (vale lembrar que é um resgate, pois os estudantes já foram apresentados à uma partitura convencional em anos anteriores), de qualquer forma, apresente o vídeo **Teoria musical. A origem das notas musicais**, disponível em: https://cutt.ly/QOTyeDU (acesso em 12 dez. 2022.), que traz de uma maneira divertida esse conceito. Durante o vídeo, peça que anotem se algum ponto não ficou claro para que possam ser esclarecidos à medida que as atividades forem sendo desenvolvidas. Após a apreciação conversem sobre as informações apresentadas e sua relação com as músicas que escutam.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Apresente, também, como essas notas podem aparecer em uma partitura, por meio das figuras musicais, assim como os nomes que recebem e seu respectivo tempo. Para essa visualização, sugerimos o blog **Linguagens de arte.** Disponível em: https://cutt.ly/GOTyuhF (acesso em 12 dez. 2022). Nesta página você encontrará as imagens necessárias para essa atividade, mas caso queira trazer mais informações de outro material, será válido.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Na partitura vemos ainda outros elementos que são a clave (sol, fá e dó) que é a primeira figura que aparece na linha e, também, uma barra (I) que delimita o tempo do compasso (ou seja, divide o grupo das figuras musicais dentro de cada compasso).
Distribua partituras convencionais entre os estudantes e proponha que eles identifiquem as figuras musicais que aparecem. Organize um momento de compartilhamento dessa análise.

SAIBA MAIS

SCHMELING, Paul. Berklee **Teoria da música.** São Paulo. editora Passarim, 2014.

Teoria musical. Como ler partituras. Disponível em: https://cutt.ly/hOTyf3X Acesso em 12 dez. 2022.

O que é compasso musical. Fique por dentro desse conceito. Disponível em:https://cutt.ly/4OTyPt1 . acesso em 12 dez. 2022.

Desenvolvimento

Semanas 10 e 11: 6 aulas

Ao final desse componente, os estudantes irão participar de um coral, por isso, as atividades levam o estudante a entender o processo de criação sonora e conhecimento musical para melhor aplicar sua voz nesta apresentação. Sendo

assim, agora conversem sobre o tempo da música, então, sugerimos o vídeo **Como descobrir o tempo da música**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=EkF-hkxVy1w (acesso em 12 dez. 2022), no qual o compasso é estudado na música "Parabéns à você", por se tratar de uma música conhecida por todos e de fácil compreensão.



Para ampliar o entendimento sobre o tempo na música, sugerimos a apreciação do vídeo: **O que é métrica no rap?** Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=hwnDicFW8Tk acesso em 12 dez. 2022



Após a apreciação dessas explicações sobre tempo, métrica, andamento, duração e compasso, peça que se dividam em pequenos grupos e escolham uma música para trabalhar o tempo por meio de palmas e/ou instrumentos de percussão se assim decidirem. Organize um momento para que eles escutem e apresentem a música.

Para a próxima criação musical, informe os estudantes que, caso algum deles toque instrumento, ele poderá incluí-lo. Proponha que criem uma música, a partir de uma melodia que tenham conhecimento, pois entendemos que esse exercício facilita o entendimento da criação métrica de uma nova letra sob uma canção já existente.
Organize-os em duplas e reserve um momento para a produção dessa criação, depois compartilhem com a turma as composições criadas. Nesse momento, os estudantes que tocam algum instrumento podem enriquecer a apresentação fazendo o acompanhamento da música criada.

Sistematização

Semana 12: 3 aulas

Após o compartilhamento das canções, sugira que eles expliquem como foi o processo de criação e quais recursos utilizaram para a apresentação: ***usaram somente a voz para a apresentação ou adicionaram expressão corporal? Em algum momento da produção foi pensado utilizar outros tipos de sons (natureza, corporal, mecânico)? A escolha da música facilitou ou não o processo de criação, de que forma?***
Aproveite o momento para trazer à tona a profissão dos músicos criadores de *jingles*, ou seja, aquelas músicas dos comerciais que ficam gravadas na nossa memória e nos remetem a lembrança de um produto, lembrando que toda vez que pontuamos alguma profissão, cabe resgatar o Projeto de Vida dos estudantes, para ver se alguma das profissões relacionadas ao campo musical, conversa com o que ele espera da profissão.
Peça que a turma pesquise alguns *jingles* e quais deles foram criados a partir de uma melodia já existente e transformados em paródia. Explore os elementos que aparecem nos *jingles* e se os estudantes teriam outra ideia para ele.

VERSÃO PRELIMINAR

Uma outra proposta é que os estudantes criem outras versões do *jingle* e que as apresentem para a turma. Retome o processo de criação da música realizada (a partir da melodia) e agora dos *jingles* que surgem com um produto como ponto central da criação musical. ***Quais novos desafios apareceram? Quais as semelhanças e/ou diferenças nesses dois tipos de produção?***

AVALIAÇÃO

Avalie se o estudante foi capaz de reconhecer os processos criativos, refletindo sobre sua produção e ampliando seu repertório musical, para isso, resgate a habilidade EMIFLGG04.

VERSÃO PRELIMINAR

Atividade 4

Introdução

Semana 13: 3 aulas

Professor, nas atividades anteriores foi possível perceber que uma composição sonora vai muito além de tocar um instrumento, ou seja, podemos produzir músicas com sons utilizando diversos materiais, sejam eles instrumentos convencionais, não convencionais, analógicos e digitais, contanto que os elementos presentes na música sejam harmônicos entre si.

Diante disso, essa atividade traz a fusão de diferentes ritmos e/ou gêneros musicais e como essa técnica pode enriquecer ainda mais as composições musicais. Assim como nas outras atividades, cabe um momento de apreciação para ampliar o repertório dos estudantes, antes de partirem para uma experimentação ou vivência no tema, para isso, sugerimos algumas apresentações, mas caso você conheça outras fusões, vale trazer para esse momento também:



Alok lok on Global Citizen Live Amazon. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=3GlGj6j3SFU acesso em 12 dez. 2022.

Pinky Floyd em ritmo arábe. Disponível em: https://cutt.ly/OOTulsQ acesso em 12 dez. 2022.





Fred Mercury e Montserrat Caballé. How can I go on. Disponível em: https://cutt.ly/5OTucAb acesso em 12 dez. 2022.

Converse com os estudantes sobre o que eles acharam dessas apresentações e se conhecem outras que possam ser compartilhadas e discutidas entre eles.

Depois peça que resgatem as composições que eles criaram ao longo das atividades e criem uma nova versão, propondo uma junção com outros ritmos e/ou gêneros musicais. Compartilhem as produções e conversem sobre o processo de criação realizado e também como isso pode contribuir na escolha e planejamento da apresentação do coral.

Desenvolvimento

Semanas 14 e 15: 6 aulas

Retome com os estudantes os aplicativos e programas pesquisados e utilizados na Atividade 2 e caso algum estudante toque algum instrumento, traga para esse momento também, pois a proposta aqui é a de uma criação musical com uso de recursos digitais. Reserve um momento para que os estudantes utilizem os recursos tecnológicos digitais para alterar o timbre das vozes e instrumentos, criem mixagem de trechos das músicas criadas. Os estudantes podem resgatar composições feitas anteriormente para adaptar a essa nova proposta.

Para esse momento, resgate outros conceitos trabalhados anteriormente que podem enriquecer essas produções, como por exemplo, sons da natureza, humano e mecânico, métrica, e claro, os parâmetros da música - altura, timbre, intensidade e duração e elementos da música - harmonia, ritmo e melodia.

Divida a turma em pequenos grupos (de três a quatro integrantes) e na sala de informática, peça que planejem suas composições, utilizando os recursos que julgarem necessários para sua produção digital, incluindo efeitos sonoros, caso achar pertinente. Essa produção requer tempo para o planejamento, como também, para a criação e edição, logo, organize com a turma um cronograma para estabelecer prazos para que essa atividade seja realizada e, depois, compartilhada com os demais estudantes.

Sistematização

Semana 16: 3 aulas

Inicie essa atividade resgatando com os estudantes o que já foi trabalhado e também o que eles conhecem sobre a história da música, seja ela brasileira ou estrangeira. Sugerimos dois vídeos para contextualizar essa fala, escolha o mais pertinente à sua turma:

VERSÃO PRELIMINAR

História da música - Da Grécia aos dias de hoje. Disponível em: https://cutt.ly/VOTuYys acesso em 12 dez. 2022.

Breve história da música popular brasileira. Disponível em: https://cutt.ly/UOTuOay acesso em 26 jan. 2022.

Proponha a metodologia ativa **sala de aula invertida**, na qual os estudantes irão pesquisar alguns estilos musicais, a partir dos seguintes encaminhamentos: 1. realizar curadoria dos pontos mais importantes do tema a ser analisado; 2. se possível, listar alguns nomes de compositores e/ou músicos relevantes nesse período, além de escolher um compositor/intérprete para detalhar um pouco mais sobre suas composições e/ou músicas; 3. selecionar algumas músicas e/ou composições (três a cinco) desse tema para uma pequena audição com os colegas durante a apresentação, explicando o porquê das escolhas e instrumentos utilizados e 4. elaborar uma apresentação que pode ser digital, expositiva e demonstrativa, porém, com momento de audição.

Para isso, divida-os em trios ou quartetos e distribua os temas. Organize um momento para que os grupos possam apresentar a pesquisa que realizaram. Sugerimos alguns temas, mas com certeza, durante a discussão aparecerão outros que poderão ser adicionados a essas sugestões:

a. música indígena	f. europeia clássica (Choppin, Beethoven, Mozart, Vivaldi etc)
b. brasileira (de 1500 a 1900)	g. norte-americana (jazz, soul, blues, funk etc)
c. brasileira (de 1900 aos dias atuais)	h. com uso da tecnologia
d. asiática;	i. africana
e. folclórica (tango, polca, fado etc)	

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

História da música brasileira - cap. 1. Disponível em: https://cutt.ly/OOTuDo4 acesso em 12 dez. 2022.

Caso em sua turma tenha alunos imigrantes, talvez seja interessante trazer para essas discussões como é essa cultura musical.
Sugerimos o vídeo **Coral de crianças refugiadas Coração Jolie apresenta: Siyahamb.** Disponível em: https://cutt.ly/zOTiVdv acesso em 12 dez. 2022, que traz a cultura africana, visto o grande número de imigrantes africanos atualmente residentes no Brasil.

O canal **Harmonia**, traz muitas informações sobre a história da música em diversos episódios. Disponível em: https://cutt.ly/QOToa4Z acesso em 12 dez. 2022.

AVALIAÇÃO

Nesta atividade foram trabalhadas as habilidades EM13LGG703 e EMIFCG06, ambas trazem as mídias como foco para o desenvolvimento das atividades e como o estudante lida com o processo criativo com o uso delas, logo, tanto a sua avaliação da turma como a autoavaliação dos estudantes, devem versar sobre a assimilação dos conteúdos abordados e sua aplicação em ambientes digitais.

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 3 aulas

Para esse momento, proponha aos estudantes a criação de um coral. Aproveite esse momento para definir quais músicas farão parte desse repertório e se terá alguma apresentação corporal, como vemos em alguns clipes musicais, como por exemplo nas músicas ***"Tainted Love"***, do grupo espanhol *Broken Peach*, **"A queda"**, da artista brasileira Gloria Groove, ***"Kidnap the sandy claws"***, do grupo americano *Voice plays*, **"Perdoando o adeus"**, do grupo Teatro mágico, entre outros.

Promova uma apreciação de diferentes tipos de corais de estudantes para que possam perceber a diversidade musical que esse tipo de apresentação proporciona e aproveite o momento para, enfim, definir se o coral será apenas de vozes ou terá mesclas de expressão corporal e uso de instrumentos musicais. Sugerimos alguns vídeos a seguir, mas vocês podem escolher outros mais pertinentes ao seu grupo:

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Coro da Osesp apresenta "Suíte nordestina", com arranjo de Ronaldo Miranda. Disponível em: https://cutt.ly/gOTpLAH acesso em 12 dez. 2022.

Coral Heliópolis do Instituto Baccarelli - Loggins, Pitchford, Footloose. Disponível em: https://cutt.ly/YOTpN2T acesso em 12 dez. 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Águas de março (Antônio Carlos Jobim) - São Vicente a Capella. Disponível em: https://cutt.ly/XOTp2ZR acesso em 12 dez. 2022.

Resgate a atividade 1, na qual foi iniciada uma fala sobre a divisão de vozes: soprano, contralto, tenor e barítono e façam a divisão da turma. Claro que há muito estudo ainda para concluir com exatidão essa classificação das vozes, mas para este momento, você e os estudantes já conseguem identificar diferenças vocais que podem facilitar essa divisão.

Desenvolvimento

Semanas 18 e 19: 6 aulas

Após a apreciação, separe a turma em pequenos grupos para a realização de coral de vozes. Essa divisão já deve contar com estudantes que possam acompanhar o

VERSÃO PRELIMINAR

coral tocando algum instrumento, caso isso tenha sido uma resolução da aula anterior, assim como, nos ensaios, incluir também as encenações e coreografias.
A turma escolhe uma música que seja do seu agrado e façam experimentações com essa divisão de vozes. No primeiro momento, solicite que cada grupo vocal cante a música todos juntos, depois façam combinados sobre os arranjos e divisão das partes que cada grupo poderia cantar. Proponha momentos para ensaio dos grupos vocais separados, depois todos juntos com inserção de arranjos diferentes para cada grupo e, por fim, um momento de apresentação para a comunidade escolar.
Utilize essas aulas para organizar esses momentos, trazendo para a apresentação a definição do uso da expressão corporal ou não na apresentação final. Caso isso ocorra, no planejamento dessas aulas deve ser incluído também um tempo para esse ensaio. Proponha um aquecimento vocal antes de iniciar os treinos com os estudantes, para isso, sugerimos uma indicação no Saiba mais.

SAIBA MAIS

Este vídeo traz uma explicação bem interessante sobre a divisão do coral por timbres e como se faz uma afinação: **Centro de Cultura Coral. Episódio 4: Afinação e timbre.** Disponível em: https://cutt.ly/oOTp4iH acesso em 12 dez. 2022.

Este outro vídeo, traz sugestões de **Aquecimentos rápidos para fazer antes de cantar**. Disponível em: https://cutt.ly/VOTakdl acesso em 12 dez. 2022.

Sistematização

Semana 20: 3 aulas

Combine com a equipe gestora um momento para a organização da apresentação do coral, pois caso os estudantes utilizem instrumentos, precisam organizar o espaço com antecedência. Se for para o público escolar, todos deverão pensar na organização do espaço, tanto para montagem, como desmontagem.
Lembre-os de fazer um aquecimento vocal antes e após a apresentação. Reserve um momento para resgatar com os estudantes os conceitos trabalhados durante o componente e como esses conceitos culminaram nesta apresentação. Aproveite ainda, para resgatar as rubricas de autoavaliação e pontuar com a turma como se deu esse processo de aprendizado.

AVALIAÇÃO

Retome todas as habilidades e, caso tenha feito, as rubricas também. Organize um momento com os estudantes para que eles possam avaliar seu percurso dentro deste componente a partir de como eles aprofundaram as habilidades contidas. Analise também suas anotações sobre o progresso dos jovens e como as habilidades foram contempladas e aprofundadas, fazendo pequenos ajustes no decorrer desta atividade.

VERSÃO PRE