Ciências Humanas, Arte, Matemática #quem_divide_multiplica

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
e Matemática e suas Tecnologias

Números também são cultura!

MAPPA

Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 4

Programa de Enfrentamento à Violência contra Meninas e Mulheres da Rede Estadual de São Paulo

NÃO SE ESQUEÇA!

Buscamos uma escola cada vez mais acolhedora para todas as pessoas. Caso você vivencie ou tenha conhecimento sobre um caso de violência, denuncie.

Onde denunciar?

– Você pode denunciar, sem sair de casa, fazendo um Boletim de Ocorrência na internet, no site: https://www.delegaciaeletronica.policiacivil.sp.gov.br.

– Busque uma Delegacia de Polícia comum ou uma Delegacia de Defesa da Mulher (DDM). Encontre a DDM mais próxima de você no site http://www.ssp.sp.gov.br/servicos/mapaTelefones.aspx.

– Ligue 180: você pode ligar nesse número - é gratuito e anônimo - para denunciar um caso de violência contra mulher e pedir orientações sobre onde buscar ajuda.

– Acesse o site do SOS Mulher pelo endereço https://www.sosmulher.sp.gov.br/ e baixe o aplicativo.

– Ligue 190: esse é o número da Polícia Militar. Caso você ou alguém esteja em perigo, ligue imediatamente para esse número e informe o endereço onde a vítima se encontra.

– Disque 100: nesse número você pode denunciar e pedir ajuda em casos de violência contra crianças e adolescentes, é gratuito, funciona 24 horas por dia e a denúncia pode ser anônima.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação

Ciências Humanas, Arte, Matemática #quem_divide_multiplica

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
e Matemática e suas Tecnologias

Números também são cultura!

MAPPA
Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 4

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador
Rodrigo Garcia

Secretário da Educação
Hubert Alquéres

Secretária Executiva
Ghisleine Trigo Silveira

Chefe de Gabinete
Fabiano Albuquerque de Moraes

Coordenadora da Coordenadoria Pedagógica
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação
Nourival Pantano Júnior

SUMÁRIO

Apresentação do MAPPA 5

Apresentação da Unidade Curricular 7

Percurso integrador 9

Componente 1
Números nas diferentes culturas 13

Atividade 1 15
Atividade 2 23
Atividade 3 30
Atividade 4 37
Atividade 5 43

Componente 2
Diferentes percepções do clima 49

Atividade 1 51
Atividade 2 57
Atividade 3 63
Atividade 4 66
Atividade 5 69

Componente 3
Cultura, simbolismo e clima 73

Atividade 1 75
Atividade 2 79
Atividade 3 84
Atividade 4 86
Atividade 5 90

APRESENTAÇÃO DO MAPPA

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 novos componentes inéditos, os quais foram idealizados pensando nos professores das diferentes áreas do 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 possui duração média prevista de quatro semanas, tendo como objetivo principal oferecer aprendizagens contextualizadas que favoreçam 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 o ingresso no Ensino Superior.

Sendo assim, com o intuito de melhor apoiá-lo na organização do 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. É importante lembrar que você, juntamente com toda a equipe de docentes da unidade escolar, possui a 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, as competências e habilidades em foco e o(s) eixo(s) estruturantes que estão no centro do percurso. Ainda para apoiá-lo nesse processo, você encontrará atividades-exemplo, com sugestões de sequências de práticas, materiais de apoio, dicas para momentos de integração com os demais componentes e momentos de diferentes tipos, como avaliação e autoavaliação. Muitas dessas informações aparecerão em boxes chamados, por exemplo “Saiba mais” e “De olho na integração”, entre outros, com o intuito de apresentar conteúdos complementares, que são úteis durante as suas aulas. Você pode seguir, adaptar, ampliar ou usar essas atividades como inspiração para o seu planejamento. 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.

APRESENTAÇÃO DA UNIDADE CURRICULAR

A Unidade Curricular **Números também são cultura!** propõe o estudo integrado entre as áreas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática e suas Tecnologias, promovendo, de forma articulada e contextualizada, o aprofundamento das habilidades da FGB (Formação Geral Básica) e o desenvolvimento das habilidades específicas dos eixos estruturantes das áreas que o compõem. Nesta unidade, os estudantes terão a oportunidade de investigar e analisar características da arquitetura presente em determinados lugares, relacionando-as com o clima local, bem como implicações culturais e simbólicas, que permitirão uma análise mais criteriosa, auxiliando-os no exercício consciente de seu papel enquanto cidadãos participativos, conhecendo e reconhecendo debates relativos ao direito, à justiça, às artes etc., relacionando-os com seus respectivos projetos de vida. Nesse contexto, o estudante será desafiado a criar atividades empreendedoras e criativas, com a "mão na massa", objetivando o planejamento e execução de uma maquete física, ou em ambiente virtual, considerando questões climáticas e as construções sociais implicadas.

PERCURSO INTEGRADOR

O percurso que integra as áreas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática e suas Tecnologias considera de forma articulada e contextualizada as habilidades específicas dos eixos estruturantes — Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo —, as atividades propostas pelos componentes curriculares objetivam o desenvolvimento de conceitos e ideias sobre igualdade e equidade, promoção e proteção de direitos a partir de uma reflexão histórica e sociológica acerca da compreensão da relação humana com o ambiente, influenciada pelo clima, desdobrada na cultura e arquitetura, e sua aplicabilidade em diferentes sociedades, bem como o estímulo à intervenção no espaço social para a viabilização de sociedades sustentáveis.

Nesse percurso, o estudante analisará padrões geométricos na arquitetura e na arte, vivenciará a idealização de um projeto arquitetônico e a criação de uma construção de uma **Aldeia Criativa**, aplicando conhecimentos da matemática, relações do clima e das construções, e evidenciando desdobramentos culturais por conta do próprio clima, influenciando cálculos arquitetônicos para construções que garantam conforto e segurança em múltiplas condições meteorológicas. Nessa perspectiva, os componentes curriculares colaboram de maneira integrada na proposta pedagógica, por meio de metodologias ativas, propiciando uma aprendizagem autônoma, que corrobora o protagonismo estudantil, elaborando como produto final uma maquete física ou em ambiente virtual. Essa produção, que contorna a Unidade Curricular, articula as atividades dos três componentes com o objetivo de que os estudantes aprofundem e desenvolvam habilidades, e as apliquem na análise de situações reais e próximas aos jovens, com experiências de ações diretas de cidadania que deram certo, exemplos de outras realidades, entre outros.

QUADRO INTEGRADOR

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

NÚMEROS NAS DIFERENTES CULTURAS	DIFERENTES PERCEPÇÕES DO CLIMA	CULTURA, SIMBOLISMO E CLIMA
	Atividade 1	
Investigam e **analisam** padrões geométricos na arquitetura e na arte.	Compreendem a importância do entendimento dos movimentos dos astros pelas civilizações.	**Analisam** a construção social das relações humanas e selecionam evidências do processo de socialização.
	Atividade 2	
Investigam e **analisam** a geometria em projetos arquitetônicos locais.	Analisam o processo e metodologias para a elaboração de previsão do tempo.	**Reconhecem** elementos da aculturação e assimilação em símbolos decorrentes do processo de socialização.
	Atividade 3	
Investigam e **interpretam** o desenho técnico de uma planta baixa, e **idealizam** uma planta baixa de um projeto arquitetônico pessoal ou coletivo.	Analisam climogramas, e discutem os critérios utilizados para a classificação climática.	**Reconhecem** a relação entre socialização e clima. **Selecionam** e **sistematizam** informações.
	Atividade 4	
Aplicam conhecimentos matemáticos para estimar a quantidade de materiais e o custo inicial do projeto arquitetônico idealizado.	Compreendem a dinâmica da atmosfera terrestre e discutem a sua importância.	**Analisam** processos de apropriação cultural em aspectos da arquitetura e outros espaços de convivência.
	Atividade Integrada 5	
Elaboram a maquete física, ou em ambiente virtual, do projeto idealizado. **Apresentam** as produções para a comunidade escolar.	**Discutem** a relação das mudanças climáticas e as transformações da paisagem.	**Elaboram** modelos de sociedades sustentáveis.

COMPONENTE 1

NÚMEROS NAS DIFERENTES CULTURAS

DURAÇÃO: 60 horas

AULAS SEMANAIS: 4

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Matemática ou Física

INFORMAÇÕES GERAIS:

O componente Números nas diferentes culturas está organizado em cinco atividades, com o objetivo de oferecer aos estudantes um percurso de aprendizagem com foco no aprofundamento de habilidades dos eixos estruturantes: Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo. As atividades propostas foram estruturadas em torno de metodologias ativas, para que os estudantes possam participar de maneira ativa e protagonista. Os objetos de conhecimentos matemáticos desse componente possibilitarão ao estudante aprofundar-se no estudo das características da arquitetura presente em determinados lugares, relacionando-as com o clima local, conhecer e idealizar projetos arquitetônicos que valorizam os recursos naturais, criando possibilidades de melhor aproveitamento deles. Para isso, o estudante deve ser orientado a agregar os conhecimentos e estudos realizados nos componentes desta Unidade Curricular. O aprofundamento ocorre no sentido de elencar ações possíveis de serem implementadas, visando a amenizar problemas com desastres naturais, associadas à idealização de projetos arquitetônicos no auxílio de solução ou diminuição dos impactos climáticos que serão apresentadas em forma de maquete física, ou em ambiente virtual.

Objetos de conhecimento: Simetria e transformações geométricas, grandezas, relações entre medidas na arquitetura, no design, nas obras de arte gráfica e na agricultura.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 1, 2, 3, e 5

EM13MAT105	Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para construir figuras e analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas (fractais, construções civis, obras de arte, entre outras).
EM13MAT201	Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.

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.
EM13MAT309	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.
EM13MAT505	Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.

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

EMIFMAT01	Investigar e analisar situações problema identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação, elaborando modelos para sua representação.
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.
EMIFMAT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos matemáticos para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.
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.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 4 aulas

Professor, esta é a primeira atividade do componente Números nas diferentes culturas, por isso, sugerimos uma atividade que possibilite aos estudantes reconhecerem a proposta como parte integrante da Unidade Curricular Números também são cultura! Apresente como se desenvolverá a Unidade Curricular, e realize os combinados, possibilidades de utilização de materiais, atividades, a efetiva participação nas propostas das aulas e a importância de estabelecer a forma de registro a ser adotada neste aprofundamento. Nas sugestões apresentadas, faremos referência ao uso de um Caderno de Registro, pela possibilidade de cada um dos estudantes registrar apontamentos à medida que for desenvolvendo as atividades deste componente ou outra forma de registro que desejar para acompanhamento do aprendizado. Oriente os estudantes para que os registros sejam utilizados para a criação de uma maquete física, ou em ambiente virtual, a partir da idealização arquitetônica sustentável, com o objetivo de representar possíveis soluções que visem a diminuir os impactos climáticos.

Uma conversa inicial pode ser feita com o seguinte questionamento: o que esperam aprender neste componente? Para uma melhor interação, organize os estudantes no formato em "U", para uma roda de conversa, essa organização da turma proporciona um melhor contato visual entre eles, e favorece o desenvolvimento de atividades que têm como proposta conversas coletivas.

Oriente-os que esta deve ser a primeira anotação no Caderno de Registro, com a data, assim, após vivenciarem todas as atividades propostas nesta Unidade Curricular, eles poderão retornar a esse registro e avaliar como era a expectativa, e o que foi contemplado.

Socialize as opiniões dos estudantes, verificando se relacionam a matemática sendo praticada por diferentes grupos culturais, por exemplo, na arte, no design, na arquitetura em que as pessoas estabelecem classificações, quantificações, comparações, medições, explicações e generalizações, considerando os referenciais e as formas de pensar característicos de suas próprias identidades culturais. Verifique se a matemática está colocada nas possíveis relações existentes entre os números (dimensões, proporções, simetrias, distâncias, medidas), e a diferenciada apropriação por parte das diversas culturas humanas.

Para ampliar a discussão sobre a aplicação da matemática com foco na investigação da aplicação da simetria na arquitetura, sugerimos a metodologia aprendizagem entre pares (ou times), também conhecida como *peer instruction* ou *team based learning*, pois incentiva o debate e a reflexão em conjunto. Para isso, a turma é dividida entre pares, ou grupos, com o objetivo de gerar a troca de ideias sobre o assunto a ser investigado. Organize os estudantes em grupos, estipule um tempo, e disponibilize uma cópia das imagens a seguir, ou organize a sala com computadores e acesso à internet.

Investigação 1: Geometria e Arquitetura

Professor, disponibilize algumas imagens em que é possível relacionar a ligação entre a Arquitetura e a Geometria, potencializando exemplos que explicitem a interdependência entre as formas arquitetônicas e as figuras geométricas, simetria e proporção áurea. Para esse momento, sugerimos alguns pontos a serem investigados e analisados pelos estudantes: Que sensações cada imagem transmite a você? Você identifica representações de sólidos geométricos ou figuras geométricas planas nessas construções? Quais? Destaque, nas imagens, a preservação da forma e configuração, por meio de um ponto, uma reta ou um plano, preservando suas características, tais como ângulos, comprimento dos lados, distância, tipos e tamanhos. Entre as obras citadas, solicite aos estudantes que escolham uma e pesquisem sobre a sua história e a matemática aplicada nesses projetos arquitetônicos, por exemplo: simetria e proporção áurea.

Imagem 1: Taj Mahal – Índia	**Imagem 2:** Parthenon – Grécia Antiga
	
Fonte: **https://cutt.ly/sGFqMG3**	Fonte: **https://cutt.ly/JGFq3PI**
Imagem 3: Museu de Arte de São Paulo	**Imagem 4:** Museu Paulista – São Paulo
	
Fonte: **https://cutt.ly/nGFq508**	Fonte: **https://cutt.ly/BGFwwlT**

Professor, organize um momento para os estudantes compartilharem suas ideias e os registros feitos sobre o que aprenderam. Observe se os estudantes estabelecem a relação entre as formas arquitetônicas e as figuras geométricas e a aplicação da Geometria Euclidiana presente na formulação e definição das atuais formas arquitetônicas.

Oriente-os a realizar as anotações no Caderno de registros, completando com as ideias dos outros grupos.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 8 aulas

Na continuidade, considerando que os estudantes já tiveram contato com estudos referentes à simetria e às transformações geométricas no plano, sugerimos aplicar a metodologia *World* Café, para fazer o diagnóstico do que sabem sobre os assuntos, além de proporcionar a oportunidade do diálogo, ampliando e complementando o repertório entre os estudantes, para ampliar esses conhecimentos na aplicação de outros contextos.

Sugerimos uma organização, mas é possível adaptá-la de forma a fomentar o diálogo colaborativo e a troca de conhecimento.

Organize as mesas da sala de aula para grupos de 4 a 5 estudantes. Depois que estiverem nos grupos, devem escolher um integrante para ser o anfitrião – conte que seu papel é o de receber os demais grupos no momento em que fizerem o rodízio, e será o guardião das ideias que serão discutidas a cada rodada. Em cada mesa, distribua folhas para que os registros das conversas sejam realizados. Para cada mesa, apresentar uma questão para o diálogo, de forma que todos possam contribuir com suas ideias, e, tratando-se de uma retomada, as perguntas podem ser objetivas, para que, depois, possam sistematizar as ideias em um painel que todos possam visualizar durante a socialização. Questões:

- O que o grupo entende por simetria?
- Quais os tipos de simetria?
- O que são transformações geométricas no plano?
- Quais são as três principais transformações geométricas no plano?

Estipule o tempo para a conversa, e sinalize quando será o momento da troca dos grupos, ficando fixo o anfitrião. Após esse momento, escolha um anfitrião para responder uma pergunta, e os demais complementam, fazendo o mesmo procedimento até finalizar as questões, organizando em um painel as respostas. Comente com os estudantes que esses conceitos serão utilizados para desenvolver as atividades deste componente.

Professor, para ampliar o assunto, a abordagem sobre a simetria e transformações geométricas no plano, uma sondagem inicial pode ser feita para saber se os estudantes já têm um conceito de simetria em termos geométricos, ou seja, a simetria como a semelhança exata da forma em torno de uma determinada linha (eixo), ponto ou plano, por exemplo: ao dobrarmos uma figura,

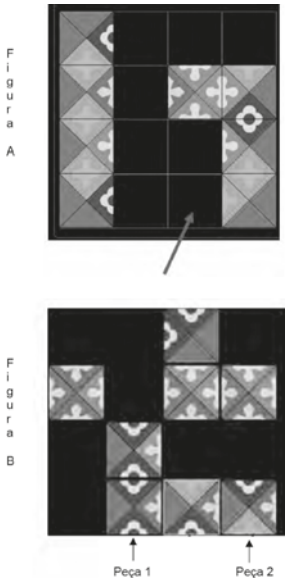
se ela for sobreponível ponto por ponto (segundo os princípios da geometria euclidiana) ela é simétrica. Há três tipos de transformações geométricas (que se relacionam diretamente com o conceito de simetria): translação, rotação e reflexão. Anote no quadro, abaixo de cada situação, a opinião dos estudantes.

Na segunda rodada, sugerimos que proponha uma ou mais situações de investigação para que os estudantes possam analisar a aplicação da simetria e transformações geométricas no plano.

Em seguida, organize-os em pequenos grupos, para investigar duas questões

Questão 1: (ENEM 2009 - Questão 145 - Prova Amarela - 2º dia)

As figuras a seguir exibem um trecho de um quebra-cabeças que está sendo montado. Observe que as peças são quadradas, e há 8 peças no tabuleiro da figura A e 8 peças no tabuleiro da figura B. As peças são retiradas do tabuleiro da figura B e colocadas no tabuleiro da figura A na posição correta, isto é, de modo a completar os desenhos.

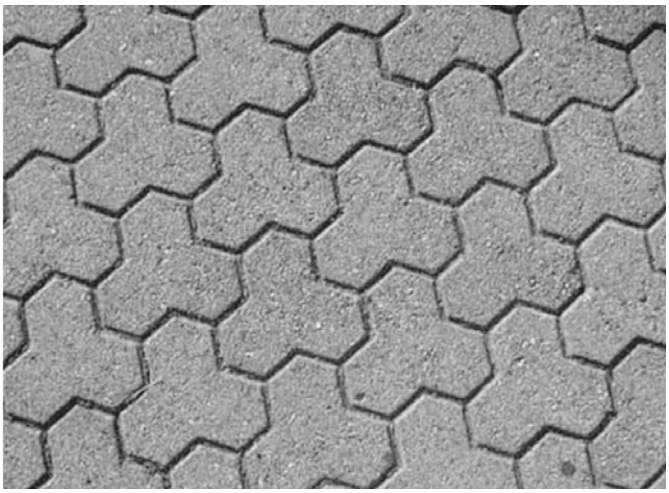


Fonte: **https://cutt.ly/FZPmJ9n**. Acesso em: 04 ago 2022

É possível preencher corretamente o espaço indicado pela seta no tabuleiro da figura A colocando a peça:

A) 1 após girá-la 90° no sentido horário.
B) 1 após girá-la 180° no sentido anti-horário.
C) 2 após girá-la 90° no sentido anti-horário.
D) 2 após girá-la 180° no sentido horário.
E) 2 após girá-la 270° no sentido anti-horário.

Questão 2: (ENEM 2011 - Questão 154 - Prova Amarela)



O polígono que dá forma a essa calçada é invariante por rotações, em torno de seu centro, de

A) 45°
B) 60°
C) 90°
D) 120°
E) 180°

Fonte:**https://cutt.ly/VZPm4VE**. Acesso em: 04 ago 2022.

SAIBA MAIS

Professor, sugerimos consultar outras propostas de abordagem sobre simetria. Disponível em: **https://cutt.ly/PGBdqDf**. Acesso em: 28 abr. 2022.

Investigação 2: Geometria e Arte

Para essa investigação, o objetivo é ampliar e aprofundar conceitos de simetria e pavimentação do plano a partir da perspectiva de algumas obras de Escher, por meio de desenhos em que a geometria se transforma em arte, ou a arte em geometria. Oriente os estudantes na escolha de um ou mais desenhos disponíveis no link: **https://cutt.ly/IGH7m3L**. Acesso em: 03 maio 2022.

SAIBA MAIS

Professor, sugerimos assistir o vídeo sobre outros aspectos da obra de Escher que exploram o espaço, construções impossíveis, preenchimento regular do plano, explorações do infinito e padrões geométricos. Disponível em: **https://cutt.ly/lGVXHoN**. Acesso em: 03 maio 2022.

A partir da obra escolhida, questione-os: quais os conhecimentos matemáticos por trás das obras criadas por Escher para conseguir encaixes tão perfeitos em seus trabalhos? Oriente-os a perceber que a figura desejada parte de polígonos regulares (triângulos, quadrados e hexágonos) que possuem a mesma área, possibilitando a criação de quebra-cabeças visuais que exploram padrões geométricos específicos em cada uma delas, por exemplo, no rascunho da Obra *Lagartos* (Disponível em: **https://cutt.ly/VGC43lW**. Acesso em: 05 maio 2022.) é possível observar que, ao realizar uma rotação de 180° de um lagarto preto, com centro no ponto em que as caudas dos dois lagartos pretos se encontram, obtém-se o outro lagarto preto. Além disso, ao comparar os dois lagartos vermelhos que estão com a cabeça voltada para a direita, é possível constatar que ocorreu uma translação de um para o outro, e a mesma constatação vale para lagartos de outras cores que estão voltados para o mesmo plano para compor as imagens. Para essa obra, Escher utilizou hexágonos regulares, de maneira a evidenciar as transformações geométricas, utilizando uma técnica conhecida como tesselação (é o recobrimento de uma superfície bidimensional (um plano), tendo, como unidades básicas, polígonos congruentes ou não, sem que existam espaços entre eles, e de modo que a superfície total seja igual ao espaço particionado).

SAIBA MAIS

Professor, no decorrer do desenvolvimento da investigação 2, sugerimos alguns applets criados com o auxílio do *software* Geogebra, que contribuirão para evidenciar a aplicação da transformação geométrica no plano em algumas obras de Escher. Disponível em: **https://cutt.ly/LG6yHRR**. Acesso em: 09 maio 2022.

Solicite aos estudantes identificarem o padrão, orientando-os a analisar a repetição do padrão, considerando que a aplicação da simetria por rotação ocorre quando uma imagem pode ser girada a partir de um ponto, e, independente do ponto que se observa, ela permanece inalterada, e que a distância dos pontos ao centro de rotação também se mantém constante; da simetria por translação, todos os pontos de uma figura se "deslocam" na mesma direção, no mesmo sentido, e na mesma distância, sempre associadas a um vetor e, da simetria por reflexão, um objeto ou imagem pode ser refletido em relação a um eixo linear dito eixo de simetria, de modo que é possível fazer se corresponder ponto a ponto com a imagem original. O mesmo acontece quando estamos diante de um espelho plano, a imagem é simétrica em relação ao objeto real.

Para compartilhamento, organize um painel em que todos possam colaborar para sistematizar os conceitos que envolvem a simetria e as transformações geométricas no plano.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 4 aulas

Professor, nas aulas anteriores os estudantes vivenciaram momentos em que puderam investigar e analisar alguns rascunhos das obras de Escher na perspectiva de compreender a criação de quebra-cabeças visuais que exploram padrões geométricos no plano específicos em cada uma delas.

SAIBA MAIS

Professor, indicamos a leitura do trabalho "A arte matemática nas obras de Escher: explorando conceitos da geometria". Nesse trabalho, os autores consideram conceitos geométricos e discutem o estabelecimento de processos de ensino e de aprendizagem de conceitos matemáticos considerando aspectos das obras de Escher relacionados à pavimentação e isometrias, abordando e introduzindo uma das técnicas utilizadas pelo famoso artista Maurits Cornelis Escher em suas obras de ladrilhamento. Disponível em: https://cutt.ly/TGJQw4x. Acesso em: 03 maio 2022.

Solicite aos estudantes a criação de composições utilizando a técnica de tesselação de Escher, também chamada de ladrilhamento do plano, a partir dos conhecimentos matemáticos da simetria e transformação geométrica no plano ampliados e aprofundados nesta atividade. Professor, combine um tempo, disponibilize régua, compasso, transferidor e esquadro, ou utilize um software de geometria dinâmica, por exemplo: Geogebra. Organize um painel para expor as produções dos estudantes.

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:

- utilizam as noções de transformações isométricas, translação, reflexão, rotação e composição, para construir figuras, analisando elementos de diferentes produções humanas nas construções civis, obras de arte, entre outras;
- 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: 4 aulas

Professor, o objetivo desse momento é investigar e analisar a arquitetura das construções locais. Para mobilizar esse momento, elabore algumas perguntas que possibilitem a reflexão dos estudantes em relação às construções do entorno: vocês já se atentaram para as construções da cidade, ou do seu bairro, quais características elas apresentam? Conhecem fatos históricos e a sua importância para a comunidade? É possível perceber alguma característica sustentável? Percebem se a construção foi idealizada considerando algum cuidado com o meio ambiente? Cite alguns exemplos.

Oriente os estudantes a se sentarem em um semicírculo para a reflexão. Essa organização da turma proporciona um melhor contato visual entre os estudantes, e favorece o desenvolvimento de atividades que têm como proposta conversas coletivas e, em alguns momentos, o apoio do quadro de giz para os encaminhamentos. Estipule um tempo para esse momento. A seguir, a turma compartilha suas percepções. Nesse momento, os estudantes devem fazer as anotações das ideias compartilhadas, complementando seu Caderno de Registros.

Professor, observe se os estudantes evidenciam possíveis problemas das construções locais, por exemplo: construções que não contemplarem necessidades essenciais da população, que apresentarem inadequações causando transtornos para a comunidade; construções que evidenciam padrões geométricos de simetrias que podem ser observados na parte externa, e, também, os fatos históricos que algumas possuem.

Na continuidade, com o foco na interpretação dos "Números nas diferentes culturas", a discussão tem como foco a abordagem das relações existentes entre as formas arquitetônicas e a sua geometria. Para esse momento, sugerimos aplicar a metodologia aprendizagem entre pares, para estimular a troca, a colaboração, a coprodução e o compartilhamento de ideias e informações entre os jovens e, dessa forma, eles podem ensinar e aprender ao mesmo tempo. Organize os estudantes em pequenos grupos, combine um tempo, e disponibilize computadores com acesso à internet.

Para nortear essa pesquisa, solicite aos estudantes observarem as características dos tipos de construções mais comuns nos arredores das suas residências, em torno da escola, ou dos projetos arquitetônicos centrais da cidade nos aspectos de semelhanças e diferenças visuais relacionando à possibilidade de estabelecer padrões geométricos de simetrias e identificar as assimetrias presentes em muitas dessas construções.

Professor, oriente os estudantes a compreender alguns aspectos das características dos tipos de construções:

- As formas arquitetônicas são aquelas ligadas às construções, à materialidade, traduzidas por sólidos geométricos, criando espaços e volumes com padrões estéticos;
- Os formatos geométricos são os conjuntos contínuos formados por um número infinito de elementos, por exemplo: pontos, retas, planos ou superfícies;
- Não há forma arquitetônica sem a definição das suas formas geométricas;
- No Edifício prismático, ou em forma piramidal, ou em recentes projetos contemporâneos, aparentemente caóticos e sem formas definidas, mas que são traçados, por meio de conceitos geométricos.

Assegurar um momento de socialização das observações e evidenciar conceitos de simetrias e transformações geométricas. Solicite que façam as anotações no Caderno de registro.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 8 aulas

Nesse momento, seguiremos com uma proposta de investigar e analisar os padrões geométricos, propriedades das figuras geométricas e a Razão Áurea no prédio Caetano de Campos. O edifício que abrigou a antiga Escola Normal e o Instituto Caetano de Campos é um dos mais importantes monumentos culturais do estado de São Paulo, considerado exemplo de arquitetura oficial da sua época. Retome a organização dos estudantes em grupos, combine um tempo, e disponibilize computadores com acesso à internet. Caso não seja possível, utilize outros recursos tecnológicos disponíveis na escola.

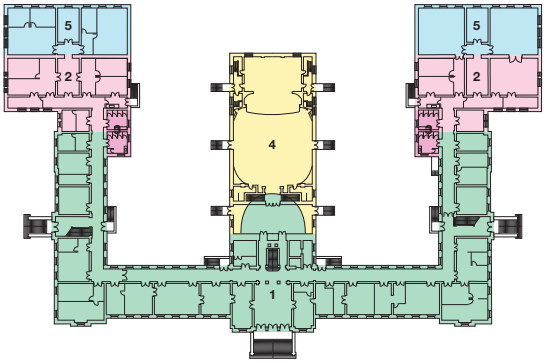
Momento 1: História da Escola e sua Arquitetura

Professor, o objetivo é selecionar e sistematizar, com base em fontes confiáveis, informações sobre fatos históricos e a arquitetura do prédio desde a sua fundação. Disponível em: **https://cutt.ly/PJqni6N**. Acesso em: 25 maio de 2022. Solicite aos estudantes a elaboração de uma linha do tempo em que considerem os aspectos históricos que influenciaram as reformas no projeto arquitetônico original. Oriente-os a estabelecer uma sequência cronológica do processo histórico, evidenciando as modificações no projeto arquitetônico.

Momento 2: Vistas superior e frontal do prédio Caetano de Campos

Professor, o objetivo é investigar e analisar os padrões geométricos utilizados na arquitetura do prédio a partir das imagens geradas pelo geolocalizador disponível em: **https://cutt.ly/nHy8XGl**. Acesso em: 27 maio 2022. Com o auxílio do geolocalizador, é possível obter imagens da vista superior em 2D e em 3D, também é possível observar as vistas laterais do prédio e o seu entorno.

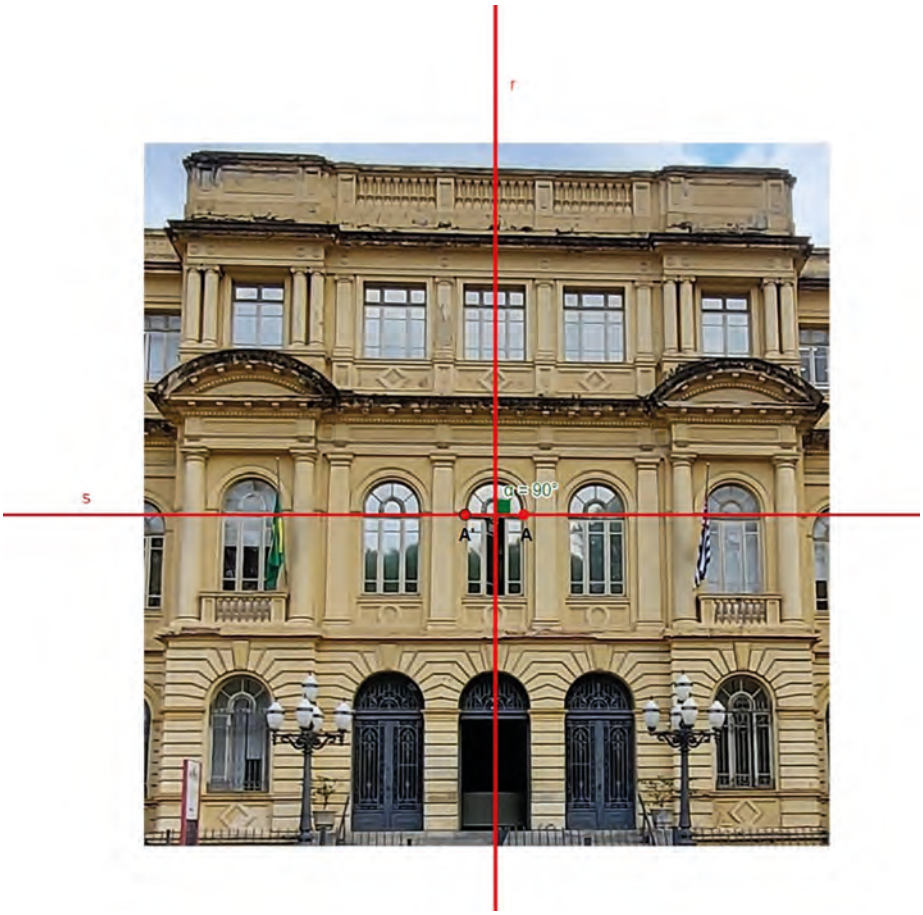
Oriente os estudantes a utilizar o navegador em 2D, para que tenham acesso à imagem da vista superior; a seguir, compare a imagem obtida com a planta baixa do prédio, visualizada no momento 1.

Imagem 1: Vista superior Prédio Caetano de Campos	**Imagem 2:** Planta baixa Prédio Caetano de Campos
	
Fonte: **https://cutt.ly/oJaTzBl** Acesso em: 30 maio 2022.	Fonte: **https://cutt.ly/YJaYthW** Acesso em: 30 maio 2022.

Na comparação, espera-se que os jovens observem que na imagem obtida da vista superior do prédio, conforme figura 1 (a materialidade), e na planta baixa, na imagem 2, as formas arquitetônicas são dependentes das figuras geométricas. Nesse caso, o projeto inicial é representado por uma figura plana.

Professor, solicite aos estudantes alterarem o navegador para o modo 3D, e oriente-os a identificar a simetria axial presente, quando observamos, por meio do geolocalizador, a vista frontal. Por exemplo: na imagem 3, a aplicação da simetria axial ao utilizar a definição da mediatriz, bem como a caracterização de seus pontos pela propriedade de equidistância simétrica de A é o ponto A', pois a reta r e a reta mediatriz em que r e s são perpendiculares. Dois pontos simétricos estão à mesma distância (perpendicular) do eixo de simetria.

Imagem 3: Vista Frontal - Prédio Caetano de Campos - SP



Fonte: Elaborado pelo autor

Momento 3: Padrões Geométricos no Prédio Caetano de Campos

Professor, na parte interna e externa do prédio Caetano de Campos é possível observar padrões geométricos, por exemplo: nas faixas da fachada e laterais do prédio, no calçadão em frente à entrada do prédio, e nos pisos dos corredores da área interna, conforme imagem 4. Oriente os estudantes que o mosaico é confeccionado com todo tipo de polígono (regulares ou não). Pode-se observar na imagem 4 que um polígono regular possui 6 lados e ângulos (hexágono regular), para que se possa confeccionar um mosaico regular, os polígonos devem preencher o plano em cada vértice, e o ângulo interno deve ser um divisor exato de 360 graus, o que é verdadeiro apenas para os polígonos regulares: triângulo, quadrado e hexágono. Pode-se observar a simetria e a translação em duas direções. Para auxiliar na composição de um mosaico, uma malha isométrica pode ser utilizada, como observado na foto do piso dos corredores do prédio.

Imagem 4: Piso dos corredores - Prédio Caetano de Campos - SP



Fonte: Autor

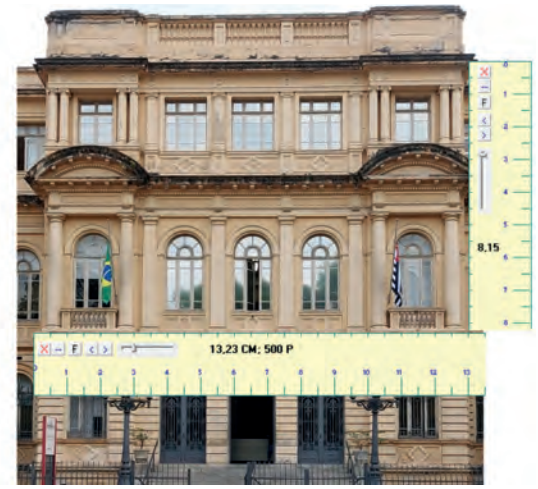
Momento 4: A Razão Áurea no Prédio Caetano de Campos

Professor, o objetivo é investigar e analisar a Razão Áurea, padrão matemático presente na arte, arquitetura e natureza, que traz uma relação harmoniosa aos olhos de quem observa. Para investigar e analisar a Razão Áurea em algumas imagens do prédio Caetano de Campos, sugerimos o uso de uma régua para medir imagens na tela do computador, disponível para *download* no link: **https://cutt.ly/fHuxNlO**. Acesso em: 13 maio 2022. Para utilizar a régua, oriente os estudantes nos seguintes aspectos:

- Escolher uma imagem;
- Medir as dimensões em pixel, polegadas ou em centímetros;
- Para alterar a unidade de medida, basta clicar com o botão direito do mouse sobre a régua do aplicativo e selecionar a caixa da unidade que se pretende usar;
- Depois de selecionada a unidade de medida, e com a imagem projetada na tela do computador, basta posicionar a régua do aplicativo sobre um dos retângulos áureos da imagem;
- Para realizar as medidas, basta colocar o início da régua no começo de um dos segmentos do lado do retângulo a ser medido e deslocar o cursor do mouse, posicionando-o sobre o final do segmento;
- Faça o mesmo procedimento para o outro lado consecutivo do retângulo;
- Anote os valores encontrados das medidas em centímetros, e, com o auxílio de uma calculadora, realize a divisão, obtendo um valor aproximado da Razão Áurea: 1,6.

No exemplo a seguir, selecionamos a unidade em centímetros, conforme a imagens 5 do prédio Caetano de Campos, e é possível constatar a Razão Áurea com valores aproximados das medidas em centímetros. Medindo a fachada do prédio, foi possível encontrar as medidas de 13,23 cm e 8,15 cm, a razão é $\frac{13,23}{8,15} \cong 1,6$.

Na imagem 6, temos as medidas da porta central da entrada do prédio, onde foi possível encontrar as medidas 4,95 cm e 3,07 cm, em que temos também a razão: $\frac{4,95}{3,07} \cong 1,6$.

Imagem 5: Caetano de Campos -SP	**Imagem 6:** Caetano de Campos - SP
 Fonte: Autor	 Fonte: Autor

Questione-os: por que foi possível encontrar a Razão Áurea mesmo utilizando uma unidade de medida que não as das dimensões reais do prédio da Caetano de Campos? Espera-se que constatem que, mesmo se tratando de uma unidade de medida que não condiz com a da escala real, as imagens preservam uma característica importante na sua ampliação ou redução, a proporcionalidade.

SAIBA MAIS

Professor, sugerimos consultar a atividade: A Razão Áurea que trata sobre outros aspectos sobre o tema. Disponível em: **https://cutt.ly/nHeEErt**. Acesso em: 28 abr.

Momento 5:

Professor, após explorar com os estudantes algumas características observadas no prédio Caetano de Campos, solicite aos estudantes retomarem os registros que produziram na pesquisa sobre as construções locais escolhidas, e solicite uma análise, destacando quais figuras geométricas, padrões, simetrias, assimetrias, Razão Áurea, e se a construção escolhida foi idealizada considerando algum cuidado com o meio ambiente e sustentabilidade.

Organize um momento para os estudantes compartilharem o que aprenderam.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 4 aulas

Para este momento, discuta com a turma de que forma farão a apresentação das suas produções, que poderá ser por meio de slides, ou a produção de um vídeo curto. Organizadas as formas de apresentações de cada grupo, elabore com eles um roteiro, determinando o espaço, o tempo e papel de cada integrante, mediante o perfil de cada um, para que todos sejam envolvidos nas apresentações de suas produções.

Durante as apresentações, observe e avalie o que produziram, levando em consideração o desenvolvimento das habilidades envolvidas na atividade, a participação, execução e qualidade das produções, fazendo as anotações em seu Caderno de Registro, para dar devolutivas posteriores aos grupos. Para finalizar, organize os estudantes em semicírculos, para uma roda de conversa, na qual você irá dialogar com eles sobre os trabalhos apresentados, destacando o que foi observado de pontos positivos como: quais grupos trouxeram em seus trabalhos a abordagem e conceitos matemáticos sobre as figuras geométricas, simetrias e transformações no plano, assimetrias e sobre a Razão Áurea, e também os pontos que ainda merecem atenção para que avancem nas aprendizagens.

AVALIAÇÃO

Professor, além das suas observações sobre as reflexões, discussões e produções coletivas dos estudantes durante o desenvolvimento da atividade, uma autoavaliação irá permitir que eles analisem suas potencialidades e fragilidades no processo de aprendizagem. Proponha algumas questões:

O que você pode aprender com esta atividade?

Quais foram as suas contribuições com o seu grupo de estudo?

Quais dificuldades você superou, e quais ainda precisa superar?

O que você gostaria de aprofundar sobre o que foi abordado?

É um momento para o estudante refletir sobre o seu comportamento e dedicação nas atividades escolares, desenvolvendo competências socioemocionais importantes que contribuem para a formação de um cidadão socialmente responsável que irá saber lidar com suas emoções e posicionar-se nas relações com o mundo.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 4 aulas

Professor, nas atividades anteriores, os estudantes vivenciaram momentos em que investigaram e analisaram a aplicação da geometria em construções arquitetônicas em diferentes contextos culturais. Na continuidade, com foco na ampliação dos estudos deste componente, as aulas serão dedicadas a investigar e interpretar o desenho técnico de uma planta baixa. Organize os estudantes em pequenos grupos, disponibilize uma cópia da situação a ser analisada, combine um tempo para essa atividade e os oriente a produzir um registro sobre o assunto, para que, no momento seguinte, possam compartilhar com todos o que aprenderam.

Situação 1: Esboço da planta baixa de um ambiente da escola

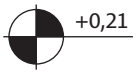
Professor, solicite aos estudantes que escolham um ambiente da escola para que possam representar um esboço de uma planta baixa. Solicite que, após a escolha, cada grupo esboce um croqui do ambiente, ou seja, apenas um desenho à mão livre, sem a necessidade de preservar o rigor das informações técnicas de uma planta baixa, apenas para comunicar de forma rápida as ideias do projeto. Oriente-os a descreverem conceitos geométricos presentes nessa etapa, questione-os sobre os procedimentos adotados na produção do desenho.

Situação 2: Planta baixa – representações simples

Professor, para essa situação, disponibilize uma cópia da planta baixa disponível em: **https://cutt.ly/9HpSLDs**. Acesso em: 12 maio 2022. Oriente-os na interpretação de uma planta baixa, considerando alguns aspectos a seguir:

- A planta baixa é um desenho obtido pela intersecção de um plano imaginário horizontal de corte que passa pela estrutura da obra a uma altura aproximada de 1,50m em relação ao piso, permitindo representar o que está abaixo desse corte: paredes, janelas, distribuição dos espaços, pilares e outros elementos.
- Na interpretação dos elementos gráficos da planta baixa, por exemplo, das paredes (comprimento e espessura); das aberturas (portas e janelas); da definição dos espaços; do nível da construção; da cota (são indicações das dimensões reais lineares ou angulares dos elementos, e são formadas por linhas, números e traços que indicam limites, geralmente, os números são indicados acima da cota (linha horizontal) ou à sua esquerda (linha vertical). Cotar um objeto é representar suas dimensões no desenho, por meio de uma grandeza numérica, símbolos e notas).
- Na interpretação da escala de 1:50 (1 para 50), esse exemplo de escala demonstra que cada 1cm desenhado na planta equivale a 50 cm ou 0,5 m da construção real, ou seja, foi feita uma redução de 50 vezes.

- Na interpretação da altura, que o piso está acima do terreno em cada espaço indicado pela figura a seguir, nesse caso, representa que o piso acabado está a + 0,21 metros mais alto que o terreno.



Fonte: Elaborado pelo autor.

SAIBA MAIS

Professor, indicamos Desenhos componentes do Projeto de Arquitetura Planta baixa e elevações para auxiliar no desenvolvimento da situação 2. Disponível em: **https://cutt.ly/4HiohvE**. Acesso em 05 maio 2022.

Situação 3: Professor, solicite aos estudantes que retomem o esboço da planta baixa de um ambiente da escola da situação 1, e oriente-os a realizarem as adequações necessárias, aproximando-as do estudo realizado na situação 2. Oriente-os a descreverem os conceitos geométricos de ponto, reta e plano, as posições relativas de retas e planos, de perpendicularidade, e as propriedades intuitivas presentes na elaboração do esboço.

Organize um momento para compartilhar as produções dos estudantes.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 8 aulas

Professor, para ampliar a discussão envolvendo interpretação e análise de algumas plantas baixas, sugerimos, utilizar a rotação por estações, em que os estudantes são organizados em times, e passam por atividades diferentes, sendo pelo menos uma digital, para serem feitas em grupos. As aulas serão dedicadas à compreensão da elaboração de uma planta baixa. Organize os grupos para a realização das atividades da rotação por estações, produção de relato sobre o assunto e apresentação, para compartilharem o que aprenderam.

Sugerimos quatro estações, que podem ser ampliadas de acordo com a sua organização. O tema das estações é a planta baixa. Essa é uma forma de engajar os jovens na interpretação e análise de diferentes plantas baixas.

Professor, organize as estações de forma que os grupos possam passar por todas elas. De acordo com a quantidade de estudantes, você poderá fazer outro conjunto de estações iguais, otimizando o tempo, ou, ainda, ampliar as estações, atentando-se ao tempo de cada uma. Só é preciso ter cuidado para que todos conheçam todas as propostas.

Em cada estação, é preciso deixar folhas para o registro, e uma questão ou uma produção para motivar a leitura ou análise do vídeo. Combine também um tempo para que os grupos façam o rodízio nas estações.

Estação 1: A planta baixa de um terreno irregular. Disponível em: **https://cutt.ly/yLxCSuJ**. Acesso em: 13 jul. 2022.
Proposta: Qual é a medida do terreno ? Quais estratégias você usou para encontrar a medida do terreno?
Estação 2: A planta baixa refere-se ao projeto de uma casa residencial. Disponível em: **https://cutt.ly/oLxVhkC**. Acesso em: 13 jul. 2022.
Proposta: Qual é a medida do perímetro e área dos ambientes?
Estação 3: A planta baixa de uma construção comercial.
Disponível em:**https://cutt.ly/JLxVZqx**. Acesso em: 13 jul. 2022.
Proposta: Qual as dimensões das portas e das janelas, e a altura que o piso se encontra do terreno?
Estação 4: Passo a passo para a elaboração de uma planta baixa. Disponível em: **https://cutt.ly/yHbhmvF**. Acesso em: 16 maio 2022.
Proposta: Elabore um roteiro para a elaboração de uma planta baixa.

SAIBA MAIS

Professor, para mais informações sobre as plantas baixas da Estação 1 e 2, acesse o link disponível em: **https://cutt.ly/KLWdWOB**. Acesso em 05 maio 2022.

Após passarem pelas estações, os estudantes produzem um pequeno texto sobre o que compreenderam a respeito da planta baixa, e como entendem a importância desse projeto gráfico. Essas anotações devem constar no Caderno de Registro, para retomarem, se for o caso, na atividade 5, em que será produzida a maquete.

Organize um momento para compartilharem as produções.

SAIBA MAIS

Professor, sugerimos os vídeos que tratam de questões envolvendo a interpretação e análise de planta baixa:

ENEM 2017 PPL 180. Disponível em: **https://cutt.ly/DHC2qCy**. Acesso em 23 maio 2022.

ENEM DIGITAL 2020 - Questão 149. Disponível em: **https://cutt.ly/0HC2uKy**. Acesso em 23 maio 2022.

Professor, após os estudantes terem ampliado e aprofundado os conhecimentos sobre a interpretação da representação gráfica de uma planta baixa. Esse é o momento em que os jovens idealizam uma planta baixa da casa dos sonhos; de uma casa de acordo com projetos populares desenvolvidos em sua comunidade ou cidade; ou propõem modificações na própria residência. Oriente os estudantes a escolherem o tamanho do terreno, considerar o clima da região, e, com base nos pontos cardeais, devem localizar as direções do nascer e do pôr do sol. Sugerimos algumas especificações técnicas mínimas sobre a unidade habitacional e as especificações urbanísticas dos empreendimentos dispostas na diretriz da Portaria Nº 660, de 14 de novembro de 2018, no anexo II (Disponível em: **https://cutt.ly/xHgk70f**. Acesso em: 13 maio 2022.), para auxiliá-los na reflexão e na elaboração da planta baixa. O quadro a seguir foi adaptado para esse momento. Organize os estudantes em pequenos grupos, disponibilize uma cópia, e combine um tempo.

Situação 1: Idealização da planta baixa

Professor, oriente os estudantes a retomarem os elementos gráficos da representação de uma planta baixa estudada nas aulas anteriores. Caso haja disponibilidade, sugerimos o uso do escalímetro, se a planta baixa for criada no papel. Para a realização dos cálculos e dimensionamento dos ambientes, solicite a elaboração de uma tabela, para registrar os dados referentes às áreas dos ambientes, entre outros.

Quadro: adaptado a partir da Portaria Nº 660, de 14 de novembro de 2018 - Anexo II.

Especificações mínimas das unidades habitacionais	
Área útil mínima da Unidade Habitacional (descontando as paredes)	A área da unidade habitacional deve ser suficiente para atender o programa mínimo da UH e as exigências de mobiliário para cada cômodo, a seguir definidas, respeitadas as seguintes áreas úteis mínimas: a) Casas: 36,00 m², se área de serviço for externa, ou 38,00 m², se a área de serviços for interna. b) Apartamentos / Casas Sobrepostas: 39,00 m².
Programa mínimo da Unidade Habitacional	Sala + 1 dormitório casal + 1 dormitório para duas pessoas + cozinha + área de serviço + banheiro. Essas especificações não estabelecem área mínima de cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto.

Especificações mínimas das unidades habitacionais	
Dormitório casal	Quantidade mínima de móveis: 1 cama (1,40m x 1,90m); 1 criado-mudo (0,50m x 0,50m); e 1 guarda-roupa (1,60m x 0,50 m). Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50m.
Dormitório duas pessoas	Quantidade mínima de móveis: 2 camas (0,90m x 1,90m); 1 criado-mudo (0,50m x 0,50m); e 1 guarda-roupa (1,50m x0,50 m). Circulação mínima entre as camas de 0,80m. Demais circulações, mínimo 0,50m.
Cozinha	Largura mínima da cozinha: 1,80 m. Quantidade mínima: pia (1,20m x 0,50m); fogão (0,55m x 0,60m); e geladeira (0,70m x 0,70m). Previsão para armário sob a pia e gabinete.
Sala de estar/ refeições	Largura mínima sala de estar/refeições: 2,40m. Quantidade mínima de móveis: sofás com número de assentos igual ao número de leitos; mesa para 4 pessoas; e estante ou armário de TV.
Banheiro	Largura mínima do banheiro: 1,50m. Quantidade mínima: 1 lavatório sem coluna, 1 vaso sanitário com caixa de descarga acoplada, 1 box com ponto para chuveiro - (0,90m x 0,95m) com previsão para instalação de barras de apoio e de banco articulado, desnível máx. 15mm. Assegurar a área para transferência ao vaso sanitário e ao box.
Área de Serviço	Quantidade mínima: 1 tanque (0,52m x 0,53m) e 1 máquina (0,60m x 0,65m). Prever espaço e garantia de acesso frontal para tanque e máquina de lavar.
Em Todos os Cômodos	Espaço livre de obstáculos em frente às portas de no mínimo 1,20m. Nos banheiros, deve ser possível inscrever o módulo de manobra sem deslocamento que permita rotação de 360° (D= 1,50m). Nos demais cômodos, deve ser possível inscrever módulo de manobra sem deslocamento que permita rotação de 180° (1,20m x 1,50m), livre de obstáculos, conforme definido pela ABNT NBR 9050.
Pé-direito mínimo	Pé-direito mínimo de 2,50m, admitindo-se 2,30m no banheiro.

Fonte: **https://cutt.ly/6ZPYVgV**. Acesso em: 03 jun. 2022.

Professor, para a elaboração da planta baixa, oriente os estudantes nos seguintes aspectos:

- As plantas baixas podem ser desenhadas à mão, ou podem ser feitas com o auxílio de um *software* específico para esse fim. No desenho à mão, é necessário utilizar material específico para desenho, com régua, esquadros e escalímetro (representa diretamente no papel uma distância real, mantendo as proporções);
- A escolha da escala para um projeto de planta baixa deve considerar o tamanho do objeto a ser representado e as dimensões do papel a ser utilizado. A escala é um sistema de relação das dimensões entre o desenho e o objeto real representado. Ao tratar o conceito de escala, por exemplo: a medida da largura da folha em que foi feito o esboço é de 20 centímetros, e representa a largura do terreno (frontal e fundos), que é de 10 metros; o comprimento da folha em que foi feito o esboço é de 40 centímetros, e representa o comprimento do terreno (lateral), que é de 20 metros. Podemos observar que cada medida linear da construção real corresponde a 2 centímetros na folha de esboço, ou seja, a escala utilizada foi de:

$\frac{20\ cm}{1000\ cm} = \frac{2}{100} = \frac{1}{50}$. Cada centímetro linear do esboço, corresponde a meio metro da construção real.

- Traçar com régua as linhas principais, que representam as paredes. Utilizar esquadros para garantir a perpendicularidade e o paralelismo entre as retas;
- Realizar uma redução dos valores, mantendo a proporção entre as medidas reais e as medidas no desenho;
- Marcar a espessura das paredes externas, que costumam ser mais espessas que as internas;
- Marcar as principais divisões, distribuindo os cômodos e as passagens entre eles, marcando as medidas de cada uma das paredes e sua espessura;
- Fazer as marcações das principais aberturas, como portas e janelas. As portas são desenhadas abertas, para marcar o vão da porta. Indicar as medidas das aberturas e as respectivas espessuras. A marcação de pias, bacias e fogões, são importantes, pois influenciam o projeto hidráulico, de esgoto e de gás.
- Indique as dimensões importantes, como: as medidas referentes às dimensões das paredes; as áreas de cada ambiente; o perímetro – as medidas laterais e frontais;
- Identifique os cômodos, coloque a metragem quadrada em cada um deles, indicando as cotas.

Após os estudantes observarem as dimensões dos seus projetos, proponha a eles a elaboração da planta baixa. Para isso, informe que se trata de um desenho técnico, cujo objetivo é representar uma construção, numa vista superior do que será construído, excetuando a cobertura, contendo: cômodos, espessuras de parede, aberturas de janelas e portas.

SAIBA MAIS

Professor, sugerimos utilizar o *software* de planta baixa - Crie plantas facilmente com modelos. Disponível em: **https://cutt.ly/KH8BvAt**. Acesso em: 26 maio 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 4 aulas

Professor, o objetivo neste momento é a elaboração de uma apresentação das criações da planta baixa elaboradas pelos estudantes. Nesse sentido, oriente os grupos a elaborarem um fichamento do projeto, contendo as ideias principais do projeto, as áreas e dimensões de todos os ambientes, e das aberturas, como os cômodos, corredores, janelas, portas e lote do terreno.

A seguir, proponha a organização das mesas da sala, de forma que cada dupla organize suas produções em uma delas, e que haja espaço para que os estudantes possam circular, a fim de observarem todas as produções. Após a organização das produções, solicite que os estudantes disponham seus trabalhos em mesas distintas, tanto o esboço da planta baixa, quanto o fichamento referente à produção.

Professor, nesta etapa, oriente os estudantes a analisarem todas as demais produções, fazendo apontamentos que julguem pertinentes. Trazemos, a seguir, algumas sugestões que podem orientá-los nessa análise:

- Análise da acessibilidade dos ambientes e sua disposição; verificar se ela poderia ser melhorada; se os espaços são bem aproveitados; as aberturas favorecem ou não a iluminação natural e a ventilação;
- Questione se mudaria ou retiraria algum ambiente de lugar, solicitando que registrem suas opiniões.

Caso alguma dupla tenha optado por trazer os projetos utilizando recursos digitais, disponibilize ambientes contendo tais recursos para que a análise, por parte dos demais grupos, seja possível.

A seguir, organize uma roda de conversa, e proponha aos jovens que tragam seus apontamentos referentes a cada produção, e, assim, o grupo que realizou a produção, ao final dos apontamentos, comente sua criação.

Destaque para os estudantes a importância dos registros, que servirão para norteá-los nas demais atividades propostas neste componente curricular

AVALIAÇÃO

Professor, observe os estudantes nessa etapa, registrando suas argumentações, e verificando se agregam ao desenho as decisões tomadas para a sustentabilidade da construção. Prepare uma devolutiva para a turma em relação aos objetivos de aprendizagem esperados para essa atividade, ou seja, verifique se os estudantes:

- Identificam e explicam questões socioculturais e ambientais na tomada de decisões; consideram questões sociais, culturais e ambientais diversas em seus planejamentos iniciais;
- utilizam o registro gráfico como recurso para expressar ideias que ajudam a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados;
- Questionam, modificam e adaptam ideias existentes, e criam propostas ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando formas para colocá-las em prática;
- Planejam e organizam ideias, estabelecendo e adaptando metas, identificando caminhos, mobilizando apoios e recursos para realizar o projeto produtivo com foco, persistência e efetividade;
- Tomam decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.

Esses itens podem compor um conjunto de rubricas para as quais você faz anotações à medida que observa os jovens. Estas rubricas podem ser utilizadas também pelos estudantes, em uma autoavaliação, para ajudá-los a entender em que estão sendo avaliados, e para que possam acompanhar seu próprio percurso de aprendizagem.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 4 aulas

Professor, nesta atividade, o objetivo é investigar e analisar se o desenho técnico da planta baixa elaborada pelos jovens atende ou não a algumas especificações técnicas do Plano Diretor do município e/ou zona em que idealizaram o projeto, por exemplo: a taxa de ocupação do solo, o coeficiente de aproveitamento, percentual de permeabilidade, os recuos, quantidade de pavimento, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números para analisar criticamente a realidade. Retome a organização dos grupos, disponibilize computadores com acesso à internet, combine um tempo para essa atividade e oriente-os a produzir um registro sobre o assunto, para que, no momento seguinte, possam compartilhar com todos o que aprenderam. Professor, a seguir, sugerimos algumas simulações a partir de um plano diretor fictício que possibilitará interpretar taxas e índices associados aos níveis de sustentabilidade na construção civil:

Simulação 1: Dimensão do terreno

Professor, oriente os estudantes a verificarem o tamanho mínimo por lote exigido no município onde idealizaram a construção. Exemplo: em determinada cidade, o tamanho mínimo é de dimensões 125 m^2 (cento e vinte e cinco metros quadrados) e frente mínima de 5 m (cinco metros).

Simulação 2: Taxa de Ocupação (TO)

Professor, oriente os estudantes a verificar a Taxa de Ocupação (TO), que representa a área total construída no pavimento térreo dividida pela área total do terreno. Esse indicador define a altura das construções, número de pavimentos, percentual do terreno que pode ser construído, aproveitamento e recuos laterais e frontais. Esses parâmetros dependem do zoneamento e da localidade em que esse lote está implantado. Exemplo: se a taxa de ocupação de um município é de 60%, em um terreno com 10 metros por 40 metros, ou seja, 400m^2, o valor total construído no pavimento térreo pode ser de 0,6 · 400m^2. Sendo a área total que pode ser construída no pavimento térreo de 240m^2. Quando há vários pavimentos, essa taxa indica o total de metros quadrados que podem ser construídos, somando-se as áreas de todos os pavimentos. Além dos parâmetros e índices que determinam a taxa de ocupação e o coeficiente de aproveitamento da área que pode ser construída, existem outros que regulam a altura máxima permitida para as edificações em uma determinada área, quantidade máxima de pavimentos, e o recuo obrigatório da construção com relação às divisas do lote.

Simulação 3: Taxa de permeabilidade (TP)

Professor, oriente os estudantes que a taxa de permeabilidade (TP) é a porcentagem mínima exigida de área que permita a infiltração de água no solo para um terreno, por exemplo: em um município em que a área mínima de permeabilidade seja de 15%, tendo um lote de 400m², a área permeável = 400 · 0,15. Assim, a área permeável deve ser de 60m². Se os estudantes tiverem planejado a captação da água de chuva, é importante conhecer o índice pluviométrico da localidade da construção idealizada. Essa informação pode ser pesquisada por eles, e existe ainda a opção de construir um pluviômetro rudimentar para obter esse dado. Em sites, eles podem encontrar como fazê-lo com material descartável, assim como formas de instalação de calhas e reservatórios para captar água de chuva.

Simulação 4: Índice de iluminação

O índice de iluminação deve ser consultado junto à prefeitura da região, pois pode variar entre $\frac{1}{6}$, e $\frac{1}{10}$ da área a ser iluminada, de acordo com o ambiente e o seu tempo de uso. Por exemplo: uma sala de 4 metros por 3 metros terá área de piso de 12 metros quadrados (m²). Se o coeficiente adotado para a iluminação é igual a $\frac{1}{8}$ do piso, a área da iluminação deve ser de 1,5m² ($12 \cdot \frac{1}{8}$), escolhendo-se uma janela de dimensões de 2m x 1m teremos a iluminação adequada, uma vez que os valores projetados não podem ser inferiores aos determinados pela norma técnica.

Professor, oriente os estudantes acerca da importância dos indicadores, das taxas e dos índices, pois são instrumentos para simplificar, quantificar e analisar informações técnicas. Outros índices e coeficientes podem ser pesquisados pelos estudantes e considerados na análise em situações como as das simulações propostas.

Após a interpretação e análise realizada, organize uma roda de conversa para que os jovens possam compartilhar o que aprenderam. Solicite aos estudantes retomarem a planta baixa idealizada na atividade 3, e oriente-os a realizarem os ajustes a partir do estudo proposto. Na sequência, motive-os a elencar ações possíveis de serem implementadas, visando a amenizar problemas com desastres naturais, associadas a idealizações arquitetônicas, com o objetivo de diminuir os impactos climáticos que serão posteriormente representados na maquete.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, converse com o docente do Componente 2: "Diferentes percepções do clima", na atividade 3, os estudantes foram mobilizados para pesquisar e identificar as características do clima da região. Nesse sentido, converse com os estudantes, de maneira que possam considerar os estudos realizados no componente, integrando-os com a diminuição dos impactos climáticos no projeto idealizado.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 8 aulas

Com objetivo de aprofundar os conhecimentos matemáticos dos estudantes, o foco desta atividade é estimar a quantidade de "materiais essenciais" para a construção do projeto arquitetônico idealizado por eles, por exemplo: tijolos, pisos e concreto. Para mobilizar a discussão, sugerimos o vídeo disponível em: **https://cutt.ly/hHSHr3Z**. Acesso em: 23 maio 2022. Organize os estudantes em grupos, para que assistam ao vídeo. Combine um tempo para que concluam a tarefa, leve em consideração o tempo do vídeo. Distribua uma folha com as questões a seguir, ou formule outras que achar necessário. Oriente os grupos para responderem a partir dos exemplos dados no vídeo:

- Qual a diferença entre metro linear, quadrado e cúbico?
- Qual a estratégia utilizada pelo apresentador para estimar a quantidade de tijolos para a sua obra?
- Qual a estratégia utilizada pelo apresentador para estimar a quantidade de concreto para as vigas?

Em uma roda de conversa, os estudantes compartilham suas respostas. Para comparação das respostas e, posteriormente, realizar a consolidação, organize um painel em que, para cada pergunta, os grupos possam apresentar suas respostas, verificando o que há de comum, e a percepção de cada, para, então, juntos, formularem um conceito ou ideia sobre o que foi apresentado no vídeo.

Na continuidade, sugerimos a metodologia baseada em resolução de problemas, ou problematização, que proporciona ao professor, a partir de objetivos de aprendizagem definidos, criar problemas que ajudam os estudantes a manter o foco, propiciando condições para a construção de conhecimentos, possibilitando a reflexão a partir da necessidade de resolver um problema, ampliando as possibilidades de explorar objetos de conhecimentos relacionados às habilidades propostas neste aprofundamento. Retome a organização dos grupos, combine um tempo, e oriente os estudantes a retomar a planta baixa, pois será necessária para verificar as dimensões dos ambientes, paredes (comprimento e espessuras), aberturas (portas e janelas), entre outros.

Solicite aos estudantes que elaborem uma lista com alguns itens que consideram essenciais para iniciar a obra, por exemplo: quantidade de portas e janelas, tijolos, pisos, argamassa, entre outros. A seguir, sugerimos algumas situações que possibilitam realizar a estimativa da quantidade de alguns materiais:

Situação 1: Ambientes e suas dimensões

Oriente os estudantes a fazerem um levantamento dos ambientes e suas respectivas dimensões na planta baixa, por exemplo: um ambiente com 3 m de comprimento por 4 m de largura e pé direito de 2,8 m. Oriente os estudantes a encontrar a área das paredes, considerando a medida do pé direito. Nessa situação, temos: Área = 3 m · 2,8 m = 8,4 m² e Área = 4 m · 2,8 m = 11,2 m². Totalizando 39,2 m², com as paredes opostas, que possuem a mesma área. Dimensões da porta do

ambiente 0,82m de largura por 2,1m de altura, e a janela com dimensões 1m de altura por 1,5m de largura. Oriente os estudantes a encontrar a área das aberturas e descontar da área total do ambiente. Nessa situação, temos: 39,2 m^2 - 1,72 m^2 - 1,5 m^2, totalizando área para a construção das paredes desse ambiente em 35,98 m^2.

Situação 2: Quantidade de tijolo por metro quadrado.

Oriente os estudantes que essa estimativa depende do tipo de tijolo e da forma que irá assentá-lo, por exemplo, o tijolo com dimensões: 9 cm x 19 cm x 29 cm em que se pretenda utilizá-lo de maneira que a largura seja 29 cm e a altura 9 cm, é necessário considerar um espaço para a massa entre os tijolos, e incluir um percentual para as perdas. Nesse exemplo, oriente os estudantes a acrescentar 1 cm, considerando a massa entre os tijolos: 20 centímetros (19 cm + 1 cm) de altura = 0,2 m; 30 centímetros (29 cm + 1 cm) de largura = 0,3 m. Assim, a área de cada tijolo, incluindo a massa, é: 0,2 m · 0,3 m = 0,06 m^2. Considerando, 1 m^2 de área da parede do cômodo, temos: $\frac{1m^2}{0,06m^2} \cong 16,66$ tijolos ou 17 tijolos. A área total para a construção das paredes desse ambiente 35,98 m^2, logo temos: 35,98 m^2 · 17 $\cong$ 611,66 tijolos, arredondando para 612 tijolos. Acrescendo 10% para possíveis perdas, o total de tijolos necessários para se construir um cômodo como 3 metros de comprimento por 4 metros de largura, tendo como altura, ou pé direito, 2,8 metros é 612 tijolos + 10 %, aproximadamente 673 tijolos. Solicite aos estudantes que formulem a expressão algébrica para encontrar a quantidade de tijolo:

n: quantidade de tijolos;
b_1: comprimento do tijolo;
b_2: altura do tijolo;
eh: espessura horizontal da argamassa;
ev: espessura vertical da argamassa,

logo a expressão algébrica: $= \frac{1}{(b_1 + eh) \cdot (b_2 + ev)}$

Situação 3: Quantidade de argamassa para levantar alvenaria

Oriente os estudantes a considerar as dimensões do tijolo que será utilizado, por exemplo: 9 cm x 19 cm x 29 cm, com essas dimensões, sabe-se que, para 1 m^2, serão necessários aproximadamente 17 tijolos. Diferente dos tijolos, a quantidade de argamassa é calculada em metros cúbicos, ou seja, o volume, pois a profundidade do tijolo vai alterar na quantidade de argamassa. Dessa maneira, temos que, o volume necessário de argamassa para se assentar um metro quadrado de tijolos é igual ao número de tijolos utilizados para construir um metro quadrado de parede, multiplicado pela área referente a cada tijolo, subtraído da unidade de área, ou seja, subtraído de um, esse total é multiplicado pela profundidade do tijolo, temos assim, o volume de argamassa para se construir um metro quadrado de parede. Considerando as dimensões do tijolo citado na situação 3, temos o exemplo: 17 · (0,19m x 0,29m), resulta em 0,9367 m^2. Subtraindo esse resultado de 1 m^2, temos 0,0633 m^2. Multiplicando esse valor por 0,09 m, ou seja, a profundidade do tijolo, obtemos o valor de 0,005697 m^3, que representa o volume de argamassa utilizada na construção de um metro quadrado da parede. Professor, oriente os estudantes a formular a

expressão algébrica para calcular o volume de argamassa necessário para a construção de parede com qualquer tamanho de tijolo: $V = [1 - n \cdot (C \cdot H)] \cdot L$, em que: n: quantidade de tijolo; C: comprimento do tijolo; H: altura do tijolo; L: largura do tijolo.

Situação 4: Quantidade de cimento necessário na construção das paredes

Oriente os estudantes a considerar que o cimento geralmente é estimado por litro, porém, é comercializado por kg, por exemplo: suponha que o consumo de cimento seja de aproximadamente 133,2 litros para uma obra com 20 m² de área construída. Para fazer a conversão de quilogramas para litros, temos: a densidade do cimento é de aproximadamente 1,25 kg/m³, para se obter a quantidade de litros do produto, considera-se o peso do pacote de cimento pela sua densidade: $\frac{50 \text{ de cimento}}{1{,}25 \text{ kg/m}^3}$, ou seja, 50 kg de cimento equivalem a 40 litros, ou 1 kg equivale a 0,8 litros.

Após a realização da estimativa da quantidade de alguns "materiais essenciais" para a construção idealizada, organize uma roda de conversa para o compartilhamento do que aprenderam. Professor, observe se os estudantes relatam a aplicação dos conhecimentos matemáticos, por exemplo: perímetro e área das figuras planas para estimar a quantidade de tijolos por metro quadrado na construção das paredes, o uso da conversão de medidas e da razão e proporção para estimar a quantidade de cimento, e volume para a quantidade de argamassa.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 4 aulas

Na continuidade, após a estimativa da quantidade de "materiais essenciais", o objetivo é estimar o custo inicial da obra idealizada pelos jovens. Para iniciar a conversa com os estudantes de forma que possam refletir sobre o tema, sugerimos mobilizá-los a partir de uma informação contendo um dado estatístico relevante sobre o custo nacional da construção por metro quadrado. Oriente-os a sentarem em um semicírculo, pois essa organização da turma proporciona um melhor contato visual entre os estudantes e favorece o desenvolvimento de atividades que têm como proposta conversas coletivas e, em alguns momentos, o apoio do quadro de giz para os encaminhamentos. Estipule um tempo para esse momento, a seguir, os estudantes socializam suas percepções.

Notícia: "Segundo o IBGE, o custo nacional da construção por metro quadrado passou, em maio, para R$ 1.387,73, ante os R$ 1.363,41 registrados em abril. Desse valor, R$ 810,08 são relativos aos materiais e R$ 577,65 à mão de obra". (Disponível em: **https://cutt.ly/XHMSHnU**. Acesso em: 24 maio 2022.)

Para essa análise, sugerimos a pergunta: com base na notícia, quanto vocês irão gastar na obra idealizada? Vocês acreditam que essa notícia representa os valores do metro quadrado da sua região?

Professor, oriente os estudantes, com base na notícia, a estimar o valor da obra, considerando os valores relativos por metro quadrado dos materiais e mão de obra a partir da planta baixa idealizada pelos jovens. Chame a atenção para o que está por trás da notícia. Por exemplo, explore esses dados: ao considerar o custo nacional, aparentemente é um valor razoável, mas, quando consideramos o regional, os valores podem ser maiores ou menores, o que requer uma análise mais profunda.

Para essa conversa, você poderá apresentar outros exemplos, a partir de notícias que trazem dados numéricos, assim, os estudantes devem observar o que os números revelam. Há necessidade de se conhecer a história que está presente na produção desses números, daí a necessidade de articular outros saberes das demais áreas de conhecimento para formular argumentação e ter fundamentação para posicionar-se diante dos fatos.

Oriente os estudantes a fazerem os registros das ideias compartilhadas complementando o Caderno de Registro.

Retome a organização dos grupos, combine um tempo, e disponibilize computadores com acesso à internet.

Professor, oriente os grupos a organizarem um quadro contendo os "materiais essenciais" para a construção, por exemplo: tijolos, argamassa, portas, janelas e suas respectivas quantidades, elencadas na etapa anterior. Solicite aos estudantes para pesquisarem, em sites confiáveis, as informações de preço, com os valores aproximados de cada um dos itens.

Quadro: Estimativa de custo

Material	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Custo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Professor, é provável que os estudantes encontrem preços variados para o mesmo produto, oriente-os a considerar o menor preço.

A seguir, oriente os grupos a apresentarem o quadro, explicitando os resultados obtidos e complementá-los, se acharem necessário. Nesse momento, é importante que os grupos apresentem as quantidades de materiais necessários à obra, discorrendo sobre a quantidade destinada a cada etapa do projeto, assim como as preferências quanto ao tipo de material que elencaram, e sobre as diferenças de valores encontrados acerca de cada item pesquisado.

AVALIAÇÃO

Professor, observe se os estudantes:

- Conseguem avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à Matemática podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos;
- Resolvem problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas em situações reais como o cálculo do gasto de material para a obra idealizada.

ATIVIDADE 5

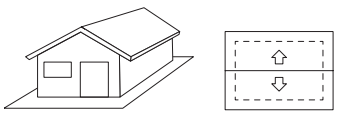
INTRODUÇÃO

Semana 17: 4 aulas

Professor, o objetivo é ampliar os conhecimentos matemáticos dos jovens sobre a planta de cobertura, ou seja, as plantas que mostram a vista de cima do projeto. Para mobilizar esse momento, retome a organização dos grupos, estipule um tempo, e disponibilize uma cópia da questão a seguir:

Questão 136 - (ENEM 2020 - Prova Rosa)

A Figura 1 apresenta uma casa e a planta do seu telhado, em que as setas indicam o sentido do escoamento da água de chuva. Um pedreiro precisa fazer a planta do escoamento da água de chuva de um telhado que tem três caídas de água, como apresentado na Figura 2.



(a) Casa (b) Planta do telhado

Figura 1

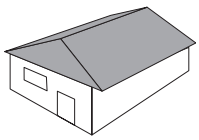
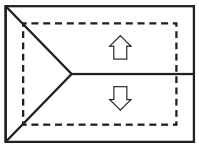
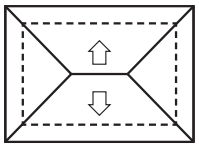
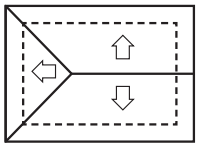


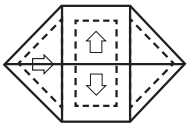
Figura 2

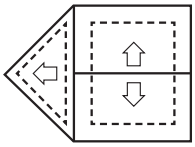
A figura que representa a planta do telhado da Figura 2 com o escoamento da água de chuva que o pedreiro precisa fazer é

A 

D 

B 

E 

C 

Fonte:**https://cutt.ly/tZPOBLZ**. Acesso em 31 maio 2022.

Professor, para nortear a reflexão, sugerimos algumas questões:

- O que significa um telhado com três caídas de água?
- Para que lado caem as águas de um telhado?

Organize um momento para compartilhar a resposta.

Na continuidade, o objetivo é elaborar a planta baixa das vistas da cobertura e das fachadas. Solicite aos jovens que retomem a planta baixa idealizada com as dimensões e especificações de cada ambiente. Professor, para a elaboração das plantas de cobertura e das fachadas, sugerimos que cada integrante do grupo fique responsável por uma delas. Para a criação da representação gráfica, oriente os estudantes sobre os aspectos a seguir:

- A planta de cobertura, ou planta do telhado, corresponde à vista superior da construção, mostra a projeção da casa vista por cima, sendo necessária para indicar os detalhes e o tipo de fechamento da construção, como inclinação e tipo de telha, o sentido da queda d'água, e reservatório superior;
- A planta das fachadas, ou faces do imóvel, são: laterais, as que se encontram voltadas para o terreno vizinho; a de fundos ou posterior, que é a que está voltada para área de fundos da edificação; e a fachada frontal, ou principal, aquela voltada para a via pública.

Professor, a seguir, sugerimos alguns aspectos a serem considerados para o desenho da planta baixa das vistas:

Vista Frontal:

- Considerar os conceitos de geometria descritiva utilizados na construção das fachadas;
- Anotar o nível, ou seja, a altura que a edificação está ao nível da calçada;
- No desenho da frente da construção, sua largura e altura; anotar as respectivas aberturas para que sejam descritas no local exato que foram planejadas na planta baixa;
- Esboçar as dimensões e inclinação do telhado no formato pretendido, por exemplo, se foi definido um telhado de duas águas com uma inclinação de 27% (significa que a cada metro horizontal o telhado "desce" 27 centímetros, como são duas águas, essa inclinação é considerada até a metade do terreno). No caso de uma região em que o clima seja bastante chuvoso, uma inclinação baixa não é indicada, assim como em locais em que costuma nevar, pois o acúmulo de neve pode causar desabamento;
- Anotar a altura da parede externa; acresça a altura da laje; em seguida, anote onde iniciará o telhado; anote o centro da parede, onde será o centro do telhado; verifique o valor referente a 27% da metade da parede frontal; anote essa distância, partindo da laje na metade da parede para cima, esse será o cume do telhado, visto da frente da casa; a partir desse ponto, fechar o desenho do telhado nas extremidades das paredes, prolongando um pouco mais, para representar a construção do beiral;
- Indicar as cotas dos principais elementos, ou seja, na lateral da planta, traçar uma linha ortogonal à parede, indicando as alturas do piso, das portas, do início e do final das janelas em relação ao piso, da parede até onde a laje se apoia, e de todos os elementos que possa haver.

Vista lateral: Sugerimos a mesma orientação da vista frontal, observando as aberturas de acordo com as descritas na planta baixa idealizada.

Vista Superior:

- Se o projeto tiver apenas a laje, esboçar apenas o perímetro da casa;
- Se o projeto possuir um telhado, considerar o número de lados do polígono, que será igual ao número de águas (quantidade de planos) que esse telhado terá. É necessário determinar a intersecção de cada dois planos para representação no desenho.

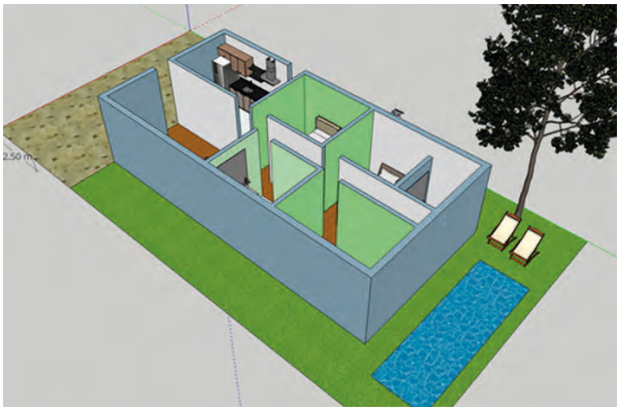
SAIBA MAIS

Professor, sugerimos os vídeos a seguir para auxiliar os estudantes na compreensão da elaboração da planta baixa da vista superior.

Resolução de Telhados pelo Método Numérico. Disponível em: **https://cutt.ly/6JnYT3a**. Acesso em: 30 maio 2022.

Geometria descritiva aplicada à representação de telhados. Disponível em: **https://cutt.ly/AJnYFYA**. Acesso em: 30 maio 2022.

A seguir, uma opção tridimensional de organização com alguns ambientes, modelo mostrando algumas vistas a partir de planta baixa, para que os estudantes visualizem o que a compõe:



Elaborado pelo autor.

Sugerimos que você, professor, circule entre os grupos, orientando os estudantes no processo de elaboração da planta baixa das vistas.

Após a elaboração da planta baixa de fachada e da cobertura, organize um momento para a socialização.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 8 aulas

Professor, o objetivo é a elaboração de uma maquete que represente o projeto arquitetônico idealizado pelos jovens no decorrer deste aprofundamento. Neste momento, os estudantes vivenciam processos de resolução de problemas, percebendo que, para resolvê-los, é preciso compreender, propor e executar estratégias para que possam comunicar a solução. Defina com os estudantes se a maquete será física, ou elaborada em ambiente virtual. Organize os estudantes em grupos, e oriente-os nos aspectos a seguir:

- A maquete é uma representação completa em escala reduzida de um objeto que visa a analisar o aspecto físico do que está sendo modelado. É uma ferramenta que possibilita ter uma melhor visão do projeto, posicionamento, infraestrutura, áreas de lazer, em que se consegue explorar todos os pontos do projeto idealizado;

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, converse com os docentes dos componentes **C2:** Diferentes percepções do clima e **C3:** Cultura, simbolismo e clima, com objetivo de mobilizar os jovens a aplicarem os conhecimentos estudados no decorrer deste aprofundamento para a elaboração da maquete.

- Estabelecer pontos de referência para interpretar e representar a localização e movimentação de pessoas ou objetos, utilizando terminologia adequada para descrever posições;
- Identificar características das figuras geométricas, percebendo semelhanças e diferenças entre elas, por meio de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções;
- Utilizar procedimentos e instrumentos de medida, selecionando o mais adequado em função do grau de precisão do resultado.

Professor, se possível, antes de iniciar a construção da maquete física, solicite aos estudantes para elaborarem também o desenho da planta em 3D, com as fachadas para melhor visualização da sua proposta de construção. Oriente-os sobre as propriedades das posições relativas entre planos e retas, e entre dois planos, distâncias no espaço, posições relativas entre duas retas no espaço, ângulos entre duas retas no espaço, ângulos entre reta e plano, distâncias no espaço.

A seguir, uma opção tridimensional de organização com alguns ambientes, modelo mostrando algumas vistas a partir de planta baixa, para que visualizem o que a compõe.



Fonte: Elaborado pelo autor.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, converse com o docente do Componente 2: Diferentes percepções do clima, com o objetivo de os estudantes implementarem ações dialogadas na proposta da Aldeia Criativa

Professor, para a construção da maquete física, sugerimos alguns aspectos a serem considerados pelos jovens:

- Organizar os materiais que serão utilizados na construção da maquete;
- Escolher o material que utilizará na construção da base da maquete;
- Verificar as medidas referentes a cada ambiente, e respectivas aberturas, de acordo com a escala a ser utilizada;
- Enumerar as peças referentes a cada parte do projeto, por exemplo: vista lateral esquerda, direita, frontal entre outras. Unir as partes de forma a obter a representação do projeto;
- Criar a área externa, confeccionando os itens que farão parte do projeto.

Professor, neste momento, sugerimos que organize uma roda de conversa, para que os jovens possam explanar as dificuldades e conquistas no decorrer da atividade.

SAIBA MAIS

Professor, sugerimos consultar o documento "Maquetes e modelos" que trata sobre a história das maquetes. Disponível em: **https://cutt.ly/xHmQXzT**. Acesso em: 17 maio 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 4 aulas

Nesta atividade, oriente os estudantes na organização de uma exposição do trabalho realizado para a comunidade escolar. Esse é o momento em que compartilham o conhecimento para impactar outras pessoas, no sentido de apresentar os conhecimentos e recursos relacionados à Matemática que podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou coletivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais nos projetos idealizados pelos jovens.

Professor, oriente os estudantes a destacar as estratégias e conhecimentos matemáticos aplicados para ressaltar que o projeto idealizado é um exemplo possível e viável.

Ao final, propomos que verifique o impacto deste componente no projeto de vida dos estudantes, e que avalie o desenvolvimento de seu trabalho, registrando pontos fortes e pontos a serem melhorados nesta unidade curricular ao ser proposta para outras turmas.

AVALIAÇÃO

Partindo das estratégias pedagógicas adotadas, e das observações feitas durante o percurso e etapas do planejamento, considere se os estudantes:

- Investigaram e analisaram situações-problema, identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação, elaborando modelos para sua representação;
- Selecionaram e mobilizaram 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;
- Selecionaram e mobilizaram intencionalmente conhecimentos e recursos matemáticos para propor ações individuais e coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais;
- Avaliaram como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à matemática podem ser utilizados na concretização de projetos ou produtos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.

COMPONENTE 2

DIFERENTES PERCEPÇÕES DO CLIMA

DURAÇÃO: 45 horas

AULAS SEMANAIS: 3

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Geografia ou Sociologia

INFORMAÇÕES GERAIS:

O componente propõe interpretar algumas particularidades da cultura local relacionadas com o espaço geográfico, as paisagens e as possibilidades de criação de construções que se relacionam com questões climáticas. Os estudantes também terão a oportunidade de compreender como são feitas as previsões do tempo, além de realizarem atividades de produção e interpretação de dados climáticos.

Objetos de conhecimento: Atmosfera terrestre: importância, origem e composição; estações do ano; radiação solar, temperatura e pressão atmosférica, climograma, circulação geral da atmosfera; previsão do tempo; classificação e caracterização dos climas; as transformações da paisagem e do território pelo modo de vida e pela ocupação do espaço.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competência 1 e 3

EM13CHS103	Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de diversas naturezas (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos e geográficos, gráficos, mapas, tabelas, tradições orais, entre outros).
EM13CHS104	Analisar objetos e vestígios da cultura material e imaterial de modo a identificar conhecimentos, valores, crenças e práticas que caracterizam a identidade e a diversidade cultural de diferentes sociedades inseridas no tempo e no espaço.
EM13CHS304	Analisar os impactos socioambientais decorrentes de práticas de instituições governamentais, de empresas e de indivíduos, discutindo as origens dessas práticas, selecionando, incorporando e promovendo aquelas que favoreçam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável.

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

EMIFCHS03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCHS05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos para resolver problemas reais relacionados a temas e processo de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.
EMIFCHS08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, baseadas no respeito às diferenças, na escuta, na empatia e na responsabilidade socioambiental.
EMIFCHS12	Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências Humanas e Sociais Aplicadas para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 3 aulas

Professor, para dar início à atividade, sugerimos que faça uma sondagem com os estudantes sobre seus conhecimentos sobre a origem da palavra clima. Após escutar as falas dos estudantes, explique que ela tem origem grega *klinein,* significa inclinação. Portanto, os Gregos já compreendiam que a inclinação dos raios solares estava associada aos diferentes climas da Terra.

Além desse fato, o movimento de translação associado à inclinação do eixo de rotação da Terra provoca mudanças nas estações do ano. Retome esses conceitos, indagando os estudantes por que ocorrem diferentes estações ao longo do ano (primavera, verão, outono e inverno). Em seguida, exiba o vídeo Solstícios e equinócios. Disponível em: **https://cutt.ly/ZJSWzWG**. Acesso em: 26 maio 2022.

Em seguida, questione os estudantes sobre quais são as implicações da alteração de incidência solar na superfície terrestre? Explique que os movimentos astronômicos que o Planeta Terra faz altera a irradiância solar, que varia de acordo com o ângulo de incidência dos raios solares. Esse ângulo, formado entre o Zênite local e os raios solares, denomina-se ÂNGULO ZENITAL (Z). Quanto maior Z, menor a irradiância solar, ou seja, menor a quantidade de energia que a superfície recebe, causando as mudanças sazonais na temperatura e na circulação da atmosfera.

Sugerimos que proponha um desafio para os estudantes. Reúna a sala em grupos, em seguida, questione-os. O Sol faz o mesmo percurso no céu durante todo o ano? O Sol está sempre no seu ponto mais alto (Zênite) ao meio-dia? Quando e onde isso ocorre? Em seguida, os estudantes poderão calcular a altura máxima do Sol na cidade da escola ao meio-dia, na data em que a aula será ministrada. O ângulo é calculado pela fórmula a seguir, caso tenha dificuldades, sugerimos que converse com o professor do componente 1: Números nas diferentes culturas.

$$\mathbf{H_{max} = \Phi \pm \delta + 90^o}$$

Se Φ e δ tem sinais iguais e $\Phi > \delta$, logo δ é positivo

Se Φ e δ tem sinais iguais e $\Phi < \delta$, logo δ é negativo

Se Φ e δ sinais opostos, logo δ é negativo

H: altura

Φ = *Latitude local* = (o sinal da latitude no Hemisfério Sul é negativo)

δ = *Declinação do Sol* no dia de interesse (que tem uma variação entre 23,45º e -23,45º)

Zênite = 90º

Ex. Qual a altura máxima do Sol no dia 23/05 na Latitude -30º

Φ = -30º

δ = 20,72º como Φ e δ tem sinais opostos, então -20,72°

H_{max} = -30° - 20,72° + 90°

H_{max} = 39,28º

Como calcular a declinação do Sol:

δ_{sol} = 23,45° · sen [(360/365) · (DJ – 80)]

23,45º = eixo de inclinação da Terra em graus decimais, que corresponde a 23º 27′.

DJ = dia Juliano (os dias contados em sequência).

Ex. δ_{sol} = 23,45° · sen [(360/365) · (DJ – 80)]

DJ= 23 de maio, logo são 143 dias

δ_{sol} = 23,45° · sen [(0,986) ·(63)]

δ_{sol} = 23,45° · sen (62,118)

δ_{sol} = 20,72º

Em seguida, sugerimos que os estudantes façam uma pesquisa sobre os outros movimentos astronômicos realizados pelo Planeta Terra. Os mais conhecidos são o de rotação e translação, entretanto, há os movimentos, como, por exemplo, o de Precessão dos equinócios, Obliquidade da eclíptica, Deslocamento de periélio, Oscilação do eixo da Terra, Nutação, entre outros. Cada grupo irá realizar uma pesquisa, explicando esses movimentos, o tempo que o seu ciclo dura, as alterações que eles podem provocar na quantidade de radiação que incide no Planeta Terra. Os grupos farão uma apresentação para a sala das pesquisas realizadas. Em seguida, propomos a elaboração de um mapa conceitual, que poderá ser utilizado para a avaliação contínua dos estudantes.

SAIBA MAIS

Disciplina Climatologia I eUSP. Disponível em: https://cutt.ly/QZX6cyz. Acesso em: 8 jun. 2022.

PRECESSÃO DOS EQUINÓCIOS – Ep. III. Disponível em: https://cutt.ly/IBleAX8. Acesso em: 8 jun. 2022.

Obliquidade da eclíptica. Ep VI. Disponível em: https://cutt.ly/YZX6MQ2. Acesso em: 8 jun. 2022.

DESLOCAMENTO DO PERIÉLIO - Ep. V. Disponível em: https://cutt.ly/hZCqqGm. Acesso em: 8 jun. 2022.

Inclinação axial da Terra. Disponível em: https://cutt.ly/NZCqboX. Acesso em: 8 jun. 2022.

NUTAÇÃO - Ep. IV. Disponível em: https://cutt.ly/qZCqOzo. Acesso em: 8 jun. 2022.

Declinação do Sol. Disponível em: https://cutt.ly/wZCqKXB. Acesso em: 8 jun. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 6 aulas

O conhecimento dos movimentos dos astros pelas civilizações antigas era fundamental para a sua sobrevivência, uma vez que eles dependiam do entendimento do clima e de quais eram as melhores épocas para realizarem o plantio de suas lavouras.

Para introduzir a relação entre os movimentos astronômicos das estações do ano e a cultura, exiba o vídeo: Qual o significado da estrela Betelgeuse no céu visto pelos indígenas do Brasil? Disponível em: **https://cutt.ly/ZJSWSyP**. Acesso em: 26 maio 2022. Também o vídeo Astrolab | Constelações indígenas. Disponível em: **https://cutt.ly/yJSWJC0**. Acesso em: 26 maio 2022. Em seguida, proponha que os estudantes elaborem um painel com as informações dos vídeos para serem expostos na escola. Caso ache adequado, os estudantes podem visualizar as constelações indicadas nos vídeos por meio do programa Stellarium. Disponível em: **https://stellarium.org/pt/**. Acesso em: 26 maio 2022.

Para a próxima etapa, sugerimos que realize uma atividade em que os estudantes terão contato com exemplos de monumentos antigos que tinham a função de marcar a passagem do tempo e, consequentemente, marcar as estações do ano. A atividade poderá ser realizada por meio de uma rotação por estações. Sugerimos dividir a sala em 6 grupos, que terão contato com os temas das 6 estações sugeridas a seguir, outros materiais podem ser indicados. O tempo de cada atividade pode variar de acordo com o seu planejamento.

- Estação 1 **Porta do Sol – Tiwanaku Bolívia**. Disponível em: **https://cutt.ly/OJSW7jc**. Acesso em: 26 maio 2022.
- Estação 2 **Stonehenge - Inglaterra**, STONEHENGE e seus MISTÉRIOS. Disponível em: **https://cutt.ly/uJSEefh** e **https://cutt.ly/HJSEu7O**, **https://cutt.ly/gJKddEB** e **https://cutt.ly/9JKdRPx**. Acesso em: 26 maio 2022.
- Estação 3 **NEWGRANGE - Irlanda**. Disponível em: **https://cutt.ly/1JKMxoA** e **https://cutt.ly/UJK1Vm8**. Acesso em: 9 de jun. 2022.
- Estação 4 **Chichén Itzá - México** Equinócio: Kukulcán Desce à Terra. Disponível em: **https://cutt.ly/MJKdl0Z** e **https://cutt.ly/OJKdDau**. Acesso em: 26 maio 2022.
- Estação 5 **Templo do Sol em Machu Picchu – Peru.** Disponível em: **https://cutt.ly/7JSEswM**. Acesso em: 26 maio 2022.
- Estação 6 **Templo de Abu Simbel – Egito.** Disponível em: **https://cutt.ly/OJSEgFR**. Acesso em: 26 maio 2022.
- Estação 7 **Sítio Arqueológico de Calçoene "Stonehenge da Amazônia"- Amapá** Disponível em: **https://cutt.ly/UJSElRk**. Acesso em: 26 maio 2022.

Após a passagem por todas as estações, os grupos farão uma apresentação sobre os pontos em comum entre os templos estudados. Em seguida, faça um fechamento da atividade, propondo uma roda de conversa com os estudantes, que irão discutir se nos dias atuais ainda é importante a marcação do tempo e das estações do ano para as atividades da sociedade contemporânea.

O Componente 1, Números nas diferentes culturas, fará estudos da característica arquitetônica relacionada com os aspectos climáticos. Para contribuir com as discussões, propomos uma atividade em que os estudantes irão analisar um anúncio de um imóvel, e elaborar hipóteses sobre o destaque da indicação da direção norte do apartamento. Utilize o exemplo a seguir, ou solicite que os estudantes tragam anúncios de imóveis dos classificados.

Vendo Apartamento 100m²
Condomínio com lazer e segurança total, ótimo apartamento, face Norte. Localizado próximo ao metrô e acesso a grandes avenidas e meios de transporte, escolas e comércio em geral.

Em seguida, os estudantes poderão organizar uma apresentação para a sala sobre as hipóteses levantadas. O objetivo da atividade é o entendimento por parte dos estudantes que o imóvel ser voltado para a face norte garante a incidência de Sol durante todo o ano no apartamento. Uma questão complementar poderá ser apresentada. O imóvel anunciado está no hemisfério Sul ou Norte? Isso faz alguma diferença na incidência de Sol?

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O Componente 1: Números nas diferentes culturas fará uma discussão relacionando a arquitetura e a geometria, indique, para os estudantes, também acrescentar as relações astronômicas vistas nos templos antigos estudados, indicando um grande conhecimento matemático das civilizações antigas.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 3 aulas

Para sistematizar os aprendizados dos estudantes, sugerimos que criem um podcast com a finalidade de discutir o tema "As sociedades contemporâneas ainda têm a mesma relação com os ciclos naturais". Sugerimos que organize a sala em grupos para o planejamento da produção do podcast. A primeira etapa será a escrita de um roteiro com os principais pontos a serem abordados, de acordo com as discussões realizadas durante as aulas e as produções desenvolvidas durante as atividades. Pense, também, se o podcast terá espaço para convidados. Se tiver, busque por pessoas com as quais o grupo gostaria de conversar ou entrevistar. Em seguida, os estudantes farão a gravação do roteiro elaborado. Os estudantes deverão se organizar para realizar a gravação do programa e a edição do áudio. Posteriormente, solicite que publiquem a atividade nas plataformas digitais com a **#curriculoemacaoCHS_MAT.**

AVALIAÇÃO

Professor, você poderá discutir com a turma os critérios e procedimentos que serão utilizados para a avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Sugerimos que utilize uma avaliação processual dos estudantes, para que você perceba a evolução na aprendizagem das habilidades trabalhadas neste componente. Entendemos ser importante, também, avaliar o desenvolvimento de atitudes como a interação e cooperação para a realização dos trabalhos solicitados.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 3 aulas

Para dar início à atividade, propomos aqui o estudo dos elementos climáticos, tais como radiação solar, temperatura e pressão atmosférica. Para isso, sugerimos, inicialmente, uma roda de conversa sobre os seguintes questionamentos: qual é a diferença entre clima e tempo? Você sabe quais são os elementos do clima? Como imagina que seja feita a previsão do tempo? Quais equipamentos são utilizados para esse fim? Qual é a importância da previsão meteorológica para as diversas atividades que desempenhamos no mundo em que vivemos? É muito importante que você, professor, anote, registre e reserve as proposições e contribuições dos estudantes nesse primeiro momento de conversa sobre a temática, pois esse ponto de partida será essencial na avaliação final desta atividade, lembre-se que, aqui, estamos realizando apenas uma sondagem, e não se espera um conhecimento técnico e acadêmico sobre o tema, portanto, todas colocações são válidas.

A partir dessa conversa inicial, sugerimos que apresente aos estudantes o vídeo produzido pela Univesp TV para a disciplina Meteorologia do curso de Licenciatura em Ciências USP/Univesp, intitulado: Licenciatura em Ciências: Previsão do Tempo e do Clima. Disponível em: **https://cutt.ly/gJSEQIW**. Acesso em: 04 maio 2022. Professor, oriente os estudantes a realizarem registros durante a exibição do vídeo sobre o passo a passo destacado nas falas dos especialistas para a realização da previsão do tempo, e que, a partir dessas anotações, elaborem um mapa mental, contemplando os movimentos relatados no vídeo, que culminam na previsão do tempo. Logo após, sugerimos uma socialização dos mapas mentais, para que alguns estudantes possam compartilhar com os colegas suas produções, ficando aberta a possibilidade para que os demais façam contribuições, enriquecendo, assim, o estudo do tema.

A partir das contribuições levantadas na conversa, vale a pena reforçar com os estudantes que, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia: *A previsão do tempo está baseada, entre outros, em dados observados de hora em hora nas estações meteorológicas de superfície, convencionais ou automáticas, espalhadas por todo o território nacional. No Brasil, o INMET administra mais de 400 estações. Possui 10 Distritos Regionais que recebem, processam e enviam estes dados para a Sede, localizada em Brasília-DF. A sede, por sua vez, processa estes dados e os enviam por satélite para todo o mundo.* Para repertoriá-lo no processo dialógico com os estudantes, professor, indicamos o material disponível na plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: **https://cutt.ly/kJSEYUA**. Acesso em: 13 abr. 2022.

Visando a conhecer um pouco mais sobre esse assunto, sugerimos, agora, que os estudantes recorram às estações meteorológicas da sua região para pesquisarem mais informações sobre esses procedimentos, principalmente em relação aos equipamentos que são utilizados

para captação dos dados que compõem a previsão do tempo, e as características e variações dos elementos atmosféricos que são utilizados para confecção destas cartas climáticas. Para encontrar as estações da sua região, indicamos o "Mapa Interativo da Rede Observacional para Monitoramento de Risco de Desastres Naturais do Cemaden", disponível em: **https://cutt.ly/BJSEPG1**, e o INMET – Mapa de Estações, disponível em: **https://cutt.ly/yJSEFEs**. Acesso em: 13 abr. 2022. Se possível, o ideal seria uma visita monitorada, para que os estudantes conversem com os meteorologistas sobre o trabalho que realizam para coletar os dados que culminam na previsão do tempo.

Lembramos que é possível obter em tempo real os dados de cada localidade, de acordo com as estações meteorológicas, assim como fazer o download dessas informações. Para isso, recomendamos o Catálogo de Estações Automáticas. Disponível em: **https://cutt.ly/9JSEKiV**. Acesso em: 13 abr. 2022.

Não havendo possibilidade de visitar a estação meteorológica, orientamos que, você, professor, indique outros órgãos que trabalham com essas temáticas, por exemplo, a Defesa Civil, que utiliza essas informações para emitir alertas à população. E também orientamos que sugira aos estudantes que realizem o cadastro no serviço de alertas via SMS da Defesa Civil de SP, basta solicitar o serviço enviando um SMS para o número 40199, informar o CEP da residência ou de outros locais de interesse em qualquer período. Os usuários podem cadastrar quantos endereços quiserem, e é gratuito.

De posse das informações que coletaram na atividade anterior, recomendamos a socialização dos materiais, principalmente com foco nos equipamentos que são utilizados, e a importância de cada um para obtenção da previsão do tempo, sabendo-se que esses dados irão subsidiar a próxima atividade.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no Componente 1, Números nas diferentes culturas, os estudantes farão uma discussão sobre construções que não contemplam necessidades essenciais da população, aproveite para incluir no exercício questões relacionadas às condições de orientação dos pontos cardeais e a questão do conforto térmico.

SAIBA MAIS

Estação Meteorológica Convencional. Disponível em: **https://cutt.ly/pZCw7QX**. Acesso em: 13 abr. 2022.

CIIAGRO - Centro integrado de informações agrometeorológicas. Disponível em: **https://cutt.ly/GZCehP4**. Acesso em: 13 abr. 2022.

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em: **https://cutt.ly/HZCemlY**. Acesso em: 13 abr. 2022.

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE. Disponível em: **https://cutt.ly/yZCeFb6**. Acesso em 4 maio 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 6 aulas

Este é o momento mão na massa. A partir dos estudos realizados na introdução, os estudantes perceberam que, para realizar a previsão do tempo, são necessários vários instrumentos.

Hoje, de posse da tecnologia que se faz presente no mundo, é possível o uso de mecanismos digitais mais sofisticados para esse fim, sendo assim, podemos afirmar que existem vários tipos de instrumentos que são necessários para esse trabalho. Conforme destaca o Instituto Nacional de Meteorologia: *os instrumentos meteorológicos são equipamentos utilizados para adquirir dados meteorológicos (termômetro/temperatura do ar, pressão atmosférica/barômetro, higrômetro/umidade relativa do ar etc.). A reunião desses instrumentos em um mesmo local é denominada estação meteorológica. E o conjunto dessas estações distribuídas por uma região é denominada rede de estações meteorológicas.* Para conhecer um pouco mais sobre esses instrumentos, e para que servem, indicamos o link: **https://cutt.ly/BJSRra4**. Acesso em: 13 abr. 2022.

Neste momento, propomos a transformação da sala de aula em um espaço maker, com objetivo de desafiar os estudantes a construírem um termômetro, utilizando o Arduíno.

Para a construção do termômetro, será necessário: 1 Arduino UNO; 1 Termistor NTC 10k ohm de 3 mm; 1 Resistor 10k ohm; Protoboard; Jumpers, que deverão ser ligados conforme o esquema a seguir:

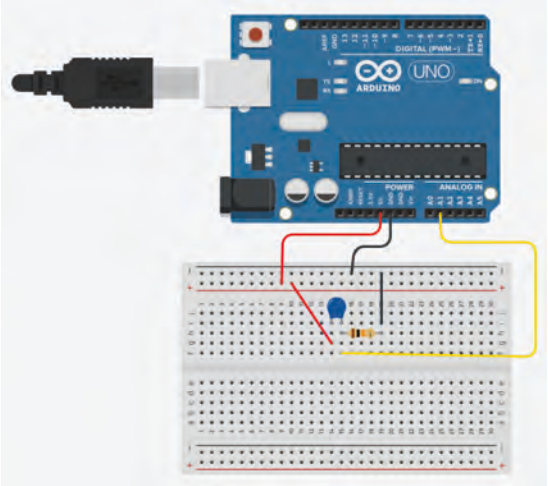


Figura 1: Esquema do circuito

Fonte: **https://cutt.ly/qJSRoin**

Em seguida os estudantes deverão inserir o código por meio do Arduino Integrated Development Environment-IDE, incluir a biblioteca "thermistor.h", e ligar a conexão serial entre o Arduino e o computador com 9600 de baud rate, para conseguir ler a temperatura. Caso tenha dificuldades para trabalhar com o Arduino, sugerimos que converse com o professor do componente de Tecnologia e Inovação, para auxiliar na atividade.

```
#include "thermistor.h" // inclui a biblioteca "Thermistor.h" caso o IDE não possua , será necessário realizar o download da biblioteca
int pinNTC = A1; // Cria-se duas variáveis, uma para armazenar o valor da temperatura, e outra para usar como identificador do pino analógico utilizado.
float temperatura;
THERMISTOR thermistor(pinNTC, 10000, 4500, 10000); // Cria-se o objeto "thermistor"
void setup ()
{
Serial.begin(9600); // Habilita a conexão serial entre o arduino e o computador com 9600 de baud rate.
}
void loop ()
{
temperatura = thermistor.read (); // É efetuada a leitura do sensor pelo comando thermistor.read() e é salvo na variável "temperatura".
Serial.print("Temperatura: "); // O valor é mostrado no monitor serial e após isso, é dado um tempo de espera de 1 segundo.
Serial.print(temperatura);
Serial.println(" graus");
Serial.println("");
delay(1000);
}
```

Professor, além do termômetro digital confeccionado com Arduino, propomos, ainda, um outro desafio, haja vista que existem muitos equipamentos que são analógicos, e também atendem às necessidades. Dessa forma, sugerimos, ainda, a construção de um pluviômetro artesanal, e, para orientar esse trabalho, indicamos o material disponível em: **https://cutt.ly/kJSRMFX**. Acesso em 13 abr. 2022. Sugerimos que utilize o pluviômetro para levantar dados de precipitação com os estudantes durante o período do semestre letivo.

Em seguida, propomos uma atividade que desenvolverá as habilidades dos eixos estruturantes – investigação científica e processos criativos. Os estudantes farão um estudo do microclima dos espaços da escola. Eles poderão utilizar o termômetro construído na etapa anterior com o Arduino, ou utilizar um termômetro analógico. A seguir, indicamos uma proposta de metodologia para desenvolver a atividade.

Em um primeiro momento, recomendamos que se faça um mapeamento de pontos estratégicos no espaço da escola, com características diferentes. Exemplo: local 1 – sala de aula, local 2 – pátio coberto, local 3 – área verde, local 4 – área descoberta, local 5 – refeitório.

Após esse mapeamento, é importante ressaltar a necessidade de coletas periódicas de dados (temperatura do local), sugerimos duas vezes ao dia, se possível (horário de entrada e saída das aulas – sempre no mesmo horário). Oriente os estudantes a fazerem tabulação e sistematização dos dados obtidos.

Além da aferição da temperatura local, é importante, também, outros aspectos de relação. Propomos o registro visual do tempo, exemplo: chuva, nebulosidade, sensação térmica.

Após o registro dos dados na tabela, e a criação de gráficos dela decorrentes, indicamos um estudo dos resultados, comparando as variações de temperaturas conforme o local de medição, e se houve correlações entre a temperatura aferida com os outros critérios da tabela e composição de gráficos (sugerimos um gráfico de linhas).

Algumas perguntas norteadoras podem auxiliar nesta atividade:

1. Em qual local de medição houve maior amplitude térmica?
2. Em qual local houve a menor e ou maior temperatura aferida?
3. Qual a data em que ocorreu os picos maiores e menores das temperaturas?
4. Dentre todas as temperaturas registradas, qual foi a menor e a maior registrada?
5. O que pode explicar essa variação?

Obs.: faça essas perguntas tentando respondê-las com a observação dos gráficos.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 3 aulas

Professor, para sistematizar essa sequência de atividades, recomendamos uma **feira maker**, para que os estudantes apresentem à comunidade escolar os instrumentos que criaram, o medidor de temperatura usando Arduino e o pluviômetro, explicando o processo de criação, e para que serve, contextualizando a importância desses equipamentos nas estações meteorológicas. Esse momento propiciará aos estudantes demonstrarem o que aprenderam a respeito da relação existente entre os elementos climáticos, a relação com as estações meteorológicas e a previsão do tempo.

AVALIAÇÃO

Aproveite esse momento para propor uma avaliação processual, haja vista que, em todos os trabalhos realizados, foram necessárias atuações protagonistas e autônomas dos estudantes, desde o planejamento, elaboração de mapa mental, a confecção dos instrumentos e a apresentação na feira maker. Desse modo, é importante levar em consideração todas as etapas do processo, e estimulá-los a uma autoavaliação que promova uma reflexão sobre o papel que desempenharam em cada etapa. Lembre-se de considerar os eixos estruturantes que direcionaram essa atividade, nesse caso, processos criativos.

Neste momento final, também é importante retomar as questões norteadoras que foram apresentadas aos estudantes na sondagem inicial da temática (Qual a diferença entre clima e tempo? Você sabe quais são os elementos do clima? Como imagina que é feita a previsão do tempo? Quais equipamentos são utilizados para esse fim? Qual a importância da previsão meteorológica para as diversas atividades que desempenhamos no mundo em que vivemos?), abrindo espaço para debate a partir dos registros da sondagem inicial e, em seguida, comparar com as novas respostas, a fim de identificar os avanços após o estudo aprofundado do tema ao longo das atividades. Esse movimento deve ser considerado como mais um critério avaliativo no processo de ensino e aprendizagem.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 3 aulas

Professor, na atividade 2, os estudantes compreenderam como é feita a previsão do tempo, e quais instrumentos são necessários para realizar essa ação. Agora, nesta atividade, os estudantes irão aprofundar seus conhecimentos sobre climograma, classificação e caracterização dos climas. Inicialmente, propomos um primeiro momento de sondagem sobre esses assuntos. Para isso, indicamos as seguintes questões: o que é um climograma? Para que ele serve? Consigo prever o tempo com essa ferramenta? É importante registrar os conhecimentos que possuem a respeito do tema, para acompanhar o progresso da aprendizagem.

Logo após a conversa inicial, sugerimos a apresentação do vídeo: Leitura de Climogramas e Elementos do Clima. Disponível em: **https://cutt.ly/3JSTqNU**. Acesso em: 05 maio 2022. Nessa videoaula do Canal Futura, os estudantes irão aprender como se representa os elementos climáticos com esse gráfico.

Recomendamos que os estudantes elaborem um mapa mental sobre os elementos climáticos citados no vídeo e a relação existente entre eles.

SAIBA MAIS

Climatologia. Disponível em: **https://cutt.ly/DZCe2BM**. Acesso em: 25 maio 2022.

CLIMA – CLIMOGRAMAS. Disponível em: **https://cutt.ly/vZCrrVW**. Acesso em: 25 maio 2022.

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em: **https://cutt.ly/fZCrd3p**. Acesso em: 25 maio 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 6 aulas

Para o desenvolvimento da atividade, vamos iniciar fazendo a leitura e análise de climograma. Disponível em **https://cutt.ly/mJSTdjT**. Acesso em: 05 maio 2022. Para essa etapa, sugerimos uma análise compartilhada. Se possível, professor, projete a imagem em sala de aula, e proponha que os estudantes analisem o climograma, descrevendo as variações de temperatura e precipitação, com os seguintes olhares: Em quais meses choveu mais? Em quais choveu menos? Em que mês a temperatura foi mais baixa? Onde foi mais alta? Questione-os, também, em relação à influência do clima nas atividades da sua região, como a agricultura, pecuária, atividades industriais, ou o cotidiano das pessoas. Também é possível contextualizar as informações do climograma com algumas situações como: se doenças aumentam ou diminuem o número de casos em alguma estação do ano, deslizamentos de terra, dentre outros.

Neste momento, sugerimos a confecção de um climograma, e, para construí-lo, é primordial ter uma tabela anual de precipitação e temperatura anual de uma região. Ela deve ser estruturada de maneira que, nas colunas, coloque os meses. Na primeira linha, marcamos os dados de precipitação e, na segunda, os de temperatura. Essa tabela deve ser feita de maneira que a precipitação seja expressa em um gráfico em barras, e a temperatura em linhas.

Para construção, sugerimos, professor, que os estudantes sejam divididos em 6 grupos, cada grupo construirá o climograma de uma determinada localidade: Grupo 1 - Porto Alegre, Grupo 2 - Brasília, Grupo 3 - Manaus, Grupo 4 - Teresina, Grupo 5 - São Paulo, Grupo 6 - Município da escola. Para a construção, deverão ser feitas pesquisas em sites climatológicos sobre a série histórica da cidade que o grupo escolheu, para obter os dados que representam o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano e, a partir dos dados, elaborem o climograma. Para subsidiar o trabalho, indicamos o site disponível em: **https://cutt.ly/cJSTjiu**. Acesso em 25 maio 2022. Nesse site, os estudantes poderão pesquisar os dados das cidades indicadas.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no Componente 3, Cultura, simbolismo e clima, serão trabalhados os conceitos de construção social e assimilação de culturas. Discuta com os estudantes de que forma costumes de outras culturas com condições climáticas diferentes são impostos e assimilados por diferentes sociedades.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 3 aulas

Como forma de sistematizar essa atividade, sugerimos que os estudantes, ainda em grupos, pesquisem "Mapa de Clima do Brasil", e identifiquem as características do clima da região onde está localizada a cidade para a qual construíram o climograma.

Logo após, orientamos que os grupos se articulem para comparar as variações climáticas identificadas no climogramas construídos por eles, apontando: os meses em que choveu mais, em que choveu menos, em que mês a temperatura foi mais baixa, e quando foi mais alta, em cada localidade.

É importante que todos os grupos possam socializar com os colegas o processo de produção do climograma e as características climáticas da cidade que representou, a fim de consolidar a aprendizagem com foco nos novos conhecimentos adquiridos sobre climograma e sua funcionalidade.

AVALIAÇÃO

Professor, é importante que você faça registros sobre o desenvolvimento e a participação dos estudantes durante todo o processo, desde a participação na sondagem inicial, elaboração do mapa mental, na confecção do climograma, nas pesquisas, interação com os colegas, no engajamento nas atividades, dentre outras que considere importante para o processo de aprendizagem do estudante no que diz respeito ao aprofundamento curricular. Além disso, é importante que os estudantes sejam incentivados a realizar sua autoavaliação, a partir das anotações pessoais sobre as suas aprendizagens e possíveis dúvidas.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 3 aulas

Professor, nesta atividade os estudantes irão aprofundar seus conhecimentos sobre a atmosfera terrestre: importância, origem, composição e circulação geral da atmosfera. Para iniciar, sugerimos que, em uma roda de conversa, os estudantes dialoguem sobre os seguintes questionamentos: o que é atmosfera? Qual a sua origem? Qual é a sua composição? Ela sofre alterações em sua composição ao longo da história do planeta? Como ela está distribuída no Planeta Terra? Qual é a sua importância? O que você entende por circulação atmosférica?

Para esse início dos estudos conceituais, professor, orientamos que faça as anotações das falas dos estudantes durante a roda de conversa, pois elas servirão de sondagem inicial sobre o que pensam a respeito dos objetos de conhecimento em estudo.

Logo após, apresente o vídeo A Atmosfera e suas camadas. Disponível em: **https://cutt.ly/AJSTEmL**. Acesso em: 26 maio 2022. É importante que os estudantes elaborem um mapa conceitual sobre os fenômenos trabalhados no vídeo, e, a partir daí, comparem com os registros da sondagem inicial.

Professor, para aprofundar esse estudo em relação aos conceitos, indicamos o texto Proteção invisível: o papel da atmosfera na Terra. Disponível em: **https://cutt.ly/dJSTYKr**. Acesso em: 26 maio 2022. Indicamos também o vídeo Circulação Geral. Disponível em: **https://cutt.ly/OJSTO0Z**. Acesso em: 26 maio 2022.

Os estudos realizados neste momento servirão de base para a próxima etapa.

SAIBA MAIS

Circulação Geral da Atmosfera. Disponível em: https://cutt.ly/CZCtrmP. Acesso em: 26 maio 2022. Para acessar o link clik no avançado, ir para a mídia.

Atmosfera Terrestre - Movimentos Atmosféricos. Disponível em: https://cutt.ly/RZCiuNQ. Acesso em: 26 maio 2022.

Atmosfera terrestre. Disponível em: https://cutt.ly/qZCinum. Acesso em: 26 maio 2022.

Para uma aula diferente, aposte na Rotação por Estações de Aprendizagem. Disponível em: https://cutt.ly/fZCiCgR. Acesso em: 26 maio 2022.

Circulação geral e os sistemas de fluxo. Disponível em: https://cutt.ly/2ZCoqfz. Acesso em: 26 maio 2022.

Tipos de tempestades. Disponível em: https://cutt.ly/AZCpWay. Acesso em: 26 maio 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 6 aulas

Para esta etapa, propomos que realize a metodologia ativa de Rotação por Estações. Organize na sala 3 estações, de forma que os estudantes passem por todas elas, sendo assim, havendo um número grande de estudantes na sala, orientamos que as estações sejam duplicadas, para manter um número de 5 ou 6 integrantes em cada grupo, a fim de facilitar a participação de todos.

Para auxiliar nas respostas dos grupos, é necessário, professor, garantir ferramentas de pesquisa em todas as estações, para que os estudantes possam fundamentar as conclusões levantadas pela equipe.

Alinhe com os estudantes quanto tempo será necessário para que eles tenham contato com as 3 temáticas.

Estação 1 - Questão disparadora: Como acontecem fenômenos atmosféricos como ciclones

(furacões, tufões, tornados etc.)? Os estudantes deverão pesquisar para responder a questão.
Estação 2 - Partindo da seguinte notícia: "Forte frente fria avança sobre o país e provoca frio intenso nos próximos dias. Há condições para temperaturas abaixo de 0°C, geada, neve e friagem", os estudantes deverão pesquisar os fenômenos atmosféricos causadores desses fenômenos.
Estação 3 - Tendo como ponto de partida a seguinte questão: como funciona a circulação da atmosfera terrestre?, os estudantes deverão pesquisar como se dá a circulação geral da atmosfera, e representar esse processo por meio de um infográfico.

Professor, salientamos que os registros são fundamentais para evidenciar as novas aprendizagens, sendo assim, oriente que os estudantes produzam um documento em cada estação, podendo ser cartazes, vídeos explicativos, mapas mentais, dentre outros, de acordo com a escolha do grupo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Para essa atividade, a integração se dá por meio das temáticas trabalhadas, das metodologias utilizadas, da conexão das ciências humanas com a matemática nos estudos realizados.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 3 aulas

Como forma de sistematizar o conhecimento, propomos a socialização das atividades realizadas nas estações, quando cada grupo deverá explicar o resultado da pesquisa. É importante que todos tenham a oportunidade de expor os estudos realizados e as aprendizagens aprofundadas. Sugerimos que os estudantes divulguem os registros dessa atividade em um mural digital ou analógico, a fim de servir como fonte de pesquisa para outras atividades.

AVALIAÇÃO

Professor, entendemos que todos os momentos da aula podem ser utilizados para a realização de uma avaliação. Combine com os estudantes os critérios que serão utilizados de acordo com o movimento metodológico que direcionou essa atividade, dentre eles, destacamos a participação na sondagem inicial, a elaboração do mapa mental, o engajamento nas ações desenvolvidas nas estações, a elaboração de registros etc. Orientamos, também, que sejam oferecidos momentos para autoavaliação, visando à reflexão do estudante sobre a sua atuação no processo de ensino e aprendizagem.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 3 aulas

Professor, esta atividade tem como objetivo aprofundar os estudos em relação à influência das mudanças climáticas nas transformações da paisagem e do território pelo modo de vida e pela ocupação do espaço.

Para iniciar a conversa com os estudantes sobre esse assunto, propomos aqui a metodologia ativa de laboratório rotacional. Segundo o livro *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação* [recurso eletrônico] / Organizadores, Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto, Fernando de Mello Trevisani. – Porto Alegre: Penso, 2015, ***Laboratório Rotacional:*** *os estudantes usam o espaço da sala de aula e laboratórios. O modelo de laboratório rotacional começa com a sala de aula tradicional, em seguida adiciona uma rotação para computador ou laboratório de ensino. Os laboratórios rotacionais frequentemente aumentam a eficiência operacional e facilitam o aprendizado personalizado, mas não substituem o foco nas lições tradicionais em sala de aula. O modelo não rompe com as propostas que ocorrem de forma presencial em classe, mas usa o ensino on-line como uma inovação sustentada para ajudar a metodologia tradicional a atender melhor às necessidades de seus alunos. Nesse modelo, portanto, os estudantes que forem direcionados ao laboratório trabalharão nos computadores, de forma individual e autônoma, para cumprir os objetivos fixados pelo professor, que estará, com outra parte da turma, realizando sua aula da maneira que achar mais adequada. A proposta é semelhante ao modelo de rotação por estações, em que os alunos fazem essa rotação em sala de aula, porém, no laboratório rotacional, eles devem se dirigir aos laboratórios, onde trabalharão individualmente nos computadores, acompanhados por um professor tutor.*

Para começar, faz-se necessária a divisão dos estudantes em dois grupos. Um grupo ficará na sala de aula, onde você, professor, mediará uma roda de conversa sobre os fenômenos relacionados com a atmosfera. Enquanto isso, o segundo grupo se dirigirá ao laboratório de informática, para pesquisarem sobre os mesmos temas. Após um determinado tempo, estipulado por você, professor, os grupos trocam de lugar, ou seja, os que estão em sala vão para o laboratório, e os que estão no laboratório retornam para a sala de aula.

Após o tempo estipulado, todos se juntam em sala de aula e aprofundam os estudos dos temas, agora com maior propriedade, a partir das pesquisas realizadas. Vale lembrar que, caso não haja internet na escola, é possível trabalhar offline, já com os materiais deixados, antecipadamente, nas máquinas. Poderão ser utilizados, também, notebooks e celulares para esse trabalho.

Destacamos aqui a etapa fundamental da socialização das discussões, com foco nas novas descobertas sobre os temas estudados, propiciando trocas de saberes entre a turma.

SAIBA MAIS

Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade. Disponível em: **https://cutt.ly/DZCpJI0**. Acesso em: 04 maio 2022.

Mudanças climáticas e mudanças socioambientais globais: reflexões sobre alternativas de futuro. Disponível em: **https://cutt.ly/tZCp9Ln**. Acesso em: 04 maio 2022.

O que são mudanças climáticas. Disponível em: **https://cutt.ly/PZCad11**. Acesso em: 04 maio 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas: 18 e 19: 6 aulas

Para o desenvolvimento da atividade, sugerimos, inicialmente, o vídeo em que a ativista Paloma Costa explica o que é ação climática. Disponível em: **https://cutt.ly/OJSTNTu**. Acesso em: 14 abr. 2022. A partir do vídeo, propomos a construção de uma **Aldeia Criativa**. Nosso objetivo é envolver os estudantes em uma atividade mão na massa, em que todos terão a oportunidade de reinventar o mundo com muita liberdade a partir de materiais simples e trabalho em equipe. Para orientar esse momento, indicamos o portal **Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC)**, disponível no link: **https://cutt.ly/BJST95t**. Acesso em: 14 abr. 2022. Nesse modelo de atividade, os estudantes serão motivados a utilizar materiais reutilizáveis e ferramentas de baixo custo para construírem uma cidade ou comunidade, refletindo sobre o futuro que ofereça caminhos para superar os impactos causados pelas mudanças climáticas, propondo ações com esse objetivo. Vale ressaltar aqui que esse tipo de atividade favorece a participação de todos os estudantes, com um olhar para a adaptação curricular, com vistas a estimular a aprendizagem dos estudantes que são público-alvo da Educação Especial.

Indicamos, para contextualizar o assunto e repertoriar os estudantes na construção das propostas, o estudo das metas estabelecidas na ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima. Disponível em: **https://cutt.ly/gJST5Kx**. Acesso em: 04 mai. 2022. Para aprofundar um pouco no estudo, propomos a análise do indicador 13.1.1 - "Número de mortes, pessoas desaparecidas e pessoas diretamente afetadas atribuído a desastres por 100 mil habitantes", com

destaque para a análise geográfica, disponível em: **https://cutt.ly/8JSYrhC**. Acesso em: 04 maio 2022. Lembrando que o objetivo é promover **"Ação Contra a Mudança Global do Clima".**

Professor, para planejar a Aldeia Criativa, indicamos o material disponível no link **https://cutt.ly/BJSYoqP**. Acesso em: 14 abr. 2022. Com base nas orientações trazidas no documento, explique para os estudantes sobre o passo a passo e o objetivo da atividade, em seguida, organize com eles a estrutura, por exemplo: a divisão da turma em grupos, a coleta e preparação dos materiais recicláveis que porventura não tenham na escola, montagem das ilhas na sala de aula, já com os materiais etc.

Após a realização da atividade, sugerimos que os grupos compartilhem as ideias que tiveram para resolver a situação-problema apresentada, a fim de disseminar boas práticas que visem à adoção de medidas para combater as alterações climáticas e os seus impactos.

Muito importante destacar que o protagonismo dos estudantes no processo de criação e socialização é fundamental para a aprendizagem.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Esta atividade se integra aos demais componentes curriculares da Unidade Curricular 4: Números também são cultura, por meio dos objetos do conhecimento, haja vista que propõe a investigação dos contextos culturais e sociais da comunidade, influenciados por questões climáticas, e a proposição de práticas de intervenção para fomentar a sustentabilidade ambiental, atuando na comunidade escolar e/ou regional.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 3 aulas

Para sistematização da atividade indicamos, professor, que converse com o docente do Componente Curricular 1: Números nas diferentes culturas, haja vista que na atividade 5 há uma proposta para construção de maquete. Para essa construção, orientamos que sejam contempladas as propostas trazidas pelos estudantes para a superação dos impactos causados pelas mudanças climáticas que foram apresentadas na Aldeia Criativa. Logo após, propomos também a elaboração de um documento explicando as ideias utilizadas na maquete para combater a mudança do clima e seus impactos. Recomendamos, em seguida, a exposição desse trabalho para a comunidade escolar, visando à divulgação, orientação e conscientização da sociedade sobre a forma de relacionar-se com o meio em que vive, implementando ações protagonistas que visem ao bem comum.

AVALIAÇÃO

Sugerimos a avaliação formativa que leve em consideração todo o percurso trilhado pelos estudantes durante as atividades propostas na introdução, no desenvolvimento e na sistematização, sempre estimulando a autoavaliação, que propiciem momentos reflexivos de metacognição, em que o protagonismo do estudante seja estimulado.

Para isso, sugerimos a realização de registros de acompanhamento do progresso do estudante durante a atividade do laboratório rotacional, da Aldeia Criativa, e a confecção da maquete, com foco na interação com os colegas, atuação nos trabalhos em grupo, a autonomia, os estudos e as contribuições nas discussões, as argumentações apresentadas, dentre outros.

CULTURA, SIMBOLISMO E CLIMA

DURAÇÃO: 45 horas

AULAS SEMANAIS: 3

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Sociologia, Filosofia ou História

INFORMAÇÕES GERAIS:

Professor, esta Unidade Curricular tem uma característica bastante peculiar porque traz temáticas relacionadas a clima, cultura e relações numéricas, que influenciam e são influenciadas nos recortes dos elementos presentes nos três componentes presentes nesta UC. A conexão entre eles encaminha para questões da arquitetura, pois a forma como o clima interfere na ocupação dos espaços também influencia culturas, cujos desdobramentos arquitetônicos lançam mão de elementos da geometria em suas múltiplas possibilidades algébricas, viabilizando formas e funções, que atendem todo um universo simbólico.

Objetos de conhecimento: O homem e o meio: construção social e simbólica das relações humanas nos espaços de convivência público e privado; a relação bidirecional entre clima e cultura.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competência 2.

EM13CHS206	Analisar a ocupação humana e a produção do espaço em diferentes tempos, aplicando os princípios de localização, distribuição, ordem, extensão, conexão, arranjos, casualidade, entre outros que contribuem para o raciocínio geográfico.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação científica, Processos criativos.

EMIFCHS03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCHS04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semanas 1: 3 aulas

Professor, esta é a primeira atividade da Unidade Curricular 4 deste componente. Portanto, retome os combinados do "contrato pedagógico" com os estudantes, revendo termos que causam divergências, retificando-os em uma ampla e democrática discussão, para ratificá-los consensualmente. O documento final deve ser redigido em um texto a ser disponibilizado fisicamente na sala, por meio de afixação no mural, ou outro local acessível.

Explique que atitudes desse tipo são instrumentos para a construção social e simbólica das relações humanas nos espaços de convivência pública, como a sala de aula e demais ambientes da escola. Na sequência, proponha um *World Café*, com a formação de grupos para discutirem a indagação:

- De alguma maneira, a afirmação de que *contratos pedagógicos são instrumentos para a construção social e simbólica das relações humanas em espaços públicos, como a sala de aula e demais ambientes da escola*, evidencia elementos da convivência pública e privada?

Circule pelos grupos para acompanhar o desenvolvimento das respostas. Elas podem variar, mas, provavelmente, aquelas ligadas a temas mais recorrentes, como manutenção da limpeza do ambiente, respeito pelos mais velhos, cooperação nas tarefas domésticas, sejam as mais citadas. Elas servem de base para discussões mais complexas a serem desenvolvidas ao longo da atividade. O grupo deve anotar as respostas, pois serão o primeiro elemento de um portfólio que ele deve começar a elaborar nesta atividade.

Portanto, explique que todas as produções que os estudantes realizarem ao longo da UC, precisam ser arquivadas neste portfólio (no box *saiba mais* há um link com dicas para elaboração de um portfólio, compartilhe com os estudantes), cujo subsídio será necessário para elaboração de um memorial descritivo, que deve acompanhar a edificação de uma maquete.

SAIBA MAIS

Neste link: Como fazer um portfólio? Veja em 7 passos simples!, existem dicas objetivas de como elaborar um portfólio. Compartilhe com os estudantes, mas explique que há inúmeros outros sites na internet e que uma pesquisa pela rede ampliará as possibilidades. Disponível em: **https://cutt.ly/RShhQHZ**. Acesso em: 18 mar. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 6 aulas

Na sequência das interações no *World Café*, que se ocupou da questão para sensibilização/problematização, cujo teor era a discussão do contrato pedagógico e sua relação com a socialização, mostre o vídeo **Sociabilidade, Socialização e Contatos Sociais** (Disponível em: **https://youtu.be/PcfN7mMyGP0**. Acesso em: 30 maio 2022.), em que o Prof. Salviano Feitoza traz um panorama geral do processo de construção social por meio de etapas de convivência em grupos distintos, explicando os conceitos de sociabilidade, socialização e contatos sociais. Uma outra possibilidade é utilizar a metodologia sala de aula invertida, propondo que os estudantes assistam a ele em horário contrário ao da aula presencial.

Incremente as informações do vídeo por meio de uma conexão intrigante entre Aristóteles, Simone de Beauvoir e Jean-Paul Sartre, a partir da ideia de *tabula rasa* proposta pelo grego, do "tornar-se", proposta pela francesa, e da precedência da existência pela essência, ponto nevrálgico do existencialismo, corrente na qual Sartre desenvolve sua filosofia. A conexão encaminha para o entendimento de como o meio interfere na construção social e simbólica das relações humanas. Isto é, ao nascer, as pessoas têm a mente vazia, como folhas em branco – a *tabula rasa*, pois elas existem, mas ainda não construíram uma história que as diferencia dos demais. À medida em que interagem com os outros e com o mundo, lapidam-se, constroem-se, tornam-se.

Oriente os estudantes a formarem duplas para, depois de analisarem o vídeo, entrevistarem-se. A intenção é que eles retomem o processo de socialização ao qual estiveram imersos até se tornarem quem são, no momento em que a Atividade 1 se desenvolve. Você pode definir o roteiro de perguntas ou construí-lo com os estudantes. Sendo esta última uma estratégia interessante, porque estimula os estudantes a resgatarem elementos para compor suas próprias respostas durante a entrevista com os colegas.

Utilize os filósofos tomados como referência, concatenando a ideia na sequência:

tabula rasa ⇒ existência precede essência ⇒ tornar-se "quem se é"

Faça uma sondagem, de forma a verificar se a conexão acima está clara aos estudantes, a partir da explicação no segundo parágrafo. Você também pode sugerir aos estudantes que façam uma pesquisa em materiais didáticos e internet sobre os pontos apresentados nos parágrafos. Esclareça que as teorias dos filósofos citados, e a forma como foram conectadas, não são necessariamente as únicas possíveis, mas aquelas que sustentarão a tarefa, uma vez que outras teorias também discutem o tema.

O objetivo é que os estudantes extraiam do exercício o entendimento de que eles eram como folhas em branco; que existiam, mas faltava uma essência para os caracterizar; que, a medida em que foram influenciados pelo tempo, lugar, cultura, clima e outras pessoas, foram lapidando sua existência de forma a constituir uma essência, tornando-se o que são até o momento, influenciados, e influenciando também.

Esteja atento para o fato de os estudantes problematizarem "o tempo em que não sabiam nada", em que eram "uma folha em branco". Argumente que é um processo bastante difícil, talvez inalcançável. Contudo, a proposição de Aristóteles se consolida por meio de inferências: houve um tempo em que sabíamos menos do que sabemos hoje, outro em que sabíamos menos do que aquele subsequente, e assim sucessivamente.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na introdução da Atividade 1 do Componente 1 há a indicação para a criação de um "Caderno de Registro", em que os estudantes devem anotar informações obtidas ao longo da execução das atividades. Aqui, neste componente, a indicação é a criação de um portfólio. Converse com o colega responsável pelo Componente 1, de forma a propor aos estudantes um material único, no qual se combinem as informações de caráter prático e cultural.

Na sistematização da Atividade 1 do Componente 2, a resposta para a indagação *"as sociedades contemporâneas ainda têm a mesma relação com os ciclos naturais"* se enriquece com as discussões realizadas aqui. Estimule os estudantes nesse sentido.

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 4: 3 aulas

Cada estudante deve organizar a entrevista que realizou, acrescentando, antes das perguntas e respostas, uma ficha com informações concernentes ao trabalho. Dados como data, local, assunto, nome e idade do entrevistado, entre outras informações devem compor o fichamento. Além disso, eles devem organizar as perguntas e respostas semelhantemente ao formato que se encontra em jornais, revistas, blogs, entre outras mídias, considerando que as perguntas foram definidas previamente na seção Desenvolvimento.

Com esse material estruturado, organize uma roda de conversa com toda a turma para discutirem pontos de convergência, divergência e conclusões que se pode construir a partir da seleção e sistematização do conteúdo do material elaborado.

Pontos de destaque, os quais você deve pautar na roda no processo de socialização:

- Importância e influência do espaço.
- Importância e influência das culturas local, regional e nacional, também aquelas vindas do exterior, por meio de filmes, séries, músicas etc.
- Contextos em que influenciam ao invés de serem influenciados.

A esses tópicos você pode acrescentar outros mais, que atendam e condizem com a realidade da turma e a construção social em que estão inseridos.

As entrevistas devem ser organizadas pelos estudantes para serem incorporadas em seu portfólio.

AVALIAÇÃO

Professor, o processo avaliativo começa na sua apresentação, e prossegue ao longo de todas as tarefas da atividade. Se no início ela é claramente diagnóstica, posteriormente se presta a lhe auxiliar na busca por realinhamentos e soluções capazes de suprir as demandas e necessidades dos estudantes, bem como seu crescimento com as aprendizagens. É por meio de uma observação qualificada, e que faça intervenção apenas no momento certo, que se garante autonomia e protagonismo aos estudantes. Isto é, sua mediação não pode ser discreta, nem invasiva demais. A elaboração de rubricas, de acordo com a realidade em que você leciona, pode facilitar seu trabalho, de forma a garantir equidade, uniformidade e a conversão das observações em dados. Além disso, toda produção elaborada pelos estudantes são objetos de avaliação.

DICA: quanto às rubricas, convide os estudantes para discutir aquelas que verificam sua prática. Dessa forma, você estará propondo aos estudantes a corresponsabilização pelo seu processo de aprendizagem.

SAIBA MAIS

Rubricas de Avaliação. Disponível em: **https://cutt.ly/sK5AUIh**. Acesso em: 04 jul. 2022.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 3 aulas

Professor, nesta atividade apresenta-se uma perspectiva simbólica para se discutir as relações humanas por meio da convivência. Utilizaremos os conceitos de *aculturação* e *assimilação* para encaminhar o desenvolvimento das habilidades propostas por meio dos objetos de conhecimento. Para tanto, os estudantes deverão mobilizar os conhecimentos prévios acerca dos conceitos citados, construídos na Formação Geral Básica (FGB). Indague se eles ainda possuem os materiais que utilizaram na FGB. Coisas como: cadernos pessoais, Cadernos do Estudante, anotações, produções do tipo infográficos, resenhas, relatórios, textos dissertativos-argumentativos e também as produções digitais, como: podcasts, postagens em espaço virtual, documentários etc.

Espera-se, pelo menos, que os estudantes ainda tenham acesso aos arquivos digitais que produziram. Informe que esse material pode ser de grande utilidade, bem como as aprendizagens que eles proporcionaram. A seguir, traga dois casos para eles analisarem, um abordando a aculturação, outro, a assimilação.

Neste momento, não explique a eles os conceitos, mesmo que não se recordem. Apresente os casos e deixe-os debaterem, em busca de o porquê eles se tratarem de aculturação ou assimilação.

1. Mostre um exemplo da moda para caracterizar a aculturação: as tendências lançadas nas semanas de moda acabam por influenciar roupas e acessórios utilizados pelas pessoas no cotidiano. Tecidos, cortes, cores, padronagens, dimensões, acessórios etc., são incorporados de tal forma que podem incluir ou simplesmente excluir grupos inteiros da sociedade. Todavia, o contrário também é verdade. Por diversas vezes aqueles que ditam tendências retiram suas ideias dos usos da indumentária no cotidiano. Trata-se de aculturação porque há um jogo de trocas entre as partes, que se influenciam mutuamente. Exiba o trecho do filme *O diabo veste Prada*[1] que retrata em um de seus diálogos tal situação (Disponível em: **https://cutt.ly/DV8g1nS**. Acesso em: 10 out. 2022.). Note que a personagem Miranda Priestly fala da influência do uniforme militar na coleção do estilista Yves Saint Laurent, depois de narrar como a escolha de uma cor pelo estilista Oscar de La Renta influenciou toda uma cadeia.
2. Para o segundo caso, traga o "deslocamento" como exemplo. Relate aos estudantes a integração de imigrantes que chegam a um país e acabam assimilando os modos, os costumes, os gostos do lugar onde se estabelecem, substituindo elementos da cultura de origem pelos elementos da cultura local. Trata-se de assimilação porque, nesse caso, a influência não foi

[1] O DIABO veste Prada. Direção: David Frankel. Produção: Wendy Finerman. EUA: Columbia Fox 2000 Pictures, Dune Entertainment, 2006.

mútua, seja porque o grupo de imigrantes era muito pequeno, comparativamente aos habitantes nativos e, portanto, não tiveram força para influenciá-los, seja porque os próprios imigrantes se entregaram à cultura local por inúmeras razões, dentre as quais, sua aceitação no novo lugar. Outro fator muito importante a se destacar é que em situações de conquistas de territórios, como em guerras, por exemplo, o dominador, em geral, impõe sua cultura ao dominado, caracterizando a "assimilação forçada". Nesse caso, a história é rica em exemplos.

Ao mostrar o trecho do filme, levante questões acerca da aculturação no universo da moda. Peça aos estudantes que olhem para as próprias roupas e reconheçam a relação entre a indústria da moda e a moda feita pelas pessoas, por meio das peças que escolhem, usam e descartam. Levante, também, questões sobre o clima, destacando que roupas e calçados e os materiais com os quais são produzidos são adequados a um tipo de clima, mas não a outro, e mesmo assim acabam sendo incorporados nesses lugares. Fato exemplificado, ainda que implicitamente, por Miranda Priestly quando relata que o suéter com a cor da moda chega até a pequena loja de um bairro modesto.

Para a assimilação, peça aos estudantes que recordem contextos históricos estudados na FGB e no cotidiano em âmbitos local, nacional e/ou global, que representam o fato.

Ao propor o exercício, fique atento na desenvoltura dos estudantes, a partir dos conceitos de aculturação e assimilação, para a análise de situações da vida cotidiana e seus desdobramentos, de forma a problematizar desigualdades, intolerâncias, preconceitos e discriminações.

Convide-os a contextualizar os conceitos a partir dos casos expostos, por meio das aprendizagens já construídas e incorporando outros exemplos, especialmente aqueles mais próximos de si. Acompanhe-os no desenvolvimento das explicações, ajudando-os a resgatar nuances e detalhes que ficaram em segundo plano, de maneira que reavivem o entendimento dos conceitos estudados na FGB.

SAIBA MAIS

O site do Museu da Imigração tem uma série de artigos interessantes, um deles trata especialmente da aculturação e assimilação junto ao povo brasileiro. Disponível em: **https://cutt.ly/6OMAsxB**. Acesso em: 04 fev. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semana 6 e 7: 6 aulas

Professor, por meio da metodologia "sala de aula invertida", peça aos estudantes que resgatem tudo que estudaram na Formação Geral Básica acerca dos conceitos de aculturação e assimilação. Como considerado na Introdução, espera-se que eles ainda conservem alguns materiais, especialmente aqueles em formato digital.

Esses materiais devem ser trazidos para sala de aula, de forma a retomar as discussões prévias, feitas na Introdução, para fomentar o entendimento dos conceitos pelo grupo, viabilizando a próxima etapa da tarefa.

Os materiais devem ajudar a fazer conexão com outro aspecto da construção simbólica das relações humanas nos espaços de convivência pública e privada, mostrado mais ao final do vídeo, disponibilizado na Atividade 1: os conceitos de *socialização primária* e *socialização secundária*, apresentados por Peter L. Berger e Brigitte Berger, no texto **Socialização: como ser um membro da sociedade**. Escreva o excerto extraído da obra na lousa e peça para os estudantes analisá-lo:

> *O processo por meio do qual o indivíduo aprende a ser um membro da sociedade, designado pelo nome de socialização, não tem fim e pode dividir-se em socialização primária e socialização secundária. A família é tradicionalmente a instituição responsável pela socialização primária e a escola, o trabalho e as demais instituições são responsáveis pela socialização secundária.*[2]

Questione-os:

- É possível estabelecer uma relação entre socialização primária e convivência privada, bem como, entre socialização secundária e convivência pública? Como você evidenciaria tais relações? Caso você não entenda haver, como você justifica?
- De que forma sua socialização primária contribui com a socialização secundária?
- Por outro lado, existe um movimento contrário, isto é, a socialização secundária contribuindo com a socialização primária? Explique sua resposta.
- Como os processos de aculturação e assimilação podem ser compreendidos na socialização primária e na socialização secundária? Apresente exemplos.

Peça aos estudantes que retomem os grupos criados na Atividade 1 para identificar e explicar, a partir dos movimentos da introdução, de que forma a aculturação e assimilação se entremeiam no processo de socialização e construção das relações humanas em espaços públicos e privados. Sua importância na socialização primária e secundária, apagando, substituindo, recriando o indivíduo que se constrói continuamente. As indagações acima balizarão o trabalho dos grupos, fomentando a reflexão crítica acerca de processos que naturalizam discursos e práticas não solidárias, muitas vezes, opressivas, ao impor simbolismos que não atendem interesses coletivos, mas aqueles que beneficiam um número restrito de pessoas.

Reafirme a importância do clima nesse processo. Como exemplo, sugere-se duas indagações: 1) o jeans é um tecido adequado para um país tropical como o Brasil? 2) Prédios envidraçados, que retêm calor, pois comportam-se como estufas, são coerentes para regiões quentes e ensolaradas como as do nosso país?

[2] BERGER, Peter L., BERGER, Brigitte. "Socialização: como ser um membro da sociedade". In: FORACCHI, M.; MARTINS, J. S. (Org.). **Sociologia e sociedade**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1977.

A esta altura, cabe uma explanação acerca dos conceitos de aculturação e assimilação. Não carece ser algo muito elaborado, pois o intuito é fazer com que a compreensão que os estudantes possuem seja aflorada, uma vez que o tema foi abordado na Formação Geral Básica, mas você pode trazer conceitos pautados em Gilberto Freyre e Franz Boas, por exemplo. As explicações nos itens 1 e 2 da Introdução são suficientes para uma retomada, porque espera-se que os estudantes resgatem seus conhecimentos prévios e os incrementem com as demandas das habilidades que estão em desenvolvimento nesta atividade.

Estimule a autonomia dos estudantes quanto à organização do trabalho em grupo, lembrando-os que ao determinar claramente a função de cada um e sua responsabilidade, o trabalho torna-se organizado e objetivo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

A Atividade 2, do Componente 1, utiliza como um dos exemplos para abordar as formas arquitetônicas e suas relações métricas a sede da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, abrigada no antigo Instituto Caetano de Campos. Juntamente com a moda e migração, a arquitetura também é influenciada por processos de aculturação e assimilação. Proponha aos estudantes comparar a arquitetura do Caetano de Campos com o Museu Anchieta, no Pátio do Colégio e a Catedral da Sé, em busca das influências culturais e simbólicas que se evidenciam nas construções, viabilizadas pela arquitetura e cálculos matemáticos.

SAIBA MAIS

Socialização: como ser um membro da sociedade. Disponível em: **https://cutt.ly/PSfS81U**. Acesso em: 18 mar. 2022.

O artigo de Jessé Souza, **Gilberto Freyre e a singularidade cultural brasileira**, discute a relação entre uma cultura estabelecida, tomada como ultrapassada e outra vanguardista, com soluções atualizadas. Disponível em: **https://cutt.ly/ePXd8It**. Acesso em: 24 fev. 2022.

O artigo de José Carlos Pereira, **Educação e cultura no pensamento de Franz Boas**, discute "educação" e "cultura", tendo como referencial teórico o pensamento de Franz Boas. Disponível em: **https://cutt.ly/BPXXtKm**. Acesso em: 24 fev. 2022.

O artigo **Em torno da civilização luso-tropical: a contribuição de Gilberto Freyre à sociologia da imigração no Brasil**, de Márcio de Oliveira, aborda os trabalhos de Freyre acerca de processos migratórios no Brasil, que evidenciam elementos da aculturação e assimilação. Disponível em: **https://cutt.ly/OZsVXN4**. Acesso em: 27 jul. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 3 aulas

Após as discussões dos grupos sobre a influência de processos de aculturação e assimilação na construção social e simbólica das relações humanas, os estudantes devem elaborar um relatório em que exponham suas conclusões. Essas devem estar argumentadas e justificadas de acordo com os conhecimentos adquiridos sobre os conceitos estudados, as discussões do grupo e entre grupos, mais diálogos com você, professor.

O relatório deve ser inserido no portfólio. Como sugestão, propomos que os estudantes o enriqueçam com imagens, gráficos, tabelas e outros elementos que ilustrem e/ou complementam a ideia central do relatório, que pode ser escrito por meio de um texto argumentativo-descritivo.

AVALIAÇÃO

Você pode propor aos próprios estudantes que façam a avaliação do desempenho dos colegas no trabalho em grupo, desde as retóricas até as atividades de pesquisa, que viabilizaram a finalização dos trabalhos. O seu olhar é muito importante. Por isso, considere fazer o processo em companhia dos estudantes em seus respectivos grupos, de forma a, inclusive, dar um feedback a eles. Deixe claro que o ato de avaliar carrega uma grande responsabilidade, tem de ser justo. Nem mais, nem menos.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semanas 9: 3 aulas

Professor, até aqui trabalhamos os conceitos de construção social, socialização primária e secundária, sua relação com espaços público e privado, bem como processos de aculturação e assimilação se conectam com simbolismos e, muitas vezes, impõem-se acima das condições do clima – o meteorológico – em espaços distintos. Espera-se que os estudantes sejam capazes de estabelecer conexão ampla entre todos os elementos acima citados, observando, ainda, que em última instância estão sendo influenciados, mas influenciando também, por meio da cultura, de simbolismos e do clima.

Mostre aos estudantes as imagens arquivadas neste endereço eletrônico: **https://cutt.ly/aJDl0UF** (acesso em: 03 jun. 2022) e proponha que eles discutam as ideias sobre a construção social e simbólica das relações humanas, subjacentes em cada uma delas. Eles podem fazer, também, a combinação entre as imagens, para ampliar a discussão e sustentar as próprias reflexões.

Por meio da metodologia sala de aula invertida, peça aos estudantes que selecionem e sistematizem outras imagens em fontes diversas, para identificar os pontos de vistas nelas expressos e posicionarem-se por meio de um breve texto explicativo sobre cada uma. Esse material deve ser inserido no portfólio.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 6 aulas

Após todo o trajeto percorrido na construção desses saberes, desde a FGB e também na Atividade 2, fomentado pela tarefa da Introdução, espera-se que os estudantes sejam capazes de expressar, sem hesitações maiores, a ligação existente entre cultura, simbolismo e clima. Portanto, proponha a elaboração de um infográfico que demonstre isso, de forma orgânica. Formas orgânicas são inspiradas em elementos naturais, formas, curvas e traços que se encontram na natureza. Traçados inspirados em formas orgânicas induzem à percepção de que teriam surgido ali, sem alguém ter criado nem modificado. No caso do infográfico, tornam a leitura e compreensão dos elementos que o compõem mais fluida, sem a necessidade de excesso de informações, ou muitos passos, para que o observador compreenda o que se informa. Metaforicamente, pode-se dizer que construções culturais e simbólicas se valem desse instrumento no seu estabelecimento, isto é, muitas vezes, sua ação passa despercebida, parecendo que sempre esteve ali.

A criação e composição do infográfico têm de ser discutidas nos grupos, que podem e devem trocar informações entre si, enriquecendo o trabalho. Estimule-os a isso, o que, inclusive, pode propiciar um movimento que resulte em apenas um infográfico para a sala toda, em que cada grupo cria o seu próprio, depois funde o seu trabalho com outro grupo, e assim sucessivamente, até chegarem a um único.

Com o infográfico pronto, um único, ou um por grupo, de acordo com a condução da tarefa, os estudantes deverão expô-lo na sala de aula ou em um ambiente propício para isso na escola. Oriente-os a produzirem uma versão digital para compartilhá-la em suas redes sociais, divulgado com a *#CurriculoEmAcaoCHS_MAT*.

Considere propor aos estudantes a elaboração de um "making of" do processo, em que eles são filmados discutindo as ideias iniciais e sua evolução, a "mão na massa", efetivamente. A essas tomadas (filmagens), podem ser intercaladas outras, em que eles explicam os conceitos estudados, a relação entre si, e como pretendem expressar isso no infográfico. Cada grupo deverá produzir seu próprio vídeo. Caso haja um único infográfico, obviamente, haverá apenas um vídeo, que deve ser criado a partir da soma dos outros. Nessa situação, explique aos estudantes que é preciso construir uma narrativa que seja capaz de amarrar as proposições de cada grupo em uma só.

Finalizado todos os passos da tarefa, sugira uma roda de conversa com os estudantes que focalize a questão climática, em amplo espectro, indo do uso de roupas de banho em praias brasileiras às mudanças climáticas causadas pelo desmatamento. A ideia é que seja uma atividade lúdica, embasada nas aprendizagens constituídas até o momento, mas com destaque para os saberes que os estudantes trazem consigo. Note que essa roda, apesar de guardar conexão íntima com o teor da atividade, não é imprescindível.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Os estudantes desenvolverão no Componente 1 uma planta baixa de uma construção. Debata com eles o exercício da criatividade, ao propor a utilização deste formato para a elaboração do infográfico desta atividade.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 3 aulas

A apresentação do infográfico ou dos infográficos e seu(s) respectivo(s) *making of* pode ser feita em um evento em que a turma, ou cada grupo, apresente suas considerações acerca de suas produções. O intuito é que seja uma exposição, uma mostra dos trabalhos realizados em horário amplo, um ou dois horários para exibição do *making of*, e um horário para uma rodada de discussões, em que os estudantes expliquem a trajetória da produção e respondam a dúvidas dos espectadores, bem como explanem sobre os conceitos estudados.

AVALIAÇÃO

Algumas rubricas podem ser adotadas para avaliar os trabalhos: lógica, coerência com posicionamentos de pesquisas acadêmicas na área, formato, organização etc.

Quanto aos estudantes, preserva-se a necessidade de observação de seu desempenho e comprometimento ao longo de todo o processo, seja para auxiliá-los em caso de necessidades, seja para estimulá-los a manter o rumo.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 3 aulas

Professor, para esta atividade vamos discutir a **apropriação cultural**. Para sensibilizar os estudantes, mostre as imagens disponíveis na nuvem do Componente 3 (Disponível em: **https://cutt.ly/OPCuXOI**. Acesso em 10 fev. 2022.), que se referem a situações em que pessoas fizeram uso de elementos de culturas às quais não pertencem. O ideal seria imprimi-las em formato de cartaz, mas como pode ser muito dispendioso, o uso do computador, datashow e mesmo a impressão em folha A4, são soluções plausíveis. Você pode, também, compartilhar o link com os estudantes, para que acessem por meio de seus *gadgets* eletrônicos.

Pergunte aos estudantes:

- Que leitura você faz das imagens?
- Você vê algum problema em pessoas usarem elementos e símbolos de outras culturas?
- Em quais bases você argumenta sua resposta para a pergunta acima?
- Seria apropriação cultural também quando a cultura de quem "influencia'' é copiada pelo "influenciado", em múltiplos setores, que vão da moda à arquitetura?

A essas indagações você pode adicionar outras, professor, bem como favorecer aos estudantes fazerem as próprias. Certamente muitas questões aparecerão, porque abordar a apropriação cultural não é tarefa fácil, muito menos simples. Inúmeras variáveis estão envolvidas na questão, que ora podem levar a uma interpretação, ora para outra. Um dos exemplos mais emblemáticos é o caso que envolveu o uso de um turbante por uma jovem que estava em tratamento contra o câncer e perdeu os cabelos[3]. Ele gerou um amplo debate na internet com pessoas contra e a favor. Contudo, a maioria dos argumentos em ambos os lados era baseada em "achismos".

Portanto, é importante saber o que se discute nos meios acadêmicos acerca do assunto. O antropólogo Rodney William, por exemplo, diz que apropriação cultural "é uma estratégia de dominação que visa apagar a potência de grupos histórica e sistematicamente inferiorizados, esvaziando de significados todas as suas produções, como forma de promover seu genocídio simbólico", em seu livro Apropriação Cultural.

Após as manifestações dos estudantes sobre as perguntas, teça as considerações acima com eles e peça que anotem suas respostas, depois de refletir sobre as declarações iniciais, suas considerações, professor, e a definição de William.

[3] Disponível em: **https://cutt.ly/3O2Zgrn**. Acesso em: 10 fev. 2022.

SAIBA MAIS

Em um vídeo breve no Youtube, Rodney William explica situações em que o uso de elementos de algumas culturas, como fantasias de carnaval, torna-se apropriação cultural ou não. Disponível em: **https://cutt.ly/rV8bfjW**. Acesso em: 10 fev. 2022.

O artigo **Identidade e apropriação cultural** problematiza o uso do turbante e outros símbolos étnicos, contextualizando o esvaziamento cultural e econômico para as etnias subjugadas. Disponível em: **https://cutt.ly/LO9OZUK**. Acesso em: 10 fev. 2022.

O programa Caminhos da Reportagem traz uma discussão sobre vários pontos de vista acerca da apropriação cultural, na reportagem de mesmo nome. Disponível em: **https://youtu.be/IeU8M1EcEkw**. Acesso em: 10 fev. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 6 aulas

A partir da última indagação da sensibilização: *também seria apropriação cultural quando a cultura de quem "influencia" é copiada pelo "influenciado", em múltiplos setores, que vão da moda à arquitetura?* (considerando que quem copia, o faz conscientemente), peça aos estudantes que retomem seus grupos para realização de uma pesquisa acerca do teor da questão em dois aspectos: a moda e a arquitetura. O objetivo dessa atividade é identificar em que medida o comportamento daquele que é colonizado pode ser interpretado como algo que valoriza e copia a criatividade de soluções externas, em detrimento de suas próprias.

A pesquisa deve se desdobrar nas seguintes etapas:

1. Seleção de imagens, em que se observam sociedades reproduzindo condições de enfrentamento da variação climática com a solução de localidades com condições meteorológicas diversas daquela em que se inserem. Por exemplo, uso de tecidos *pesados* demais em regiões quentes; construções envidraçadas em locais de insolação intensa etc.
2. Sistematização das imagens em um percurso informativo-visual num suporte que permita seu compartilhamento com outras pessoas, como um *book* ou pasta. Pode ser físico, digital ou ambos.

3. Circular entre pessoas da comunidade e de fora, de forma a identificar os pontos de vista sobre esse tipo de "apropriação".
4. Tabular os posicionamentos das pessoas entrevistadas.
5. Posicionar-se frente à tabulação a partir de argumentos embasados nas aprendizagens das atividades anteriores e da Formação Geral Básica.
6. Elucubrar alternativas que sejam mais coerentes com o clima, considerando a cultura e os simbolismos, em que as pessoas entrevistadas vivem, evitando copiar uma solução externa. Ainda, levando em conta as questões da mudança climática ante a intervenção humana na natureza para viabilização da vida urbana.

Explique aos estudantes que a execução do item 6 depende das elaborações e dos resultados obtidos em cada um dos itens anteriores, e comporá a produção dos outros dois componentes desta Unidade Curricular. Portanto, é importante que eles organizem de maneira clara e objetiva os materiais que forem sendo desenvolvidos ao longo da pesquisa, de forma a contribuir com a execução do item 6.

SAIBA MAIS

As questões acerca da apropriação cultural levantadas na Sensibilização podem ser aprofundadas por meio do artigo **20 fatos para você entender o que é apropriação cultural**. Disponível em: **https://cutt.ly/kO26ksF**. Acesso em: 10 fev. 2022. Compartilhe com os estudantes.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O Componente 1 retoma os cálculos da planta baixa elaborada pelos estudantes na Atividade 2, e o Componente 2 focaliza a atmosfera terrestre, sendo que, na Estação 3, alocada no Desenvolvimento, o assunto é a chegada de uma frente fria. Proponha aos estudantes o estudo da planta baixa, de forma a observar a influência de culturas locais, regionais, nacionais e/ou globais na arquitetura planejada, e de que forma esses elementos influenciam positiva ou negativamente no conforto térmico da edificação.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 3 aulas

Os grupos devem elaborar um relatório em que exponham sua trajetória na construção da pesquisa. O material referente a cada um dos itens do Desenvolvimento, organizado pelo grupo, também deve compor o relatório. O texto deve evidenciar o desenvolvimento da pesquisa, concatenando as ações. Explique aos estudantes que ele será a base para a realização da Atividade 5.

Toda produção realizada nesta atividade deve ser levada ao portfólio em construção, sendo que aquelas em formato digital devem ser compartilhadas nas redes sociais da turma com a *#CurriculoEmAcaoCHS*.

AVALIAÇÃO

Espera-se que os estudantes deste aprofundamento já tenham um olhar sociológico bastante apurado, construído ao longo da Formação Geral Básica. Preste especial atenção nesse movimento, nas abordagens acerca da **apropriação cultural** que os estudantes fazem, professor. Estimule olhares desnaturalizados e oriente aqueles ainda presos nessas amarras, por meio do acompanhamento dos estudantes ao longo das tarefas

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 3 aulas

Professor, nesta última atividade, a proposta é evidenciar o desenvolvimento do eixo estruturante *Processos Criativos*, por meio da materialização de modelos em duas ou três dimensões, em suporte digital e/ou analógico, a partir das ideias que os estudantes elucubraram no item 6 do Desenvolvimento da atividade anterior. Esse movimento se realiza em conjunto com os Componentes 1 e 2, que propõem a elaboração de uma maquete (C1) e de uma "aldeia criativa" (C2). Essa é uma oportunidade para que as propostas dos estudantes abarquem ou sejam abarcadas por iniciativas dos demais componentes da Unidade Curricular, de forma que eles apresentem um trabalho que coaduna todas as aprendizagens desenvolvidas ao longo da UC nos três componentes.

Sugira a pesquisa dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, 7, 10, 11 e 13, respectivamente, **Água Potável e Saneamento**, **Energia Limpa e Saneamento**, **Redução das Desigualdades**, **Cidades e Comunidades Sustentáveis** e **Ação Contra a Mudança Global do Clima**. Eles se prestam como um apoio importante para encaminhamento e argumentação das ideias constituídas na atividade anterior, facilitando sua concretização no suporte escolhido.

Compartilhe e discuta essas informações com os estudantes, de maneira a constituir as diretrizes para realização das proposições .

SAIBA MAIS

No portal do IPEA encontram-se informações sobre os ODS e as ações as quais o Brasil se compromete a realizar para a viabilização desses objetivos. Disponível em: **https://www.ipea.gov.br/ods/index.html**. Acesso em: 07 jun. 2002.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 6 aulas

Neste momento, o seu papel será muito importante, professor. A partir da análise das reflexões desenvolvidas pelos grupos no item 6, do Desenvolvimento, da Atividade 4, você deve apoiá-los para construção dos modelos em duas ou três dimensões, que devem englobar as aprendizagens desenvolvidas ao longo da UC, nos três componentes. Seria interessante que tais modelos tivessem versões analógicas e digitais. Converse com os estudantes sobre essa possibilidade, levando em consideração a infraestrutura disponível.

A autonomia dos grupos deve ser preservada, de forma a não haver uma uniformização de produtos. Cada grupo apresentará propostas que acreditem ser mais condizentes e coerentes com tema pesquisado na atividade anterior, para o enfrentamento da situação de apropriação cultural por eles identificada.

Acompanhe o desenvolvimento dos modelos, fazendo leituras, participando de discussões, questionando encaminhamentos, que podem não atingir metas e objetivos delineados e ações congêneres junto ao grupo. Guarde atenção especial às justificativas e argumentos. Deixe bem claro aos estudantes que eles precisam ser embasados em pesquisas idôneas, artigos científicos e acadêmicos, autores reconhecidos na área e provenientes de fontes confiáveis. Outro ponto importante nesse processo é a forma como essa atividade será encaminhada, é preciso haver um combinado com os colegas responsáveis pelos Componentes 1 e 2, de forma a estabelecer a realização de uma única ação, compartilhada pelos três componentes, ou se cada componente, apoiado pelos outros dois, desenvolverá um produto próprio, mas com aporte das aprendizagens nos demais.

Essa é uma etapa longa. Combine com os estudantes entregas a serem realizadas a cada aula, como, por exemplo:

- entrega do planejamento das etapas a serem realizadas em um cronograma;
- revisão para realinhamentos ou mesmo tomada de novos rumos;
- obtenção de autorizações, acessos, utilizações e análogos, quando necessários;
- coleta de dados, entrevistas, complementares ao que já foi obtido na atividade 4;
- aquisição (por meio de empréstimo e/ou doação) e seleção de material necessário para a execução;
- confecção de estruturas físicas e/ou virtuais (a depender do projeto);
- finalização e arremate;
- apresentação para a comunidade.

Obviamente, as etapas descritas são exemplos, podem ser suprimidas, substituídas, terem outras acrescentadas, entre outros movimentos, que correspondam à proposição do projeto piloto dos estudantes.

O desenvolvimento dos projetos deve ser feito dentro de um espaço colaborativo, criado dentro da sala de aula, em que os estudantes podem e devem compartilhar materiais, ideias, sugestões, mão de obra, entre outros, para além de seus grupos de origem. Essa colaboração deve estender-se entre todos os componentes. Além disso, a documentação do processo deve ser realizada sistematicamente, de maneira que seja um relatório cujo teor evidencia claramente o passo a passo da execução.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 3 aulas

Com os modelos prontos, os grupos devem apresentá-los à comunidade escolar. Isso pode demandar tempos distintos, de acordo com as proposições. Portanto, professor, é importante que você esteja em contato contínuo com os demais colegas da área e a equipe gestora, para que as produções sejam amplamente divulgadas.

Resolvidos os detalhes, produções divulgadas, chega o momento de estudar seus resultados. Eles evidenciam o sucesso da empreitada, servindo para corroborar sua execução para além da comunidade escolar, ou a necessidade de acertos, antes de ser ampliado. Para tanto, é fundamental o reconhecimento de produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica, das realizações apresentadas.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Os três componentes convergem para uma produção final em sinergia, cada qual com o foco que priorizou ao longo da Unidade Curricular (C1 - cálculos, C2 - clima, C3 - cultura). O diálogo entre os respectivos responsáveis pelos componentes guarda grande importância, bem como a participação ativa dos estudantes nesse processo, para o sucesso da realização.

AVALIAÇÃO

Na atividade final, a avaliação adquire contornos mais importantes ainda, pois serve para fazer um balanço da caminhada pedagógica dos estudantes, demonstrando seu crescimento intelectual-acadêmico. É muito importante que você dê um feedback para a turma, se possível individual e coletivamente, de toda a trajetória percorrida na UC. Utilize as produções realizadas, arquivadas no portfólio, para realizar a avaliação. Contudo, dê atenção especial ao desempenho e as atitudes dos estudantes dentro do conjunto todo. Utilize critérios pautados na igualdade, mas também na equidade, para compor notas e conceitos.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA PEDAGÓGICA – COPED

Coordenadora
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Diretora do Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão Pedagógica – DECEGEP
Valeria Tarantello de Georgel

Diretora do Centro de Ensino Médio – CEM
Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho

Coordenadora de Etapa do Ensino Médio
Helena Cláudia Soares Achilles

Diretora do Centro de Projetos e Articulação de Iniciativas com Pais e Alunos – CEART
Deisy Christine Boscaratto

Equipe Técnica e Logística
Aline Navarro, Cassia Vassi Beluche, Eleneide Gonçalves dos Santos, Felipe Oliveira Santos, Isabel Gomes Ferreira, Isaque Mitsuo Kobayashi, Priscila Gomes de Siqueira Salvatico, Renata Nunes Gomes, Silvana Aparecida de Oliveira Navia e Simone Vasques

Consultora
Maria Adriana Pagan

Colaboração Técnico-Pedagógica:
Instituto Reúna
Kátia Stocco Smole
Cléa Maria da Silva Ferreira
Bruna Caruso
Priscila Oliveira
Isabella Paro

ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Coordenação de área: Alexandra Fraga Vazquez – Equipe Curricular de Química – COPED.

Organização e redação: Alexandra Fraga Vazquez, Equipe Curricular de Química – COPED; Beatriz Felice Ponzio, Equipe Curricular de Biologia – COPED; Marcelo Peres Vio, Equipe Curricular de Física – COPED; Rodrigo Fernandes de Lima, Equipe Curricular de Química – COPED; Silvana Souza Lima, Equipe Curricular de Física – COPED; Tatiana Rossi Alvarez, Equipe Curricular de Biologia – COPED.

Apoio institucional Instituto Reúna: Paulo Cunha (coordenação), Jefferson Meneses, Ana Paula Martins.

Colaboração: Gisele Nanini Mathias – Equipe Curricular de Ciências – COPED

Leitura crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Janaina Lucena da Cruz, Ubiratan Pasim Bernardes, Rodolfo Rodrigues Martins, Deysielle Ines Draeger (PCNP Bauru); Cristiane Maranni Coppini (PCNP São Roque); Cleunice Dias de Oliveira Gaspar; Jefferson Heleno Tsuchiya, Maria Fernanda Penteado Lamas, Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira – Instituto Reúna, Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T)

ÁREA DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

Coordenação de área: Tânia Gonçalves, equipe curricular de Filosofia – COPED.

Organização e redação SEDUC: Clarissa Bazzanelli Barradas, equipe curricular de História – COPED; Edi Wilson Silveira, equipe curricular de História – COPED; Emerson Costa, equipe curricular de Sociologia – COPED; Marcelo Elias de Oliveira, equipe curricular de Sociologia – COPED; Milene Soares Barbosa, equipe curricular de Geografia – COPED; Sergio Luiz Damiati, equipe curricular de Geografia – COPED; Tânia Gonçalves, equipe curricular de Filosofia – COPED.

Apoio e redação: Alan Rodrigues de Souza - PCNP da D.E. Sorocaba; Beatriz Michele Moço Dias - PCNP da D.E Taubaté; Cleunice Dias de Oliveira Gaspar- PCNP da D.E São Vicente

Apoio institucional Instituto Reúna: Pablo de Oliveira de Mattos (coordenação), André Sekkel Cerqueira, Marisa Montrucchio.

Consultoria: Vaner Silvia Soler Bianchi.

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Priscilla de Mendonça Schmidt, Paulo Rota, Débora Lopes Fernandes, Felipe Pereira Lemos (Professor DE São Carlos), Luciano Silva Oliveira, Luiz Ricardo Tadeu Calabresi, Marcelo Comar Giglio (Professor DE São Carlos), Thalita Pamela Alves (Professor DE São Carlos), Simone Silverio Mathias (PCNP Ourinhos), Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira – Instituto Reúna, Prof. Dr. José Alves (UNICAMP), Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Leandro Holanda (especialista STEAM do Instituto Reúna)

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

Coordenação de área: Marcos Rodrigues Ferreira – Equipe Curricular de Língua Portuguesa

Organização e redação SEDUC: Elisangela Vicente Prismit – Equipe Curricular de Arte – COPED; Priscila de Souza e Silva Alves Canneori – Equipe Curricular de Arte – COPED; Luiz Fernando Vagliengo – Equipe Curricular de Educação Física – COPED; Marcelo Ortega Amorim – Equipe Curricular de Educação Fí-

sica – COPED; Marcos Rodrigues Ferreira – Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED, Mirna Léia Violin Brandt – Equipe Curricular de Educação Física – COPED; Emerson Thiago Kaishi Ono – Equipe Curricular de Língua Estrangeira Moderna – COPED; Pamella de Paula da Silva Santos – Equipe Curricular de Língua Estrangeira Moderna – COPED; Michel Grellet Vieira – Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED.

Apoio institucional Instituto Reúna: Marisa Balthasar (coordenação), Ana Luísa Gonçalves, Isabel Filgueiras.

Colaboração: Carlos Eduardo Povinha – Equipe Curricular de Arte – COPED; Daniela de Souza Martins Grillo – Equipe Curricular de Arte – COPED; Leandro Henrique Mendes – Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED; Liana Maura Antunes da Silva Barreto – Equipe Curricular de Língua Estrangeira Moderna – COPED; Mary Jacomine da Silva – Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED.

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Eliane Aguiar, Débora Lopes Fernandes, Graciella de Souza Martins, Katiuscia da Silva, Ligia Maria Morasco Dorici, Luciano Aparecido Vieira da Silva, Rosângela Fagian de Carvalho, Tânia Azevedo, Carla Moreno, Elizângela Areas Ferreira de Almeida, Lilian Medrado Rubinelli, Ligia Estronioli de Castro (Diretora de Ensino Bauru); Isabela Muniz dos Santos Cáceres (Diretora de Ensino Votorantim); Thaisa Pedrosa Silva Nunes (Diretora de Ensino Tupã); Renata Andreia Placa Orosco de Souza (PCNP Presidente Prudente); Marisa Mota Novais Porto (PCNP Carapicuíba); Djalma Abel Novaes (PCNP Guaratinguetá); Rosane de Paiva Felício (Diretora de Ensino de Piracicaba), Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira – Instituto Reúna, Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Egon de Oliveira Rangel.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Coordenação de área: Sandra Pereira Lopes – Equipe Curricular de Matemática.

Organização e redação SEDUC: Ana Gomes de Almeida – Equipe Curricular – COPED; Arlete Aparecida Oliveira de Almeida – Centro de Inovação – CEIN; Benedito de Melo Longuini - PCNP - DE Pirassununga; Sandra Pereira Lopes – Equipe Curricular – COPED

Apoio institucional Instituto Reúna: Maria Ignez Diniz (coordenação), Fernanda Saeme Martines Matsunaga; Thiago Henrique Santos Viana.

Colaboradores: Cecília Alves Marques – Equipe Curricular – COPED; Isaac Cei Dias – Equipe Curricular – COPED; Otávio Yoshio Yamanaka – Equipe Curricular – COPED; Rafael José Dombrauskas Polonio – Equipe Curricular – COPED.

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Priscila Cerqueira, Sandra Regina Correa Amorim, Fabio Alves de Moraes, Ricardo Naruki Hiramatsu, Rafael Felipe Leone, Marcelo, Lilian Silva de Carvalho, Maria Regina Lima, Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira (Instituto Reúna), Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Leandro Holanda (especialista STEAM), Lilian Silva de Carvalho (PCNP DE São Carlos), Maria Regina Duarte Lima (PCNP DE José Bonifácio)

Colaboração:

Assessor Técnico de Gabinete III – SEDUC Camila Aparecida Carvalho Lopes

Revisão de Língua: Leandro Henrique Mendes, Liliane Pereira da Silva Costa, Marcos Rodrigues Ferreira, Mary Jacomine da Silva, Michel Grellet Vieira, Teônia de Abreu Ferreira

Agradecimentos especiais: Alison Fagner de Souza e Silva (Secretaria Executiva de Desenvolvimento da Educação – PE), Janine Furtunato Queiroga Maciel (Secretaria Executiva de Desenvolvimento da Educação – PE), Érika Botelho Guimarães (Secretaria de Estado de Educação – DF), Luciano Dartora (Secretaria de Estado de Educação – DF), Vania da Costa Amaral (Secretaria de Estado de Educação – DF), Richard James Lopes de Abreu (Secretaria de Estado de Educação – DF), George Amilton Melo Simões (Secretaria de Estado de Educação – DF), Olires Marcondes (Secretaria de Estado da Educação – ES), Rebeca Amorim (Secretaria de Estado da Educação – ES), Carmem Cesarina Braga de Oliveira (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Cláudio Soares dos Santos (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Danielly Franco de Matos (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Eliane Merklen (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Priscila de Araújo Pinheiro (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Rosseline Muniz e Silva (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Vanda Gomes de Brito (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC).

Revisores Alan Nicoliche da Silva; Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho; Iria Aparecida Storer; Luiz Alberto Ornellas Rezende.

O material Currículo em Ação é resultado do trabalho conjunto entre técnicos curriculares da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, PCNP atuantes em Núcleos Pedagógicos e professores da rede estadual de São Paulo.

Amparado pelo Currículo Paulista, este caderno apresenta uma pluralidade de concepções pedagógicas, teóricas e metodológicas, de modo a contemplar diversas perspectivas educacionais baseadas em evidências, obtidas a partir do acúmulo de conhecimentos legítimos compartilhados pelos educadores que integram a rede paulista.

Embora o aperfeiçoamento dos nossos cadernos seja permanente, há de se considerar que em toda relação pedagógica erros podem ocorrer. Portanto, correções e sugestões são bem-vindas e podem ser encaminhadas através do formulário https://forms.gle/1iz984r4aim1gsAL7.

ATENÇÃO! Este formulário deve ser acessado com e-mail institucional SEDUC-SP.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação