Corpo, saúde e linguagens

Ciências da Natureza e suas Tecnologias
e Linguagens e suas Tecnologias

Tecnologia e qualidade de vida

MAPPA

Material de Apoio ao Planejamento
e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 2

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

Corpo, saúde e linguagens

Ciências da Natureza e suas Tecnologias
e Linguagens e suas Tecnologias

Tecnologia e qualidade de vida

MAPPA
Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 2

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador
Rodrigo Garcia

Secretário da Educação
Hubert Alquéres

Secretário Executivo
Patrick Tranjan

Chefe de Gabinete
Vitor Knöbl Moneo

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**

Quadro integrador **13**

Componente 1 Design na qualidade de vida **15**

Atividade 1 17

Atividade 2 19

Atividade 3 22

Atividade 4 25

Atividade 5 27

Componente 2 Características adquiridas ou hereditárias **31**

Atividade 1 33

Atividade 2 36

Atividade 3 39

Atividade 4 43

Atividade 5 46

SUMÁRIO

Componente 3 Dinâmica e equilíbrio **49**

Atividade 1 51

Atividade 2 55

Atividade 3 60

Atividade 4 63

Atividade 5 66

Componente 4 Oficina de produção textual: textos de divulgação científica **71**

Atividade 1 73

Atividade 2 78

Atividade 3 80

Atividade 4 84

Atividade 5 88

Componente 5 Materiais inovadores **91**

Atividade 1 93

Atividade 2 96

Atividade 3 100

Atividade 4 104

Atividade 5 106

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

Sendo assim, com o intuito de melhor apoiá-lo na organização 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, para o desenvolvimento de suas aulas. É importante lembrar que você, juntamente com toda sua equipe escolar, tem liberdade para selecionar as atividades e materiais que melhor se adequam à sua realidade local, levando em conta, também, adaptações inclusivas, para melhor atender os estudantes que tenham algum tipo de deficiência física e/ou intelectual. Ademais, você e sua equipe escolar podem planejar e organizar o tempo de cada percurso e integrações possíveis entre os componentes, tendo em vista os objetivos, as competências, as habilidades e os objetos de conhecimento propostos.

No início das orientações de cada um dos componentes, você encontrará uma breve introdução do que será desenvolvido, os objetos de conhecimento, as competências e habilidades em foco e o(s) eixo(s) 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 de avaliação e autoavaliação. Muitas dessas informações aparecerão em boxes chamados "Saiba Mais", "De olho na integração" e "Avaliação", que serão sinalizados nos textos, com o intuito de apresentar conteúdos complementares, que podem ser úteis durante as suas aulas. Você pode seguir, adaptar, ampliar, ou usar essas atividades como inspiração para o seu planejamento. Lembre-se sempre de que o seu protagonismo, seus conhecimentos e experiências, assim como os de seus colegas, são fundamentais para o êxito de todos ao longo deste percurso.

APRESENTAÇÃO DA UNIDADE CURRICULAR

Professor, ao longo desta Unidade Curricular, você irá mediar as aprendizagens de seus estudantes de forma que tenham oportunidades de investigar situações reais que abordam hereditariedade e movimento do corpo, para analisar, de forma ética e consciente, o uso de inovações e soluções tecnológicas, bem como a sua abordagem em diferentes gêneros textuais.

O estudo das características de materiais inovadores e dos textos de divulgação científica, somados aos elementos do design, serão fundamentais para que os estudantes possam criar textos, projetos e protótipos que promovam a melhoria da qualidade de vida.

PERCURSO INTEGRADOR

Esta Unidade Curricular possibilitará ao estudante aprimorar sua capacidade de fazer curadoria no universo científico, tanto de textos e canais de divulgação científica, quanto de Artigos Científicos em todos os componentes, mas que será potencializada e sistematizada no componente Oficina de produção textual, o que permitirá que os estudantes aprofundem suas pesquisas em textos de divulgação científica relevantes e de fontes confiáveis, e possibilite a produção e compartilhamento, com as devidas adaptações, de conteúdo em um canal de divulgação criado por eles.

O Componente Design na Qualidade de Vida irá propor a criação de protótipos criativos, originais e inovadores, buscando, ainda, uma perspectiva democrática e de respeito à inclusão; durante os processos de criação e produção, é possível uma ação colaborativa com Materiais Inovadores no processo de eleição/utilização de distintos materiais que podem ser empregados na construção do protótipo. Em Características adquiridas ou hereditárias, o letramento científico e o pensamento crítico dos estudantes serão desenvolvidos por meio de situações reais e dilemas da relação ciência, sociedade e tecnologia; já em Dinâmica e Equilíbrio, a construção de um artigo de opinião, e posterior produção de vídeo para divulgar o conteúdo sobre o desenvolvimento de tecnologias, serão associados à Biomecânica, com potencial de auxiliar na promoção da qualidade de vida das pessoas.

Os componentes trazem propostas de desenvolvimento de protótipos, estudo de materiais e produção de conteúdo para divulgação científica, o que proporciona uma abordagem integrada entre os componentes desse Aprofundamento, pois todos estão trabalhando com textos científicos.

PERCURSO INTEGRADOR

TECNOLOGIA E QUALIDADE DE VIDA

- **Design** na **qualidade de vida**
- Características **adquiridas ou hereditárias**
- **Dinâmica** e **equilíbrio**
- Oficina de **produção textual**: textos de **divulgação científica**
- Materiais **Inovadores**

UC2
LGG + CNT
2ª EM

Como os componentes se integram?

- Curadoria do universo científico;
- Divulgação científica;
- Utilização de diferentes materiais;
- Re(criação) de protótipos;
- Uso de novas tecnologias;
- Promoção da qualidade de vida.





Projetos

IDEIAS

PLANOS

AÇÕES

PRODUTO

DIVULGAÇÃO

NOVAS IDEIAS





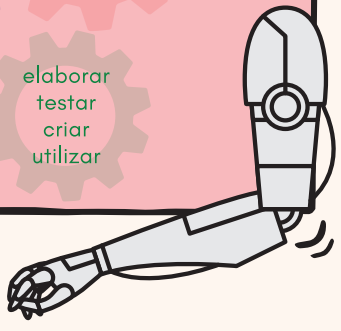
mapear
levantar
selecionar
investigar

analisar
compreender
interpretar
avaliar
reconhecer

debater
discutir
considerar
explicar
comunicar

sistematizar
processar
mobilizar
formular

elaborar
testar
criar
utilizar





FGB

EIXOS

HABILIDADES

EM13LGG	EM13CNT	EMIFCG	EMIFLGG	EMIFCNT
201/202/303/304/305/702/704	204/205/302/303/304/305/307	01/02/05/05/07/08	02/05/07	01/02/03/05/08/11

QUADRO INTEGRADOR

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

DESIGN NA QUALIDADE DE VIDA	CARACTERÍSTICAS ADQUIRIDAS OU HEREDITÁRIAS	DINÂMICA E EQUILÍBRIO	OFICINA DE PRODUÇÃO TEXTUAL: TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	MATERIAIS INOVADORES
		ATIVIDADE 1		
Refletem sobre o conceito de Qualidade de Vida. **Mapeiam** problemas do ambiente físico que impactam na qualidade de vida. **Elaboram** mapas dos problemas da comunidade escolar.	**Analisam** doenças genéticas raras sob os aspectos biológico e social. **Reconhecem** a importância de pesquisas e políticas públicas que contribuem para a qualidade de vida.	**Compreendem** as relações entre Mecânica e Biomecânica do Movimento.	**Revisitam** textos de divulgação científica. Investigam abordagem científica (CTSA).	**Realizam** levantamento bibliográfico sobre materiais tradicionalmente usados na produção de próteses e órteses.
		ATIVIDADE 2		
Refletem sobre o conceito de design. **Mapeiam** os campos de atuação do design. **Refletem** sobre design inclusivo.	**Analisam** e **investigam** casamentos sanguíneos.	**Analisam** e **investigam** o equilíbrio corporal, por meio de brincadeiras simples.	**Exploram** a divulgação científica em canais diversos.	**Investigam** materiais cerâmicos porosos usados na medicina odontológica.
		ATIVIDADE 3		
Definem problemas para solucionar. **Planejam** protótipos. **Avaliam** projetos fazendo uso de rubricas.	**Analisam** fontes de informação diversas, questionando a clareza e a confiabilidade de dados sobre genética da obesidade. **Exploram** textos de divulgação científica.	**Compreendem** como a Biomecânica pode auxiliar na qualidade de vida das pessoas.	**Analisam** a estrutura argumentativa do Artigo Científico.	**Discutem** sobre polímeros presentes no cotidiano e sua relevância para a sociedade.
		ATIVIDADE 4		
Estudam elementos do design. **Esboçam** protótipos. **Avaliam** seus projetos.	**Realizam** estudos de caso envolvendo aconselhamento genético. **Posicionam-se** com base em critérios científicos e éticos.	**Elaboram** e compartilham artigos de opinião sobre as potencialidades da Biomecânica para a promoção da qualidade de vida.	**Aprimoram** estratégias de curadoria e de busca de dados. **Produzem** textos de divulgação científica.	**Analisam** a impotência de materiais inovadores e suas aplicabilidades na sociedade.
		ATIVIDADE 5		
Conceituam e **criam** um espaço maker. **Confeccionam** seus protótipos. **Apresentam** e **avaliam** seus protótipos.	**Planejam** e **elaboram** texto de divulgação científica, posicionando-se sobre temas de suas escolhas.	**Produzem** e compartilham vídeos sobre as discussões apresentadas no artigo de opinião.	**Produzem** um canal de divulgação científica.	**Elegem** materiais para empregar na construção de protótipos. **Promovem** campanhas respeito de riscos para a saúde.

COMPONENTE 1

DESIGN NA QUALIDADE DE VIDA

DURAÇÃO: 30 horas

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Arte, Língua Portuguesa, Língua Inglesa ou Educação Física.

INFORMAÇÕES GERAIS:

No componente ***Design* na qualidade de vida**, propõe-se que os estudantes participem de processos de criação e produção individual, colaborativa e/ou coletiva em *design* inclusivo, selecionando e mobilizando recursos, suportes, materiais, ferramentas e procedimentos para o desenvolvimento de protótipos.

Por meio de estudos e vivências, os estudantes irão investigar e analisar possibilidades de criação em arte, para posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos que permitam a criação e aplicação de protótipos originais e inovadores, buscando ainda, uma perspectiva democrática e de respeito à inclusão.

Objetos de conhecimento: Saberes estéticos e culturais: História do *design*, profissionais *do design*, cultura *maker*; Processo de criação: Criação de protótipo; Elementos da linguagem: Linhas, formas, cores, tamanhos, dimensão, função dos objetos; Materialidades: Suportes, ferramentas, materiais e procedimentos; Mediação cultural: professores/estudantes - mediadores, apreciadores, artistas, criadores e curadores.

Competências da Formação Geral Básica: Competências 2 e 3.
Habilidades a serem aprofundadas:

EM13LGG201	Utilizar as diversas linguagens (artísticas, corporais e verbais) em diferentes contextos, valorizando-as como fenômeno social, cultural, histórico, variável, heterogêneo e sensível aos contextos de uso.
EM13LGG202	Analisar interesses e relações de poder e perspectivas de mundo nos discursos das diversas práticas de linguagens (artísticas, corporais e verbais), compreendendo criticamente o modo como circulam, constituem-se e (re)produzem significação e ideologias.
EM13LGG304	Formular propostas, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.
EM13LGG305	Mapear e criar, por meio de práticas de linguagem, possibilidades de atuação social, política, artística e cultural para enfrentar desafios contemporâneos, discutindo princípios e objetivos dessa atuação de maneira crítica, criativa, solidária e ética.

Eixos Estruturantes: Investigação Científica e Processos Criativos. Competências e Habilidades:

EMIFCG02	Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.
EMIFCG05	Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.
EMIFLGG02	Levantar e testar hipóteses sobre a organização, o funcionamento e/ou efeitos de sentido de enunciados e discursos materializados nas diversas línguas e linguagens (imagens estáticas e em movimento; música; linguagens corporais e do movimento, entre outras), situando-os no contexto de um ou mais campos de atuação social e utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFLGG05	Selecionar e mobilizar intencionalmente, em um ou mais campos de atuação social, recursos criativos de diferentes línguas e linguagens (imagens estáticas e em movimento; música; linguagens corporais e do movimento, entre outras), para participar de projetos e/ou processos criativos.

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: 2 aulas

Professor, para esse primeiro momento, sugerimos apresentar aos estudantes a Unidade Curricular, os objetivos e as propostas que serão desenvolvidas. Em diálogo com a turma, **identifique suas expectativas para este componente curricular.**

Aproveite os relatos dos estudantes para introduzir o que será estudado, levantando o que já sabem sobre o conceito de Qualidade de Vida. Algumas perguntas podem auxiliar nesse momento: ***O que você entende por Qualidade de Vida? Como você avalia sua qualidade de vida? Como você idealiza a melhoria da qualidade de vida no seu contexto? Você sabe como a qualidade de vida é mensurada?***

Os estudantes irão realizar uma investigação breve sobre o conceito de Qualidade de Vida. Para preparar esse momento, discuta com eles aspectos relevantes à busca por informações, em um diálogo norteado pelas seguintes questões: ***Como saber que fontes são confiáveis? Que palavras-chave podem ser interessantes para essa busca? O que considerar nos textos encontrados?***

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, em integração com o **Componente 4 - Oficina de Produção Textual: Textos de Divulgação Científica,** proponha que, a partir deste momento, os estudantes se utilizem de gêneros de apoio aos estudos (resumos, mapas conceituais, resenhas, fichamentos etc.) para organizar suas descobertas e reflexões.

Permita que utilizem seus smartphones e/ou agende o uso dos computadores da escola para que investiguem o conceito de Qualidade de Vida e, em seguida, organize um momento de **compartilhamento e significação das informações levantadas, utilizando a metodologia Aquário.** Para tanto, disponha a sala de aula em dois círculos, um menor ao centro (com 4 a 6 cadeiras) e outro, maior, ao redor do primeiro. Oriente que 4 a 6 estudantes ocupem o círculo do centro, enquanto os outros estudantes ocupam o círculo de fora. As pessoas do centro conversam sobre o que foi estudado, enquanto as outras escutam atentamente. Depois de um tempo estipulado por você, os estudantes trocam de posição, permitindo que outros colegas continuem a discussão.

Permaneça atento às discussões trazidas pelos estudantes, pois é essencial que você vá dando contorno ao que está sendo construído, retomando pontos importantes e apresentando algo que pode ter faltado. É fundamental que os estudantes compreendam que a Qualidade de Vida é um conceito que pode sofrer alterações diante de seu contexto, e que há indicadores para sua mensuração. Além disso, certifique-se de que conheceram o conceito e os indicadores de Qualidade

de Vida propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que se presta a considerar a pluralidade de realidades no mundo.

SAIBA MAIS

MINAYO, M.C.S.; HARTZ, Z.M.A.; BUSS, P.M. **Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. Ciência & Saúde Coletiva** [online], v.5, n.1, 2000, pp.7-18. Disponível em: **https://cutt.ly/WEZcePp**. Acesso em: 29 set. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Após a discussão sobre Qualidade de Vida, organize os estudantes em grupos, e proponha uma **pesquisa de campo em que levantem problemas, dificuldades ou adversidades dos espaços da escola e seu entorno, que afetam a qualidade de vida da comunidade local.** Nesse momento, é importante que pensem sobre aspectos práticos da vida cotidiana, desenvolvendo empatia com pessoas de diferentes condições, orientando-se pela seguinte questão norteadora: ***que dificuldades o espaço (físico ou digital) pode oferecer no cotidiano de diferentes pessoas?***

Você pode sugerir que considerem as dificuldades de uma pessoa muito alta ou muito baixa, obesa, canhota, não escolarizada, com deficiência visual, auditiva, física etc. Em grupos, os estudantes devem **analisar situações cotidianas** em que as relações com o espaço/ambiente prejudicam a qualidade de vida das pessoas.

Sob sua mediação, os estudantes podem **definir quais técnicas e instrumentos de pesquisa serão mais adequados para responder aos questionamentos iniciais:** entrevistas, questionários, observação, entre outras. Nesse momento, construa os instrumentos de coleta de dados com a turma, definindo o grupo amostral a ser entrevistado (se for o caso), orientando para preparação de perguntas que favoreçam o foco da pesquisa, e para o que deve ser observado; bem como apresentando ferramentas digitais de pesquisa (como, por exemplo, plataformas de formulários digitais). Você pode retomar com os estudantes a Situação de Aprendizagem 4 do material da Formação Geral Básica de Língua Portuguesa - 1ª série, que orienta para a prática de entrevistas, se for o caso.

No momento seguinte, **permita que os estudantes saiam a campo para realizar a pesquisa,** que pode acontecer tanto na escola quanto em seu entorno, a depender da definição do grupo amostral. Para as pesquisas fora do espaço escolar, atente-se para a necessidade de seguir os protocolos estipulados pela gestão para saídas, como necessidade de comunicação prévia/autorização dos responsáveis dos estudantes.

SAIBA MAIS

Professor, para saber mais sobre métodos e técnicas de pesquisa social, você pode consultar:
GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Promova um momento de compartilhamento e significação dos resultados das pesquisas dos estudantes. Durante as apresentações, peça para que identifiquem e agrupem por semelhança os problemas nos espaços físicos levantados pelos grupos. Ao final, articule com os estudantes a **elaboração de um mapa de problemas nos espaços da comunidade escolar que afetam a qualidade de vida das pessoas.**

AVALIAÇÃO

Como parte processual de sua avaliação, observe, neste momento, como os estudantes encaram este mapeamento como uma **possibilidade de atuação social, política, artística e cultural** para enfrentar desafios contemporâneos, discutindo princípios e objetivos dessa atuação de maneira crítica, criativa, solidária e ética, conforme prevê a habilidade EM13LGG305. Realize feedback coletivo à turma, pontuando **como os estudantes se colocam enquanto agentes de mudança de seu contexto,** e o que pode ser aprimorado no trajeto formativo deste componente.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Retome as expectativas dos estudantes - levantadas na **Atividade 1** - para introduzir o conceito de *Design*. Em diálogo com a turma, **provoque reflexões sobre como o *design* está presente no cotidiano**. Você pode utilizar algumas perguntas para conduzir esse momento: ***Você sabe o que é Design? Que papel o Design assume na sua vida (que importância ele tem para você)? Que relações você estabelece entre Design e Qualidade de Vida?***

Em seguida, você pode apresentar o vídeo **O que é *Design*? / UXNOW,** (Disponível em **https://www.youtube.com/watch?v=zaFEEvHZgjw**. Acesso em 21 set. 2021.), que reflete

sobre o conceito de design e dá pistas sobre sua relação com a qualidade de vida. O vídeo apresenta vocabulário de língua estrangeira; portanto, fique atento às eventuais necessidades de esclarecer um ou outro conceito.

Depois, retome o que foi pesquisado na **Atividade 1**, para fortalecer as relações entre ***Design* e Qualidade de Vida.** Nesse movimento, certifique-se de que os estudantes compreendam que o design influencia na qualidade de vida à medida que se propõe a compreender as diversas formas de existir no mundo e otimiza as relações do indivíduo com o espaço, considerando as dimensões física, psicológica e emocional.

Em diálogo com a turma, comente com os estudantes que as próximas atividades serão dedicadas à confecção de um protótipo de objeto para promover a inclusão e que, **para sua elaboração, os estudantes utilizarão uma ferramenta comum aos *designers:* a abordagem *design thinking*.** Essa é uma abordagem de resolução de problemas criativa e colaborativa, que prevê cinco momentos distintos: empatizar, definir, idear, prototipar e testar. A fase de empatizar requer que os problemas sejam identificados a partir de uma atitude de empatia, como realizado na **Atividade 1.** Na fase "definir" (que será vivenciada na **Atividade 3)**, os designers definem qual problema será priorizado, de acordo com as necessidades locais e a viabilidade dos projetos. A terceira fase é a de idear (também vivenciada na **Atividade 3**), em que se propõem soluções para esse problema. Por último, as fases de prototipar e testar (que serão vivenciadas nas **Atividades 4 e 5**) permitem que a solução do problema seja elaborada e testada, para, se for o caso, iniciar o ciclo novamente.

SAIBA MAIS

O que é *Design Thinking* e como aplicar? Aprenda de uma vez de forma simples. [S.l.:s.n], 2020. 1 vídeo (4'40''). Publicado pelo canal Ferreira Studios. Disponível em: **https://cutt.ly/gECMRWw**. Acesso em: 06 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Inicie esse momento a partir da seguinte questão: ***Sabendo que o Design se relaciona à atividade de projetar algo que seja o mais funcional possível, onde você acredita que o profissional do Design pode atuar? Como ele atua nos campos elencados por você?***

Dedique um tempo para que os estudantes realizem uma pesquisa individualmente, em duplas ou grupos, com base nessas questões. Para tanto, permita que utilizem seus próprios dispositivos digitais, ou agende o uso dos computadores da escola, biblioteca, sala de leitura, ou outros espaços

que ofereçam recursos para pesquisar. Os estudantes podem organizar os resultados da pesquisa em uma apresentação de PowerPoint, em um painel físico ou digital, em um mapa mental ou em outras formas de exposição.

Promova, então, um momento de **compartilhamento das descobertas,** certificando-se de que os estudantes compreendam as inúmeras possibilidades de atuação do *designer* e trazendo exemplos, caso os próprios estudantes não tragam.

Depois, chame atenção para o campo do ***Design* Inclusivo**. Se, na etapa anterior desta atividade, o profissional que atua nesse campo não tiver sido citado, apresente essa categoria de *design* enquanto uma atividade que planeja objetos que promovam a inclusão. Você pode ainda apreciar com a turma um vídeo sobre *design* inclusivo (há sugestões no box "Saiba Mais").

SAIBA MAIS

***DESIGN* inclusivo com Thomas Castro** (travelport, Dublin). [S.l.:s.n], 2018. 1 vídeo (21'29''). Publicado pelo canal Xlab Design. Disponível em: **https://cutt.ly/BEZv2s9**. Acesso em: 29 set. 2021.

***DESIGN* inclusivo com Marcelo Sales** // uxnow. [S.l.:s.n], 2019. 1 vídeo (26'09''). Publicado pelo canal UXNOW. Disponível em **https://cutt.ly/0EZQfLR**. Acesso em: 29 set. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

A partir do que foi apreciado na semana anterior, promova uma reflexão sobre o termo *Design* Inclusivo, apoiada na seguinte questão norteadora: ***Considerando que o papel do design é promover a qualidade de vida a partir da melhoria das relações com o ambiente, por meio da interação com os objetos, podemos considerar redundante o termo Design Inclusivo?*** Enquanto mediador dessa discussão, esclareça que o termo *Design* Inclusivo é utilizado para nomear uma das categorias do design, mas que essa questão é um chamamento para a reflexão sobre a concepção de ***design***.

AVALIAÇÃO

Durante a discussão, avalie, em caráter processual, como os estudantes compreendem os **processos identitários, conflitos e relações de poder** intrínsecas a essa discussão, respeitando as diversidades, a pluralidade de ideias e posições, exercitando a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e o combate a preconceitos de qualquer natureza, em atendimento à **Competência 2** da área de **Linguagens e suas Tecnologias.**

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, agora chegou o momento de definir o problema e idear a solução, conforme previsto pelo ciclo do ***Design Thinking***. Primeiro, resgate com a turma o conceito de *design* e a proposta do *design* inclusivo, discutidos na **Atividade 2**. Proponha uma reflexão sobre a abrangência de um objeto com *design* inclusivo: ele não se destina a um público restrito, mas, ao contrário, compreende as diversas formas de existir no mundo e otimiza as relações do indivíduo com o espaço, considerando as dimensões física, psicológica e emocional; por isso, propõe soluções para que um mesmo objeto possa ser utilizado por pessoas com diferentes condições.

Em seguida, retome os grupos de trabalho formados na **Atividade 1**, bem como o mapa de problemas da comunidade escolar construído pela turma. Reserve um momento para que os estudantes **discutam quais as prioridades da comunidade escolar.** Para tanto, é importante que considerem a quantidade de vezes que o problema foi citado durante a pesquisa de campo, a aparente urgência para resolução, o custo-benefício e a viabilidade do projeto. Cada grupo deve escolher um problema para propor solução.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 2 aulas

Assim que os problemas forem definidos, é hora de estudar o público-alvo para planejar o protótipo. Para isso, os estudantes devem ter conhecimento sobre o que será proposto e **refletir sobre as condições de seu público-alvo, suas relações com o ambiente e suas formas de ser e estar no mundo.**

Proponha, inicialmente, que os estudantes imaginem pessoas em diferentes condições diante da mesma situação-problema. Por exemplo: se a situação é a dificuldade dos canhotos em utilizarem uma tesoura, peça para que imaginem pessoas com dedos muito curtos, muito grandes, muito

grossos, com os movimentos dos dedos reduzidos, utilizando a mesma tesoura. Esclareça que é impossível dar conta de todos os modos de existir em um único objeto, mas que um bom *designer* **exercita a empatia para realizar as melhores escolhas.**

A partir desse exercício, em diálogo com a turma, ofereça subsídios que os ajudem a compreender e refletir sobre as diferentes formas de existir no mundo:

- Há três tipos de deficiência: (1) a permanente, (2) a temporária e (3) a situacional. Para exemplificar, podemos considerar a visão nas diferentes formas de existir e de relacionar-se com o ambiente: (1) a deficiência permanente, que pode ser herdada ou adquirida, mas que é parte da identidade do indivíduo, pode se manifestar como cegueira; (2) a deficiência temporária, que acompanha o indivíduo por um determinado tempo, pode se manifestar como uma conjuntivite; e (3) a deficiência situacional, que está relacionada a uma situação específica, pode se manifestar enquanto o indivíduo, atravessando a rua, olha o celular. Nos três casos a visão está comprometida, mas isso se manifesta de maneiras diferentes e pressupõe diferentes relações com o ambiente.

- Há características herdadas e adquiridas que interferem nos (ou até mesmo decorrem dos) modos como o indivíduo existe e se relaciona com o mundo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, os estudantes estão estudando as características herdadas e adquiridas no **Componente 2 - Características adquiridas e hereditárias.** Vale uma conversa com o professor desse componente para embasar essa reflexão.

SAIBA MAIS

Uma breve introdução à acessibilidade: conceitos e links sobre o assunto. UX Collective. Disponível em: **https://cutt.ly/sEZIOnZ**. Acesso em: 27 set. 2021.

Agora, reserve um momento para que os grupos **pesquisem artigos e textos de divulgação científica** que os ajudem a compreender as necessidades do público-alvo em questão; e refletir sobre como o problema definido afeta a qualidade de vida da comunidade escolar para, em seguida, **pensar em uma solução que compreenda diversas formas de ser e estar nessa comunidade.** Oriente que considerem tudo o que foi estudado até o momento: os conceitos de qualidade de vida, de design, o mapa dos problemas da comunidade (vez que o problema escolhido está inserido em um contexto), as reflexões sobre a acessibilidade e sobre as formas de existir e relacionar-se com o mundo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

No **Componente 4 - Oficina de Produção Textual: Textos de Divulgação Científica,** os estudantes estão aprendendo a realizar curadoria de artigos e textos de divulgação científica. Vale apropriar-se das orientações desse componente para que os estudantes aprofundem suas pesquisas acerca do público-alvo do protótipo. Converse com o professor que ministra o componente 4, para verificar a possibilidade de incluir essa curadoria nas propostas da **Oficina de Produção Textual**.

Utilizando o ***Brainstorm***, uma técnica de discussão em grupo que propõe que os participantes contribuam livremente com ideias para a solução de um problema, os **grupos devem debater e propor a elaboração de um objeto que solucione o problema escolhido**. Para esse momento, os estudantes devem registrar em escrita ou graficamente as ideias debatidas, de maneira a planejar o protótipo.

AVALIAÇÃO

Acompanhe as discussões e produções dos grupos, identificando como **os estudantes formulam propostas e tomam decisões que levam em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local**, conforme prevê a habilidade **EM13LGG304**. Para contribuir com essa avaliação processual, você também pode realizar feedbacks pontuais, individuais ou coletivos, que problematizem as ações dos estudantes frente a este projeto.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Após o planejamento do protótipo, proponha uma revisita ao que foi concebido, permitindo que os estudantes avaliem tanto a si mesmos quanto o protótipo. Para tanto, você pode utilizar com os estudantes a avaliação por rubricas. Para que os estudantes sejam protagonistas de sua avaliação, organize um momento em que eles mesmos construam, sob sua orientação, rubricas para avaliar os projetos de protótipo. É importante resgatar, nesse momento, os itens considerados durante o planejamento. Esse tipo de avaliação permitirá que os estudantes qualifiquem seus protótipos a cada etapa, para realizar os ajustes necessários, uma vez que pode ser retomada durante o processo de produção.

AVALIAÇÃO

Para sua avaliação processual, é importante considerar como, ao longo desta atividade, os estudantes formulam propostas, intervém e tomam decisões que levam em conta o bem comum; além de mapear e criar possibilidades de atuação social, desenvolvendo as habilidades **EM13LGG304** e **EM13LGG305**. Aspectos relacionados a essas habilidades também podem ser ponderados nas rubricas de avaliação do protótipo.

SAIBA MAIS

AVALIAÇÃO por rubrica: como esse instrumento pode ajudar na avaliação durante o período de educação remota? Scaffold Education. Bauru, SP: Scaffold Educaton. Disponível em: **https://cutt.ly/vEZOI80**. Acesso em: 22 set. 2021.

Você sabe como fazer avaliação por rubricas? [S.l.:s.n], 2020. 1 vídeo (10'27"). Publicado pelo canal Priscila Boy Consultoria. Disponível em: **https://cutt.ly/xEZOL3t**. Acesso em: 22 set. 2021.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, para iniciar o esboço do protótipo, é importante que os estudantes conheçam alguns elementos do Design. Apresente o vídeo: **FUNDAMENTOS DO *DESIGN*.** (Disponível em: **https://www.youtube.com/watch?v=39y99yr6ZVE**. Acesso em: 23 set. 2021.).

Em seguida, proponha uma **roda de conversa** sobre como esses elementos estão presentes na rotina dos estudantes. Sugerimos uma questão norteadora para iniciar essa discussão: Em suas atividades diárias (acesso às mídias, documentos e materiais escolares etc.), como você percebe os elementos apresentados no vídeo?

Depois, encaminhe que explorem os sete princípios do design como ponto de partida para o planejamento da prototipação. Eles são: **1.** proporcionar uma experiência equivalente; **2.** considerar a situação; **3.** ser consciente; **4.** dar o controle; **5.** oferecer escolha; **6.** priorizar o conteúdo; **7.** adicionar valor. Para subsidiar esse momento, sugerimos a leitura do texto **Princípios do *design* inclusivo** (Disponível em **http://designinclusivo.com/**. Acesso em: 22 set. 2021.).

Oriente os estudantes para uma **análise dos objetos e materiais presentes nos espaços da escola**, considerando os elementos do *design*: ponto, linha, forma, textura, cor etc. Nessa análise, é interessante que identifiquem os elementos do design e considerem como eles se articulam entre si. Além disso, levando em conta o que já estudaram sobre o *Design* Inclusivo, é importante que

reflitam sobre a acessibilidade desses objetos e espaços, identificando como o design considera ou desconsidera as diversas formas de existir e relacionar-se com o ambiente.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Solicite que os grupos retomem o planejamento do protótipo para iniciar seu esboço a partir dos estudos sobre os fundamentos do design. Dedique os momentos que se seguem à elaboração desse esboço, que deve ter como produto final um desenho físico ou digital.

Nesse momento, os estudantes devem olhar para o problema definido, para prototipar a solução (fase 4 do *Design Thinking*). Assim, precisarão considerar tudo o que foi estudado e problematizado até esse momento, tanto neste quanto nos outros componentes que integram a Unidade Curricular, para **mobilizar criativamente elementos do *design* e elaborar o esboço proposto.** É importante que tenham claro que o planejamento pode ser alterado a qualquer momento, se detectada necessidade de ajuste.

Agende o uso dos computadores da escola e/ou permita que os estudantes utilizem seus dispositivos digitais para eventuais pesquisas e elaboração do desenho digital, se for o caso. Você também pode incentivar que realizem um esboço 3D, quando houver algum estudante que tenha habilidade e conhecimento das plataformas digitais para esse fim. Nesse caso, ele poderia oferecer breve oficina para os demais interessados, com investimento na aprendizagem colaborativa.

É importante lembrar que as pesquisas também podem ser realizadas nas salas de leitura, bibliotecas e outros acervos disponíveis na escola. Além disso, é necessário que você esclareça que os estudantes podem elaborar os esboços em desenhos manuais. Nesses casos, disponibilize materiais gráficos diversos.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, para além da forma, o esboço do protótipo prevê o estudo de toda a sua estrutura. Portanto, converse com seus colegas que estão à frente dos **Componentes 3 e 5 - Dinâmica e equilíbrio e Materiais Inovadores**, respectivamente, para avaliar possibilidades de integrarem o trabalho, proporcionando aos estudantes a investigação das forças que atuam sobre o objeto que irão construir, bem como dos melhores materiais para produzi-lo.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Organize um momento de compartilhamento dos esboços, de maneira que os estudantes apresentem aos colegas como estão pensando as soluções para os problemas identificados.

AVALIAÇÃO

Retome as rubricas criadas na **Atividade 3** para promover uma **avaliação entre pares,** incentivando que os estudantes qualifiquem os esboços construídos pela turma a partir dos itens elencados para avaliação. Enquanto isso, observe como os estudantes **criam propostas e soluções criativas, originais ou inovadoras,** atendendo à habilidade **EMIFCG05.**

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

A última atividade deste componente curricular será dedicada à concepção do protótipo. Utilizando a **Cultura *maker*,** proponha momentos de elaboração e criação. Se possível, apresente aos estudantes o vídeo a seguir e discuta com eles sobre as premissas apresentadas no vídeo: criatividade, colaboração, sustentabilidade e escalabilidade.

CULTURA MAKER: QUE BICHO É ESSE? Disponível em: https://cutt.ly/7DSoUtz. Acesso em: 23 set. 2021.

Pode ser interessante agendar o uso prolongado de um dos espaços alternativos da escola (salas de aula vazias, laboratório *maker*, laboratório, entre outros), para transformá-lo, temporariamente, em um *makerspace* (conceito apresentado no vídeo). Outra sugestão é organizar a própria sala de aula como um espaço *maker*. Para tanto, oriente a turma que elenque e organize materiais diversos - papelão, tecidos, plásticos, papéis diversos, canetas coloridas, colas e fitas adesivas de diversos tipos, réguas, tesouras, isopor, tintas, e o que mais acharem necessário - e disponha as carteiras formando grandes bancadas de trabalho.

Se possível, vale também uma visita ao CIEBP - Centro de Inovação da Educação Básica Paulista, para que os estudantes vivenciem mais possibilidades relativas à cultura *maker*. Confira com a gestão de sua escola as possibilidades de agendamento da visita e acesse o site **https://centrodeinovacao.educacao.sp.gov.br/**.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no **Componente 4 - Oficina de Produção Textual**, os estudantes estão elaborando um produto de divulgação científica. Converse com o professor desse componente para avaliar a possibilidade de incluir os protótipos desenvolvidos nesta produção.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, reserve esse momento para a confecção, testagem e ajustes do protótipo, conforme previsto pelo ciclo do *Design Thinking*. Utilize o espaço maker organizado por vocês e permita que os grupos **trabalhem na confecção do protótipo,** referenciados pelo esboço que desenvolveram.

É interessante que, após a confecção do protótipo, os estudantes testem e, se necessário, realizem ajustes no objeto. Para os casos de grandes estruturas, pode ser mais viável prototipar em tamanho menor, elaborando simulações para a testagem.

É importante, ainda, que você estimule os estudantes a registrarem o processo, tanto para posterior reflexão, quanto para garantir a possibilidade de replicabilidade da ideia.

AVALIAÇÃO

Acompanhe, em caráter processual, a produção dos estudantes, observando como **selecionam e mobilizam intencionalmente, recursos criativos das artes visuais e do *design***, conforme prevê a habilidade **EMIFLGG05**.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Para esse momento, os estudantes também podem recorrer ao que estão estudando nos **Componentes 3 e 5 - Dinâmica e equilíbrio e Materiais Inovadores.** Avalie com seus colegas professores as possibilidades de integrar os trabalhos.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Para encerrar esta atividade, proponha um momento de compartilhamento dos protótipos concebidos, bem como dos registros que descrevem o processo. Oriente que permaneçam disponíveis a esclarecer aos colegas dúvidas sobre a funcionalidade das peças criadas. **Verifique a possibilidade de apresentarem à gestão escolar, sugerindo a adesão às propostas dos estudantes, como proposta efetiva de intervenção sociocultural.**

AVALIAÇÃO

Professor, promova um momento de avaliação entre pares, discutindo coletivamente o processo de criação das peças, de maneira que os estudantes troquem feedbacks acerca da eficiência das soluções propostas. Retome as rubricas de avaliação dos estudantes e de criação do protótipo, e incite que os estudantes participem dessa rodada de avaliação e autoavaliação.

Além disso, em função do acompanhamento que realizou ao longo das atividades propostas neste percurso, de seus registros sobre falas e produções dos estudantes, prepare uma devolutiva para a turma destacando avanços, conquistas, aprendizagens em relação ao que se esperava deles neste percurso. Para isso, tenha como foco as habilidades esperadas para o desenvolvimento dos jovens. Assim, verifique se os estudantes:

- utilizaram as artes visuais e o design em diferentes contextos;
- analisaram interesses e relações de poder e perspectivas de mundo nos discursos do design, compreendendo criticamente o modo como circulam, constituem-se e (re)produzem significação e ideologias;
- formularam propostas, intervenções e tomaram decisões que levaram em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local;
- mapearam e criaram possibilidades de atuação social para enfrentar desafios contemporâneos;
- posicionaram-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, respeitando valores universais, como justiça social e sustentabilidade;
- questionaram, modificaram e adaptaram ideias existentes e criaram propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras;

selecionaram e mobilizaram intencionalmente recursos criativos das artes visuais e do design, para participar de projetos e/ou processos criativos.

COMPONENTE 2

CARACTERÍSTICAS ADQUIRIDAS OU HEREDITÁRIAS

DURAÇÃO: 30 horas

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Biologia.

INFORMAÇÕES GERAIS:

O objetivo deste componente é proporcionar aos estudantes o letramento científico e o desenvolvimento do pensamento crítico. Competências necessárias para que possam analisar questões éticas relacionadas ao conhecimento de genética e refletir sobre os efeitos das características adquiridas ou das hereditárias na qualidade de vida das pessoas.

Buscando preparar os estudantes para o exercício da cidadania e promover uma aprendizagem significativa, as atividades sugeridas abordam os conteúdos científicos (mutações genéticas, características adquiridas e hereditárias, aconselhamento genético e planejamento familiar) nos seus contextos sociais, e foram estruturadas com base na abordagem CTSA. Esperamos que os estudantes desenvolvam habilidades dos eixos estruturantes de Investigação Científica e Mediação e Intervenção Sociocultural, bem como as competências gerais de educação básica, especialmente as 1, 2, 4, 7 e 9.

Ao longo do componente, serão abordados temas sensíveis como doenças genéticas raras, obesidade e aconselhamento genético. Por isso, é muito importante aproveitar a oportunidade para estimular o desenvolvimento da empatia, do respeito e da valorização da diversidade. Para isso, foram sugeridos, intencionalmente, momentos para o desenvolvimento dessas habilidades em cada atividade. Além disso, foi proposta uma reflexão sobre a bioética na aplicação dos conhecimentos de genética. É muito importante que você, professor, estimule o debate e a reflexão, de forma que os estudantes desenvolvam e reflitam sobre seus próprios valores, e saibam expressá-los.

Sugerimos que os estudantes tenham um caderno de anotações que os acompanhe durante todo o percurso. Esse caderno irá reunir os aprendizados em cada atividade, permitindo que o estudante tome consciência de seu próprio desenvolvimento, e servindo de evidência para você, professor. Reforce com os estudantes a importância dos registros, para que possam consultá-los em uma atividade de autoavaliação ao final do componente.

Objetos de conhecimento: Mutações genéticas; características adquiridas e hereditárias; Aconselhamento genético e planejamento familiar (bioética aplicada à saúde).

Competências da Formação Geral Básica: 2 e 3.
Habilidades a serem aprofundadas:

EM13CNT205	Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
EM13CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
EM13CNT303	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
EM13CNT304	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
EM13CNT305	Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

Eixos Estruturantes: Investigação Científica e Mediação e Intervenção Sociocultural.
Competências e Habilidades:

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, 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.

EMIFCNT07	Substituir por: Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos,químicos e/ou biológicos.
EMIFCNT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

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: 2 aulas

Na Atividade 1, os estudantes poderão analisar doenças genéticas raras sob os aspectos biológico e social (EMIFCNT07). Ao simular os papéis dos familiares, espera-se que desenvolvam a empatia (EMIFCNT08) e, ao longo das práticas, sugeridas mobilizem conhecimentos e reconheçam a importância de pesquisas e políticas públicas que contribuem para a qualidade de vida das pessoas.

A estrutura dos aprofundamentos já não é novidade para os estudantes, pois estamos na Unidade Curricular 2. No entanto, o momento de acolhida e de conexão com os estudantes é importante, especialmente se você não esteve com a turma na UC1. Faz parte da acolhida compartilhar com os estudantes os objetivos de aprendizagem e realizar os combinados, para que possam saber o que se espera deles e, também, apropriarem-se de suas escolhas e dos impactos dessas escolhas sobre suas aprendizagens.

Após esse momento, é importante saber quais são os conhecimentos prévios trazidos pelos estudantes, pois neles serão ancorados os novos conhecimentos. Como as doenças genéticas raras são comuns em questões de vestibular, elas podem ser utilizadas para o levantamento de conhecimentos prévios, e uma breve revisão de conceitos que serão importantes ao longo das ativi-

dades. Individualmente, os estudantes podem responder às questões e, a seguir, em duplas ou trios, discutirem as respostas. Muitas dúvidas são sanadas nessa discussão em pares. **O material complementar desta atividade contém a sugestão de 3 questões de vestibular:**

Material complementar da Atividade 1. Disponível em: **https://cutt.ly/iRoqMhQ**. Acesso em: 14 out. 2021.

Grande parte dos objetos de conhecimento abordados no componente foram ou estão sendo trabalhados na segunda série do EM, na Formação Geral Básica. O objetivo do aprofundamento não é usar este momento como um tempo a mais para desenvolver as habilidades previstas na FGB, ou simplesmente fazer um reforço do que está sendo visto na FGB. Por isso, se alguns estudantes demonstrarem que têm dificuldade com conceitos básicos, como divisão celular, replicação do DNA, ploidia, genótipo e fenótipo, converse com o professor da FGB, e procure fornecer atividades adicionais para realizarem em casa.

Se for uma necessidade de toda a turma, as atividades propostas aqui podem não ser significativas e, portanto, não gerar aprendizagem efetiva. Por isso, com base nas habilidades e eixos estruturantes indicados, elas poderão ser modificadas. Por exemplo, a Atividade 1 pode ser precedida por outra de Aprendizagem Baseada na Investigação, a partir de um experimento (exemplo de experimento: Alelos e cores: integrando transcrição, tradução e interações alélicas, Hanaisa de Plá e Sant'Anna e colaboradores, **Revista Genética na Escola.** Disponível em: **https://cutt.ly/tRiz2YY**. Acesso em: 15 out. 2021). Além disso, mais tempo pode ser utilizado nas atividades iniciais, associando-as com a construção de representações gráficas que auxiliem os estudantes na compreensão e fixação de conceitos e nomenclaturas.

SAIBA MAIS

Professor, para saber mais sobre doenças raras e Aprendizagem Baseada em Investigação, você pode consultar:

Plataforma Muitos Somos Raros. Disponível em: **https://cutt.ly/URuDnHb**. Acesso em: 14 out. 2021.

Portal do Ministério da Saúde sobre doenças raras. Disponível em: **https://cutt.ly/NOlJ0Bl**. Acesso em: 14 out. 2021.

E-book: ABInv **Aprendizagem Baseada na Investigação, Núcleo de Informática Aplicada à Educação,** Unicamp. Disponível em: **https://cutt.ly/pOlZCR5**. Acesso em: 14 out. 2021.

Artigo: **Aprendizagem Baseada em Investigação integrada às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências: uma revisão da literatura.** Disponível em: **https://cutt.ly/7OlZ38y**. Acesso em: 14 out. 2021.

Após divulgar o gabarito das questões, separe um momento para responder às dúvidas que ainda restarem, esclarecer conceitos incorretos e discutir com os estudantes sobre quais fatores são utilizados para uma doença ser classificada como rara, genética e hereditária.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Após a mobilização em torno dos conceitos referentes a doenças raras, sugerimos uma sensibilização quanto aos aspectos sociais. Você pode utilizar depoimentos em vídeos da internet (como esse do perfil da **Casa Hunter**. Disponível em: **https://cutt.ly/rRixqzo**. Acesso em: 15 out. 2021), ou de pessoas da comunidade escolar. Depois, peça que os estudantes registrem, em um pedaço de papel, anônimo ou não, quais questionamentos e sentimentos os depoimentos provocaram. Leia em particular, remova possíveis comentários ofensivos, e guarde os papéis para o encerramento da atividade. Se os comentários removidos forem identificados, procure conversar com os autores, compreender os motivos, e ajudá-los a perceber o problema dessa conduta.

Em seguida, sugerimos que os estudantes **pesquisem, em grupos**, sobre doenças raras monogênicas. Para cada doença, deve-se levantar a causa genética, o padrão de herança, os sintomas, as técnicas usadas no diagnóstico e no tratamento e o acesso a elas. Oriente-os quanto à organização, para que consigam cumprir os prazos, e quanto à análise crítica acerca das fontes utilizadas.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Para que os estudantes reflitam sobre a qualidade de vida e dificuldades das famílias de portadores de doenças raras, a apresentação do resultado do levantamento de informações pode ser por meio da **simulação de papéis.** Cada grupo vai **encenar ao vivo, ou por vídeo,** no máximo 5 minutos, como foi a descoberta do diagnóstico, e um dia na rotina da família. Os aspectos científicos da doença devem ser explicitados no contexto da encenação cujo tempo deve ser pré-estabelecido.

Esse tipo de atividade ajuda a desenvolver a empatia, combater o preconceito, e promove uma aprendizagem significativa, por envolver as emoções.

Após a encenação dos grupos, leia alguns dos comentários sobre o(s) vídeo(s) assistido(s) na mobilização, e pergunte aos estudantes se suas respostas mudaram após a atividade, se o fato de se colocarem no lugar de outras pessoas os fez pensar diferente. Peça que registrem no caderno suas respostas individuais e compartilhem com a turma, se estiverem à vontade.

Se possível, exiba partes do vídeo: **Vidas raras | Caminhos da Reportagem | TV** Brasil. Disponível em: **https://cutt.ly/8RixoEO**. Acesso em: 15 out. 2021. Discuta com a turma qual a percepção que têm sobre a qualidade de vida das pessoas portadoras de doenças raras, e de suas famílias, e se perceberam como o desenvolvimento científico e tecnológico impactou essa qualidade de vida. Com base no artigo de revisão **Doenças genéticas raras com abordagem qualitativa: revisão integrativa da literatura nacional e internacional** (Disponível em: **https://cutt.ly/NRixxwi**. Acesso em: 15 out. 2021.) e nos dados do portal de doenças raras do governo federal, acrescente à discussão como a mobilização em favor dos portadores de doenças raras gerou mudanças na legislação e nas pesquisas, aumentando o desenvolvimento científico voltado para o bem-estar dessas pessoas. A ideia é retomar essa discussão ainda neste componente.

AVALIAÇÃO

Os estudantes terão mais autonomia e responsabilidade sobre seu próprio aprendizado se souberem claramente o que precisam fazer, e como. Para isso, você pode estabelecer uma rubrica com os estudantes no início do componente, contendo um critério relacionado ao eixo de conhecimento, e outro, ao comportamento. Por exemplo, apresentação dos conceitos científicos na encenação e participação nas aulas.

Os níveis da rubrica estabelecem os desempenhos esperados do melhor até o pior, permitindo que os estudantes tenham uma devolutiva clara do que alcançaram ou não. Ao longo do processo, forneça aos jovens estratégias que os ajudem a alcançar o melhor desempenho possível. Não espere para dar essa devolutiva apenas no final da atividade.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

A seguir, propomos uma **rotação por estações**, para proporcionar aos estudantes diferentes atividades, com objetivos de aprendizagem distintos, mas relacionados ao mesmo tema: casamentos consanguíneos. Ao longo da atividade, serão trabalhadas habilidades do eixo de Investigação Científica (EMIFCNT01 e EMIFCNT03) e Mediação e Intervenção Sociocultural (EMIFCNT07).

Ao começar a atividade, diga que irá explicar o que irão fazer, o que se espera deles, e, em seguida, chamará um estudante para explicar novamente para a turma. Isto contribui para conseguir a atenção dos estudantes no momento da explicação, aumentando a chance de compreenderem o que devem fazer. Por fim, pergunte se há alguma dúvida. Essa **tripla checagem** ajuda a reduzir o tempo de explicação da atividade, especialmente se a metodologia contém muitos passos ou é desconhecida da turma.

Para a atividade, a turma deve ser dividida em grupos de, no máximo, cinco estudantes. O número de grupos é igual ao número de estações. Se houver muitos estudantes na turma, duplique um dos conjuntos de estações. Metade dos grupos irá ler um conjunto de textos sobre ocorrência de doenças genéticas raras em populações brasileiras, e a outra metade, textos sobre ocorrência de prognatismo mandibular na dinastia Habsburgo. Alguns textos pré-selecionados estão disponíveis no **material complementar,** mas você pode utilizar, também, vídeos e *podcasts*, selecionar apenas parte dos textos, ou substituí-los por outros que fizerem mais sentido para o contexto da turma.

Material complementar da Atividade 2 Disponível em: **https://cutt.ly/5Roe6qf**. Acesso em: 15 out. 2021.

Promova uma **leitura compartilhada** dos textos, e permita que os estudantes tenham um momento para sanarem suas dúvidas com você e toda a turma. Peça que anotem em seus cadernos os pontos que o grupo achar mais importantes de cada texto, para servir de material de consulta no momento da rotação.

SAIBA MAIS

A **leitura compartilhada** é uma estratégia de compreensão textual em grupo. Ela exercita a capacidade de atenção e de síntese, e favorece a aprendizagem do que se lê.

Cada um ou dois parágrafos do texto é lido por um integrante do grupo, e deve ser resumido oralmente, com suas próprias palavras, por outro integrante. Os demais integrantes dizem se o resumo complementa e corrige o resumo do colega. O que fez o resumo é o próximo a fazer a leitura, e o processo é repetido até finalizar o texto. (AGUIRRE et al., 2019, p. 81).

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Para iniciar esse momento, sugerimos três estações, de 10 a 15 min, para cada tema, conforme o **material complementar** da atividade. Ajuste a dificuldade e o tempo de cada estação à realidade da sua turma. O importante é que cada estação trabalhe uma habilidade diferente em relação ao tema. As estações receberam nomes de bases nitrogenadas para ficar claro que não há uma ordem entre elas.

Sugerimos que a **estação Adenina** possua o suporte de aparelho com acesso à internet, para ajudar os estudantes a responderem à pergunta. Alternativamente, você pode fornecer materiais de consulta previamente selecionados. A proposta dessa estação é verificar se os estudantes conseguem associar as informações dos textos lidos previamente com outras selecionadas corretamente para resolver a questão proposta. Os termos que utilizarem para a busca online indicarão o raciocínio dos estudantes, permitindo que você intervenha de forma mais efetiva, se necessário.

Na **estação Timina**, os estudantes irão refletir sobre aspectos sociais relacionados aos casamentos consanguíneos, e suas consequências fenotípicas.

Para a **estação Citosina**, foram sugeridas duas questões de vestibular. Justificar as alternativas erradas (distratores) melhora a compreensão do objeto de conhecimento e exercita a argumentação. Dependendo do tempo disponibilizado, apenas uma questão será necessária. As respostas podem ser colhidas por meio de um formulário online, inclusive com a possibilidade de devolutiva automática aos estudantes.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Para encerrar esta atividade e retomar a discussão sobre influência da sociedade na política e na ciência, e dessas na sociedade (ver indicação de materiais sobre CTSA na **Atividade 1**, componente 4 deste MAPPA), bem como discutir sobre a ética na ciência, sugerimos a exibição do vídeo **Quatro Heranças - Genética Médica Populacional** | VERTE filmes (Disponível em: **https://vimeo.com/52122415**. Acesso em: 15 out. 2021.). Após a exibição, discuta com a turma qual relação entre sociedade, tecnologia e ciência eles observaram nos casos descritos no vídeo. Verifique se eles observam a existência de questões éticas no campo da genética médica.

Após a discussão, faça com eles uma leitura compartilhada dos princípios presentes na **Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos** (Disponível em: **https://cutt.ly/FRibk6D**. Acesso em: 11 out. 2021.). Quais desses princípios puderam ser observados nos projetos apresentados no vídeo? Peça que os estudantes escrevam, individualmente, um texto dissertativo para ser compartilhado com os colegas, posicionando-se sobre a necessidade de considerar princípios bioéticos na aplicação da genética médica. O posicionamento deve ser embasado nas situações apresentadas no vídeo, nas atividades até aqui, e no texto da Declaração Universal.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Muitos portadores de deficiência, de causa genética ou não, podem conseguir acesso a tratamento e equipamentos que melhorem sua acessibilidade por meio do SUS, como foi abordado em um vídeo na **Atividade 1 do Componente 5, Materiais Inovadores.** Durante as discussões, questione os estudantes sobre a importância desse apoio para as famílias, e do desenvolvimento científico (abordado no outro componente) por trás das próteses, órteses e outros equipamentos que melhoram a qualidade de vida de várias pessoas.

Não há consenso sobre os princípios éticos a serem observados na aplicação das tecnologias genéticas, mas o bom debate envolve saber fundamentar os argumentos. Esse é um aprendizado fundamental no letramento científico, e será melhor trabalhado na **Atividade 3** deste componente e do **Componente 4, Oficina de produção textual: textos de divulgação científica.**

SAIBA MAIS

Texto: **Desafios éticos do diagnóstico preditivo,** Ursula Matte e José Roberto Goldim, UFRGS. Disponível em: https://cutt.ly/RRibYKT. Acesso em: 15 out. 2021.

Texto: **Bioética e Genética**, Ursula Matte e José Roberto Goldim, UFRGS. Disponível em: https://cutt.ly/wRibVSg. Acesso em: 15 out. 2021.

AVALIAÇÃO

Com base nos objetivos de aprendizagem, você pode estabelecer previamente com os estudantes uma rubrica a ser utilizada para avaliar as produções durante a rotação por estações e o texto individual. Sugerimos que os estudantes tenham a oportunidade de utilizar a rubrica em sua autoavaliação, ajudando-os a desenvolver ainda mais a autonomia. Com base em suas observações, forneça devolutivas sobre a autoavaliação, indicando aspectos positivos e questionamentos que os levem à reflexão quanto ao que precisa ser melhorado.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Nesta atividade, para contemplar o objeto de conhecimento "características adquiridas e hereditárias", escolhemos a temática de genética da obesidade, para analisar os tipos de fontes de informação, questionando a clareza, a confiabilidade e a precisão dos dados (EMIFCNT01). Para isso,

será trabalhada a leitura de artigo científico, e de divulgação científica, e os aspectos da estrutura argumentativa como parte da alfabetização científica (EMIFCNT03). Espera-se, também, desenvolver a empatia e combater o preconceito (EMIFCNT07).

Obesidade é um problema complexo (envolve fatores genéticos, ambientais, sociais e psicológicos) que afeta um número crescente de brasileiros, chegando a aproximadamente 30% da população em 2019 (IBGE, 2020). Estudos sobre a obesidade buscam encontrar alternativas de abordagem individual ou coletiva para esse quadro. Eles associam uma demanda social (crescente casos de obesidade e suas consequências na saúde pública) com as tecnologias e os conhecimentos científicos disponíveis.

Ao analisar os textos propostos ao longo da atividade, os estudantes poderão observar se a estrutura dos textos científicos, em que o raciocínio é apoiado em evidências, é mantida nos textos de divulgação científica. Além disso, poderão analisar como essa informação é passada pelos textos de divulgação.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Um estudo da estrutura, público-alvo e linguagem dos artigos científicos e da argumentação foi proposto para a **Atividade 3** do **Componente 4, Oficina de produção textual**. Converse com o professor responsável pelo componente, para que as atividades sejam organizadas de forma que os estudantes selecionem alguns argumentos presentes nos textos sugeridos aqui para os analisarem quanto à estrutura (em **Oficina de produção textual**) e ao conteúdo (neste componente).

SAIBA MAIS

SCARPA, Daniela Lopes; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. **A linguagem e a alfabetização científicas: características linguísticas e argumentativas de artigos científicos**, Revista Genética na Escola Volume 7, n. 2, 2012. Disponível em: **https://cutt.ly/CRiWBLL**. Acesso em: 15 out. 2021.

Você pode introduzir a atividade, apresentando aos estudantes os objetivos de aprendizagem, e o que se espera deles ao longo das próximas semanas. Depois, questione **qual é a função dos artigos científicos.** Ajude-os a refletir qual é a importância deles para a sociedade em geral.

A seguir, proponha uma **tempestade de ideias** sobre o que acreditam ser "efeitos genéticos nas medidas de obesidade" e "predisposição genética". Os estudantes podem responder oralmente, utilizando um pedaço de papel, ou ferramentas digitais com recursos gratuitos. A tempestade de ideias irá fornecer evidências de possíveis conceitos equivocados a serem corrigidos.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Para iniciar esta etapa, sugerimos que a turma seja organizada em duplas. Metade das duplas receberá o texto: **Ciência revela seis exercícios para não engordar apesar dos genes,** EL PAÍS, Brasil (Disponível em: **https://cutt.ly/3RiEDGW**. Acesso em: 15 out. 2021.) e a outra: **Correr regularmente é o melhor exercício contra a obesidade,** segundo estudo, UOL - VivaBem (Disponível em: **https://cutt.ly/2RiTqKq**. Acesso em: 15 out. 2021.) sem os devidos títulos. A partir da leitura, as duplas podem **escrever um texto**, de no máximo 5 linhas, dizendo qual é a principal mensagem do texto lido. A seguir, apresente o título de cada texto, e, no caderno de anotações, os estudantes devem escrever se o título do texto é coerente ou não, e por quê. Os textos também podem ser avaliados segundo as **questões sobre confiabilidade da fonte** trabalhadas na **Atividade 1** do **Componente 5, Materiais inovadores.** Esse exercício fornecerá evidências sobre a leitura atenta dos textos, e sobre sua compreensão.

Depois, apresente aos estudantes o artigo que originou os dois textos de divulgação científica: ***Performing different kinds of physical exercise differentially attenuates the genetic effects on obesity measures: Evidence from 18,424 Taiwan Biobank participants, Plos Genetics*** (Disponível em: **https://cutt.ly/kRiQ24u**. Acesso em: 14 out. 2021.). Esse artigo foi escolhido por ser recente (2019), e por ter tido repercussão na mídia brasileira, permitindo uma comparação da transmissão da pesquisa e seus resultados em diferentes linguagens. Embora esteja em inglês, o artigo pode ser traduzido para o português com o auxílio da ferramenta de tradução automática do navegador, inclusive pelos próprios estudantes, se tiverem acesso ao computador, ou celular com internet. Apesar de não ser perfeita, será suficiente para atender à proposta da atividade. No entanto, se considerar que a tradução ficou confusa em trechos essenciais, você pode recorrer a dicionários inglês-português, a um professor de inglês, ou a algum pesquisador da área. Se necessário, a versão traduzida pode ser transferida para um arquivo de texto, e impressa.

O contato com artigos em inglês é importante, pois essa é a língua mais adotada no meio científico, especialmente na Biologia. Graças à internet, os estudantes costumam ter bastante contato com o inglês fora da escola, em jogos, músicas e desenhos animados. Não esperamos que o artigo seja entendido em sua íntegra, mas **proporcionar uma aproximação**.

Por não ser um texto destinado ao público leigo, auxilie a turma na leitura do artigo, explicando o que for fundamental para a atividade, e ajudando os estudantes a compreenderem a mensagem principal de cada parte do texto. O texto **Como ler artigos científicos: um guia para leigos,** blog da Even3 (Disponível em: **https://cutt.ly/AToyO3A**. Acesso em: 9 nov. 2021.) contém boas sugestões. O detalhamento da metodologia e dos resultados exige conhecimentos que não cabem ao EM, por isso, não esperamos que sua leitura seja detalhada.

SAIBA MAIS

Professor, caso não esteja familiarizado com experimentos de genética, procure saber previamente sobre alguns termos utilizados no artigo científico, por exemplo:

GWAS. Disponível em: **https://cutt.ly/aRiTEO9**. Acesso em: 15 out. 2021.

Genetic Risk Score: Escore/escala/pontuação de risco genético/poligênico. Disponível em: **https://cutt.ly/GRiYfaH**. Acesso em: 15 out. 2021.

Sobre a genética da obesidade: monogênica ou poligênica. Tese: **Abordagem epidemiológica e molecular da obesidade em uma amostra do Rio de Janeiro.** (p. 13 a 19). Disponível em: **https://cutt.ly/qRiYEel**. Acesso em: 15 out. 2021.

Após a leitura, oriente que uma dupla de cada texto de divulgação se unam para formar um grupo com quatro estudantes. Em seguida, solicite que comparem as afirmações e as mensagens principais dos outros textos com o que está escrito no artigo científico. Elas são fiéis ao artigo original? Quais trechos do texto confirmam a resposta? Uma sugestão é começar comparando os títulos dos textos com o título do artigo.

A estrutura argumentativa é muito importante nos artigos científicos, pois as justificativas e evidências, quando bem fundamentadas, conferem credibilidade ao trabalho. As principais justificativas estão relacionadas à motivação para o estudo, à exclusividade em relação a trabalhos anteriores, à escolha da metodologia e aos resultados obtidos.

Com base no estudo da **estrutura da argumentação** (no componente 4), espera-se que os estudantes percebam que textos de divulgação científica geralmente não transmitem os argumentos utilizados pelo texto original, nem suas incertezas, passando a impressão de que as afirmações são incondicionais ou incontestáveis. Por exemplo, os dois textos de divulgação científica afirmam que somente seis tipos de atividades físicas são efetivas na redução dos efeitos genéticos na obesidade. No entanto, o artigo científico aponta que dentre os outros tipos de atividade que foram analisados individualmente no estudo, algumas realmente não mostraram efeito significativo, mas outras apresentaram número insuficiente de praticantes no grupo pesquisado para gerar alguma conclusão.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Para finalizar a atividade, discuta com os estudantes sobre as limitações dos estudos científicos. Por exemplo, embora possa servir como base para pesquisas em outras populações, o trabalho publicado no artigo adaptou estatisticamente dados de variação genética da população europeia, mas foi feito para uma amostra da população chinesa. Os resultados não são diretamente aplicáveis a outras populações, especialmente naquelas miscigenadas como a brasileira (ROCHA et al., 2020). Mas o estudo verificou que a prática de exercícios físicos regulares em geral consegue reduzir significativamente 4 das 5 medidas de obesidade analisadas. Esses resultados reforçam que essa é uma estratégia importante para combater os efeitos genéticos no ganho de peso, como afirmado por diferentes estudos anteriores.

Por fim, sugerimos que promova uma reflexão dos estudantes sobre o que foi visto na atividade. Apesar de ser uma característica complexa, a influência da genética no ganho de peso de uma pessoa é evidenciada por vários estudos, e pode ser baseada em um ou vários genes (MARQUES-LOPES et. al., 2004). Os estudos sobre a genética da obesidade são importantes para o desenvolvimento de estratégias de tratamento e prevenção (ARANTES, 2020) e, de alguma forma, aliviar a culpa que muitas pessoas obesas sentem por não conseguirem emagrecer (KENDAL e COOKE, 2021).

Os estudantes podem escrever um pequeno **texto**, ou gravar um **vídeo** ou **áudio** dizendo se sabiam que a obesidade tem uma forte influência genética, se esse conhecimento mudou sua ideia sobre obesidade, e qual a importância dos artigos científicos e de divulgação científica para a população. Compare com as respostas do início da atividade. Espera-se que os estudantes mencionem a influência desses estudos no desenvolvimento de terapias, na mudança de procedimentos de atendimento, e na criação de políticas públicas voltadas à saúde.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Na **Atividade 4,** estudos de caso envolvendo aconselhamento genético exigirão que os estudantes se posicionem com base em critérios científicos e éticos, e considerando a situação, a opinião e o sentimento do outro (EMIFCNT03).

O desenvolvimento científico e tecnológico está sujeito a interesses econômicos, sociais, políticos, morais e éticos. Embora intrínsecas ao mundo científico, nem sempre as preocupações e implicações sociais e éticas geradas por esse desenvolvimento são inseridas no ensino das Ciências, o que

contribui para a formação de estudantes despreparados para o exercício da cidadania e para uma postura crítica no mundo (Silva e Krasilchik, 2013).

Alguns trabalhos mostram que o estudo de casos pode ser uma boa estratégia para apresentar dilemas bioéticos e desenvolver o raciocínio analítico e a percepção ética dos estudantes (Silva e Krasilchik, 2013; WILGES, 2007). Nessa abordagem, o papel do professor é guiar a discussão de forma que os estudantes descubram e expressem as questões morais por si mesmos, e reflitam sobre os dilemas da situação.

Sugerimos que inicie a Atividade dividindo a turma em grupos com quatro a cinco estudantes, e apresentando o caso a ser trabalhado. Apresentamos no material complementar desta atividade uma possibilidade de caso a ser utilizado.

Material complementar da Atividade 4. Disponível em: **https://cutt.ly/DRoyK3X**. Acesso em: 15 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Dependendo do tempo disponível, você pode criar outros casos, e propor que os grupos analisem um caso de cada vez, respondendo às questões propostas no material complementar, ou outras. Você também pode propor um caso que esteja mais próximo da realidade da sua turma, para gerar maior engajamento. Algumas sugestões de temas para a criação de outros estudos de caso:

- Os episódios #2, #4 e #5 do ***Podcast* Segredos de Família**, criado pelo Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco. Disponíveis em: **https://cutt.ly/vRiSLvG**. Acesso: em 15 out. 2021.

- O caso de Maria Isabel, relatado no texto Histórias de família, **Revista Pesquisa Fapesp.** Disponível em: **https://cutt.ly/CRiSB9H**. Acesso em: 15 out. 2021.

- Casos sobre doenças genéticas presentes no site do projeto ENGAGE: ***Take the test*** (Disponível em: **https://cutt.ly/pRiDqVr**. Acesso em: 15 out. 2021.) e ***Making decisions*** (Disponível em: **https://cutt.ly/eRiDtTa**. Acesso em: 15 out. 2021.).

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre doenças raras, aconselhamento genético e bioética, você pode acessar os vídeos do **canal do projeto Genoma USP** no YouTube. Disponíveis em: **https://cutt.ly/dRiDhp1**. Acesso em: 15 out. 2021.

Durante o estudo de caso, se surgirem dúvidas sobre conceitos biológicos, aproveite a curiosidade e o interesse dos estudantes para promover um momento de pesquisa e aprofundamento. Essa motivação intrínseca favorece bastante a aprendizagem.

Se os casos analisados forem baseados nos episódios de podcast, possibilite que os estudantes possam ouvir o episódio após o estudo de caso, e verifiquem se foi mencionado algum aspecto que não levaram em consideração. No episódio #1, por exemplo, a geneticista abordaria a mãe de Ingrid para resolver a questão da paternidade, talvez os estudantes não tenham considerado essa possibilidade.

Após o estudo de caso, promova uma pesquisa dos estudantes quanto à disponibilidade de acesso a aconselhamento genético no Brasil (pelo SUS ou por planos de saúde), quais os profissionais envolvidos e custos de tratamentos e exames genéticos. Os resultados devem ser levados para a turma, para uma discussão sobre acessibilidade à informação e ao tratamento. Caso tenha sido feita, retome a discussão da Atividade 1, aprofundando na interação entre sociedade, ciência e tecnologia. Até que ponto o desenvolvimento científico e tecnológico ocorre por demanda da sociedade e a favorece como um todo?

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Acreditamos que a caminhada até aqui foi carregada de novos conhecimentos e reflexões. Para saber como foi a trajetória para os estudantes, sugerimos um momento de autoavaliação, em que possam dizer o que aprenderam, quais sentimentos e reflexões foram despertadas pelas atividades, se vivenciaram alguma mudança de opinião, e o que acharam das atividades até aqui. As respostas dos estudantes são evidências importantes para indicar a necessidade de mudanças ou não nas práticas adotadas. Para externalizar esse aprendizado, pode-se criar uma campanha virtual de conscientização, uma ação viral que contemple diversas linguagens e canais.

O percurso proposto neste componente permitiu que os estudantes observassem situações difíceis que fazem parte, ou não, da realidade deles. Refletir sobre a situação de outras pessoas, e as diferentes oportunidades de vida, é um exercício de consciência social, e atitudes simples podem aliviar o dia de alguém ao nosso redor. Por isso, sugerimos que, ao final da atividade, os estudantes sejam convidados a escreverem uma mensagem, eletrônica ou não, a alguém que possa estar precisando de um apoio ou incentivo. Pode ser alguém que eles conheçam, ou uma associação de pessoas portadoras de alguma doença genética, por exemplo.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Os aprendizados das atividades anteriores serão a base para os estudantes elaborarem um texto de divulgação científica (EMIFCNT01), como orientado abaixo. A produção dos estudantes tem o objetivo de consolidar conhecimentos construídos nas atividades anteriores.

Neste primeiro momento, oriente os estudantes a **selecionarem um tema,** dentre aqueles abordados anteriormente, sobre o qual têm maior interesse. Em seguida, oriente que, em grupos com 4 ou 5 estudantes, façam um levantamento de artigos científicos, teses e dissertações que tratam do tema. A ideia é que os estudantes escolham um texto científico que será a base do texto de divulgação científica.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, o texto produzido aqui será publicado no canal de divulgação científica proposto pelo **Componente 4, Oficina de produção textual: textos de divulgação científica.** Converse com o professor do outro componente sobre como ocorrerá a orientação sobre o planejamento, a linguagem e a estrutura do texto, para alinhar com a sua orientação quanto ao conteúdo das produções. Combine, também, o prazo para a entrega final da produção.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Antes de iniciarem a escrita, oriente os estudantes a **definirem a ideia central do texto** selecionado e, a partir dela, as informações necessárias para embasá-la. Esse delineamento é fundamental para manter fidelidade ao texto original, e ajudará a definir um título. Mesmo que estse título seja alterado posteriormente, ele servirá como mais um guia para a escrita.

Além das orientações de escrita dadas pelo professor do **Componente 4**, algumas dicas que serão importantes para os estudantes no momento da escrita estão em **Dicas para escrever um texto de divulgação científica – Eu Percebo**, UNB (Disponível em: **https://cutt.ly/sRiZsYF**. Acesso em: 15 out. 2021.).

Antes da entrega final do texto, é importante que eles passem por uma revisão. Como é feito com os artigos científicos, você pode organizar uma troca dos textos entre os grupos, para uma revisão por pares. Junto com os estudantes, e com base no que aprenderam neste e nos demais componentes da unidade, você pode construir uma lista de itens que os estudantes devem avaliar nos textos dos colegas. Por exemplo, clareza, indicação correta do trabalho e dos autores do texto científico, ausência de plágio, ausência de erros conceituais.

Ao longo do processo, observe o desempenho dos estudantes, se conseguem desenvolver a atividade com autonomia, como lidam com os dados que selecionaram, como se comportam em grupo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no **Componente 4, Oficina de produção textual: textos de divulgação científica,** também foi proposto uma avaliação dos textos por pares. Converse com o professor do componente para acertar a possibilidade de fazerem uma lista única de critérios a serem avaliados quanto à estrutura textual e o conteúdo científico.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Propomos que as últimas aulas do componente sejam destinadas a um evento de apresentação do canal de divulgação científica para a escola, ou para a comunidade escolar, e ao momento de avaliação final da aprendizagem. Como, no final da atividade anterior, os estudantes fizeram uma reflexão sobre a sua própria aprendizagem até então, sugerimos que, nesse momento, avaliem sua participação nos momentos de grupos, sua autonomia, colaboração, responsabilidade, respeito aos colegas.

Acreditamos que esse também é um momento para sua autoavaliação, professor. Com base nas evidências de aprendizagem dos estudantes coletadas ao longo do componente, reflita os pontos positivos e de melhoria da sua prática. Se estiver à vontade, estimule uma avaliação do componente e da sua atuação pelos estudantes. Uma avaliação anônima deixa os estudantes menos constrangidos para expressarem sua opinião, e pode ser muito relevante para revelar como percebem suas escolhas e atitudes em sala de aula.

AVALIAÇÃO

Você deve ter percebido que as propostas de atividades incluíram recursos, momentos e critérios de avaliação processual, privilegiando a participação dos estudantes e devolutivas que favorecessem a aprendizagem.

Embora não esteja explicitado a todo momento, com base em suas observações, intervenha sempre que necessário, ajudando os estudantes a alcançarem o melhor desempenho que puderem. Não deixe para dar devolutivas somente ao final da atividade ou do componente.

COMPONENTE 3

DINÂMICA E EQUILÍBRIO

DURAÇÃO: 30 horas
AULAS SEMANAIS: 2
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Física ou Matemática.

INFORMAÇÕES GERAIS:

O objetivo do componente Dinâmica e Equilíbrio consiste em compreender conceitos básicos da Biomecânica, a fim de que os estudantes possam ter o embasamento necessário para refletir sobre as potencialidades das inovações e soluções tecnológicas para a promoção da qualidade de vida.

Para fazer isso, apresentamos sucintamente a descrição das cinco atividades propostas. A primeira delas, traz uma mobilização inicial por meio de trechos de reportagens, que sinalizam sobre a importância da Biomecânica para a melhoria da saúde. A seguir, sugere-se que o professor faça uma explanação introdutória sobre a Biomecânica, destacando que as suas origens estão diretamente relacionadas ao estudo da Mecânica. Em sequência, propõe-se uma retomada e aprofundamento do estudo da Dinâmica.

A proposta para a segunda atividade baseia-se no estudo sobre equilíbrio de corpo extenso e rígido, centro de massa, centro de gravidade e uma análise introdutória a respeito dos estudos das alavancas.

Na terceira atividade, por meio de uma abordagem inspirada na metodologia ativa chamada de *Jigsaw*, indica-se que os estudantes contextualizem suas aprendizagens, proporcionadas pelas atividades 1 e 2, por meio do estudo da Biomecânica.

A construção de um artigo de opinião sobre o desenvolvimento de tecnologias, associados ao estudo da Biomecânica, que tenham o potencial de auxiliar na promoção da qualidade de vida das pessoas é a proposta para a quarta atividade.

Inspirados nos artigos de opinião que foram construídos anteriormente, os estudantes, no decorrer da quinta atividade, serão convidados a elaborarem vídeos que poderão ser apresentados para a comunidade local, como um evento de encerramento dessa unidade curricular.

Objetos de conhecimento: Leis de Newton aplicadas ao movimento e equilíbrio do corpo humano.

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

EM13CNT204	Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo, com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Eixos Estruturantes: Investigação Cientifica, Processos criativos e Intervenção e mediação sociocultural. Competências e Habilidades:

EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, 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.
EMIFCNT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.
EMIFCNT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

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: 2 aulas

Professor, para iniciar essa atividade, propõe-se a leitura e discussão de três trechos de reportagens que destacam a biomecânica como uma poderosa ferramenta que pode contribuir para a melhoria de vida das pessoas. Embora os problemas destacados tenham origens diferentes, todos eles podem ser mais bem compreendidos a partir de alguns conceitos básicos da mecânica, que serão discutidos por esse componente curricular.

Diante disso, após a leitura, você pode pedir para que os estudantes identifiquem os pontos comuns nos três exemplos apresentados, e qual a relação que pode ser estabelecida entre essas situações e a Física.

Professor, sugere-se, também, que, em algum momento dessas discussões, você estenda esses diálogos para falar sobre quais são as inovações e soluções tecnológicas que tem o potencial de promover a qualidade de vida para todos.

Com relação à organização da sala e a forma de mediar essa discussão, entendemos que ninguém melhor do que você, professor, para escolher a estratégia que melhor se adapte a sua realidade local. A seguir, são descritos os trechos, das entrevistas, mencionados anteriormente.

1) *"As estruturas todas dos pés acabam se atrofiando com o uso reiterado desse tipo de calçado. É como se alguém passasse a utilizar diariamente um colar cervical para prevenir o pescoço de dores devido ao uso contínuo de telas. Em pouco tempo, a musculatura do pescoço perderia massa, força e funcionalidade",* disse Isabel Sacco, coordenadora do Laboratório de Biomecânica do Movimento e Postura Humana da FM-USP, à Agência Fapesp.

Artigo: **A biomecânica em Educação Física e esporte.** Alberto Carlos Amadio Júlio e Cerca Serrão. Disponível em:**https://cutt.ly/jP1lkWd**. Acesso em: 09. out. 2021.

2) Otimizar a execução de um movimento, permitindo a sua mais ampla possibilidade de expressão, sem que isto acabe por lesionar as estruturas que compõem o aparelho locomotor é condição indispensável para a realização de todas as manifestações do movimento humano, desde os movimentos cotidianos, como a marcha, até os mais elaborados, como é o caso dos gestos esportivos.Disponível em: **https://cutt.ly/nRqspAe**. Acesso em: 09. out. 2021.

3) A tendência cada vez mais intensa de popularizar o exercício físico, além dos conhecidos benefícios para a promoção e manutenção da saúde, tem também ocasionado uma indesejável consequência: o aumento das lesões. **A somatória das cargas geradas pelo movimento é apontada por muitos autores como a causa mais provável das lesões degenerativas que acometem o aparelho locomotor** (WINTER & BISHOP, 1992). Disponível em: **https://cutt.ly/nRqspAe**. Acesso em: 09. out. 2021.

SAIBA MAIS

Para facilitar a compreensão da metodologia ***Peer Instruction***, desenvolvemos um material específico para a abordagem que iremos realizar. Disponível em **https://cutt.ly/mOjr6LG**. Acesso em: 09. out. 2021.

Além disso, para sintetizar todos os processos da Metodologia Peer Instruction, segue o fluxograma.

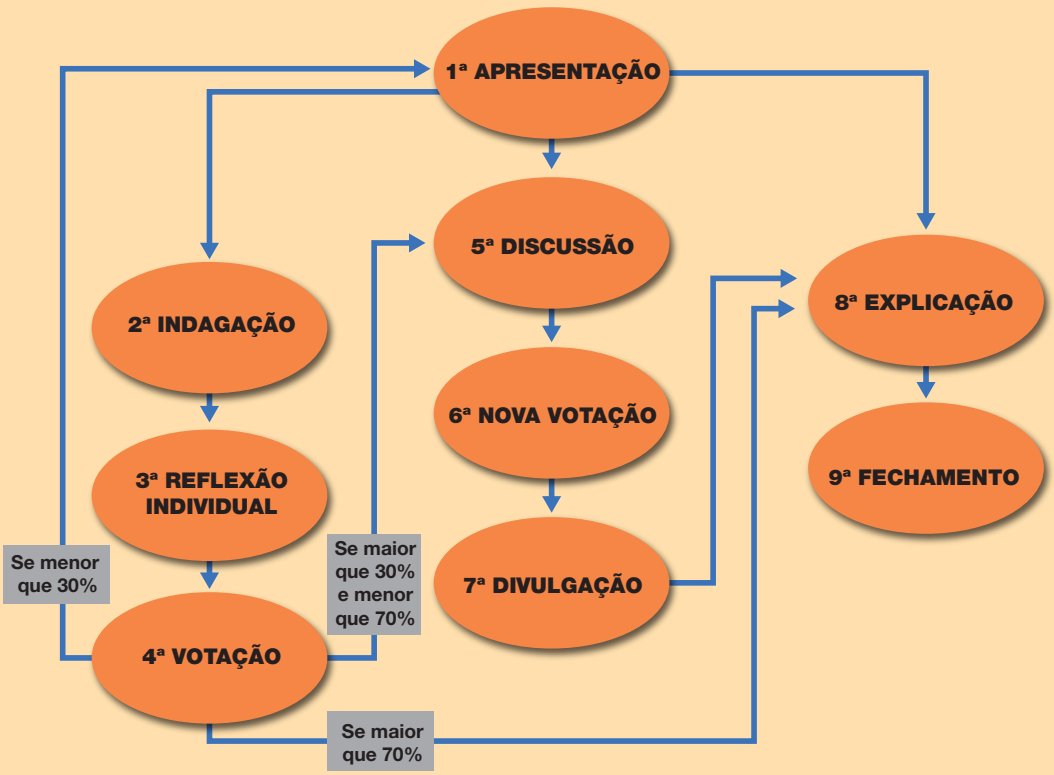


Imagem 1: Fluxograma da Metodologia *Peer Instruction.*
Fonte: elaborado para o material.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, em um primeiro momento, acreditamos que seja importante explicar para os estudantes, de uma forma resumida, o que é a Biomecânica. Sendo assim, pode-se dizer que a Biomecânica tem origem em um campo da Física chamado de Mecânica, que basicamente se preocupa em estudar o movimento dos corpos, e se divide em duas partes, a estática e a dinâmica. Sendo que a estática é a parte que se preocupa em estudar sistemas físico (partículas ou corpos rígidos), que são submetidos a ação de forças em condições de equilíbrio.

Em contrapartida, a dinâmica se destina a estudar as causas dos movimentos dos corpos. Do ponto de vista da biomecânica, a dinâmica também se divide em duas partes, a cinética, que investiga as forças que atuam no movimento dos corpos, e a cinemática (que descreve os movimentos dos objetos sem se preocupar com as suas causas).

Professor, é importante ressaltar que o nosso foco nesse estudo introdutório consiste em caracterizar a biomecânica como um campo de conhecimento associado ao estudo de indicadores mecânicos que podem favorecer a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Após essa explicação geral, sugerimos que os estudantes possam retomar e aprofundar os seus conhecimentos sobre a mecânica, uma vez que esta é um pré-requisito para o entendimento da biomecânica. Sendo assim, indicamos que essa retomada e esse aprofundamento sejam amparados por uma abordagem inspirada pela metodologia *Peer Instruction*.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Professor, a seguir elencamos alguns conceitos básicos sobre Dinâmica que podem ser discutidos nesse momento, com o auxílio de uma abordagem baseada na metodologia Peer Instruction.

- 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).
- 2ª Lei de Newton (Princípio fundamental da dinâmica).
- 3ª Lei de Newton (Lei da ação e reação)

Professor, pensando em como podemos introduzir esses conceitos básicos da Dinâmica por meio do *Peer Instruction*, apresentaremos um breve exemplo relacionado a 3ª Lei de Newton.

Então, na tentativa de potencializar a aprendizagem dos estudantes, sugere-se que você acrescente à metodologia do *Peer Instruction* abordagens associadas à metodologia da **sala de aula invertida.**

Portanto, alguns dias antes da apresentação inicial, você pode pedir aos estudantes assistirem ao vídeo a seguir, sobre as **Leis de Newton**. Dessa forma, eles terão a oportunidade de vir

para a aula com um certo conhecimento prévio do assunto a ser abordado. Disponível em: **https://cutt.ly/9E76333**. Acesso em: 09 out. 2021.

Partindo para a etapa de apresentação, você pode iniciar a aula retomando as principais ideias do vídeo, por meio de uma breve exposição teórica sobre as Leis de Newton.

Com relação à 2ª etapa (Indagação), que é o momento de apresentar aos estudantes uma questão de múltipla escolha, indica-se a pergunta a seguir:

Após estudar a terceira lei de Newton, um estudante concluiu que um cavalo, ao tentar puxar uma carroça, ele não deveria conseguir tirar ela do lugar, já que o cavalo faz uma força sobre a carroça e vice-versa. A respeito dessa observação, marque a alternativa correta.

a) O estudante está correto, sendo esse um tipo de problema que Newton não conseguiu resolver.

b) O estudante está errado, pois a força de atrito entre as patas do cavalo e o solo é a responsável pelo movimento.

c) O estudante está correto, e não há uma lei da física que possa explicar esse fato.

d) O estudante está errado, pois as forças aplicadas são de mesma intensidade, mas atuam em corpos diferentes, sendo assim, não haverá equilíbrio, e a carroça irá se movimentar.

Observação: destacamos em negrito a alternativa correta para essa questão (**alternativa d**)

Professor, após deixá-los pensando por algum tempo na questão proposta (3ª etapa), você pode passar para a 4ª etapa (Votação individual). Considere que nesse momento menos de 30% dos estudantes acertaram a questão, sendo assim, é preciso retomar a explicação inicial, procurando uma estratégia diferente. Mediante a dificuldade apresentada, propõe-se uma nova abordagem, com o auxílio de um simulador chamado de **Forças e Movimento**. Disponível em: **https://cutt.ly/OE7Cu0v**. Acesso em: 09. out. 2021.

Partindo da premissa que agora, com a nova explicação, os estudantes conseguiram um índice maior de acerto, atingindo uma porcentagem entre 30% a 70%, você pode passar para a 5ª etapa (Discussão), e assim dar sequência aos próximos passos que constituem essa metodologia.

Na tentativa de auxiliá-lo, professor, na explicação final dessa questão, ou seja, na 8ª etapa (Explicação) dessa metodologia, indica-se o vídeo a seguir (Disponível em: **https://cutt.ly/gE7CvTj**. Acesso em: 09. out. 2021.).

AVALIAÇÃO

Com relação à avaliação desta atividade, sugere-se que ela seja pensada de forma processual, com o objetivo de acompanhar todo a aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, todas as devolutivas que você fornecer a eles, seja em relação a alguma possível dúvida, ou mesmo sobre apontamentos ou sugestões que visam a contribuir com a melhoria da aprendizagem, são práticas fundamentais nesse processo.

Diante desse cenário de avaliação processual, é importante saber com clareza qual o ponto que o estudante se encontrava no início do processo, onde ele se encontra no atual momento da atividade, e aonde ele deve chegar. Além disso, existem outros aspectos importantes desse tipo de avaliação, tais como, os esforços dos estudantes em realizar determinada tarefa, a forma como ele se relaciona com seus colegas, a responsabilidade em cumprir os acordos de convivência construídos coletivamente, e outros pontos importantes que você entender necessários.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, após realizar a atividade anterior, relativa ao estudo da dinâmica, faz-se necessário, para que os estudantes possam ter uma ideia básica sobre a Biomecânica, que você inicie o estudo da estática, que é a parte da Física interessada em estudar sistemas físicos (partículas ou corpos rígidos) que são submetidos a ação de forças em condições de equilíbrio.

Sendo assim, para introduzir alguns princípios e/ou conceitos sobre esse assunto, sugerimos que você possa, novamente, usar uma abordagem inspirada na metodologia *Peer Instruction*. A seguir, destacamos alguns tópicos importantes sobre estática, que podem ser trabalhados por meio dessa metodologia.

- Equilíbrio do ponto material.
- Equilíbrio dos corpos rígidos.
- Centro de gravidade.
- Lei da Alavanca.
- Tipos de Alavancas.

SAIBA MAIS

Para trazer alguns subsídios para que você possa auxiliar os estudantes a aprofundar seus conhecimentos relativos ao estudo da **Estática**, indicamos o material a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/rRuHbdH**. Acesso em: 10 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, agora que os estudantes tiveram a oportunidade de construir um embasamento teórico sobre estática, chegou o momento de analisarmos algumas situações que podem ser aplicadas em sala de aula em forma de brincadeiras relacionadas ao equilíbrio do corpo humano.

Uma brincadeira interessante consiste em pedir para um estudante da sala tocar os pés com as mãos, sem dobrar os joelhos. Após fazer isso, solicite que ele repita o movimento, só que, agora, com as costas na parede e com os calcanhares encostados nela.

É importante que o estudante fique de perfil para a sala, pois, assim, fica mais fácil para entender como isso acontece. Ao tentar realizar esse último movimento, a pessoa se desequilibra, e não consegue alcançar o objetivo. Por hora, indica-se não explicar aos estudantes porque não é possível realizar a tarefa solicitada nessa segunda proposta da primeira brincadeira.

A seguir, convide outro estudante para participar da segunda brincadeira. Solicite que, primeiramente, ele se equilibre apenas com um pé, procurando afastar a outra perna o máximo possível da perna que está apoiada no chão. Provavelmente não haverá dificuldade para realizar essa tarefa.

Então, peça que ele realize o mesmo procedimento, mas com o pé e o ombro encostado na parede. O estudante irá perder o equilíbrio, e não irá conseguir realizar corretamente esse movimento, mas, novamente, sugere-se não explicar o que está acontecendo.

Por fim, uma última brincadeira pode ser realizada. Nesse sentido, indicamos que você peça, em um primeiro momento, para uma outra pessoa ficar de pé na ponta dos pés com os calcanhares levantados, muito provavelmente o estudante não irá encontrar dificuldade de ficar nessa posição. A seguir, peça para que ele tente ficar na posição vertical, colocando a ponta dos pés e o nariz encostados na parede. Dessa vez, também não será possível realizar esse movimento. Indica-se, novamente, que nesse momento você não explique ao estudante porque não foi possível realizar essa tarefa.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, na tentativa de potencializar a aprendizagem e trazer subsídios para que posteriormente os estudantes possam contextualizar esses estudos por meio da Biomecânica, sugerimos que você possa analisar as brincadeiras descritas anteriormente por meio de uma abordagem inspirada na metodologia ativa chamada de World Café. Dessa forma, segue breve descrição dessa metodologia.

A metodologia *World Café* é uma forma bem estruturada de organizar conversas em grupos, buscando trazer toda a potencialidade de mobilização dos saberes de uma conversa informal. Normalmente, esse processo é baseado em três perguntas norteadoras. Contudo, a adaptação que propomos para essa atividade consiste em fazer a mesma pergunta (Por que o estudante perdeu o equilíbrio e não conseguiu atingir o objetivo proposto pelo professor?) para cada uma das brincadeiras apresentadas.

É recomendado que essa pergunta seja respondida em um esquema de rodízio em grupos. Uma pessoa de cada grupo atuará como anfitrião, e terá como função acolher os participantes da plenária, e organizar as atas coletivas da reunião. Os outros estudantes terão a função de interagir nos grupos e compartilhar as suas ideias.

A seguir, apresentamos algumas sugestões para você desenvolver essa metodologia.

- Organize a sala em grupos de 4 ou 5 estudantes.
- Distribua a questão norteadora (cada grupo deve analisar apenas uma brincadeira a cada rodada).
- Cada rodada de diálogo deve ter, no máximo, 10 minutos de duração.
- Distribua em cada um dos grupos os materiais que serão utilizados para o registro.
- Auxilie todos a registrar as suas ideias de forma resumida, a fim de que todos os participantes do grupo possam ver o que cada um fez, para que eles façam um registro coletivo a cada rodada.
- No início da primeira rodada, os anfitriões levam as questões para os seus respectivos grupos. No fim da primeira rodada, o único membro do grupo que permanece na mesa é o anfitrião, os outros participantes vão para outras mesas, para discutir a próxima questão.

Para o início da próxima rodada, o anfitrião recebe os integrantes do outro grupo, apresenta sobre qual brincadeira eles irão tentar responder a pergunta proposta, e compartilha o que foi discutido com o grupo anterior.

A dinâmica da terceira rodada é idêntica à da anterior. No final da terceira rodada, a ideia é fazer uma roda de conversa com todos os estudantes, para que eles possam compartilhar as suas aprendizagens.

Professor, a seguir, apresentamos possíveis respostas para ajudá-lo a mediar essas discussões.

Com relação a segunda proposta da primeira brincadeira, o estudante não consegue tocar os pés com as mãos porque, quando ele encosta na parede e abaixa os braços e o tórax a projeção vertical do centro de gravidade, fica fora da região ocupada pelos pés, isso ocorre porque a parede impede que o quadril vá para trás. Assim, o estudante se desequilibra e não consegue tocar os pés com as mãos.



Imagem 02: estudante em equilíbrio, tocando os pés com as mãos.
Fonte: Elaborado para o material.

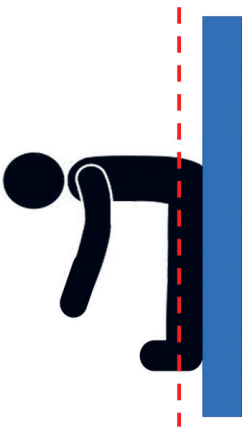


Imagem 03: O estudante se desequilibra quando tenta tocar os pés.
Fonte: Elaborado para o material.

Agora, pensando um pouco na primeira proposta da segunda brincadeira, o estudante alcança o objetivo esperado porque a projeção do seu centro de gravidade passa entre os seus pés, permitindo que ele consiga ficar em equilíbrio. Mas, quando ele estiver encostado de lado em uma parede com o pé e o ombro também encostados na parede, no momento em que ele afasta lateralmente a outra perna, a tendência é que a parte superior do corpo se afaste para o outro lado, porém, a parede impedirá que ele realize esse movimento, e assim o estudante perderá o equilíbrio.

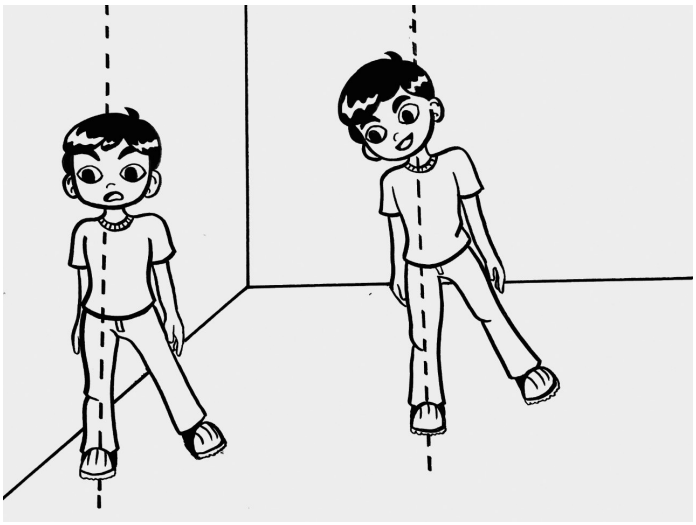


Imagem 04: O lado esquerdo da figura mostra o estudante tentando se equilibrar, mas a parede o impede. Enquanto, no lado direito, o estudante consegue se manter em equilíbrio.
Fonte: Elaborado para o material.

Já na segunda situação da terceira brincadeira, o estudante não consegue ficar equilibrado porque a parede impede que o tórax e a cabeça se desloquem para frente, isso faz com que a projeção vertical do centro de gravidade fique na frente da ponta dos pés, fazendo com que novamente o estudante perca o equilíbrio.

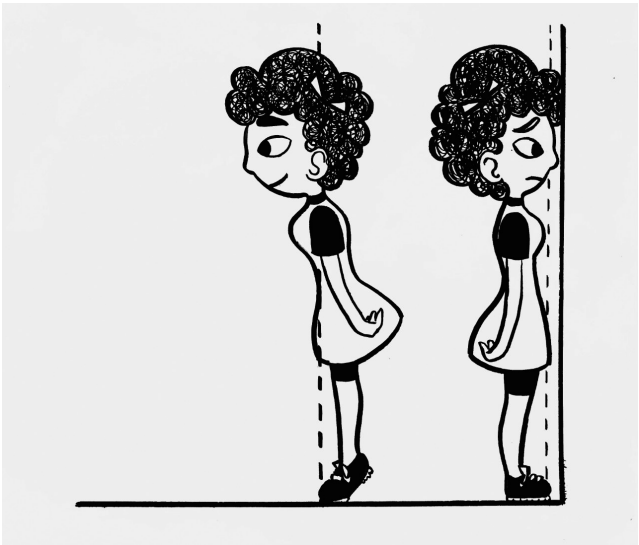


Imagem 05: O lado direito da figura mostra a estudante tentando se equilibrar, mas a parede a impede. Enquanto, no lado esquerdo, a estudante consegue se manter em equilíbrio.
Fonte: Elaborado para o material.

AVALIAÇÃO

A avaliação proposta para esse momento pode ser inserida na própria metodologia em que se baseou essa atividade *(Peer Instruction)*. Pensando nisso, acreditamos que a avaliação diagnóstica e formativa são os dois tipos de avaliações que mais dialogam com o que foi desenvolvido nessa etapa.

A avaliação diagnóstica diz respeito a uma análise inicial, serve para encontrar e descobrir aquilo que o estudante não sabe, e aquilo que ele precisa aprender. É com base nesse diagnóstico que elaboramos o plano de trabalho, estabelecendo objetivos de acordo com as necessidades de aprender do estudante. Dessa forma, indica-se que as primeiras questões que você irá elaborar sobre os conceitos básicos de ondas sejam perguntas mais simples, para que você possa resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes, e, assim, planejar as próximas questões.

Com relação à avaliação formativa, pode-se dizer que ela está associada ao desenvolvimento de atividades nas quais estaremos avaliando os estudantes dentro de um percurso, de um aprendizado que se ensina ao mesmo tempo que se avalia.

Nesse sentido, todos os momentos de indagação, reflexão, debate, votação, nova votação, são considerados como etapas do processo avaliativo.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, o percurso percorrido até aqui permitiu que os estudantes pudessem rever e aprofundar os seus conhecimentos sobre equilíbrio do ponto material e corpo extenso, centro de massa, centro de gravidade, e uma análise introdutória a respeito dos estudos das alavancas. Nesse momento, a proposta é contextualizar essas aprendizagens por meio do estudo da Biomecânica. Para isso, indicamos uma abordagem inspirada pela metodologia ativa chamada de *Jigsaw*. Nesse sentido, apresentaremos, a seguir, uma possível abordagem referente ao estudo da Biomecânica baseada nessa metodologia.

SAIBA MAIS

Professor, nesse artigo, os estudantes encontrarão as informações para o estudo sobre a Biomecânica para promover a qualidade de vida. Indica-se a leitura do subtítulo.

Biomecânica do Movimento Humano: buscando soluções para promover a qualidade de vida. Disponível em: **https://cutt.ly/nRqspAe**. Acesso em: 10 out. 2021.

Para o estudo sobre equilíbrio postural e obesidade, sugere-se a leitura das páginas 15 e 16 do artigo a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/nRqdAQs**. Acesso em: 10 out. 2021.

Aos estudantes que irão estudar sobre **Princípios da Biomecânica aplicados à odontologia**, sugere-se a leitura das páginas 01 a 03 do artigo a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/WRqd34c**. Acesso em: 10 out. 2021.

Por fim, àqueles que forem estudar **sobre como andar descalço** pode ajudar a evitar lesões durante a corrida, indica-se a leitura dessa matéria. Disponível em: **https://cutt.ly/zRqstWY**. Acesso em: 10 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Em um primeiro momento os estudantes são divididos em grupos, chamado de grupos base. Para cada componente do grupo, é atribuído um número, e também um determinado papel. No caso de um grupo formado por 4 componentes, pode-se atribuir os seguintes papéis para cada um dos seus integrantes: **1. redator –** redige as respostas do grupo; **2. mediador –** organiza as discussões, garantido a palavra a todos que quiserem se expressar. Esse papel permite, também, atuar na resolução de eventuais conflitos de opinião; **3. relator –** expõe as conclusões da disc**ussão; 4. porta-voz –** tira dúvidas com o professor.

A seguir um determinado tópico é apresentado para cada grupo. No nosso caso, o tópico sugerido refere-se à **Biomecânica do movimento humano**, então, esse tópico é dividido em subtópicos, sendo que o número de subtópicos tem que ser o mesmo número de integrantes de cada grupo. Apresenta-se, a seguir, um exemplo de quais poderiam ser esses subtópicos.

1º- a Biomecânica para promover a qualidade de vida; **2º-** equilíbrio postural e obesidade; **3º-** princípios da Biomecânica aplicados à odontologia; **4º-** andar descalço pode evitar lesões durante a corrida.

Assim, cada componente do grupo recebe apenas um desses temas, que deve ser estudado individualmente. No quadro Saiba Mais, deixamos alguns materiais, como sugestões, para que os estudantes possam fazer esse estudo prévio. Então, o professor, juntamente com a turma, entram em acordo sobre quanto tempo os estudantes precisarão para fazer esses estudos individuais.

Após esse momento de estudos, cada componente do grupo-base se reúne com outros membros de grupos distintos que receberam os mesmos subtópicos, formando, assim, um grupo de especialistas. Os especialistas, então, discutirão sobre esses temas.

Posteriormente, cada especialista retorna ao seu grupo-base, para explicar aos seus colegas o que ele aprendeu com o seu subtópico. Assim, uma sugestão é que, nesse momento, o mediador entre em ação, solicitando a cada componente do grupo que explique sobre os conceitos que foram discutidos no grupo de especialistas. Caso exista alguma dúvida que o grupo ainda não compreendeu, o porta-voz pode pedir auxílio ao professor.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na **Atividade 3 do componente Característica adquiridas e hereditárias**, os estudantes são convidados a fazer a leitura de um artigo científico sobre genética da obesidade. A leitura e análise do artigo em questão, a depender do tempo que ela será feita, poderá trazer importantes reflexões para o desenvolvimento dessa atividade.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Professor, ao final da discussão, indica-se que o redator registre as principais informações e, assim, produza um resumo com essas explicações. Sugere-se, também, que seja anotado, em uma folha à parte, todas as dúvidas que apareceram no decorrer desse processo, de que forma elas foram esclarecidas, quais os momentos que o grupo se sentiu mais envolvido durante a atividade, como foi o desempenho do grupo etc.

Por fim, os relatores podem apresentar oralmente as conclusões do grupo ao professor e aos demais colegas.

AVALIAÇÃO

Um importante momento da metodologia *Jigsaw* é o chamado de processamento grupal, que consiste em uma avaliação da estratégia adotada para a realização da tarefa. Basicamente, a ideia consiste em analisar quais ações contribuíram, e quais não colaboraram para alcançar os objetivos propostos pelos grupos. Assim, a partir dessa análise, os estudantes poderão potencializar as ações que favoreceram a aprendizagem, e minimizar os eventuais equívocos apresentados.

Sendo assim, sugerimos a leitura de um artigo chamado **"Método Cooperativo de Aprendizagem *Jigsaw* no Ensino de Cinética Química"**, que apresenta um quadro sobre um questionário de avaliação da estratégia aplicada aos estudantes. Você pode utilizar esse quadro para auxiliar na sua avaliação.

Disponível em: **https://cutt.ly/pE361cL**. Acesso em: 10 out. 2021.

Avaliação da Aprendizagem.

Além das avaliações diagnóstica e processual que mencionamos anteriormente, e que são fundamentais para todo o processo avaliativo com carácter inclusivo, no sentido de atender a todos, sugere-se, nesta atividade, uma avaliação dita somativa, que é aquela que busca avaliar o aprendizado, a fim de atribuir ao estudante uma nota, ou um conceito.

Sendo assim, ao final desse processo, você pode elaborar uma avaliação, mesclando questões dissertativas com perguntas de múltipla escolha, sobre conceitos básicos de óptica geométrica.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, propõe-se, para esse momento, que você possa convidar os estudantes a produzirem artigos de opinião sobre o desenvolvimento de tecnologias associadas ao estudo da Biomecânica, que tenham o potencial de auxiliar na promoção da qualidade de vida das pessoas.

A proposta para essa etapa é que esses artigos sejam construídos em grupos de 5 estudantes. A seguir, apresentaremos algumas orientações relativas à construção do artigo de opinião.

Artigo de opinião é um texto em que o autor defende um ponto de vista por meio de argumentos que são, muitas vezes, referenciados por vozes de pessoas com autoridade no assunto. Faz o uso da norma-padrão da língua, pois há o intuito de que pessoas de regiões distintas possam compreendê-lo. O assunto tratado costuma ser de relevância coletiva, por isso tem a função social de promover o debate público sobre assuntos de interesse de uma comunidade, seja de um bairro, uma cidade, ou de todo o país.

Seu artigo de opinião poderá ser dividido em três partes:

1. Apresentação da questão a ser discutida.

2. Explicitação do posicionamento defendido, com a utilização de argumentos e contra-argumentos, dados, e demais informações que sustentam seu ponto de vista.

3. Ênfase e/ou retomada da questão com proposta de intervenção, ou seja, uma possível solução ou caminhos para a problemática apresentada.

SAIBA MAIS

No livro **Planejando o Trabalho em Grupo – Estratégias para a Sala de Aula**, as autoras estabelecem diferentes estratégias para o trabalho em grupo, mas o mais importante é que o critério de agrupamento seja claro e coerente com a intencionalidade da atividade. A participação ativa de todos pode ser estimulada pela atribuição de diferentes papéis como: facilitador/harmonizador/mediador, relator, gerenciador de materiais.

Segue algumas estratégias para potencializar o trabalho em grupo. Disponível em: **https://cutt.ly/UE8qkvE**. Acesso em: 10 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Para subsidiar a construção desse artigo, e partindo da premissa que essa atividade será realizada em grupos, seguem algumas sugestões sobre como pode-se organizar a sala de aula, a fim de que todos tenham a possibilidade de participarem ativamente.

Neste momento, não iremos adotar nenhum tipo de metodologia específica, mas apenas levantar algumas condições importantes para o desenvolvimento do trabalho em grupo. Assim, um ponto de atenção para trabalhar dessa maneira consiste em criar normas e critérios muito bem definidos, para que todos possam compreender como será desenvolvida a atividade.

Outro aspecto interessante está diretamente relacionado com a própria forma de distribuir os estudantes pelos grupos. Existem várias maneiras de fazer essa organização, desde uma distribuição aleatória, até uma organização pautada no rendimento apresentado pelos estudantes.

Todavia, vale ressaltar que, independentemente da escolha, sugere-se que ela seja feita pelo professor, e que contemple a formação de grupos heterogêneos, que leve em consideração outros critérios, além do rendimento escolar.

Por fim, para tirar o máximo proveito dessa prática pedagógica, é necessário delegar diferentes papéis para os componentes dos grupos. Sendo assim, a seguir, apresentaremos alguns desses papéis, pensando em grupos formados por 5 integrantes.

- **Repórter:** responsável em trazer, registrar e expor as ideias do grupo.
- **Facilitador:** responsável pela distribuição e leitura da atividade, procurando, também, certificar-se se todos estão entendendo o que foi solicitado.
- **Controlador do tempo:** faz a gestão do tempo durante todo o desenvolvimento da atividade.
- **Monitor de recursos:** tem a função de disponibilizar ao grupos os materiais necessários para a realização da atividade. Esse integrante também é o responsável por chamar o professor, caso exista alguma dúvida que o grupo não conseguiu esclarecer.
- **Harmonizador:** busca garantir que todos possam ser ouvidos, age, também, como mediador de conflitos.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, para que os estudantes possam ter um parâmetro para poderem avaliar como está o desenvolvimento do artigo de opinião, segue exemplo de uma grade de avaliação que pode ser utilizada para apoiar a construção do artigo em questão.

O título dá uma indicação clara do assunto tratado?			
A introdução apresenta o tema pesquisado?			
O texto apresenta os procedimentos utilizados na pesquisa?			
O texto apresenta os resultados alcançados?			
O texto apresenta conclusão?			

A linguagem utilizada é objetiva?			
A linguagem é adequada ao público-alvo?			
A linguagem é adequada ao suporte (jornal impresso, jornal digital, mural, blog etc.) escolhido para publicação?			
Os verbos estão no passado?			
Há adequação ortográfica?			

Por fim, sugere-se que os estudantes possam fazer a apresentação dos artigos de opinião. A apresentação pode ser diversificada, utilizando recursos focados em desenvolver a oralidade, como apresentação oral expositiva, vídeos, ou, até mesmo, podcast, dando aos estudantes a oportunidade de aplicar seus talentos e desenvolver habilidades voltadas ao mundo do trabalho e seu projeto de vida.

AVALIAÇÃO

Professor, entendemos que o processo avaliativo deve ser considerado ao longo de toda esta atividade. Sendo assim, é importante registrar todos os momentos que você percebeu algum avanço na aprendizagem dos estudantes. Além disso, a participação, o engajamento, e outros pontos que considerar relevantes podem ser considerados como momentos avaliativos. Dessa forma, é possível redefinir a trajetória e promover a recuperação contínua. Nessa perspectiva, com o intuito de estimular o protagonismo dos estudantes, sugerimos o uso de rubricas. Para potencializar esse tipo de avaliação, seus critérios podem ser construídos com a participação de todos, isso poderá ajudar os estudantes a ganharem mais responsabilidades sobre a sua aprendizagem.

Nesse sentido, as únicas ressalvas que fazemos é que esses critérios precisam estar alinhados com o objetivo da presente atividade proposta.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, a proposta desta última atividade, está prevista para ser desenvolvida em 8 (oito) aulas, consiste na produção audiovisual, pelos estudantes, de um relatório de sistematização sobre

artigo de opinião elaborado na atividade quatro, cujo objetivo é o de discutir sobre o desenvolvimento de tecnologias associadas ao estudo da Biomecânica, que tenham o potencial de auxiliar na promoção da qualidade de vida das pessoas.

Desse modo, o produto, além de gerar uma memória do percurso trilhado, poderá ajudar os estudantes da 1ª série, que, em breve, farão suas escolhas. Por isso, sugere-se a organização de um evento de encerramento no final do semestre, para que o trabalho seja divulgado à comunidade escolar, além de veiculado nas mídias digitais.

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre como **elaborar um bom roteiro de vídeo,** indicamos uma matéria do site: **Viver de Blog.**Disponível em: **https://cutt.ly/gE8pd4B**. Acesso em: 10 out. 2021.

Expressar-se em público com naturalidade e confiança é uma habilidade muito relevante para o mundo do trabalho. O espaço escolar pode favorecer o desenvolvimento dessa habilidade. Por conta disso, algumas técnicas podem ser aplicadas nesta atividade. Seguem alguns exemplos. Disponível em: **https://cutt.ly/WE8qGa8**. Acesso em: 10 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, para o desenvolvimento da proposta, sugere-se 4 (quatro) etapas: **Planejamento, Gravação, Edição e Encerramento.** Para iniciar, é preciso organizar o roteiro, a curadoria dos registros (fotográficos, audiovisuais etc.) produzidos ao longo do percurso, as estratégias de gravação, o levantamento dos recursos e materiais, a identificação dos locais de gravação, entre outros aspectos. Para isso, os estudantes precisam definir, entre eles, as atribuições de cada um, pois o processo deve ser colaborativo e, desse modo, o trabalho em equipe é fundamental.

Como sugestão de organização do processo de trabalho, os estudantes podem se organizar em grupos:

- Um grupo responsável pela estruturação e redação do roteiro;
- Um grupo organizado para a curadoria dos registros e produção dos textos/falas pertinentes a cada componente (ao menos 5 grupos);
- Um grupo responsável pela articulação com a equipe gestora para providenciar os materiais, os recursos de gravação, os materiais que serão utilizados etc.

Professor, considerando o trabalho desenvolvido no Componente 3, salienta-se alguns aspectos importantes que podem ajudar na elaboração do conteúdo do vídeo:

- Informações gerais sobre o componente (objetivos e objetos tratados);
- Síntese das estratégias desenvolvidas pelas quais os problemas foram identificados, analisados, caracterizados e priorizados;
- Síntese do processo de construção das soluções para o problema priorizado;
- As ações desenvolvidas;
- Os resultados alcançados;
- Breves relatos sobre o que aprenderam e suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, ao mundo do trabalho, ao exercício da cidadania etc.

Acompanhe o processo de construção do roteiro e gravação, sobretudo quanto à validação dos conteúdos conceituais e procedimentais pertinentes ao objeto de conhecimento do **Componente 3**, aproveitando a oportunidade para promover revisões, quando necessário.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, uma vez que esses vídeos serão exibidos pelo canal de divulgação científica proposto pelo componente de **Oficina de Produção Textual,** é interessante propor uma abordagem integrada com os demais componentes deste aprofundamento. Sendo assim, você pode conversar com seus pares, para que eles possam estimular e auxiliar os estudantes a fazerem novas pesquisas e adaptações dos materiais que considerarem mais interessantes.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

A ideia básica para a fase de finalização desse componente curricular refere-se à exibição do vídeo pelos estudantes, por meio do canal de divulgação científica organizado pelo componente de **Oficina de Produção Textual.**

Nesse sentido, sempre é importante uma organização prévia dos espaços da unidade escolar em que serão exibidos os vídeos, vale, também, ressaltar os combinados com relação às condutas, regras de convívio, tempo para as perguntas etc.

AVALIAÇÃO

Professor, para essa etapa final deste componente curricular, novamente ressaltamos a importância da avaliação processual, pois entendemos que o processo avaliativo acontece no decorrer de todo o percurso, não somente em alguns momentos. Assim, a participação, o comprometimento, o envolvimento, o aprendizado, a empatia para com todos, e outros pontos que você considerar relevantes devem ser constantemente avaliados. Esses parâmetros também irão ajudá-lo a estabelecer a recuperação contínua, uma vez que esse acompanhamento ocorre de uma forma constante.

Além disso, pensando no encerramento desta unidade curricular, é interessante que o estudante possa fazer uma autoavaliação, uma avaliação por pares, e uma avaliação da unidade curricular, a fim de avaliar o que aprendeu, o quanto se dedicou, o quanto foi significativa a possibilidade de ensinar/aprender com seus colegas, e, ainda, auxiliar o professor a analisar o que foi produtivo e o que pode ser melhorado daqui para frente.

COMPONENTE 4

OFICINA DE PRODUÇÃO TEXTUAL: TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

DURAÇÃO: 30 horas

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Língua Espanhola ou Arte.

INFORMAÇÕES GERAIS:

O componente "Oficina de produção textual: textos de divulgação científica" terá como objetivo a aproximação dos estudantes ao gênero textual Artigo Científico, além de textos de divulgação científica escritos, orais e multissemióticos (e multimidiáticos).

Por meio das Práticas de Linguagem, almejamos a formação de leitores e escritores mais proficientes e críticos em divulgação científica, que sejam competentes na curadoria de fontes confiáveis de informação, que se tornem pesquisadores mais assertivos e qualificados nesse tipo de conteúdo, que visa à democratização do acesso à ciência, possibilitando a melhoria da sua qualidade de vida e da sua comunidade.

Objetos de conhecimento: Contexto de produção, circulação e recepção de textos de divulgação científica; Regularidades dos gêneros da divulgação científica; Organização tópico-discursiva; Curadoria de informação; Planejamento, produção e edição de textos escritos e multissemióticos.

Competências da Formação Geral Básica: 3 e 7.
Habilidades a serem aprofundadas:

EM13LGG303	Debater questões polêmicas de relevância social, analisando diferentes argumentos e opiniões, para formular, negociar e sustentar posições, frente à análise de perspectivas distintas.
EM13LGG304	Formular propostas, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.
EM13LGG305	Mapear e criar, por meio de práticas de linguagem, possibilidades de atuação social, política, artística e cultural para enfrentar desafios contemporâneos, discutindo princípios e objetivos dessa atuação de maneira crítica, criativa, solidária e ética.

EM13LGG702	Avaliar o impacto das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) na formação do sujeito e em suas práticas sociais, para fazer uso crítico dessa mídia em práticas de seleção, compreensão e produção de discursos em ambiente digital.
EM13LGG704	Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede.

OBS: Ao longo das atividades propostas deste componente, serão sugeridas habilidades específicas de Língua Portuguesa, que dialogam com as habilidades da área de Linguagens e dos eixos estruturantes, a serem mobilizadas com os estudantes.

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

EMIFCG02	Posicionar-se, com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.
EMIFCG05	Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.
EMIFCG07	Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo, que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.
EMIFLGG02	Levantar e testar hipóteses sobre a organização, o funcionamento e/ou efeitos de sentido de enunciados e discursos materializados nas diversas línguas e linguagens (imagens estáticas e em movimento; música; linguagens corporais e do movimento, entre outras), situando-os no contexto de um ou mais campos de atuação social, e utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFLGG05	Selecionar e mobilizar intencionalmente, em um ou mais campos de atuação social, recursos criativos de diferentes línguas e linguagens (imagens estáticas e em movimento; música; linguagens corporais e do movimento, entre outras), para participar de projetos e/ou processos criativos.
EMIFLGG07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais passíveis de mediação e intervenção por meio de práticas de linguagem.

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: 2 aulas

Professor, para esse primeiro momento, sugerimos apresentar aos estudantes a Unidade Curricular, os objetivos e as propostas que serão desenvolvidas. Em diálogo com a turma, identifique suas expectativas para este componente curricular. Para iniciar o trabalho, relate sucintamente a **diferença que existe entre os Artigos Científicos (ou Comunicação Científica) e os textos de divulgação científica,** que serão nosso foco de estudos nesse momento.

Esse gênero é abordado no Currículo em Ação de Linguagens da 1ª Série do Ensino Médio, no componente de Língua Portuguesa (volume 4, SA1), portanto, se considerar pertinente, você pode voltar ao material e relembrar com os estudantes o texto trabalhado, as atividades propostas e a importância dos marcadores discursivos. Disponível em: **https://cutt.ly/OEMHmZ0**. Acesso em: 04 out. 2021.

SAIBA MAIS

O QUE é divulgação científica? Periódicos de Minas, 2018. Disponível em: **https://cutt.ly/DEZDNUJ**. Acesso em: 04 out. 2021.

BUENO, Wilson Costa. **Comunicação científica e Divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais, Londrina: Informação & informação, 2010**. Disponível em: https://cutt.ly/ZEZFsMM. Acesso em: 04 out. 2021.

Neste momento, considera-se importante enfatizar para os estudantes que a divulgação científica é uma prática a cada dia mais relevante e popular, pois, principalmente durante a pandemia da COVID-19, todos nós ficamos mais atentos aos avanços da medicina. Isso porque pudemos ter acesso a pareceres de especialistas, com o intuito de adotarmos comportamentos mais adequados e cientificamente comprovados para evitar a disseminação do vírus. Já os Artigos Científicos são publicações voltadas a especialistas da área, ou seja, médicos, químicos, biólogos etc., que utilizam-se de termos mais técnicos, e não são de fácil entendimento para o público leigo.

A pesquisa científica exige concentração e disciplina, para que a apropriação do conteúdo estudado ocorra de forma efetiva. Sendo assim, sugira, como forma de organizar e sistematizar o aprendizado, que lancem mão de gêneros de apoio aos estudos, como resumos, mapas conceituais, resenhas, fichamentos etc. para seus registros. Essas práticas de registro potencializam o desenvolvimento da habilidade EM13LP29.

SAIBA MAIS

ALGUNS procedimentos de apoio à leitura. Nova Escola, 2010. Disponível em: https://cutt.ly/tEMAsYZ. Acesso em: 07 out. 2021.

ENTENDA de vez a diferença entre resumo, resenha e fichamento. Even3, 2021. Disponível em: https://cutt.ly/PEMAzSm. Acesso em: 07 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, as discussões sobre a ciência, seus processos e avanços, sejam eles da área química, física ou biológica, podem, a princípio, dar a impressão de não serem objetos de estudo da área de Linguagens, no entanto, os impactos que esses "avanços" podem causar socialmente, podem (e devem) ser discutidos de forma ampla na sociedade, e, consequentemente, no ambiente escolar como um todo, pois a perspectiva de todo avanço é proporcionar qualidade de vida.

Os avanços da ciência precisam circular na sociedade por meio de práticas de linguagens desse campo, para que mais pessoas tenham acesso a eles, e possam utilizá-los para melhorar suas vidas, democratizando o acesso à ciência. Ou seja, ser um leitor competente de divulgação científica e saber reconhecer informações científicas em fontes confiáveis são habilidades importantes para todos, e não apenas para quem quer ser cientista.

Sendo assim, propõe-se que essas discussões sejam realizadas neste componente nas próximas 4 aulas, pautadas por um repertório legitimado pela ciência em uma abordagem CTSA (Ciência - Tecnologia - Sociedade - Ambiente) já explorada nos currículos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. O intuito dessa abordagem é a alfabetização científica e tecnológica e, ao refletirem sobre aspectos sociais, ambientais e éticos, os estudantes são conduzidos às práticas de linguagens: argumentando, utilizando marcadores discursivos, refutando ideias e apropriando-se de elementos essenciais para curadoria, leitura crítica e elaboração de textos de divulgação científica escritos, orais ou multissemióticos (e multimidiáticos).

SAIBA MAIS

FERNANDES, Isabel. M. IGLESIAS, Jaime D. PIRES, Delmina M. **Ciência-tecnologia-sociedade-ambiente nos documentos curriculares portugueses de ciências.** Scielo Brasil, 2017. Disponível em: **https://cutt.ly/1EZDE1O**. Acesso em: 04 out. 2021.

ABORDAGEM Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA): uma discussão acerca do Equilíbrio Químico no ensino superior. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., Florianópolis, 2017. Disponível em: **https://cutt.ly/iEZFOQ5**. Acesso em: 04 out. 2021.

Professor, caso tenha interesse em saber um pouco mais sobre a História da Ciência sugerimos os materiais a seguir, os quais tratam sobre a desmistificação do conhecimento científico, problematizam sobre seus avanços e os conflitos sociais gerados, fazendo com que possamos perceber o processo social e gradual de construção do conhecimento, e que possibilitará, dessa forma, uma reflexão mais aprofundada acerca da abordagem CTSA:

MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução. A história das ciências e seus usos na educação. Pp. xxi-xxxiv, *In*: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino.** São Paulo: Livraria da Física, 2006. Disponível em: **https://cutt.ly/ZTbvXrd**. Acesso em: 16 nov. 2021.

UM MODO científico de ver a vida: O kit de ferramentas de ciência. Saber Ciência, 2021. Disponível em: **https://cutt.ly/uTbbTTL**. Acesso em: 16 nov. 2021.

Considerando a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), proponha aos estudantes que realizem, em grupos, uma pesquisa sobre manchetes e leads de jornais e revistas de grande circulação (digitais ou impressos) que envolvam temas de ciência e tecnologia aplicados a uma mudança de comportamento, como: os possíveis riscos dos procedimentos estéticos, o uso de biocombustíveis, o uso e descarte de plásticos (tema posteriormente aprofundado), ou algum outro assunto abordado na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias. A seguir, os estudantes podem analisá-los na perspectiva da comunicação (qual a intenção, o público-alvo, o contexto etc.) e discutir por que os autores utilizam argumentos baseados em evidências e conhecimento científico para convencerem os leitores. Depois, eles podem analisar, de forma semelhante, manchetes e leads de textos de divulgação científica.

Para finalizar, peça que os estudantes identifiquem possíveis semelhanças e diferenças entre manchetes/leads desses dois tipos de texto em relação à função comunicativa. Espera-se que eles percebam que os dois estabelecem uma relação entre ciência/tecnologia e sociedade, mas de formas diferentes. O primeiro utiliza a credibilidade da ciência para convencer um público leigo, e o segundo procura aproximar o conhecimento científico da sociedade.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

A abordagem CTSA é amplamente trabalhada na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tanto na Formação Geral Básica (Química, Física ou Biologia), quanto aqui, no aprofundamento. Por isso, propomos o trabalho com professores da área para uma efetiva integração a partir da abordagem.

Após as pesquisas, a ideia é que os estudantes vivenciem como se efetiva a discussão em torno da CTSA com algum problema real. Algumas questões são mais polêmicas que outras, e atingem mais a população, por isso, suscitar uma reflexão em torno dos polímeros (plásticos) será bastante interessante, pois esse material faz parte do cotidiano de todos nós, ou seja, a proposta não é tratar das especificidades das estruturas dos polímeros, mas discutir que material é esse, sua importância na sociedade e seus impactos. Assim como na atividade apresentada no box anterior (**https://cutt.ly/iEZFOQ5**), a ideia é que os estudantes reúnam-se em quatro grupos, representando atores sociais (indústria química, ambientalistas, governo e comércio) e analisem todas as variáveis envolvidas na produção, utilização e descarte de materiais plásticos.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O **Componente 5, "Materiais Inovadores",** na atividade 3, abordará o uso dos polímeros à luz do conceito de qualidade de vida. O debate realizado aqui visa à alimentação "temática", com curadoria de informação e uso dela na argumentação, subsidiando as reflexões sobre composição, propriedade e aplicação dos polímeros e, o mais interessante para a vivência da prática de argumentar, a consideração de diferentes perspectivas e interesses em jogo na cadeia de produção e uso dos polímeros.

Proponha debates nos pequenos grupos sobre as expectativas e responsabilidades de cada grupo de representação social. Sugerimos, para esse momento, a metodologia ativa Problematização.

SAIBA MAIS

BERBEL, Neusi A. N. **A Metodologia da Problematização e suas etapas.** UEL, 2021. Disponível em: **https://cutt.ly/SEMF4gJ**. Acesso em: 07 out. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Após as reflexões nos pequenos grupos representativos, chegou a hora de propor um debate geral, no qual as ideias e propostas dos diferentes atores sociais serão confrontadas. Retome com os estudantes o que sabem sobre o gênero debate: argumentação/contra-argumentação, linguagem utilizada, objetivos etc. Antes de iniciar as discussões, proponha regras para a organização do debate: os turnos de falas, participação dos demais estudantes, mediação, registros, sínteses etc.

SAIBA MAIS

DEBATE: saiba como organizar discussões em torno de temas polêmicos. 2018. 1 vídeo. (6min56s). Publicado no canal Instituto Claro. Disponível em: **https://cutt.ly/bE02TEQ**. Acesso em: 08 out. 2021.

O DEBATE (Oficina 4 - 2ª etapa). **Escrevendo o futuro, 2021.** Disponível em: https://cutt.ly/qE02ARr. Acesso em: 08 out. 2021.

Evidencie aos estudantes que, ao defender seus argumentos, eles precisam refletir de forma ética, levando em consideração aspectos sociais, ambientais e políticos, tendo como principal perspectiva a qualidade de vida.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Após avaliar o impacto dos contextos sociais, políticos e econômicos sobre o desenvolvimento do conhecimento científico, poderemos perceber que esse tipo de análise permeia os textos de divulgação científica, uma vez que, na maioria das vezes, o que se discute é o impacto das novas tecnologias e do avanço das ciências em nossas vidas. Sugerimos que você, professor, provoque os estudantes a expor onde eles encontram divulgação científica. Caso eles não se lembrem, ou não reconheçam, cite revistas, *sites*, *podcasts*, e solicite que explorem alguns conteúdos.

SAIBA MAIS

SILVA, Gabriele. **5 *sites* de divulgação científica: fique por dentro das novidades na ciência.** EducaMaisBrasil, 2021. Disponível: https://cutt.ly/lEZGaKK. Acesso em: 04 out. 2021.

ENTENDA a importância das redes sociais na divulgação científica. Periódicos de Minas, 2021. Disponível em: https://cutt.ly/rEZGc5d. Acesso em: 04 out. 2021.

SALVATI, Caroline. **10 *podcasts* de ciência que você precisa conhecer.** Profissão Biotec, 2020. Disponível em: **https://cutt.ly/EEZGAhu**. Acesso em: 04 out. 2021.

CORRÊA, Elisa. C. D. SENA, Tito. VICENTE, Natalí. I. A divulgação científica em redes sociais na internet: proposta de metodologia de análise netnográfica. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**, 16., 2015, João Pessoa. Disponível em: **https://cutt.ly/qEZGN0U**. Acesso em: 04 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Questione os estudantes sobre quais canais de divulgação científica eles consultam, se buscaram informações em algum canal específico durante a pandemia de COVID-19, se têm o hábito de consultá-los para trabalhos escolares, ou se tem curiosidade sobre esse tipo de assunto no dia a dia.

Oriente-os para que, em grupos, sob a metodologia Rotação por Estações, os estudantes entrem nos canais de divulgação que costumam consultar, observando os assuntos mais abordados e os profissionais que apresentam os conteúdos, relevância dos temas, estratégias de persuasão etc. Solicite que prestem atenção sobre como os *digital influencers* desses canais embasam seus posicionamentos com dados, estatísticas e argumentos pautados em estudos legitimados pela ciência, e façam registros coletivos de forma bem imagética, com infográficos, desenhos, mapas conceituais etc.

Ao trocar de estação, o estudante, em discussão com os colegas, terá contato com diversos canais e observará suas especificidades. Caso os estudantes não tenham o hábito de consultar esses canais, proponha que procurem algum na *web* (sugestões no *box* da introdução), explorem, selecionem algum conteúdo e preparem uma breve apresentação abordando os tópicos anteriormente citados.

SAIBA MAIS

COPED/CEM. Equipe de Língua Portuguesa. Repositório: Metodologias Ativas - Rotação por Estações. São Paulo: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2021. Disponível em: **https://cutt.ly/uWVx2Js**. Acesso em: 10 de set. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Após a pesquisa, organize a sala para as apresentações. Cada grupo deve apresentar suas considerações sobre os canais e conteúdos analisados, falando suas impressões e apresentando os registros coletivos, como sugerido anteriormente. A atividade proposta mobiliza a habilidade EM13LP31. Oriente-os a realizarem suas anotações individuais nos gêneros de apoio escolhidos.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Além dos textos de divulgação científica, propomos que seja apresentado aos estudantes, nesta atividade, o gênero Artigo Científico. Mesmo tendo uma abordagem mais complexa, propomos que os estudantes explorem esse gênero. Uma vez que este aprofundamento é integrado da área de Linguagens e suas Tecnologias com a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, consideramos necessário incentivar a pesquisa científica, buscar suporte de artigos embasados por argumentos legitimados pela ciência para estruturar o conhecimento. A familiarização com o gênero potencializará o aprofundamento nos estudos científicos e a compreensão de seus mecanismos específicos de busca de referencial bibliográfico.

SAIBA MAIS

O QUE é um artigo científico? 2018. 1 vídeo (3min47s). Publicado no Canal Descomplicado. Disponível em: https://cutt.ly/vEVRD3D. Acesso em: 06 out. 2021.

ARTIGO Científico, 2021. Disponível em: https://cutt.ly/YEVTRXI. Acesso em: 06 out. 2021.

DUARTE, Vânia. M. N. **Artigo científico.** Brasil Escola, 2021. Disponível em: https://cutt.ly/1EVT5vY. Acesso em: 06 out. 2021.

Para esse primeiro contato com os textos, proponha uma curadoria sobre Artigos Científicos, solicite que metade da turma (em pequenos grupos) faça um levantamento sobre o conceito e a estrutura, e que a outra metade busque artigos sobre assuntos que considerem pertinentes.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na **Atividade 3**, do **Componente 2, "Características adquiridas ou hereditárias"**, os estudantes irão estudar sobre genética na obesidade, utilizando-se de Artigos Científicos e textos de divulgação científica. Converse com o professor responsável pelo componente, a fim de garantir uma efetiva integração entre os componentes, pois os estudantes podem utilizar-se dos conhecimentos adquiridos para ter maior propriedade sobre a estrutura, o assunto e os argumentos utilizados.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Inicie a aula retomando e socializando o que os estudantes fizeram de curadoria. Solicite que apresentem o que compreenderam sobre o Artigo Científico, sua estrutura e abordagem observadas a partir do conceito e dos textos analisados. Após a exposição, enfatize que nossa sociedade se baseia em relações argumentativas, uma vez que elas estão muito presentes em nosso cotidiano. Ao analisar textos de divulgação científica, inevitavelmente, deparamo-nos com argumentos. ***Mas será que os estudantes já pensaram sobre de qual forma um argumento científico é construído? Qual é sua estrutura?***

O cientista Toulmin (2001) criou um esquema para ilustrar o funcionamento estrutural de um argumento científico. Ele separou os processos que constroem a argumentação em partes que se relacionam de forma simples ou complexa, dependendo do caso. Veja o esquema proposto por Toulmin:

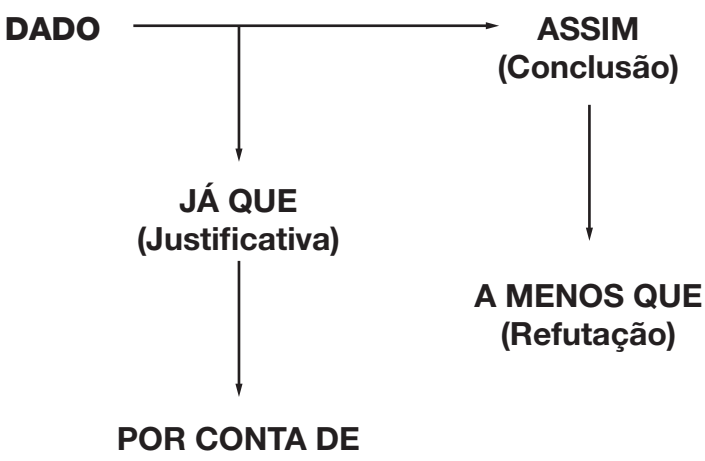


Imagem disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/WfDs8R99nzsc6QPntc8F5Vt/?lang=pt#. Acesso em: 05 out. 2021.

Nesse esquema, vemos os elementos fundamentais do argumento: dado, conclusão e justificativa.

Exemplo: O plástico verde é sustentável, já que é proveniente de fontes renováveis, assim é o mais indicado a ser utilizado, por causar menor impacto ambiental, a menos que não haja uma coleta adequada.

Essa estrutura pode servir como uma ferramenta para o estudante realizar a leitura dos artigos científicos com mais profundidade, e para orientá-lo em sua pesquisa. No entanto, é importante que eles compreendam que a justificativa pode ou não ser validada, e que pode ser refutada ou aceita a depender do contexto argumentativo. Sabemos que, no senso comum, muitas vezes, os argumentos científicos são vistos como algo que não pode ser questionado, em um tom de verdade absoluta. Por isso, é essencial que, ao longo desse componente, os estudantes analisem os textos com fundamentação científica de forma mais aprofundada, indo além da dicotomia "certo" e "errado", tão presente na contemporaneidade.

Sobre a complexidade discursiva do texto argumentativo, SÁ; KASSEBOEHMER; QUEIROZ apontam que:

> *"(...) Para que um argumento seja completo, pode-se especificar em que condições a justificativa apresentada é válida ou não, indicando um peso para tal justificativa. Dessa forma podem ser acrescentados ao argumento qualificadores modais (Q), ou seja, especificações das condições necessárias para que uma dada justificativa seja válida. Da mesma forma, é possível especificar em que condições a justificativa não é válida ou suficiente para dar suporte à conclusão. Nesse caso é apresentada uma refutação (R) da justificativa. Além*

dos elementos já citados, a justificativa, que apresenta um caráter hipotético, pode ser apoiada em uma alegação categórica baseada em uma lei, por exemplo. Trata-se de uma alegação que dá suporte à justificativa, denominada backing (B) ou conhecimento básico. O backing é uma garantia baseada em alguma autoridade, uma lei jurídica ou científica, por exemplo, que fundamenta a justificativa."

Fonte: SÁ, Luciana Passos; KASSEBOEHMER, Ana Claudia; QUEIROZ, Salete Linhares. Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 16, p. 147-170, 2014. Disponível em: **https://www.scielo.br/j/epec/a/WfDs8R99nzsc6QPntc8F5Vt/?lang=pt#**. Acesso em: 05 out. 2021.

Para que os estudantes possam aprofundar suas análises, sugerimos que seja apresentado a eles o esquema de argumento de Toulmin. Esse esquema poderá servir como ferramenta de análise de artigos científicos. A fim de exercitar essa teoria, solicite aos estudantes que retomem alguns dos textos científicos estudados nas aulas anteriores nos componentes deste aprofundamento, e que elaborem um esquema de argumento utilizando as informações que eles identificaram sobre os assuntos escolhidos.

AVALIAÇÃO

Ao proporcionar esse tipo de atividade, na qual os estudantes identificam os esquemas argumentativos utilizados em Artigos Científicos e em textos de divulgação científica, estamos potencializando o trabalho com as habilidades EM13LP02A, EM13LP02B, EM13LP02C e EM13LP05.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Proponha a socialização dos grupos sobre os esquemas argumentativos que elaboraram na aula anterior. Reflita com os estudantes sobre as especificidades do Artigo Científico, e questione-os sobre as dificuldades que sentiram ao ler textos pertencentes a esse gênero. Retome que esse tipo de leitura é mais voltada a um público especializado no assunto que está sendo abordado, pois circulam em revistas e publicações científicas.

Esclareça que os textos de divulgação científica (publicados em variados canais) são, ou deveriam ser, baseados em Artigos Científicos, inclusive citando suas referências ao final da produção. Você, professor, pode solicitar que os estudantes busquem essas referências nos textos que analisaram até agora, pois apresentar boas referências em um texto, além de conferir credibilidade, facilita o trabalho de curadoria.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

A curadoria de informações vai além do intuito de detectar *fake news*. Além de acessar canais que divulgam conteúdo científico, recebemos diariamente *links* com "informações" classificadas como científicas em nossos *smartphones*, mas quais as fontes desses conteúdos? Como fazer a curadoria dessas informações? Enfatize a importância de checar a veracidade antes de compartilhar algum *link* recebido, pois fazer essa triagem é extremamente relevante, uma vez que a disseminação de uma informação equivocada pode prejudicar sua comunicação em uma produção textual e, numa situação extrema, causar danos a diversas pessoas, dependendo do seu teor.

SAIBA MAIS

CURADORIA de informação: o que é. Personnalité, 2020. Disponível em: https://cutt.ly/eEZHW8t. Acesso em: 04 out. 2021.

CURADORIA de conteúdo: o que é, benefícios e como fazer. FIA, 2020. Disponível em: https://cutt.ly/WEZHBeL. Acesso em: 04 out. 2021.

lENZI, Alexandre. **O valor da curadoria digital no jornalismo em tempos de pandemia.** Observatório da imprensa, 2020. Disponível em: https://cutt.ly/lEZH6dL. Acesso em: 04 out. 2021.

Aproveite e levante as experiências prévias dos estudantes com levantamento de fontes bibliográficas para pesquisas escolares. Que fontes costumam usar? Que critérios usam para saber se uma fonte é confiável? Como buscam os assuntos e filtram os resultados? No caso do conteúdo científico, o que vale considerar?

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na **Atividade 1 do Componente 5, "Materiais inovadores"**, há a sugestão de algumas perguntas norteadoras para analisar a confiabilidade de fontes.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

A busca por referências teóricas para a elaboração/estudo de conteúdo científico não é tão fácil quanto fazer uma pesquisa mais "descompromissada" em algum buscador. Explique para os estudantes que uma etapa fundamental de toda pesquisa é o levantamento bibliográfico, pois ele possibilita ao pesquisador reconhecer como estão se desenvolvendo as pesquisas na área ou campo de ação que ele investiga. Saber onde encontrar boas referências bibliográficas também é fundamental para todas as pessoas que querem se informar adequadamente sobre temas científicos de seu interesse, que são dinâmicos e sempre atualizados pelas pesquisas.

Apoie os estudantes a utilizar uma base de dados bibliográficos como o *google* acadêmico e aborde estratégias para filtrar o material, utilizando as ferramentas digitais *online* e os operadores booleanos.

SAIBA MAIS

COMO usar o Google Acadêmico para encontrar artigos científicos online. Techtudo, 2014. Disponível em: **https://cutt.ly/TEBrD0N**. Acesso em: 07 out. 2021.

COMO encontrar as minhas palavras-chave - Operadores Booleanos. 2020. 1 VÍDEO. (12min55s). Publicado no canal Acadêmica Pesquisa. Disponível em: **https://cutt.ly/EEBrVu0**. Acesso em: 07 out. 2021.

SILVEIRA, Telma J. **Estratégia de busca.** UNESP, 2021. Disponível em: **https://cutt.ly/mEBto6u**. Acesso em: 07 out. 2021.

Proponha que os estudantes façam uma nova busca de referências nos bancos de dados sugeridos, e com os procedimentos adequados sobre os assuntos já estudados ou sobre temas que considerem pertinentes. Avalie com a turma se a seleção foi facilitada depois da orientação sobre filtros e estratégias de busca. Considere a habilidade EM13LP12 ao propor a atividade.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

No **Componente 1, "Design na qualidade de vida"**, os estudantes pesquisaram/pesquisarão características específicas de um determinado público-alvo (a escolher, dependendo da demanda local e suas necessidades) para a construção de um protótipo que proponha melhor qualidade de vida a seus potenciais usuários. Essa é uma boa oportunidade para que eles analisem Artigos Científicos e textos de divulgação científica, uma vez que utilizarão o conhecimento adquirido nesses gêneros para propor soluções a um problema identificado na realidade escolar.

A partir dessas novas buscas, solicite que os estudantes, em duplas ou trios, produzam um texto de divulgação científica a partir de um ou mais Artigos Científicos. Esclareça aos estudantes que, por se tratar de um texto expositivo, o conteúdo apresentado deve ser claro e objetivo, independentemente do suporte escolhido (texto escrito, oral, multissemiótico), com informações que despertem interesse do leitor, e que sejam pautadas em descobertas cientificamente comprovadas.

Uma das propostas pode ser a pesquisa sobre o descarte de plástico na comunidade, dados sobre coleta e reciclagem, além de propostas de solução para o problema, pois, assim, realizam um trabalho de conscientização no seu entorno, o que proporciona a abordagem do eixo mediação e intervenção social. Com essa atividade intensificamos a integração já proposta com o Componente 5, "Materiais Inovadores".

Algumas considerações que devem ser definidas em conjunto: ***A produção será dirigida a que público, com que intencionalidade? Em que possíveis gêneros? Como deve ser o trabalho com as linguagens para tornar o conteúdo acessível e atraente ao público-alvo a partir do suporte escolhido? Que recortes temáticos serão propostos? Com base no recorte feito, que tipos de dados precisam ser levantados?*** Incentive-os a seguirem utilizando seus registros individuais nos gêneros de apoio escolhidos.

SAIBA MAIS

MATTOS, Talliandre. **Texto de divulgação científica.** Brasil Escola, 2021. Disponível em: https://cutt.ly/4EMYkgX. Acesso em: 07 out. 2021.

TEXTO de Divulgação científica. 2020. 1 vídeo. (2min49s). Publicado no canal Isabela Galvane. Disponível em: **https://cutt.ly/1EMYm8H**. Acesso em: 07 out. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Com os textos já redigidos na aula anterior, peça aos estudantes que troquem suas produções e orientem os colegas sobre o que pode ser aperfeiçoado no processo de revisão para que sua intencionalidade seja atingida.

Sugestão de perguntas para a rubrica:

1. O artigo delimita uma área do conhecimento e faz o recorte de um tema?

2. Há uma pergunta norteadora sobre o tema?

3. O texto é fundamentado em dados científicos?

4. Há a menção de referências bibliográficas?

AVALIAÇÃO

Neste momento é importante uma revisão observando algumas especificidades do gênero textual, se sua estrutura e linguagens estão adequadas, além dos recursos linguísticos e/ou paralinguísticos e cinésicos, que são potenciais geradores de sentidos.

A revisão textual é essencial e deve ir além da revisão linguística, observando não apenas os elementos gramaticais, como desvios de grafia, concordância, regência e pontuação, mas também as práticas de linguagem, a intenção comunicativa do texto, sua função social e seu potencial interlocutor, pois, assim, a habilidade EM13LP15 também é potencializada na atividade proposta.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Ao longo deste aprofundamento, os estudantes tiveram contato com diversos Artigos Científicos, textos e canais de divulgação científica. Para finalizar essa trajetória, propomos que eles produzam um canal de divulgação (das segundas séries ou da escola, que poderá ser alimentado pelas próximas turmas) em alguma plataforma de vídeo ou áudio disponível na *web*. Para dar início a essa atividade, incentive-os a explorar as características das plataformas disponíveis e se apropriem daquela que for a escolhida para produzir conteúdos com assuntos pertinentes ao suporte e ao público-alvo. Essa proposta de produção evidenciará o trabalho da habilidade EM13LP34.

Em relação aos temas, sugira que retomem os materiais já produzidos dos componentes deste aprofundamento e façam as devidas adaptações e, caso seja necessário, aprofundem-se naqueles que considerarem pertinentes, principalmente após terem sido direcionados a fazer buscas mais assertivas das referências na atividade anterior.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, proponha uma abordagem integrada com os demais componentes deste Aprofundamento, pois todos estão trabalhando com textos científicos. Converse com seus pares, para que estimulem e auxiliem os estudantes a fazerem novas pesquisas e adaptações dos materiais que considerarem mais interessantes, para serem postados no canal da *web*.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Estimule-os a construir roteiros para o direcionamento da produção, edição e publicação dos conteúdos, além de recorrerem a seus materiais de apoio, que foram organizando e sistematizando durante o aprofundamento. Esse momento potencializa o trabalho da habilidade EM13LP17.

SAIBA MAIS

GOMES, Débora. **Como fazer um roteiro de forma simples.** Sambatech, 2021. Disponível em: **https://cutt.ly/MEMY8Vy**. Acesso em: 31 jan. 2022.

COMO Fazer um Roteiro para Vídeo. Youtube, 2019. Disponível em: https://cutt.ly/sOlJOMa. Acesso em: 31 jan. 2022.

Professor, avalie o percurso de planejamento do canal e seu roteiro, percorrendo os grupos, analisando as discussões, observando como os estudantes significaram as pesquisas realizadas, e como estão redimensionando as informações recolhidas para suas próprias produções. Estimule-os nas produções, questione, problematize e oriente-os a pesquisar bastante, ver tutoriais sobre a plataforma escolhida para a divulgação das produções, suas características técnicas, especificidades, possibilidades etc. O ideal é que um dos grupos fique responsável apenas por essa parte mais técnica do projeto.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Neste momento da atividade, os estudantes seguem produzindo seus materiais, pesquisando, redigindo e fazendo possíveis ajustes no projeto, e você, professor, pode começar a ter um olhar mais personalizado sobre como eles estão operacionalizando conhecimentos para o processo da produção de seus textos (planejamento/roteirização; textualização/gravação; revisão; reescrita, edição final).

Avalie processualmente cada etapa, dê *feedbacks* individuais e coletivos, problematize as escolhas, os usos feitos das linguagens e seus efeitos de sentidos, conforme a intencionalidade que os estudantes assumiram nos textos. Considere, ainda, os gêneros escolhidos, os interlocutores e os suportes de divulgação, observando com eles aspectos da habilidade EM13LP15. Invista também na avaliação entre pares, solicitando aos estudantes que troquem suas produções, para que os colegas possam revisá-las, com base nesses mesmos critérios, e buscando mais clareza e objetividade na escrita. No caso de textos com predomínio da opinião e da argumentação, destaque o uso dos operadores argumentativos para garantir coesão e coerência ao texto. Destaque que observem o uso das regras da norma-padrão, em consonância com seus contextos de uso, bem como o de outra variedade, quando se tratar da citação do discurso de membros da comunidade, abordando o combate ao preconceito linguístico e uso ético e crítico da língua.

AVALIAÇÃO

Professor, você pode usar os seguintes textos para uma reflexão acerca da produção textual como prática social e do processo de reescrita.

ANDRADE, Bárbara F. **A revisão como ferramenta para o desenvolvimento linguístico e crítico na produção de textos.** Brasília: Universidade de Brasília, 2015. Disponível em: https://cutt.ly/yWVbVhZ. Acesso em: 10 de set. 2021

WITTKE. Cleide I. **A prática da escrita na escola: processo de produção de sentido.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE LINGUÍSTICA E ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA, 7., 2019, Rio Grande. Disponível em: https://cutt.ly/WWVb0jC. Acesso em: 10 de set. 2021.

Após a finalização dos projetos e postagens, proponha um momento de reflexão sobre o processo, desde as primeiras buscas e curadorias até a postagem dos vídeos, enfatizando que o canal criado poderá ser alimentado sempre que considerarem pertinente, e que seu aperfeiçoamento se dará de forma gradual.

AVALIAÇÃO

A avaliação, como já orientado desde o início deste aprofundamento, foi processual e privilegiou as pesquisas, os registros, os debates e as interações nos grupos e entre os grupos. Você observou o protagonismo dos estudantes: ao estabelecer relações entre as informações coletadas, no olhar crítico e ético sobre os temas escolhidos e analisados e na sistematização de todo o processo, respeitando suas individualidades. Por fim, você também analisou as produções finais, tanto em suas questões estruturais quanto comunicativas.

Dê *feedbacks* aos estudantes sobre suas evoluções durante todo o processo, evidenciando como compreenderam e utilizaram as diferentes linguagens, observando os conflitos de interesse, as relações de poder, os processos identitários e os contextos de uso, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas envolvidas, e expandindo as formas de produzir sentidos, ampliando suas possibilidades de explicação, interpretação e intervenção crítica da/na realidade, sobretudo no universo digital. Peça, também, para que se autoavaliem em relação aos papéis que desempenharam, que reflitam sobre suas participações nos grupos, sobre autonomia, colaboração, gestão do tempo etc.

COMPONENTE 5

MATERIAIS INOVADORES

DURAÇÃO: 30 horas
AULAS SEMANAIS: 2
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Química ou Física.

INFORMAÇÕES GERAIS:

O Componente Curricular Materiais Inovadores proporciona aos estudantes o desenvolvimento do pensamento crítico acerca do uso consciente e ético das novas tecnologias e materiais, em vista da melhoria da qualidade de vida. Ao longo do componente, por meio do desenvolvimento de habilidades articuladas aos objetos de conhecimento, os estudantes vão ampliar as aprendizagens sobre a natureza dos materiais utilizados na construção de próteses, órteses e outros instrumentos. Ao final da unidade curricular, os estudantes deverão construir um protótipo esboçado pelo Componente 1. Design na Qualidade de Vida, com base na eleição dos materiais estudados ao longo da Unidade Curricular

Objetos de conhecimento: Materiais utilizados em próteses dentárias e ósseas: ouro, diamante, ligas metálicas (titânio e aço inoxidável), materiais cerâmicos, compostos polímeros (poliuretano e polietileno); Materiais porosos e suas aplicações; Biomateriais e suas aplicações; Plásticos inteligentes; Nanociência e nanotecnologia; Propriedades físico-químicas, estruturas, composições, características, toxicidade; Produção e aplicação; Novos processos e materiais.

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

EM13CNT303	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
EM13CNT307	Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

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

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
EMIFCNT02	Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem ouso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, 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.
EMIFCNT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.
EMIFCNT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.
EMIFCNT11	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

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: 2 aulas

Professor, para esse primeiro momento, sugerimos apresentar a Unidade Curricular, os objetivos e as propostas que serão desenvolvidas para que o estudante tenha uma visão integrada dos componentes neste percurso. Em um segundo momento, questione os estudantes com perguntas como ***"Conhecem a aplicação de próteses e órteses?", "Qual sua importância para a melhoria da qualidade de vida?", "Quais materiais são utilizados para sua construção?", "Conhecem outros materiais, dispositivos ou aparelhos que contribuem para a melhoria da qualidade de vida?",*** e outras perguntas que considerar relevantes. A discussão pode ser sucedida da exibição deste vídeo: **Órteses e próteses sob medida são oferecidas gratuitamente no SUS.** Disponível em: **https://cutt.ly/eRuYaKs**. Acesso em: 18 out. 2021.

Em um terceiro momento, proponha a divisão da sala em grupos. Pensando no desenvolvimento de habilidades do eixo de investigação científica que versam sobre a pesquisa e o aprofundamento sobre as propriedades dos materiais usados, cada grupo deverá realizar um levantamento bibliográfico de sites, podcasts e textos de divulgação científica que abordam a composição, as propriedades e a utilização dos seguintes materiais: aço cirúrgico, ligas à base de titânio, ligas cromo-cobalto, ouro, diamante sintético etc.

A apresentação dessa atividade pode ser adotada como instrumento de avaliação parcial. É importante que os grupos tenham autonomia para buscar as fontes de informação, porém, você poderá auxiliá-los como curador desse material.

Professor, de modo a orientar os estudantes no levantamento bibliográfico, sugerimos algumas perguntas norteadoras para analisar a veracidade e confiabilidade das fontes. O projeto ENGAGING da União Europeia, sugere algumas perguntas para analisar a confiabilidade da fonte:

- O título do texto reflete a pesquisa científica?
- A pesquisa é recente?
- Os termos científicos estão usados corretamente?
- O texto possui termos especulativos?
- O texto é imparcial e sem conflitos de interesse?
- Universidade, os pesquisadores, os grupos de pesquisa são citados?
- A publicação original é referenciada?

É importante que, no curso das atividades, haja um momento de reunião com os estudantes para produção de uma rubrica de avaliação para o seminário e para o protótipo a ser apresentado na última atividade. Os estudantes podem ser direcionados para apresentar as informações de forma criativa e atrativa, com uso de tecnologias digitais ou não. A intencionalidade desse momento é propiciar condições e ferramentas que permitam o desenvolvimento de pesquisas utilizando o método científico, de modo que os estudantes consigam mobilizar os conhecimentos já construídos, estabelecer relações entre eles, destacar como afetam o fenômeno em estudo e, dessa forma, perceber quais deles precisam ser investigados para a compreensão e resolução da questão ou situação problematizadora. Além disso, a partir da investigação inicial, espera-se que os estudantes consigam selecionar e sistematizar, com base no levantamento de dados em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e dos processos tecnológicos envolvidos na produção de materiais tradicionais usados no desenvolvimento de produtos que melhoram a qualidade de vida. Ao final desta atividade, pretende-se que o estudante reconheça o valor do conhecimento sistematizado, com o qual poderá embasar intervenções na realidade de forma crítica, reflexiva, produtiva e sustentável, utilizando-se de tecnologias. Visa-se, portanto, à formação de um cidadão curioso, protagonista, responsável pela sua aprendizagem e atuante nos mais diversos meios sociais.

SAIBA MAIS

Projeto Enganging Science. Disponível em: https://cutt.ly/JGDTvgC. Acesso em 14 out. 2021.

Tecnologia amplia aplicações industriais de diamantes sintéticos. Disponível em: https://cutt.ly/fRuSlyz. Acesso em: 14 out. 2021.

Titânio e suas ligas. Disponível em: https://cutt.ly/5TDEuZx. Acesso em: 23 nov. 2021.

Ossos artificiais. Disponível em: https://cutt.ly/LTDEavM. Acesso em: 23 nov. 2021.

O Diamante. Disponível em: https://cutt.ly/FTDEg13. Acesso em: 23 nov. 2021.

Pressupostos teóricos e propostas para discutir questões sociocientíficas: construção do modelo e-cria e sua aplicação no ensino superior. Disponível em: https://cutt.ly/QRuSAGQ. Acesso em: 14 out. 2021.

Aprendizagem significativa, mapas conceituais e saberes populares: referencial teórico e metodológico para o ensino de conceitos químicos. Disponível em: https://cutt.ly/hW1wJvH. Acesso em: 14 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Neste momento da atividade, é possível levantar conhecimentos prévios da Formação Geral Básica envolvendo aspectos associados ao tema proposto na introdução e ampliar aprendizagens acerca da natureza dos materiais empregados na construção dos materiais investigados. Ademais, é possível retomar alguns objetos de conhecimento, como ligações metálicas e covalentes e suas estruturas sólidas, geometria molecular, as propriedades das ligas metálicas e as interações intra/interpartículas, relacionando-as e avaliando com as aplicações investigadas.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O **componente Oficina de produção textual: textos de divulgação científica** tem como objetivo discutir o gênero textual Artigo Científico, além de textos de divulgação científica e suas múltiplas modalidades.

No **componente Características adquiridas e hereditárias**, há uma discussão sobre portadores de deficiência, de causa genética ou não, que podem conseguir acesso a equipamentos por meio do SUS. Aproveite as discussões que vão suceder a exibição do vídeo para discutir a importância do desenvolvimento científico e da tecnologia na promoção da qualidade de vida.

O **componente "Dinâmica e Equilíbrio"** discute a relevância da Biomecânica no desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para a melhora da qualidade de vida.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Professor, como estratégia pedagógica para sistematização da investigação e estabelecimento de aprendizagens inter-relacionadas, sugerimos a produção de mapas conceituais. Ontoria (2005) salienta que a aprendizagem por meio de mapas conceituais possibilita a construção de relações entre os novos conceitos e os conhecimentos prévios e, dessa forma, possibilita novos ciclos de aprendizagem, a autonomia do estudante e o controle sobre seu processo de ensino e aprendizagem. Além disso, constitui um recurso de retroalimentação para o professor, auxiliando, portanto, na prática docente. É importante que os mapas conceituais incluam e relacionem as propriedades dos materiais, suas aplicações e como favorecem a qualidade de vida.

AVALIAÇÃO

Professor, a atividade sugere diversos debates, momentos de investigação, levantamento bibliográfico e divulgação, esses são momentos de avaliação processual e formativa. Essa estratégia privilegia o engajamento dos estudantes e o seu protagonismo visando, dessa forma, à aprendizagem significativa. Nesse processo, a avaliação é uma ferramenta fundamental, pois fornece os dados necessários para que o professor verifique a aprendizagem dos estudantes e a sua própria prática para fazer os ajustes necessários e fornecer feedbacks efetivos.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, o objetivo dessa etapa é mobilizar, analisar e investigar as propriedades dos materiais cerâmicos e porosos, avaliando sua aplicação na medicina e odontologia. A partir das temáticas, será possível analisar as propriedades, e estrutura dos óxidos e sais durante a produção das cerâmicas, e levantar questionamentos sobre biomateriais.

Para sensibilizar os estudantes, é possível analisar a origem da cerâmica no Brasil, dessa forma os estudantes observarão as características das cerâmicas tradicionais, e investigarão sua evolução e avanços nos novos materiais encontrados nos dias atuais. Sugerimos o vídeo **"Cerâmica"** (Disponível em: **https://cutt.ly/SRiRAeO**. Acesso em: 18 out. 2021.). Em seguida, solicite uma pesquisa sobre as propriedades, características e aplicações dos materiais porosos e cerâmicos, para isso, sugerimos o texto **"Cerâmica e Mecânica: um casamento de futuro"** (Disponível em:

https://cutt.ly/WTFlgxY. Acesso em: 22 nov. 2021.). Após a leitura do texto, os estudantes podem compartilhar as suas impressões por meio de uma roda de conversa. Solicite que registrem as considerações, após a discussão, em um diário de bordo, e reforce que seu registro, ao longo das atividades, irá apoiá-lo no desenvolvimento do protótipo na **Atividade 5.**

Organize a turma em círculo e inicie uma conversa sobre os materiais porosos e cerâmicas. A ideia é identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, e observar como esses materiais fazem parte de seu dia a dia. É muito importante que os estudantes produzam registros pessoais sobre essa conversa. Sugerimos questões norteadoras e apontamentos para iniciar, como: ***O que são materiais porosos? E cerâmicos? Onde esses materiais são empregados no seu dia a dia? Quais propriedades e características são mais evidentes? Qual a importância desses materiais para a medicina, odontologia e a sociedade como um todo?*** Solicite aos estudantes o registro das respostas. Ao final da atividade, terão a oportunidade de adequar as respostas a partir da construção do conhecimento, e realizar uma autoavaliação. Além do registro das hipóteses, estimule os estudantes a registrar as questões que foram surgindo durante o processo. Elas nortearão as próximas atividades. Espera-se que, ao final, os estudantes retomem suas hipóteses iniciais e possam responder a essas questões por meio dos novos saberes construídos.

Durante o estudo de produção da cerâmica, é possível aproveitar o momento para retomar e aprofundar os conceitos sobre ligações químicas, previstos na Formação Geral Básica, além de ampliar e aprofundar os estudos por meio de objetos de conhecimento da Química Inorgânica, como ácidos, bases, sais e óxidos. A sistematização desse momento pode ser feita por meio de um mural online, ou com o auxílio do quadro.

Nas próximas atividades, os estudantes serão direcionados a investigar a evolução dos materiais cerâmicos e porosos, e materiais inovadores como biomateriais, e sua aplicabilidade para a qualidade de vida.

SAIBA MAIS

Cerâmicas odontológicas: o estado atual. Disponível em: **https://cutt.ly/wE8kNrS**. Acesso em: 07 out. 2021.

Materiais Cerâmicos. Disponível em: **https://cutt.ly/AE8k5gn**. Acesso em: 10 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, nesse momento, proponha a leitura do texto **"O Incrível Mundo dos Materiais Porosos – Características, Propriedades e Aplicações".** Disponível em: **https://cutt.ly/rE8lr9Z**. Acesso em: 22 nov. 2021. O objetivo da leitura é promover questionamentos e reflexão sobre a aplicação dos materiais porosos, relacionando suas propriedades físico-químicas. Solicite que registrem os questionamentos e reflexões.

Sugerimos a realização de dois experimentos simples, para trazer significado às duas propriedades desses materiais. Solicite que os estudantes registrem os resultados e observações em um relatório. Também pode ser registrado em vídeo e compartilhado em um canal como um diário de descobertas.

1º EXPERIMENTO: A porosidade e a densidade estão relacionadas às propriedades funcionais de um material? Procedimento: em um recipiente contendo propanona (acetona), adicione um pedaço de poliestireno (isopor). Observações esperadas: inicialmente o isopor irá boiar, devido a presença de poros contendo ar. Com o tempo, a propanona enfraquece as interações intermoleculares do polímero, provocando a ruptura dos poros e a liberação gás ali contido, aumentando sua densidade. Aproveite o momento para retomar as ligações e interações intermoleculares da FGB. Promova uma discussão sobre como o aumento ou diminuição da densidade de um material pode favorecer sua aplicação.

2º EXPERIMENTO: O filtro de argila deixa a água gelada? Procedimento: adicione um litro de água em uma garrafa de vidro ou plástico, e a mesma quantidade em um pote de argila. Com o auxílio de um termômetro, verifique a temperatura da água nos dois potes. Aguarde ao menos uma hora, e verifique a temperatura dos dois potes. Compare os resultados. Observações esperadas: a água de um filtro de argila, conhecido como filtro de barro, apresenta temperatura inferior a água do outro pote. Isso ocorre pela presença de poros permeáveis no pote de barro. A água atravessa esses poros e evapora, o processo endotérmico de evaporação diminui o calor do meio, baixando a temperatura da água. Aproveite para retomar os conceitos de termoquímica, como entalpia, reações endotérmicas e exotérmicas, previstos na FGB. Promova uma discussão de como os poros e algumas das propriedades de sua presença podem contribuir para a aplicação desses materiais.

Solicite aos estudantes que apresentem os relatórios elaborados, discutam sobre os resultados encontrados, os questionamentos e reflexões iniciais. É um momento importante para retomar as hipóteses das primeiras aulas, e ajustá-las a partir das novas aprendizagens. A seguir, proponha aos estudantes que investiguem mais sobre os novos materiais porosos, cerâmicos e biomateriais, e suas aplicações na medicina e odontologia.

SAIBA MAIS

Utilização de material cerâmico em aplicações biológicas. Disponível em: https://cutt.ly/yE8lswe. Acesso em: 10 out. 2021.

Biocerâmicas como alternativa. Disponível em: https://cutt.ly/jE8lhuM. Acesso em: 10 out. 2021.

Acetona com isopor (EXPERIÊNCIA de QUÍMICA). Disponível em: https://youtu.be/y_Twoh2m01k. Acesso em: 10 out. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Para sistematizar, proponha que os estudantes elaborem um infográfico utilizando os dados coletados na pesquisa e na experimentação. É importante que as produções contemplem as propriedades e características desses materiais, associadas à sua aplicação na odontologia, por exemplo. Proponha uma exposição virtual dos infográficos produzidos. Ao final das atividades dessa unidade curricular, os estudantes serão convidados a elaborarem um protótipo utilizando materiais tradicionais, inovadores e sustentáveis para melhoria da qualidade de vida. As produções realizadas nesta e nas próximas atividades subsidiarão a elaboração e construção do protótipo. A partir desta atividade, oriente os estudantes a levantar um problema que será o foco de resolução, a partir dos conhecimentos sobre os materiais estudados neste componente, durante a construção do protótipo na **atividade 5**.

AVALIAÇÃO

Para as atividades 2 e 3, sugerimos a realização da avaliação formativa ao longo das atividades. É importante considerar todas as produções, comentários, participações, criações e trabalhos em grupo. As hipóteses e questionamentos registrados nas primeiras atividades fornecem subsídios, ao final da atividade, para avaliar a evolução dos estudantes durante todo o processo. Os estudantes também devem ser responsáveis por avaliar seu rendimento de aprendizagem, por isso, inclua-os no processo, promovendo uma reflexão crítica por meio da autoavaliação.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, neste momento vamos abordar alguns polímeros presentes no cotidiano, sua produção, propriedades e aplicações para melhoria da qualidade de vida, influência ao meio ambiente e novas tecnologias, como os biopolímeros. Sugerimos iniciar a aula com a leitura e análise de imagens, ou apresentação de um vídeo com diferentes tipos de plásticos presentes no cotidiano.



Imagem 1: Tênis



Imagem 2: Caneta



Imagem 3: Tecido



Imagem 4: Pneu

Questione os estudantes: ***o que vocês veem? Quais são suas semelhanças? É nítido a semelhança entre os plásticos? Como você explica suas diferenças? Que plástico é esse? Qual plástico você utiliza? Quanto plástico você consome?*** Espera-se que os estudantes observem que os polímeros estão presentes nos mais diversos materiais do dia a dia, que diferentes polímeros são aplicados para diferentes funcionalidades, e que seu consumo, embora essencial para a sociedade, pode provocar grandes impactos ambientais, devido a sua utilização discriminada.

Proponha aos estudantes um levantamento de hipóteses a respeito de como os polímeros são fundamentais para a sociedade, como sua aplicação está relacionada com suas propriedades químicas e físicas, e quais são seus impactos ao meio ambiente e alternativas sustentáveis. É impor-

tante destacar que os polímeros essenciais para o corpo humano, como as proteínas, serão abordados na próxima unidade curricular, nosso foco é na sua presença em materiais do cotidiano.

Solicite que os estudantes registrem as primeiras hipóteses levantadas. Sugerimos a utilização de um diário de bordo. Dessa forma, os estudantes podem acompanhar o desenvolvimento de seu processo de aprendizagem, retomar as hipóteses iniciais, registrar dados coletados, pesquisas realizadas e conclusões. Trata-se de um recurso muito interessante para a avaliação em processo.

Nas próximas aulas, os estudantes serão levados a investigar a história e importância do plástico para a sociedade, sua evolução, novas tecnologias, bem como analisar suas propriedades, avaliando possíveis aplicações para melhoria da qualidade de vida, além de refletir sobre os padrões de consumo para preservação do meio ambiente.

SAIBA MAIS

O que é feito de plástico. Disponível em: https://youtu.be/_vQGks2aMKA. Acesso em: 07 de out. 2021.

Como é Possível - Como Fabricar Goma de Mascar. Disponível em: https://youtu.be/52s4FQLon3w. Acesso em: 07 de out. 2021.

Diário de bordo. Disponível em: https://cutt.ly/6I08ksU. Acesso em: 07 de out. 2021.

Era do Plástico Documentário. Disponível em: https://youtu.be/gUKYIMm6Bdo. Acesso em: 10 de out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Professor, após o levantamento inicial dos saberes dos estudantes e dos registros das primeiras hipóteses no diário de bordo, sugerimos a investigação dos aspectos históricos dos polímeros,

definições, composição, processos de síntese e, principalmente, suas propriedades e aplicações. Sugerimos a leitura e interpretação do texto **"O Tênis Nosso de Cada Dia".** Disponível em: **https://cutt.ly/HENKxJt**. Acesso em: 22 nov. 2021. Após a leitura, sugere-se a produção de um glossário (físico ou virtual compartilhado) para registrar os principais termos do texto. Para seu desenvolvimento virtual, recomendamos o uso de ferramentas digitais ou aplicativos. O **glossário** pode ser construído em formato interativo, utilizando a ferramenta de aprendizagem interativa. Disponível em: **https://cutt.ly/5TFl7jt**. Acesso em: 22 nov. 2021. O artigo possibilita discutir interações intermoleculares, propriedades e características fundamentais dos polímeros e sua relação com os materiais utilizados em um tênis. O texto apresenta sugestões de atividades experimentais de manipulação e caracterização de solado de tênis, que podem subsidiar o trabalho experimental proposto nas próximas aulas. Por fim, auxilia na análise crítica de valores sobre o consumo dos polímeros, que também será proposto nas próximas aulas.

Pensando na participação ativa dos estudantes, propomos o desenvolvimento de atividades práticas com foco na investigação das características e propriedades dos plásticos mais utilizados no dia a dia. A participação dos estudantes é fundamental em todas as etapas de condução das atividades, desde a obtenção dos materiais, levantamento de hipóteses, execução da atividade, organização e discussão dos resultados. Para estabelecer um processo lógico, sistemático, analítico, discuta com os estudantes os objetivos e procedimentos esperados para as atividades.

SITUAÇÃO-PROBLEMA: Polímeros da Era Moderna. Como equilibrar seu uso e reduzir os danos ao meio ambiente.

Partindo da contextualização anterior dos aspectos fundamentais sobre polímeros, e sua relação com os materiais utilizados em um tênis, pretendemos ampliar a investigação de suas propriedades, aplicações nos esportes e impactos ambientais provenientes de seu acúmulo no planeta.

Momento 1: solicite aos estudantes a formação de grupos para o desenvolvimento das atividades. Cada grupo ficará responsável por investigar o histórico, evolução e aplicação dos polímeros para conforto, praticidade e qualidade de vida. É importante que considerem quais propriedades e características dos polímeros são essenciais para garantir conforto e rendimento, como leveza e resistência.

Momento 2: oriente os estudantes na seleção de diferentes tipos de plásticos do cotidiano, como PET, PVC, PP e PS. Disponibilize uma ficha procedimental a cada grupo, com o intuito de separar e identificar os diferentes tipos de plásticos e analisar qualitativamente propriedades como densidade (Menor que 1, próximo de 1, Maior que 1), e temperatura de amolecimento/fusão (Baixa, Média, Alta), termoplásticos e termorrígidos (Baixa, Média, Alta), rigidez e resistência mecânica (Flexível, Rígido ou Quebradiço).

Momento 3: a organização das informações pode ser colocada numa tabela, indicando seu número de identificação, e os dados coletados. Após a consolidação da tabela, os grupos devem discutir e registrar quais aplicações são possíveis, considerando as propriedades e características de cada material, e selecionar um plástico para aprofundar a investigação.

Momento 4: os estudantes investigam dados sobre o consumo, tempo de decomposição do plástico selecionado e alternativas sustentáveis para diminuir o impacto ambiental proveniente de sua produção e descarte. Em seguida, retomam as hipóteses iniciais, debatem e registram as considerações do grupo.

Momento 5: apresentam as novas informações sobre o plástico selecionado, e propostas de intervenções, visando à qualidade de vida e à sustentabilidade.

SAIBA MAIS

Plástico Transforma - Aplicações do Plástico. Disponível em: **https://youtu.be/0YIC_xtSC1E**. Acesso em: 07 de out. 2021.

Experimentos de Química - Separação de plásticos. Disponível em: **https://cutt.ly/3ENSzHo**. Acesso em: 07 de out. 2021.

Biodegradação: Uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos. Disponível em: **https://cutt.ly/5ENSnfu**. Acesso em: 07 de out. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O **Componente 4, "Oficina de produção textual: textos de divulgação científica"**, na atividade 1, promoverá o debate e a curadoria de informação e uso dela na argumentação, subsidiando as reflexões sobre composição, propriedade e aplicação dos polímeros e, o mais interessante para a vivência da prática de argumentar, a consideração de diferentes perspectivas e interesses em jogo na cadeia de produção e uso dos polímeros.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Para sistematizar o processo investigativo desenvolvido, sugerimos a elaboração de um quadro síntese contendo todas as informações obtidas durante o processo investigativo. Retome as ques-

tões norteadoras debatidas com os estudantes, e solicite que avaliem as modificações necessárias, apresentando suas conclusões. Após a apresentação promova um momento de autoavaliação.

Tendo em vista a relevância do plástico e seu grande consumo, é de suma importância discutir como a utilização inadequada de embalagens plásticas para acondicionar alimentos pode trazer riscos à saúde humana. Para encerrar esta atividade, proponha uma campanha de conscientização, voltada para a comunidade escolar, sobre a importância do uso adequado de embalagens no ambiente doméstico, a título de sugestão, você pode chamá-la: ***"Que plástico é esse? Que plástico você usa?"***. É importante orientar os estudantes na execução da campanha, de modo que eles consigam divulgar como os plásticos podem ser identificados por códigos, quais podem ser submetidos a aquecimento, e quais podem ser reciclados. É possível utilizar redes sociais e blogs para realizar uma campanha virtual e ampliar seu alcance.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, a atividade anterior possibilitou ao estudante investigar e analisar a importância dos plásticos para a sociedade, sua evolução, com o passar do tempo, bem como, experimentar e refletir sobre algumas propriedades fundamentais, e relacioná-las com suas aplicações. Já a atividade 4 tem como objetivo investigar e analisar propriedades e características dos nanomateriais, e sua aplicação na área da saúde. Ao final, espera-se que os estudantes possam avaliar como materiais inovadores podem contribuir para a sociedade e a qualidade de vida.

Inicie a aula retomando os principais materiais estudados neste componente. Estimule a participação dos estudantes, com perguntas que busquem identificar sua presença em seu cotidiano, bem como sua importância, propriedades e avanço histórico. Para iniciar o assunto, utilize imagens ou vídeos de aplicações de nanomateriais. Sugerimos a utilização do vídeo **"Ciência SP: Tecido capaz de inativar o novo coronavírus"**. Disponível em: **https://youtu.be/Og8s_ERcOE8**. Acesso em: 07 de out. 2021. Em seguida, promova uma roda de conversa. Faça perguntas que estimulem a curiosidade e a participação dos estudantes, como ***"Já ouviram falar desse tecido?", "Como acreditam que o tecido é capaz de inativar o vírus?", "Conhecem outras aplicações das micropartículas?".*** Em seguida, introduza uma questão exploratória: "Como nanopartículas podem apresentar diferentes propriedades?". Solicite que registrem suas hipóteses iniciais. Nas próximas atividades, os estudantes serão direcionados a investigar a nanotecnologia e a aplicação dos nanomateriais na área da saúde para a qualidade de vida.

SAIBA MAIS

Introdução a Nanociência e Nanotecnologia para o Ensino Médio. Disponível em: https://cutt.ly/nRoja5l. Acesso em: 15 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, para prosseguir, sugerimos a formação de grupos com a presença de três a quatro estudantes em cada. Os estudantes possuem papéis ativos no grupo. Apresente as funções de cada ator, como o de Coordenador, que garante o trabalho colaborativo, o Redator, que registra e sintetiza as respostas e considerações do grupo, além de entregá-las ao professor, e, por fim, o Orador, responsável por divulgar as respostas do grupo para os demais estudantes, e ao professor. É importante que, durante o processo, os estudantes troquem de função, possibilitando o desenvolvimento de diferentes aprendizagens, cognitivas e socioemocionais.

Após a estruturação do grupo, os estudantes devem retomar a questão exploratória, as hipóteses levantadas anteriormente e demais questões e registros, em seguida, devem investigar a questão exploratória. Para subsidiar a pesquisa, é possível sugerir materiais de apoio. Torna-se essencial que os estudantes tenham contato com diferentes tipos de gêneros, como artigos, vídeos, reportagens etc. Dessa forma, a imersão aos conceitos será potencializada, oportunizando uma maior compreensão. Como sugestão de texto, temos o **"Afinal, o que é Nanociência e Nanotecnologia? Uma Abordagem para o Ensino Médio".** Disponível em: **https://cutt.ly/WTFic33**. Como sugestão de vídeos, temos: **"Projeto da UEL estuda o uso da nanotecnologia na medicina regenerativa"** (Disponível em: **https://youtu.be/zD-YwWtb4DM**) e **"O que é a nanotecnologia?"** (Disponível em: **https://youtu.be/oHgN4jtieTg**). Acesso em: 07 de out. 2021.

Professor, durante o processo de investigação, é fundamental criar um ambiente que promova a aprendizagem, organizando os grupos, acompanhando o tempo da atividade, determinando os objetivos, monitorar as dúvidas e dificuldades encontradas durante o processo, facilitar a aprendizagem, direcionando a investigação por meio de perguntas norteadoras.

É importante que os estudantes compreendam as possíveis diferentes propriedades dos nanomateriais, e que essas sejam pretendidas de acordo com suas mais variadas aplicações. Os estudantes devem avaliar como esses materiais podem ser fundamentais para a área da saúde e a qualidade de vida.

Após as discussões conceituais sobre as propriedades dos nanomateriais e como esses materiais podem contribuir para a qualidade de vida, sugerimos que os estudantes tenham a oportunidade de aplicar os conhecimentos observados sobre as propriedades e características dos nanomateriais, para isso, sugerimos um experimento de baixo custo, com materiais do cotidiano, como ovo e utensílios de

cozinha. A proposta pode ser encontrada no material **"Nanociência por meio de uma abordagem colaborativa".** Disponível em: **https://cutt.ly/6RovrWe**. Acesso em: 07 de out. 2021. Ao final da experimentação, solicite que seja feito o registro dos procedimentos realizados e resultados observados.

SAIBA MAIS

Nanociência: a próxima grande ideia? Disponível em: **https://cutt.ly/gRonVcF**. Acesso em: 15 out. 2021.

Estudo dos impactos das metodologias ativas no ensino de química. Disponível em: **https://cutt.ly/dOl5yzs**. Acesso em: 15 out. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Ao término das atividades, solicite que os estudantes apresentem suas observações, as validações ou reestruturações referentes à questão exploratória ***"Como nanopartículas podem apresentar diferentes propriedades?",*** e suas hipóteses iniciais. Torna-se fundamental avaliar a evolução individual e do grupo durante o processo, bem como a superação das dúvidas e dificuldades observadas durante o monitoramento. Por fim, promova um debate entre os grupos, refaça as perguntas iniciais, estimule a exposição dos registros obtidos na investigação e experimentação, avalie a evolução cognitiva e verifique a necessidade de retomada. Durante o debate, os estudantes devem respeitar as observações e falas dos demais grupos, e argumentar de forma clara e objetiva. Aproveite esse momento para solucionar as dúvidas ainda existentes e avaliar os progressos individuais e coletivos, questione-os sobre como esses materiais contribuem para a qualidade de vida.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Para esta atividade, sugere-se que a discussão inicial seja centrada na eleição de um problema cotidiano ou escolar, para prototipar a solução. O desenvolvimento do protótipo pode ser feito

com materiais naturais disponíveis, tais como fibras vegetais, resíduos recicláveis, ou idealizado com ajuda de ferramentas digitais. Dessa forma, os estudantes serão capazes de mobilizar criativamente elementos do design, e elaborar o esboço.

O desenvolvimento de protótipos visa a fortalecer o trabalho em equipe, a promoção e/ou participação em eventos científicos e a criação de projetos empreendedores articulados com o projeto de vida, ou com fins produtivos.

SAIBA MAIS

Plásticos inteligentes. Disponível em: https://cutt.ly/GRuQ3Si. Acesso em: 18 de out. 2021.

Plásticos: molde você mesmo. Disponível em: https://cutt.ly/5RuQ4LG. Acesso em: 18 de out. 2021.

Produção de bioplástico a partir do amido da mandioca. Disponível em: https://cutt.ly/KRuWuG2. Acesso em: 18 de out. 2021.

AVELAR, Juliana Cruz et al. **Problemas relacionados ao consumo de alimentos contaminados com di-etil-hexil-ftalato: uma revisão sistemática.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 12, p. 103394-103402, 2020. Disponível em: https://cutt.ly/5RuIxOZ. Acesso em: 18 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, solicite que os estudantes resgatem todos os registros e produções realizadas neste componente, selecione e mobilize intencionalmente seus conhecimentos adquiridos para a resolução da situação-problema definida.

A proposição do protótipo deve conter alguns questionamentos fundamentais, os quais os estudantes deverão responder no transcorrer da atividade. Segue algumas perguntas sugeridas: ***O que é o produto idealizado? Qual a composição do material? Quais são as suas características/***

propriedades químicas? Qual o custo de produção, a finalidade do material? De que forma é possível analisar a eficácia do produto? Embora seja essa uma etapa de investigação, a pesquisa e a descoberta ocorrem durante todo o percurso, pois, para propor, criar, validar e implementar, é necessário apropriar-se de conhecimentos.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no **Componente 1 - Design na qualidade de vida,** propõe-se que os estudantes participem de processos de criação e produção colaborativa em design inclusivo, selecionando e mobilizando recursos, suportes, materiais, ferramentas e procedimentos para o desenvolvimento de protótipos.

O **Componente 4 - Oficina de produção textual: textos de divulgação científica,** na atividade 1, propõe uma atividade em grupo de discussão e análise de todas as variáveis envolvidas na produção, utilização e descarte de materiais plásticos.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

É o momento de comunicar a solução para a comunidade, ou para o mundo, e possibilitar que os estudantes exercitem a argumentação e consigam posicionar-se e defender a solução criada, obtendo novos feedbacks, conhecendo outros pontos de vista e sendo parabenizados por seu projeto e sua trajetória formativa.

Também é uma etapa para visualizar integralmente o percurso, repensando outras possibilidades para o projeto, reconhecendo pontos de falha, ou definindo possíveis continuidades para a solução. Nesse sentido, os estudantes poderão produzir vídeos/podcasts sobre os protótipos produzidos, e disponibilizá-los no canal de divulgação científica do Componente 4. Sugere-se compartilhar não apenas o produto final, mas o processo e as descobertas. Esses vídeos ou áudios podem ser editados de maneira criativa e divertida por meio de um celular e aplicativos diversos.

AVALIAÇÃO

Professor, tendo em vista a integração com o **Componente 1,** proponha um momento de avaliação entre pares, discutindo coletivamente o processo de criação das peças, a eleição dos materiais e a eficácia das produções, de maneira que os estudantes troquem feedbacks acerca da eficiência das soluções propostas. As produções coletivas também podem integrar uma mostra voltada para a comunidade escolar, veiculada no canal de divulgação proposto pelo componente 4.

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

Assessor Técnico de Gabinete para Ensino Médio
Gustavo Blanco de Mendonça

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

Equipe Técnica e Logística
Aline Navarro, Ariana de Paula Canteiro, Barbara Tiemi Aga Lima, Cassia Vassi Beluche, Eleneide Gonçalves dos Santos, Isabel Gomes Ferreira, Isaque Mitsuo Kobayashi, Silvana Aparecida de Oliveira Navia.

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, Débora Regina Vogt, 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, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta (Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp),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 institucional Instituto Reúna: Pablo de Oliveira de Mattos (coordenação), André Sekkel Cerqueira, Marisa Montrucchio.

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Débora Regina Vogt, 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, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti - (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta -(Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva - (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani - (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz - (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite - (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti - (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp). 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 Física - 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, Débora Regina Vogt, 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, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti - (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta -(Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva - (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani - (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz - (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite - (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti - (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp), 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; 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, Débora Regina Vogt, 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, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti - (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta - (Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva - (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani - (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz - (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite - (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti - (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp), 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:

Consultor Maria Adriana Pagan

Consultor Débora Regina Vogt

Assessor Técnico de Gabinete III - SEDUC Camila Aparecida Carvalho Lopes

Professor de Educação Básica II - COPED/DECE-GEP/CEM Isabel Cristina de Almeida Theodoro

Professor de Educação Básica II - COPED/DECE-GEP Adriana dos Santos Cunha

Assessor Técnico II Cleonice Vieira da Costa

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 Carla Banci Cole, Gisele Lemos da Silva, Pollyanna Marques de Aguilar, Luiz Alberto Ornellas Rezende

Diagramação Renata Borges Soares

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