Ciência em ação!

Ciências da Natureza
e suas Tecnologias

Comunicação, Saúde
e Bem-estar

MAPPA
Material de Apoio ao Planejamento
e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 4

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

NÃO SE ESQUEÇA!

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

Onde denunciar?

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

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

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

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

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

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

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação

Ciência em ação!

Ciências da Natureza
e suas Tecnologias

Comunicação, Saúde
e Bem-estar

MAPPA

Material de Apoio ao Planejamento
e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 4

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 1 03/11/2022 11:58:42

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador
Rodrigo Garcia

Secretário da Educação
Hubert Alquéres

Secretária Executiva
Ghisleine Trigo Silveira

Chefe de Gabinete
Fabiano Albuquerque de Moraes

Coordenadora da Coordenadoria Pedagógica
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação
Nourival Pantano Júnior

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 2 03/11/2022 11:58:42

SUMÁRIO

Apresentação do MAPPA 5

Apresentação da Unidade Curricular 4 - Comunicação, Saúde e Bem-estar 6

Percurso integrador 7

Componente 1

Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependência 9

Atividade 1 11
Atividade 2 16
Atividade 3 22
Atividade 4 28
Atividade 5 30

Componente 2

Interpretando Sinais do Corpo 33

Atividade 1 34
Atividade 2 37
Atividade 3 42
Atividade 4 46
Atividade 5 49

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 3 03/11/2022 11:58:42

Componente 3

Tecnologia e Saúde **53**

Atividade 1 55
Atividade 2 61
Atividade 3 66
Atividade 4 71
Atividade 5 75

Componente 4

Interação de substâncias no organismo **79**

Atividade 1 82
Atividade 2 87
Atividade 3 95
Atividade 4 100
Atividade 5 105

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 4 03/11/2022 11:58:42

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, cuja finalidade é 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 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 atividade 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.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 5 03/11/2022 11:58:42

APRESENTAÇÃO DA UNIDADE CURRICULAR 4 - COMUNICAÇÃO, SAÚDE E BEM-ESTAR

Professor, ao longo desta Unidade Curricular, você desenvolverá ações que possam disseminar informações fundamentadas sobre saúde para manutenção e melhoria da qualidade de vida, utilizando diferentes mídias e recursos.

Sendo assim, os estudantes poderão investigar e elaborar simulações, demonstrando os princípios físicos que envolvem a utilização e aplicação da radiação ionizante para melhoria e qualidade de vida das pessoas, com foco na medicina.

Para isso, os estudantes vão analisar como os sistemas endócrino e nervoso funcionam e como as substâncias químicas são metabolizadas no organismo, compreender a vulnerabilidade dos adolescentes e investigar sobre o uso de medicamentos e suplementos na prática esportiva.

Além disso, irão compreender as contribuições da radiação na Medicina e estudar os princípios físicos envolvidos.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 6 03/11/2022 11:58:42

PERCURSO INTEGRADOR

Esta Unidade Curricular (UC) possibilitará aos estudantes compreender como o conhecimento científico é fundamental no combate à desinformação. Como um todo, a UC **Comunicação, saúde e bem-estar** pretende que, ao final das atividades, os estudantes possam disseminar informações fundamentadas sobre saúde para manutenção e melhoria da qualidade de vida, utilizando diferentes mídias e recursos.

O Componente **Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependência** investigará como fatores estressores, interferem na manutenção da homeostase. Oportunizará também, o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes partindo da automedicação e como mudanças psíquicas e biológicas da adolescência podem acarretar uma maior vulnerabilidade para experimentar álcool e outras drogas.

O Componente **Interpretando sinais do corpo** terá como objetivo proporcionar ao estudante a possibilidade de reconhecer sinais do corpo que podem evidenciar fadiga, aprofundando seu conhecimento a respeito do papel da meditação, respiração, concentração e condicionamento físico na prática de diversas atividades físicas para a promoção da saúde.

O Componente **Tecnologia e Saúde** tem por objetivo investigar e analisar princípios físicos associado ao funcionamento de equipamentos médicos que utilizam a radiação para diagnósticos e tratamento de patologias, e investigar e compreender dispositivos de detecção da radiação ionizante. Com isso, os estudantes compreenderão que a radiação ionizante pode contribuir para a saúde e qualidade de vida das pessoas.

O Componente **Interação de substâncias no organismo** irá investigar o consumo e as interações de substâncias associadas às práticas esportivas e seus efeitos adversos no metabolismo. Possibilitará a integração com os demais componentes trabalhando os perigos da prática da automedicação e as consequências das *Fake News.*

Os componentes trazem a proposta do desenvolvimento de um **Site de Divulgação Científica**, que será estruturada a partir de todas as problemáticas e/ou questionamentos trazidos na UC. Essa proposta tem a finalidade de integrar os componentes desse Aprofundamento.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 7 03/11/2022 11:58:42

QUADRO INTEGRADOR

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

SISTEMAS ENDÓCRINO E NERVOSO; RESPOSTAS E DEPENDÊNCIA	INTERPRETANDO SINAIS DO CORPO	TECNOLOGIA E SAÚDE	INTERAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS NO ORGANISMO
Atividade 1			
Investigam e compreendem a homeastase ao analisar elementos estressores	**Analisam** práticas corportais reconhecendo a importância da concentração para a melhoria de resultados	**Investigam** a radiação ionizante por meio do contexto histórico científico e simulador	**Investigam** a interação de suplementos alimentares, esteroides e medicamentos no organismo
Atividade 2			
Investigam e analisam os perigos da automedicação a partir de um estudo de caso. **Elaboram** um produto educomunicativo	**Expressam e atuam** em diferentes linguagens reconhecendo as referÇencias culturais nas práticas de meditação	**Aplicam** seus conhecimentos sobre radiação ionizante com aplicação na medicina utilziando a linguagem tecnológica em blocos	**Investigam** sobre o metabolismo de suplementos e **comparam** os padrões de uso de praticantes de atividades físicas.
Atividade 3			
Avaliam e sistematizam mudanças psíquicas e biológicas responsáveis por vulnerabilidades adolescentes	**Utilizam** diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais para levantar hipóteses e avaliar o próprio condicionamento físico	**Analisam e compreendem** o funcionamento de dispositivos detectores de radiação ionizante	**Investigam** a interação dos fármacos no organismo humano. **Analisam** seu uso na prática esportiva. **Avaliam** o risco de seu uso sem prescrição. **Elaboram** vídeos de prevenção e promoção da saúde
Atividade 4			
Planejam, desenvolvem e aplicam propostas de ações de prevenção e/ou promoção de cuidados com a saúde mental	**Identificam** questões passíveis de mediação e intervenção para a melhorias das práticas corporais na comunidade em que vivem	**Analisam e investigam** as potencialidades da utilização e aplicação da radiação ionizante para melhoria e qualidade de vida	**Investigam** subtâncias utilizadas para ganho de performance e suas interações com o corpo humano
Atividade Integrada 5			
Elaboram um site de divulgação científica a partir do repositório construído ao longo de toda a Unidade Curricular, com as resoluções, medidas e intervenções investigadas durante o semestre			

COMPONENTE 1

SISTEMAS ENDÓCRINO E NERVOSO: RESPOSTAS E DEPENDÊNCIA

DURAÇÃO: 45 horas
AULAS SEMANAIS: 3
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Biologia ou Educação Física

INFORMAÇÕES GERAIS:

O Componente, **Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependência**, propõe analisar e sistematizar informações e conceitos fisiológicos relacionados à homeostase e ao estresse. Por meio do modelo 5E, uma proposta de **investigação guiada**, os estudantes terão a oportunidade de compreender a aplicação do conhecimento científico a partir da análise de elementos estressores no organismo, como possibilidade para contextualizar o que é homeostase. Além disso, partindo de um **estudo de caso**, com apoio de pesquisas para solucioná-lo, os estudantes compreenderão os perigos da automedicação. Mobilizarão conhecimentos por meio de uma **rotina de pensamento** a fim de selecionar e sistematizar como as mudanças psíquicas e biológicas da adolescência podem acarretar uma maior vulnerabilidade para experimentar álcool e outras drogas aumentando os riscos de desenvolvimento de hábitos inadequados, que podem trazer prejuízos à saúde.

Por fim, a aplicação de ***Design Thinking***, para planejamento, desenvolvimento e aplicação de uma proposta de mediação e intervenção sociocultural, reunindo o máximo de ideias, perspectivas e visões diferentes sobre como desenvolver ações de prevenção em relação ao *Binge Drinking* (BD) e/ou de promoção de atitudes para cuidar da saúde mental.

O processo avaliativo do componente deve ser contínuo e indicar adaptações e mudanças nas metodologias ativas utilizadas para o desenvolvimento das habilidades ao longo do percurso. Sugerimos a utilização de **Rubricas** para o processo avaliativo das etapas do componente. Sua estrutura e definição dos pontos a serem analisados podem ser construídos juntamente com os estudantes. Em caso de dificuldades no desenvolvimento das habilidades, é importante rever a metodologia ativa empregada, modificando-a ou substituindo-a por outra que possa ser mais efetiva na aprendizagem dos estudantes.

Ao final desse componente, na **Atividade 5**, haverá uma proposta de trabalho integrado com todos os componentes dessa Unidade Curricular, a elaboração de um ***Site* de Divulgação Científica** (desenvolvido pelo **Componente Tecnologia e Saúde)** estruturado a partir das **questões**, **pesquisas** e **entregas** que serão feitas durante todos os componentes.

Objetos de conhecimento: Manutenção da homeostase (luta ou fuga, estresse); Impactos da automedicação nos sistemas fisiológicos; Vulnerabilidade do sistema nervoso na juventude (fármacos, álcool e outras drogas).

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 9 03/11/2022 11:58:42

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

EM13CNT207	Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
EM13CNT306	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação Científica, Processos Criativos e Intervenção e Mediação sociocultural.

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.
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.
EMIFCNT06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.
EMIFCNT07	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

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 10 03/11/2022 11:58:42

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 3 aulas

Para iniciar a proposta da Atividade 1, contextualize o Componente dentro da Unidade Curricular, **Comunicação, Saúde e Bem-estar**. Para isso, sugerimos uma sensibilização, que pode ser adaptada de acordo com a realidade local ou as características dos estudantes.

A intencionalidade é que os estudantes retomem conceitos sobre funcionamento do organismo, como ocorrem algumas alterações e quais fatores podem interferir na homeostase.

Sugerimos propor uma **simulação** de uma situação: "Solicite que os estudantes imaginem que estão em uma sala de aula, durante uma prova, muito concentrados, onde o silêncio, tanto da sala quanto da escola, prevalece, quando o sinal de troca de aula é acionado". Os estudantes podem fazer os registros das sensações e sinais fisiológicos que percebem.

Essa proposta pode ser feita em sala, como simulação, ou, caso seja possível, em algum local da Unidade Escolar ou entorno que tenha uma área verde que seja silenciosa.

Os estudantes podem relatar "susto, olhos arregalados, taquicardia, ansiedade, respiração mais acelerada, suor, etc.". Seguido dos relatos, indicamos a leitura coletiva do trecho a seguir:

"*Momentos de **meditação*** [momentos de silêncio] são necessários para a saúde, senão a pessoa fica ***eufórica*** *e os reflexos se tornam mais **rápidos**, o que altera o **metabolismo** e gera **estresse***", diz Fernando Pimentel, neurofisiologista da Universidade Federal de Minas Gerais. (Disponível em: **https://cutt.ly/bKLbSAa**. Acesso em: 29 jun. 2022).

A leitura do trecho servirá para que seja possível discutir sobre os impactos que os ruídos (barulhos) causam no organismo. É válido lembrar que na FGB (Formação Geral Básica) 1ª série, durante o desenvolvimento da habilidade EM13CNT306, os estudantes avaliaram os riscos envolvidos em atividades cotidianas com enfoque na poluição sonora, a partir do entendimento do processo fisiológico de como os sons são captados e interpretados pelo sistema nervoso, além da anatomia da orelha humana. Se esses conceitos não estiverem bem estabelecidos, sugerimos que seja feita uma retomada.

A proposta de analisar os impactos dos ruídos no organismo, seja de forma aguda ou crônica, é uma possibilidade para contextualizar o que é homeostase. Dando continuidade aos momentos iniciais de envolvimento com a temática, recomendamos compartilhar com os estudantes o vídeo: **What is Homeostasis?** Disponível em: **https://youtu.be/Rgpj__C2jCc**.Acesso em: 29 jun. 2022. Trata-se de uma animação em inglês, por isso, dependendo dos conhecimentos da turma, é pos-

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 11 03/11/2022 11:58:42

sível reproduzi-lo utilizando a legenda (pode ser selecionada no canto direito do vídeo) ou sem som e sem legenda. A animação traz bastante informação visual, e grande quantidade de detalhes que podem ser explorados durante a exibição.

Solicite aos estudantes que façam os registros das principais informações contidas na animação, pois elas podem ser úteis para trabalhar o processo de **autoavaliação** ao final dessa atividade.

Indicamos também compartilhar, seja pela metodologia da **sala de aula invertida**, ou **leitura compartilhada**, a íntegra do texto de onde foi retirado o trecho discutido inicialmente. **Saiba quando o barulho detona o corpo.** Disponível em: **https://cutt.ly/bKLbSAa**. Acesso em: 29 jun. 2022.

Para engajar os estudantes sobre o tema, sugerimos utilizar questões do ENEM ou de algum vestibular, de forma que identifiquem diferentes situações de homeostase celular e sistêmica, e os sistemas responsáveis por esta regulação. A atividade também funciona como avaliação diagnóstica e pode dar evidências sobre o repertório dos estudantes no que se refere aos sistemas nervoso e endócrino, indicando a necessidade ou não de alterar as atividades propostas para conectar os conhecimentos a serem construídos com o conhecimento já adquirido.

Sugerimos, ao fazer a **leitura compartilhada** da questão do ENEM (ou de vestibular), apresente aos estudantes os **distratores**, discutindo cada um deles para que haja aprendizagem significativa.

SAIBA MAIS

Distratores: são, numa linguagem coloquial, os possíveis equívocos que podem interferir no resultado final do objeto em estudo. Em outra perspectiva, os distratores são erros comuns de estudantes que são considerados na elaboração de testes para se traçar os itens incorretos. Esse erro é, numa ótica macro, comum de ocorrer. A partir disso, o distrator aparece como um artefato que é mais visível em avaliações objetivas em que o sujeito avaliado tende a escolher ou encontrar alguma resposta a partir de distrações do percurso. Sendo assim, é importante que essas avaliações objetivas sejam de caráter diagnóstico e os erros dos estudantes sirvam de sinalizadores das dificuldades encontradas nas resoluções das questões.

Esses distratores precisam ter nexo com a resposta correta e devem fornecer informações para análise dos níveis de proficiência dos educandos. Disponível em: **https://cutt.ly/vLoez72**. Acesso em: 07 jul.2022.

ENEM 2009 PROVA AZUL - Questão 1. Disponível em: **https://cutt.ly/5KVDhYI**. Acesso em: 30 jun. 2022. Para que todos os órgãos do corpo humano funcionem em boas condições, é necessário que a temperatura do corpo fique sempre entre 36 ºC e 37 ºC. Para manter-se dentro dessa faixa, em dias de muito calor ou durante intensos exercícios físicos, uma série de mecanismos fisiológicos é acionada. Pode-se citar como o principal responsável pela manutenção da temperatura corporal humana o sistema:

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 12 16/12/2022 10:34:15

a. digestório, pois produz enzimas que atuam na quebra de alimentos calóricos.
b. imunológico, pois suas células agem no sangue, diminuindo a condução do calor.
c. **nervoso, pois promove a sudorese, que permite perda de calor por meio da evaporação da água.**
d. reprodutor, pois secreta hormônios que alteram a temperatura, principalmente durante a menopausa.
e. endócrino, pois fabrica anticorpos que, por sua vez, atuam na variação do diâmetro dos vasos periféricos.

Com essa questão, é possível discutir os termos homeostase, metabolismo e mecanismo alostático.

Exemplo de mecanismo alostático: Quando ocorre a elevação da temperatura sanguínea em regiões específicas do cérebro, as glândulas sudoríparas são estimuladas a produzir suor. Essa substância, ao evaporar, resfria nosso corpo, evitando assim as altas temperaturas corpóreas.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 6 aulas

Considerando o entendimento sobre homeostase e alostase, relacionado principalmente com o sistema nervoso, sugerimos que seja trabalhada a temática estresse com a proposta a seguir, utilizando o **Modelo de ensino e aprendizagem 5E's,** que consiste em cinco fases: Envolver, Explorar, Explicar, Elaborar e Avaliar.

SAIBA MAIS

O modelo 5E: uma estrutura para investigação guiada. Disponível em: https://cutt.ly/NKVGGDk. Acesso em: 30 jun. 2022.

A **Fase Envolver** tem como objetivo despertar o conhecimento prévio dos estudantes, por isso, após a sensibilização e contextualização (questão ENEM), sugerimos estimulá-los com uma pergunta que envolve mentalmente os estudantes. Segue uma sugestão de questionamento, mas você pode adaptar de acordo com as características da sua turma. Vale lembrar que, ao final desse componente, na **Atividade 5**, haverá uma proposta de trabalho integrado com todos os componentes dessa Unidade Curricular que será a elaboração de um ***Site* de Divulgação Científica** estruturado a partir das **questões**, das **pesquisas** e das **entregas** que serão feitas durante todos os componentes.

Questão: Quais processos fisiológicos (ferramentas alostáticas) são responsáveis em manter a homeostase? De que forma o estresse interfere nesse processo?

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 13 03/11/2022 11:58:42

SAIBA MAIS

Homeostase é o processo de estabilidade fisiológica de um organismo vivo, enquanto a alostase caracteriza os mecanismos que garantem esse equilíbrio. Disponível em: **https://cutt.ly/qKLIG5w**. Acesso em: 29 jun. 2022.

Professor, nesse momento, você pode dividir a sala em 6 grupos, sendo que cada grupo ficará responsável pela investigação de uma temática relacionada ao estresse e/ou manutenção da homeostase. As pesquisas serão apresentadas no formato de **seminários.**

Os seminários são boas ferramentas para a **Fase Explorar**, nela os estudantes realizam investigações nas quais podem explorar os conceitos ou habilidades mobilizadas na atividade e descrevem, com suas próprias palavras, o que concluíram. Essa fase permite que adquiram um conjunto compartilhado de experiências e aprendizados que eles podem consultar para ajudar uns aos outros a entender os novos conceitos.

Grupo	Temática para o seminário	Conceitos Envolvidos
1	A ideia integradora desenvolvida por Walter Cannon de regulação das funções orgânicas a partir da manutenção do meio interno nos seres vivos teve influência nas conclusões de Hans Seyle, o primeiro pesquisador a utilizar o termo **estresse** em biologia. Seyle (1946) conceituou estresse como "a resposta não específica do corpo a qualquer demanda, seja ela causada por, ou resultando em, condições favoráveis ou não favoráveis".	• Elementos estressores • Sistema nervoso autônomo simpático (SNAS) • Estresse • Alostase x Homeostase
2	As respostas fisiológicas e comportamentais, a fim de restabelecer a homeostase podem ser mantidas (**resistência**), mediadas principalmente pelo **cortisol**, hormônio esteroide sintetizado e liberado em resposta a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (**HHA***). Com o objetivo de proporcionar ao corpo condição de neutralizar o agente estressor; *Pode aparecer a sigla **HPA,** onde o P refere-se à glândula pituitária, que atualmente o termo mais utilizado é hipófise.	• Eixo **HHA:** Hipotálamo → Hipófise → Adrenais → Cortisol • Cortisol (hormônio com função **neuroendócrina**)
3	A quantidade de energia metabólica necessária para que determinado mecanismo fisiológico mantenha a homeostase é chamada de carga alostática. A **sobrecarga alostática** pode causar diversos **danos à saúde**.	• Estresse Agudo x Crônico • Danos à saúde: depressão, diabetes, hipertensão etc.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 14 03/11/2022 11:58:42

Grupo	Temática para o seminário	Conceitos Envolvidos
4	Aumento prolongado (crônico) de cortisol afeta o Sistema Nervoso	• Amígdalas - relacionadas com as emoções de raiva e medo • Hipocampo - área responsável pelo aprendizado, memória e navegação espacial. A região do hipocampo é responsável pelo eixo HHA • Córtex pré-frontal - pode ter redução de volume, dificultando tomada de decisão, concentração e julgamento social
5	A função dos Sistemas regulatórios é promover a homeostase. Em níveis mais elevados de demandas (alostasia), por meio dos respectivos mecanismos alostáticos.	• Interação neuroendócrina e o controle da temperatura corporal • Sistema respiratório e o controle do pH • Interação entre diferentes sistemas (endócrino, cardiovascular e excretor) e o controle da pressão arterial • retroalimentação (*feedback*) negativa
6	Outros importantes mensageiros químicos e elétricos são ativados durante a resposta ao estresse, sendo considerados como importantes moduladores da resposta.	• noradrenalina • vasopressina • ocitocina • dopamina • serotonina

A apresentação dos seminários visa contemplar o objetivo da **Fase Explicar,** que consiste no desenvolvimento de explicações científicas, a partir de experiências e observações, usando representações. Estimule os estudantes a utilizarem formas atrativas de apresentação, por isso sugerimos o uso de infográficos, mapas mentais, esquemas didáticos ou vídeos com animações.

SAIBA MAIS

"Como realizar um seminário". Disponível em: https://cutt.ly/an4jxwZ. Acesso em: 19 set. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 3 aulas

A fase **Elaborar** oferece oportunidades para os estudantes aplicarem o que aprenderam durante o desenvolvimento e apresentação dos seminários a novas situações e desenvolverem uma compreensão mais profunda do conceito. Portanto, propomos a retomada da **Questão: Quais processos fisiológicos (mecanismos alostáticos) são responsáveis em manter a homeostase? De que forma o estresse interfere nesse processo?**

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 15 16/12/2022 10:34:16

Professor, nessa fase, sua mediação é importante para garantir que os estudantes discutam e comparem suas ideias. Se necessário, realize intervenções e reconstrução de conceitos. Espera-se que eles compreendam que estresse é muito mais uma reação do que um sentimento ou uma emoção.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

No Componente **Interpretando sinais do corpo**, os estudantes conhecerão os benefícios da vivência da meditação, além da importância da respiração na manutenção do foco/atenção. Por isso, caso haja tempo, é possível, durante a fase **Elaborar,** relacionar os conhecimentos com as práticas.

A fase final do modelo 5E's, **Avaliar** consiste em oferecer uma oportunidade para os estudantes revisarem e refletirem sobre sua própria aprendizagem e sobre sua nova compreensão. Para isso, ao final, os grupos devem trocar os materiais produzidos (infográficos, mapas mentais, esquemas didáticos ou vídeos com animações) e, se necessário, registrarem apontamentos nos materiais para que sejam feitos possíveis ajustes.

AVALIAÇÃO

Recomendamos o uso da **avaliação por pares**. Esse tipo de avaliação permite que o estudante avalie o trabalho de outros colegas da turma, isto é, a avaliação por pares exige que os estudantes deem *feedbacks* para seus pares sobre o seu desempenho ao longo da atividade.

Conheça o que é avaliação por pares.
Disponível em: **https://cutt.ly/aFesiRd**. Acesso em: 08 jul. 2022.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 3 aulas

Faça a leitura do trecho a seguir com a turma: *A descoberta de medicamentos que auxiliam no tratamento de doenças, controle de dores e até regulação hormonal é importantíssima, pois auxilia na qualidade de vida. Um ponto negativo da utilização de medicação é o uso descontrolado, que normalmente está atrelado a prática da automedicação.*

Sugerimos que após a leitura com a turma sobre a temática da automedicação, explore o artigo: **Automedicação na adolescência: um desafio para a educação em saúde.** Disponível em: **https://cutt.ly/KKLCSWN**. Acesso em: 29 jun. 2022.

Solicite aos estudantes que respondam, em seu caderno pessoal, aos mesmos questionamentos que se encontram nas tabelas 1, 2 e 3 do artigo. A proposta é que eles utilizem as informações como sensibilização sobre a temática, e também, posteriormente, como uma proposta de **autoavaliação**.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 16 03/11/2022 11:58:42

Na tabela 1, o questionamento de maior relevância é se o estudante pode tomar medicamento por conta própria. Existem justificativas para o SIM e para o NÃO. Na tabela 2, o que fica mais evidente é o tipo de medicamento que é mais consumido sem receita (indicação) de um profissional, e, na tabela 3 a proposta é discutir quem indicou o uso do medicamento.

A intencionalidade é que os estudantes tenham os registros pessoais, e não sejam expostos.

SAIBA MAIS

05 de Maio - Dia Nacional pelo Uso Racional de Medicamentos. Disponível em: **https://cutt.ly/nZ6BAed.** Acesso em: 11 ago. 2022.
A discussão sobre o uso racional de medicamentos pode ser utilizada como uma forma de evidenciar a importância dos profissionais da saúde.

O profissional **farmacêutico** pode ser entendido como um agente de saúde de fácil acesso e encontrado na maioria das farmácias e drogarias do Brasil. A atuação desses profissionais pode contribuir muito para a população e melhorar, consideravelmente, a atual situação da saúde pública no país. Se possível, viabilize o contato dos estudantes com esse profissional, seja em um bate-papo (presencial ou virtual), seja em entrevista com estudantes da área, seja em outros meios de acordo com sua realidade escolar.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 6 aulas

Professor, a proposta é que partindo de um **estudo de caso**, com apoio de pesquisas para solucioná-lo, os estudantes compreendam que medicamentos são importantes para manutenção da saúde uma vez que, quando utilizados de maneira correta, cumprem seu papel no restabelecimento da homeostase. Porém, o uso indiscriminado de medicamentos pode acarretar consequências graves à saúde da população, como: reações adversas, diminuição da eficácia e dependência ao medicamento, além de efeitos colaterais, interações medicamentosas e, até mesmo, piora do quadro de saúde.

SAIBA MAIS

O **Estudo de caso** narra uma história, desperta interesse, produz empatia, inclui diálogos da realidade, é relevante ao leitor, provoca para uma tomada de decisão, tem generalizações e é curto. **Ensino de Biologia a partir da metodologia de estudo de caso.** Disponível em: **https://cutt.ly/VWzIGfC**. Acesso em: 01 set. 2021.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 17 16/12/2022 10:34:17

Estudo de caso no Ensino de Ciências Naturais. Disponível em: https://cutt.ly/VWzOsPt. Acesso em: 01 set. 2022

"*Erika, preocupada com sua saúde, começou frequentar a academia. Ela não contava com as dores resultantes do treino. Resolveu buscar na internet "dicas" de como eliminá-las. Após aproximadamente um mês de treino, Erika foi ao hospital, pois começou a sentir tontura e palpitação. Conversando com a médica, relatou sudorese acompanhada de vômito e diarreia no dia anterior.*"

O que causa a dor pós-treino? Quais podem ter sido as "dicas" encontradas na internet? Quais medicamentos utilizados para alívio da dor? Quais sinais ou sintomas apresentados por Erika? O que esse conjunto de sintomas pode caracterizar?

É importante que os estudantes façam pesquisas, envolvendo fisiologia do **sistema nervoso** e **automedicação**, pois são objetos de conhecimento a serem aprofundados.

Sugerimos a utilização da metodologia **aprendizado por pares** (*Peer to peer*). Para isso, ao invés de dividir a sala em duplas ou grupos muito grandes, distribua pelo menos dois grupos com o mesmo foco de pesquisa. Os materiais presentes no SAIBA MAIS podem auxiliar tanto você quanto os estudantes.

Professor, você pode propor outro estudo de caso de sua escolha com a intencionalidade de trabalhar **intoxicação por automedicação.**

SAIBA MAIS

Aprendizagem por pares (*Peer to peer*). Os grupos com os mesmos focos de pesquisa se reúnem, trocam os conhecimentos obtidos a partir das pesquisas e respondem aos questionamentos e direcionamentos feitos por você, professor.
Essa metodologia apresenta característica de que ambos são beneficiados, tanto quem apresenta como quem escuta, desenvolvendo nos estudantes o "aprender a ensinar". Disponível em: https://cutt.ly/EEQDiWj. Acesso em: 27 set. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 18 03/11/2022 11:58:42

GRUPO 1: O que provoca a dor pós-treino (mialgia)? Quais são os receptores de dor? Como é caracterizada essa via de transmissão?

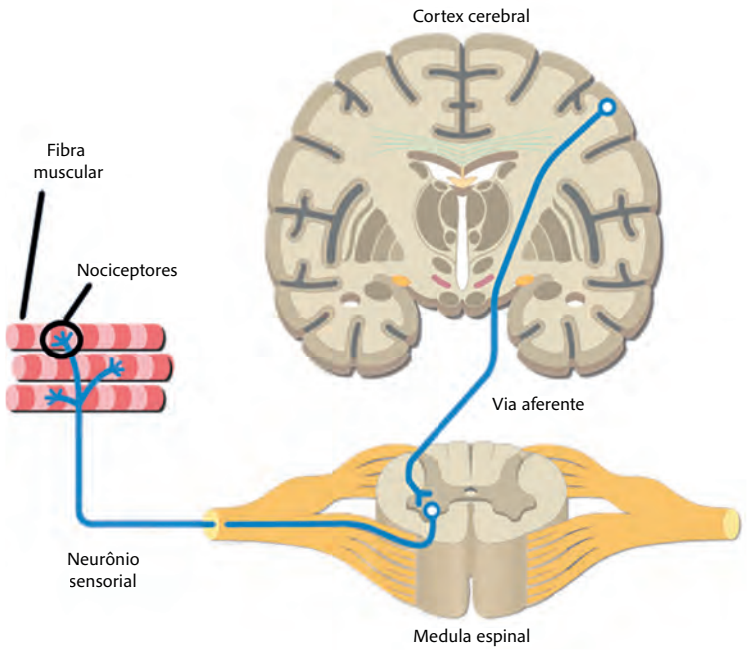


Imagem 1: Nociceptores e dor.
Fonte: PNGWING Adaptado para o material.

GRUPO 2: O que é automedicação? Quais os perigos de utilizar medicamentos sem a orientação de um profissional (médico, enfermeiro, farmacêutico ou outro agente de saúde)? Quais fatores induzem a prática de automedicação no Brasil?

GRUPO 3: O que são Medicamentos Isentos de Prescrição (MIPs)? Como os analgésicos atuam no corpo? Quais os perigos do uso inadequado de analgésicos e relaxantes musculares?

GRUPO 4: Quais os sinais e sintomas de uma intoxicação medicamentosa? Quais comportamentos podem levar a uma intoxicação medicamentosa? Quais outras possíveis complicações de se automedicar?

SAIBA MAIS

Medicamentos isentos de prescrição. Disponível em: https://cutt.ly/8KLM6tK. Acesso em: 29 jun. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 19 03/11/2022 11:58:43

Como os analgésicos atuam no corpo? Disponível em: https://cutt.ly/kZyedr8. Acesso em: 25 jul. 2022.

Perfil das intoxicações medicamentosas,no Brasil. Disponível em: https://cutt.ly/xZgDJI8. Acesso em: 28 jul. 2022.

Os riscos da automedicação. Disponível em: https://cutt.ly/2ZQdFTE. Acesso em: 01 ago. 2022.

Para o compartilhamento das respostas, sugerimos a metodologia **protocolo 3/2/1** com o objetivo de deixar a discussão mais robusta trazendo informações extras. Cada grupo em sua vez terá:

- 3 minutos para um membro do grupo apresentar para a turma o texto síntese do conteúdo pesquisado;
- 2 minutos para a turma fazer qualquer complemento e/ou questionamento;
- 1 minuto para o professor dar *feedback* e fazer intervenções.

Após as apresentações/discussões, você pode retomar o estudo de caso e pedir aos estudantes que registrem em cadernos os pontos de maior relevância para resolvê-lo. Em seguida, em conjunto, construam a resposta, bem como a justificativa no quadro. Esses **registros** poderão ser usados como **material de apoio** para o desenvolvimento da proposta de sistematização a seguir.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 3 aulas

A dor alerta que algo está errado. Se o "problema" tem causas externas ao corpo, reagimos para evitar dores maiores ou danos permanentes. Contudo, quando a causa do "problema" é interna, há uma tendência em "mascarar" a dor, ou até testar "curas" disseminadas na internet, particularmente em redes sociais.

Boa parte da população não possui bom nível de informação sobre medicamentos, apresentando dúvidas sobre a maneira correta de utilizá-los e, até mesmo, sobre a indicação

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 20 03/11/2022 11:58:43

terapêutica do fármaco. Como consequência, podem ser vítimas da desinformação ou das famigeradas *fake news*.

O eixo **mediação e intervenção sociocultural** supõe a mobilização de conhecimentos de uma ou mais áreas para promover entendimento e implementar soluções para questões e problemas identificados na comunidade.

Havendo tempo hábil, em um modelo de **sala de aula invertida** peça aos grupos que ouçam o *podcast* **USP Analisa #32: A automedicação traz sérios riscos à saúde, na pandemia e fora dela**. Disponível em: **https://cutt.ly/oZmo5aA**. Acesso em: 01 ago. 2022.

O *podcast* poderá complementar o material de apoio (registros da resolução do estudo de caso) já produzido pelos estudantes nas aulas anteriores, uma vez que aborda os seguintes tópicos:

- Riscos da automedicação: riscos colaterais graves, aumento da vulnerabilidade a doenças;
- Tendência a seguir conselhos familiares e/ou experiências pessoais não comprovadas cientificamente;
- A importância do farmacêutico como agente de saúde, uma vez que sua formação envolve a compreensão acerca do mecanismo de ação dos fármacos, das doenças e previsão das interações medicamentosas;
- As etapas do processo de desenvolvimento de um medicamento;
- Diversas formas de **divulgação científica** e a importância no combate à desinformação;
- A presença de diferentes cientistas/profissionais envolvidos no processo de desenvolvimento de medicamentos. Este tópico contempla o **Mundo do trabalho**, que pode estar atrelado ao projeto de vida dos estudantes.

Mantendo os grupos da atividade anterior, como proposta de sistematização, os estudantes elaborarão, até a etapa de modelagem, **materiais educomunicativos** a serem finalizados na **Atividade 4.** Este deverá ser inserido no Site de Divulgação Científica, cuja finalidade é desencorajar automedicação e combater a desinformação, apresentando os impactos da automedicação, encorajando a comunidade a sempre consultar um médico ao apresentar sintomas, bem como consultar um farmacêutico ao invés de fontes não confiáveis.

SAIBA MAIS

O que é educomunicação, qual sua importância e como aplicar nas aulas? Disponível em: **https://cutt.ly/2ZQpaBn**. Acesso em: 01 ago. 2022.
Entender como as mídias funcionam e deixar de ser apenas consumidores, é importante para criar uma postura crítica sobre os conteúdos consumidos.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 21 03/11/2022 11:58:43

Grupo de divulgação científica da USP mostra anatomia das *fake news*.
Disponível em: **https://cutt.ly/eZQnDAj**. Acesso em: 01 ago. 2022.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

No componente **Interação de substâncias no organismo**, na **Atividade 3**, os estudantes farão uma análise detalhada de bulas de medicamentos, com olhar e enfoque químico, mas que poderão dar a dimensão do impacto das medicações no organismo.

Os componentes **Interação de substâncias no organismo** e **Tecnologia e saúde** também trabalham as consequências das *Fake news* e o combate à desinformação.

AVALIAÇÃO

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

Além disso, a mobilização de conhecimentos, fomentada pela modelagem do material educomunicativo, colabora para o desenvolvimento das habilidades dos eixos processos criativos e mediação e intervenção sociocultural.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 3 aulas

Essa atividade tem como objetivo contextualizar o objeto de conhecimento vulnerabilidade do sistema nervoso na juventude (fármacos, álcool e outras drogas). Propomos uma sensibilização a partir do vídeo **O que é a adolescência?** Disponível em: **https://youtu.be/h4-YXXKPXVg**. Acesso em: 01 ago. 2022. Outra opção é a leitura compartilhada do texto: **Jovens e Saúde Mental em um Mundo em Mudança: tema do Dia Mundial da Saúde Mental 2018, comemorado em 10/10.** Disponível em: **https://cutt.ly/3ZQRetQ**. Acesso em: 01 ago. 2022.

Em uma **roda de conversa**, estimule uma discussão sobre a temática, buscando promover um momento de acolhimento, reflexão e possível levantamento de conhecimentos prévios e/ou pontos a serem revistos. Seguem algumas sugestões de questionamentos:

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 22 03/11/2022 11:58:43

- Qual a importância de cuidarmos da saúde mental, principalmente durante a adolescência?
- O estresse e/ou ansiedade pode levar ao uso abusivo de substâncias psicoativas?
- Como os adolescentes podem se prevenir de doenças psicológicas mediante as diferentes pressões que os rodeiam?
- Há iniciativas locais, como grupos de apoio a jovens em situação de vulnerabilidade, em sua região?

É importante enfatizar aos estudantes que, conforme descrito no material de sensibilização, a adolescência é a fase de transição da infância para a vida adulta, sendo um período de desenvolvimento de competências socioemocionais, como autonomia para assumir responsabilidades no futuro. Biologicamente, há alterações psicossociais, hormonais, emocionais, corporais e neuropsicológicas, que despertam a curiosidade e desejo de conhecer novas vivências. Por todas essas mudanças, essa fase pode acarretar uma maior vulnerabilidade para experimentar álcool e outras drogas, aumentando os riscos de desenvolvimento de hábitos inadequados, que podem trazer prejuízos à saúde.

Para contextualizar temática, indicamos utilizar o vídeo **Under Construction** (Em construção: o álcool e o cérebro adolescente), uma animação de 4 minutos que apresenta pesquisas neurobiológicas complexas e atualizadas de forma envolvente e relevante para adolescentes, discutindo o desenvolvimento do cérebro adolescente, destacando os efeitos do álcool e do consumo de risco em diferentes regiões do cérebro, bem como seu impacto no comportamento.

Vídeo **Under Construction: Alcohol and the Teenage Brain** (com legendas em português, basta clicar no ícone legendas e em seguida no ícone detalhes "legendas em português". Disponível em: **https://youtu.be/g2gVzVIBc_g**. Acesso em: 04 out. 2022).

Nesse material, aparecem alguns termos científicos. Você pode pedir aos estudantes que elaborem um **glossário,** físico ou digital (ele poderá compor o produto da **Atividade 5**). Para complementar a discussão inicial, solicite-lhes que anotem e apresentem os pontos do vídeo que consideraram mais relevantes.

Na impossibilidade de trabalhar com o vídeo, uma alternativa é o texto ÁLCOOL E ADOLESCÊNCIA. Disponível em: **https://cutt.ly/eZAvayu**. Acesso em: 03 ago. 2022.

SAIBA MAIS

Cérebro e o uso de drogas na infância e adolescência. Disponível em: **https://cutt.ly/vZX2A9M**. Acesso em: 08 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 23 16/12/2022 10:34:18

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 6 aulas

Professor, a habilidade EM13CNT207 foi trabalhada durante a FGB a partir do objeto de conhecimento fisiologia humana (sistema nervoso). Portanto, para esta etapa faz-se necessário um levantamento de conhecimentos prévios. Sugerimos a utilização da **rotina de pensamento S-Q-A**, O que eu sei? O que eu quero saber? O que eu aprendi?

As duas primeiras perguntas serão as mobilizadoras para as próximas pesquisas. Já a última pergunta, será respondida ao final da atividade, após as apresentações e discussões em sala. Esse método pode auxiliar no desenvolvimento do Eixo Estruturante Investigação Científica.

Para esse momento, é fundamental que os estudantes consolidem conhecimentos sobre neurônios (ex: O que é um neurônio? Qual sua função?), sinapses e neurotransmissores (ex: Como se dá a comunicação entre os neurônios?) e da fisiologia do sistema nervoso (ex: O sistema nervoso trabalha em conjunto com qual outro sistema na manutenção da homeostasia? O que é o sistema de recompensa?).

A construção das duas primeiras colunas (**S** - O que eu sei? e **Q** - O que eu quero saber?) pode ser em duplas ou grupos.

SAIBA MAIS

Construindo uma planilha K-W-L / S-Q-A. Disponível em: https://cutt.ly/hEl9xXK. Acesso em: 29 jan.2022.

Modelo de gráfico S-Q-A (K-W-L). Disponível em: https://cutt.ly/BEl9swy. Acesso em: 29 jan. 2022.

Anatomia de um neurônio. Disponível em: https://cutt.ly/bZAvS7C. Acesso em: 01 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 24 03/11/2022 11:58:43

LIVRO - Viagem pelo cérebro. Disponível em: https://cutt.ly/6CNEHYr. Acesso em: 08 ago. 2022.

Divida a sala em grupos e distribua os temas a serem pesquisados. Professor, seguem algumas sugestões de temas, de acordo com o perfil/realidade de sua unidade escolar eles poderão ser alterados. Lembre-se de contemplar os objetos de conhecimento propostos para esse componente nesta UC. Se julgar mais prático, repita a metodologia **aprendizado por pares** (*Peer to peer*) utilizada na Atividade 2. Novamente, ao invés de dividir a sala em duplas ou grupos muito grandes, distribua pelo menos dois grupos com o mesmo tema de pesquisa. Os materiais presentes no SAIBA MAIS podem auxiliar tanto você quanto os estudantes.

SAIBA MAIS

4 estratégias para potencializar o trabalho em grupo na sala de aula.- Geekie: Disponível em: https://cutt.ly/7NpnPuy. Acesso em: 28 de jul. 2021.

TEMA 1: Álcool e desidratação

Abordagem: o álcool inibe a liberação do **ADH** (antidiurético), que é um **hormônio** que atua nos rins e é responsável pela **reabsorção da água**.

TEMA 2: Apagões após beber

Abordagem: o excesso de bebida pode lesionar o **hipocampo**, comprometendo o **registro de lembranças**. Quando se está bêbado e o cérebro tem esse tipo de interação com o álcool, cria-se um estado de **vulnerabilidade**.

TEMA 3: O efeito do álcool na plasticidade do sistema nervoso

Abordagem: A **neurogênese**, a criação de novas células cerebrais (neurônios), está implicada, por exemplo, no processo de criação e consolidação de novas memórias. Altas doses de álcool podem levar à **interrupção da criação de novos neurônios,** podendo levar a lesões em áreas intimamente ligadas a **funções cognitivas** importantes.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 25 03/11/2022 11:58:43

TEMA 4: Embriaguez

Abordagem: o álcool entra na corrente sanguínea, se difunde por todo o corpo, chegando até o cérebro, ao chegar nas fendas sinápticas dificulta que os neurotransmissores se desloquem entre eles, causando uma certa **lentidão** em nossas ações. Pois, ao chegar aos neurônios, inibe **a troca de alguns neurotransmissores**, o que gera a desinibição, a euforia e, consequentemente, uma maior sociabilidade.

SAIBA MAIS

Exagerou na bebida alcóolica? Não deixe de beber muita água. Disponível em: https://cutt.ly/wVvUg5i. Acesso em: 08 ago. 2022.

Neuroplasticidade. Disponível em: https://cutt.ly/eZClEcZ. Acesso em: 02 ago. 2022.

Por que se perde a memória depois de uma bebedeira? Disponível em: https://cutt.ly/sZCzWwj. Acesso em: 02 ago. 2022.

Como a ciência explica a embriaguez e a ressaca. Disponível em: https://cutt.ly/yZC8svt. Acesso em: 08 ago. 2022.

A construção de **mapas mentais** é uma boa estratégia para organizar os resultados das pesquisas, facilitando o preenchimento da **coluna A** (O que eu aprendi?), última coluna da planilha S-Q-A.

A apresentação pode repetir o **protocolo 3/2/1,** aplicado na Atividade 2, ou**,** se houver tempo, a fim de desenvolver habilidades atreladas ao eixo Processos Criativos, apresente aos estudantes o texto **8 formas de apresentar um trabalho e encantar seu público**. Disponível em: https://cutt.ly/sZViSXb. Acesso em: 08 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 26 03/11/2022 11:58:44

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 3 aulas

Professor, a sistematização da Atividade 3 funcionará como um *brainstorming* ou tempestade de ideias para a **Atividade 4,** a partir da problemática apresentada no *podcast* da Rádio USP, **Aumenta consumo de álcool entre adolescentes.** Disponível em: **https://cutt.ly/wZC6Zf8**. Acesso em: 08 ago. 2022.

Uma pesquisa realizada pelo Centro de Referência em Álcool, Tabaco e Outras Drogas (Cratod), da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, apurou que adolescentes que bebem excessivamente são influenciados pelo consumo dos pais. A pesquisa envolveu mais de 500 pacientes entre 12 e 17 anos, dos quais 86% são do sexo masculino. Desses, 256 afirmaram ter parentes que também fazem uso abusivo de álcool. O estudo mostra ainda que 4,36% dos entrevistados referem o álcool como droga que mais consomem. Dos entrevistados que apontaram o álcool como droga principal, 22% começaram a beber aos 13 anos de idade e 15% aos 11 anos.

O perfil de consumo dos jovens caracteriza-se por um padrão de consumo de risco que tem despertado interesse internacional e, nos últimos anos, começou a ser investigado no Brasil. É denominado *Binge Drinking* (BD), ou "beber em binge", caracterizado pelo consumo de, no mínimo, quatro doses de álcool em uma única ocasião por mulheres e cinco doses por homens. Para trabalhar esse conceito com os estudantes, indicamos o vídeo **Binge drinking** (com legendas em português, basta clicar no ícone legendas e em seguida no ícone detalhes "legendas em português". Disponível em: **https://youtu.be/5jNEVGj6gS0**. Acesso em: 02 ago. 2022. O vídeo pode ser trabalho em conjunto ou complementado pelo texto, **Binge potencializa os efeitos entre os jovens.** Disponível em: **https://cutt.ly/JZPeVnD**. Acesso em: 01 ago. 2022.

Em seguida, os estudantes, em grupos, executarão um ***brainstorming*** para levantar ações/soluções para a tarefa: **Como conscientizar os adolescentes sobre os perigos do BD?** Para que a atividade fique mais clara e objetiva, além de apresentar o problema/tarefa à turma, passe algumas coordenadas antes da reunião de *brainstorming* em si, como a importância de mobilizar os conhecimentos de Ciências da Natureza, bem como os conceitos trabalhados nas Atividades anteriores.

Oriente-os para utilizar notas autoadesivas ou ferramentas *on-line* que permitam a criação de um mural físico/virtual dinâmico e interativo para registrar e compartilhar as ideias.

Em uma **roda de conversa,** os grupos apresentarão, de forma dinâmica, as soluções propostas. Professor, nesse momento, você pode avaliá-los considerando os conhecimentos mobilizados, também será possível identificar alguns pontos para os quais seja necessária uma retomada.

Em conjunto com a turma, construa uma **rubrica,** para auxiliar os estudantes a compreenderem os pontos a serem melhorados e também a ter clareza dos objetivos propostos para a próxima atividade.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 27 03/11/2022 11:58:44

A proposta para a **Atividade 4** é trabalhar um *Design Thinking*, essa abordagem cria as condições necessárias para que o time tenha *insights* e que consiga colocá-los em prática. A proposta é mobilizar o eixo Processos Criativos, construindo de maneira coletiva e colaborativa uma proposta de mediação e intervenção sociocultural, reunindo o máximo de ideias, perspectivas e visões diferentes sobre como desenvolver ações de prevenção em relação ao BD e/ou de promoção de atitudes para cuidar da saúde mental, cujo público-alvo são adolescentes.

AVALIAÇÃO

Professor, para saber mais sobre avaliação por **rubricas**, indicamos o material a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/DZCjBon**. Acesso em: 08 ago. 2022.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 3 aulas

O principal objetivo desta UC é disseminar informações fundamentadas sobre saúde para manutenção e melhoria da qualidade de vida. O *brainstorming* para levantar ações/soluções sobre "Como conscientizar os adolescentes sobre os perigos do BD?" foi uma ação inicial. A proposta da Atividade 4 é a **criação de um produto voltado para ações de prevenção** em relação ao uso de fármacos/álcool e/ou de **promoção de atitudes** para cuidar da saúde mental, cujo público-alvo são adolescentes. Para cumprir esse objetivo, recomendamos a aplicação de ***Design Thinking***, uma metodologia caracterizada por estimular a aprendizagem investigativa. Ela favorece o trabalho de forma colaborativa, desenvolvendo a empatia, pois o processo consiste em tentar mapear e mesclar as experiências, a visão de mundo e os processos inseridos na vida dos indivíduos, no intuito de obter uma visão mais completa na busca pela solução de problemas e, dessa forma, melhor identificar as barreiras e gerar alternativas viáveis para transpô-las.

SAIBA MAIS

***DESIGN THINKING*: o que é e como usar em sala de aula**. Disponível em: **https://cutt.ly/5QZ5MqV**. Acesso em: 12 de ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 28 03/11/2022 11:58:44

O primeiro passo desta metodologia foi feito nas atividades anteriores e visava apresentar os problemas (estresse e saúde mental; perigos da automedicação; consumo de álcool por adolescentes) e levantar situações alvo da intervenção (desconhecimento sobre os riscos etc.).

Para a próxima etapa (criação), oriente os estudantes para que definam o público alvo da intervenção (para quem), o que será produzido e como. Isto pode ser feito por meio de um *brainwriting* individual seguido de um filtro (o formato do material realmente atingirá o público alvo? O material proposto pode ser produzido com o tempo e recursos disponíveis?) pelo grupo ou pela sala para definir o que será feito. Lembre-se de que os **materiais educomunicativos** da **Atividade 2** foram desenvolvidos até a etapa de modelagem, por isso esse é o momento de retomar e finalizar esta produção. Também é possível dar continuidade ao *brainstorming* da **Atividade 3.**

Não há a necessidade de todos os grupos abordarem todas as problemáticas, porém é interessante que todas sejam contempladas. Separe um momento para discussão e planejamento. Dependendo do número de problemas abordados e da complexidade das propostas de intervenção, oriente a produção de um material educomunicativo para a turma ou um por grupo.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 6 aulas

O próximo passo é pautado na colaboração para realizar a ideação e a prototipagem do **material educomunicativo**. A ideação envolve planejamento detalhado de como o material será produzido. Sugerimos construção de modelos a serem usados em vídeos educativos, *podcast* ou série de postagens nas redes sociais.

Para avaliação do planejamento, uma lista de aspectos fundamentais de acordo com o tipo de produção pode ser utilizada pelos estudantes para avaliar os planos uns dos outros.

Uma vez aprovado o planejamento, é hora de testar a primeira versão do material com representantes do público alvo. Como parte do processo criativo, é importante que haja uma devolutiva sobre o material produzido. Ela pode ser feita por meio de **formulários**, por exemplo. A partir da devolutiva, o material pode ser aprimorado para a apresentação final.

SAIBA MAIS

Faculdade de Medicina da USP inova no aprendizado clínico-anatômico com o uso de impressoras 3D. Disponível em: https://cutt.ly/JEQVoUu. Acesso em: 30 jan. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 29 03/11/2022 11:58:44

Festa do Rato. Disponível em: https://cutt.ly/IZCvl4l. Acesso em: 08 ago. 2022.

Modelo de *podcast:* Influência de drogas e álcool na saúde mental
Danos à memória e alteração no sistema nervoso são alguns dos impactos
Disponível em: https://cutt.ly/xZ4Msvj. Acesso em: 02 ago. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 3 aulas

A apresentação final do material educomunicativo produzido pode ser, por exemplo, divulgação em UBS (Unidade Básica de Saúde) ou a entrega a representantes da sociedade civil organizada (como associação de moradores e ONGs), dependendo do público alvo.

Além disso, é importante ressaltar que essa produção também deve compor o ***Site* de Divulgação Científica** que será produzido na **Atividade 5**.

AVALIAÇÃO

Como no final da atividade anterior os estudantes fizeram uma reflexão sobre a sua própria aprendizagem via **rubrica**, é possível utilizar o mesmo modelo para avaliação nesse momento.

Acreditamos que este também é um momento para sua autoavaliação. 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-os a avaliarem tanto o componente como a sua atuação como mediador/tutor. Uma avaliação anônima deixa-os menos constrangidos para expressarem sua opinião e pode ser muito relevante para revelar como percebem suas escolhas e atitudes em sala de aula.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 3 aulas

Professor, para essa última atividade todo aprendizado obtido nos componentes dessa UC será utilizado nesse momento, para divulgar **informações que visam promover a saúde e melho-**

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 30 03/11/2022 11:58:44

ria da qualidade de vida. Diante disso, a proposta é que os estudantes possam alimentar e fazer os ajustes finais da estrutura do ***Site* de Divulgação Científica**, que está sendo desenvolvido a partir da **Atividade 1** do **Componente Tecnologia e Saúde**. Vale ressaltar, que os outros componentes dessa unidade curricular também poderão publicar as suas principais discussões nessa mesma plataforma.

É importante deixar claro que a construção de um *site,* é apenas uma indicação para que sua turma possa compartilhar as suas aprendizagens. Contudo, existem diversas opções de escolhas, tais como: murais virtuais, plataformas para construção de *Websites*, aplicativos que tem a finalidade de criar e compartilhar materiais interativos, dentre outras.

Apenas a título de exemplificação, indicamos, para criação de *sites* de divulgação científica, a utilização do *Google sites* (uma plataforma tecnológica gratuita, que auxilia na construção e manutenção de páginas na internet).

Uma alternativa para que você possa auxiliar os estudantes a organizar o site de divulgação científica proposto, é orientá-los para criar uma "aba" para cada componente desta Unidade Curricular. A organização sugerida pode dar maior flexibilidade aos professores, a fim de que eles tenham a oportunidade de indicar, para a turma, as ideias mais relevantes que foram discutidas, de acordo com as especificidades de cada componente.

No que diz respeito ao espaço, no site, destinado ao componente **Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependência**, a recomendação é que os estudantes alimentem a página ("aba") com as produções voltadas a ações de prevenção em relação ao uso de fármacos/álcool e/ou de promoção de atitudes para cuidar da saúde mental, cujo público-alvo são adolescentes.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 6 aulas

Em alguns momentos, durante essa construção que ocorrerá prioritariamente no desenvolvimento do Componente Tecnologia e Saúde, você poderá solicitar aos estudantes realizarem parte dessa proposta, de desenvolvimento do site, fora do ambiente escolar. Em contrapartida, suas aulas podem ser organizadas para que eles tragam suas dúvidas, recebam orientações e quando houver necessidade de utilizar recursos tecnológicos e/ou acesso a internet, indicamos que isso seja feito na própria unidade escolar.

É importante, também, procurar tornar o *layout* do *site* mais intuitivo, apresentar as ideias de uma forma clara, concisa, objetiva e também publicar as atividades dos outros componentes. Nesse sentido, você pode sugerir à turma deixar as abas dos sites com cores diferentes, pois irá facilitar a identificação e organização das informações. Além disso, é interessante que os cabeçalhos e rodapés tenham cores mais escuras e, para o fundo das páginas, indicamos deixar cores mais claras. Por fim, devem também ser considerados aspectos relacionados à navegabilidade do *site* que está sendo desenvolvido.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 31 03/11/2022 11:58:44

SAIBA MAIS

Alguns elementos importantes da estrutura de um *site*, sugerimos o material a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/CXrzyDg**. Acesso em: 12 ago. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 3 aulas

Professor, para a sistematização deste componente curricular, propomos o desenvolvimento de três etapas, que chamaremos de **Avaliação, Conclusão e Créditos.**

1. Avaliação

Para essa etapa indicamos a realização da avaliação por **rubricas**. Este é um importante instrumento para identificar o grau de comprometimento dos estudantes com a sua aprendizagem. Além disso, ela favorece o trabalho cooperativo, pois estabelece critérios de avaliação que contemplam o envolvimento e a dedicação de toda a sua turma.

Esse instrumento pode ser construído com os próprios estudantes, para que eles tenham uma melhor compreensão de seu próprio aprendizado. Esse tipo de abordagem evita a avaliação por critérios subjetivos e fornece evidências mais claras sobre a aprendizagem. Vale lembrar, que os critérios da rubrica devem estar de acordo com os objetivos e expectativas da atividade proposta.

2. Conclusão

A seguir, conforme proposto, vamos para a etapa de **"Conclusão"**, na qual os estudantes são convidados a apresentar as suas produções para a sala de aula, divulgar os *links* dos *sites* pela escola e, se possível, planejar um evento de divulgação que se estenda para toda a comunidade escolar. Além disso, esse é um momento importante para valorizar a dedicação de todos e indicar possibilidades para o aprofundamento das aprendizagens desenvolvidas no decorrer dessas atividades.

3. Créditos

Nesse último estágio, a ideia é que os grupos informem quem elaborou o ***Site* de Divulgação Científica**, concedam os devidos créditos as imagens utilizadas, indiquem as referências e disponibilizem o seu contato para quem se interessar.

AVALIAÇÃO

Nesta atividade, a avaliação é feita em todos os momentos do desenvolvimento pedagógico, por isso é necessário orientar os estudantes e combinar com eles de que forma cada ação que executarem será avaliada. Para isso, a rubrica é essencial para avaliar o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes a partir de critérios bem definidos.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 32 03/11/2022 11:58:44

COMPONENTE 2

INTERPRETANDO SINAIS DO CORPO

DURAÇÃO: 30 horas
AULAS SEMANAIS: 2
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Educação Física

INFORMAÇÕES GERAIS:

Neste componente, o estudante terá a oportunidade de aprofundar conhecimentos e desenvolver habilidades para reconhecer sinais do corpo que podem evidenciar fadiga, compreender o papel do exercício na prevenção e promoção da saúde e reconhecer o papel das práticas corporais na atenção básica à saúde nos programas do Sistema Único de Saúde brasileiro. A produção final acontecerá de maneira integrada aos demais componentes e envolverá a organização, desenvolvimento e avaliação de mesas redondas sobre temas estudados na unidade curricular.

Objetos de conhecimento: Ginástica de condicionamento físico: Fatores positivos e negativos; Ginástica de Conscientização Corporal: Mente e corpo.

Competência e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 5, 6 e 7

EM13LGG503	Vivenciar práticas corporais e significá-las em seu projeto de vida, como forma de autoconhecimento, autocuidado com o corpo e com a saúde, socialização e entretenimento.
EM13LGG603	Expressar-se e atuar em processos de criação autorais individuais e coletivos nas diferentes linguagens artísticas (artes visuais, audiovisual, dança, música e teatro) e nas intersecções entre elas, recorrendo a referências estéticas e culturais, conhecimentos de naturezas diversas (artísticos, históricos, sociais e políticos) e experiências individuais e coletivas.
EM13LGG703	Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 33 03/11/2022 11:58:44

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação científica, Processos Criativos e Mediação e Intervenção Social.

EMIFLGG02	Levantar e testar hipóteses sobre a organização, o funcionamento e/ou os 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.
EMIFLGG04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre obras ou eventos de diferentes práticas artísticas, culturais e/ou corporais, ampliando o repertório/domínio pessoal sobre o funcionamento e os recursos da(s) língua(s) ou da(s) linguagem(ns).
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, ao iniciar essa atividade, relembre os estudantes do objetivo da **Unidade Curricular: Comunicação, Saúde e Bem-estar**, que é disseminar informações e ações fundamentadas sobre promoção e prevenção da saúde para melhoria da qualidade de vida, utilizando diferentes mídias e recursos. Alinhe a construção de uma prática significativa para a promoção e prevenção de saúde visando a melhoria da qualidade de vida com o título do componente: **Interpretando Sinais do Corpo**.

Oriente os estudantes, apresentando a proposta e as expectativas de aprendizagem do componente, compartilhando a síntese de cada atividade, esclarecendo sobre o percurso de aprendizagem, os objetivos e o formato da produção final, pois ela irá permear toda a proposta do componente.

Agora que já os colocou a par do percurso de aprendizagem que irão sequenciar até o final das cinco atividades, proporcione uma vivência para a turma, que poderá ser na quadra, pátio, em-

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 34 03/11/2022 11:58:44

baixo da copa de uma árvore, ou em algum lugar ao ar livre. A prática consiste em disponibilizar os estudantes distribuídos no espaço a uma certa distância uns dos outros, solicitando que se sentem, fechem os olhos, fiquem em silêncio e concentrados nos sons que poderão ouvir ou não. Tenha em mãos alguns implementos para que possa fazer algum tipo de barulho a fim de tirar a concentração da turma, como: apito, bater palmas, bater com um objeto na trave ou no chão etc.

O Componente 1: **Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependências** fará uma atividade similar em sala de aula, simulando uma prova em que, em determinado momento, o sinal ou a fala do professor dizendo "faltam 10 minutos para encerrar" irá tirar a concentração da turma que estará fazendo a prova.

Ao término da vivência pergunte aos estudantes: **Qual foi a sensação de ficar de olhos fechados e em silêncio? Quanto tempo demoraram para conseguir cumprir a comanda (sentados de olhos fechados em silêncio)? Qual foi a dificuldade de se concentrar? Nas práticas esportivas é preciso ter concentração? Em quais momentos?**

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O Componente 1: Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependências traz um trecho do texto **"Saiba quando o barulho detona o corpo"** vale revisitar o material e fazer uma leitura do texto para fundamentar o quanto o barulho são distratores na concentração das pessoas para quaisquer atividades.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

A concentração é fundamental para quaisquer práticas esportivas e, no 3º bimestre da 1ª série do Ensino Médio, trazemos um vídeo que traz um pouco da tecnologia em prol da prática de aventura na natureza, esportes radicais. Em determinado momento do vídeo **Ueli Gegenschatz** (**O pulo radical de *wingsuit* de Ueli Gegenschatz** (4 '14 a 4' 48). Disponível em: **http://gg.gg/nxguw**. Acesso em: 08 jun. 2022) fala de um ponto fundamental além da preparação física, conhecimento técnico e habilidades que o esporte exige, ele diz que o fundamental é "trabalhar suas habilidades mentais, sua preparação mental", ou seja, a concentração é fundamental.

Podemos perceber que a concentração melhora o desempenho em vários esportes, por exemplo: Numa cobrança de pênalti, o jogador ao ajeitar a bola na marca da cal, olhar o gol e a posição do goleiro, e, se posicionar na distância desejada para a cobrança, ele já está mentalizando como irá cobrar, em que canto, a velocidade que irá correr e a força que irá chutar, portanto é um processo de concentração. O mesmo acontece com o goleiro ao se posicionar na meta para tentar defender o pênalti, ele irá analisar todos esses movimentos do jogador e muitas vezes pelo tipo de corrida dá para saber em qual canto será chutada a bola, por isso a força e a altura da cobrança são fundamentais. Também percebemos essa concentração na cobrança do lance livre de um jogo de basquete, ou na cobrança de um tiro de sete metros no handebol. Enfim, *"...concentração* é a capacidade que permite a um indivíduo centrar-se nos estímulos pertinentes do jogo, omitindo ou ignorando os outros estímulos..." (Weinberg & Gould, 1999), ou seja, a concentração na prática esportiva é significativa.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 35 03/11/2022 11:58:44

Sugerimos compartilhar, seja pela metodologia da **sala de aula invertida**, seja pela **leitura compartilhada**, a íntegra do texto do qual foi retirado o trecho supra citado. **A concentração como característica psicológica fundamental no contexto escolar e federado**. Disponível em: **https://cutt.ly/6V4xhcE**. Acesso em: 13 jun. 2022.

Agora que perceberam o quanto a concentração é importante, proponha um pequeno experimento prático na modalidade basquetebol. Será interessante proporcionar de duas formas: na primeira, individualmente na qual a superação é contra si próprio e em outro momento em equipes as quais você irá separar de forma equilibrada de acordo com a vivência individual.

O jogo irá funcionar da seguinte maneira: Organize duas filas, cada uma de frente para a cesta de basquete. Um pouco atrás da área de arremesso do lance livre, cada estudante, na sua vez, fará um arremesso da linha de lance livre, de forma abrupta, recebendo a bola e lançando para a cesta. Elabore uma planilha, a fim de anotar quantos arremessos cada um converte. Após três rodadas, ou seja, três arremessos de cada estudante, interrompa o exercício e fale a respeito da importância da concentração no momento do lance livre, mas faça apontamentos sobre como orientar essa concentração, solicitando que apurem suas percepções diante da gestualidade motora, do peso da bola, dos elementos do alvo. Na sequência, faça outra rodada pedindo aos estudantes que se concentrem nos elementos citados antes da execução do arremesso. Faça a comparação dos resultados. É possível que muitos não percebam uma melhora imediata, mesmo porque muitos podem possuir dificuldade na gestualidade do Basquete. Mesmo assim contextualize que muitos jogos são decididos nos lances livres não convertidos; traga exemplos de concentração do jogador antes do lance livre (vídeos curtos).

Num segundo momento, utilizando-se do "*scout*" da vivência anterior, organize os estudantes em quatro equipes de forma mais equilibrada, separando os mais habilidosos em equipes diferentes com o objetivo de realizar o mesmo exercício, ou seja, 3 arremessos do lance livre para cada jogador da equipe, só que agora uma equipe irá jogar contra a outra na mesma área de lance livre e os pontos convertidos serão somados para ver quem venceu. Elabore uma planilha para anotar os resultados de cada confronto e, dependendo do tempo de aula, você poderá trocar as equipes no confronto até que todas tenham jogado umas com as outras.

Esse mesmo exercício poderá ser adaptado para outras modalidades esportivas, como: handebol no tiro de sete metros, futsal na cobrança de pênaltis, no voleibol no saque atingindo uma cadeira num determinado ponto da quadra e em vários outros esportes.

Fechando o ciclo de experimentação deste pequeno experimento prático, realize uma roda de conversa para analisar os resultados e para debater sobre a importância da concentração no esporte e no dia a dia das pessoas.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

No desenvolvimento, os estudantes começaram a entender, por meio das vivências e dos diálogos, a importância da concentração nas práticas esportivas, principalmente em momentos decisivos. Alguns

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 36 03/11/2022 11:58:44

fatores podem ser considerados distratores e causadores de estresse, influenciando negativamente no sucesso da ação. Podemos citar como exemplos: a torcida na parte de trás do gol ou zona de arremesso gritando e agitando bastões ou bexigas; em jogo ao ar livre, um avião ou helicóptero ou até mesmo algum animal atravessando o local da partida; ou mesmo um barulho externo como uma sirene; entre outros.

Para verificar se os estudantes puderam compreender como a concentração é fundamental na prática esportiva, crie um *quiz* contendo perguntas sobre o tema para que os estudantes possam competir, se divertir e testar o conhecimento.

SAIBA MAIS

QUIZIZZ: COMO DEIXAR AULAS A DISTÂNCIA MAIS DINÂMICAS E INTERATIVAS!
Disponível em: **https://youtu.be/eWWBXJjocEI**. Acesso em: 11 jun. 2022.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O Componente 1: Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependências, no desenvolvimento da Atividade 1, irá proporcionar para os estudantes a investigação da homeostase e os fatores de estresse que podem influenciar esse equilíbrio. Vale a pena um alinhamento com o professor desse componente.

AVALIAÇÃO

Aproveite este momento para acompanhar se, na vivência das práticas corporais, os estudantes conseguiram significá-las em seu Projeto de vida, como forma de autoconhecimento, autocuidado com o corpo e com a saúde, conforme prevê a habilidade **EM13LGG503.**

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, discutimos com os estudantes sobre a concentração nas práticas esportivas. Iremos tratar de outro ponto tão importante quanto, a respiração, porém uma não está dissociada da outra.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 37 03/11/2022 11:58:44

A respiração é treinável, o limiar aeróbio de um atleta para outro vai depender do treinamento e da resposta do organismo. Há modalidades de esportes de marca e precisão, caracterizadas por um "tiro curto", no qual, muitas vezes, o competidor fará a prova praticamente sem respirar, de forma anaeróbia, como no atletismo em provas de 100 metros rasos ou na natação em provas de 50 metros *crawl*. Nessas mesmas modalidades, em provas mais longas, a respiração será uma constante.

Existem algumas modalidades de precisão em que a respiração lenta e profunda será fundamental e, em determinado momento, uma pequena apnéia será necessária, como nas provas de tiro com arco ou nas provas de tiro esportivo. Há, também, outras provas, dentro da modalidade esportiva, em que a respiração se torna mais constante e o aeróbio passa a ser predominante.

Os estudantes poderão assistir aos vídeos, a seguir, com o olhar atento à respiração nas provas disputadas. De maneira a auxiliá-los em assistir aos vídeos, viabilize, juntamente com a sua equipe escolar, o acesso deles a ferramentas digitais, tais como computadores, smartphones e tablets com acesso à internet. Caso nenhuma dessas possibilidades estejam disponíveis na sua Unidade Escolar, você pode orientá-los para assistir aos vídeos em casa, fazendo uso de seus smartphones pessoais, ou em um momento assíncrono com os recursos que possam ter disponíveis em casa.

Bruno Fratus domina prova dos 50 metros livre e conquistou o ouro no Pan-Pacífico de natação. Disponível em: **https://youtu.be/SyTP77BzYeY**. Acesso em: 11 jul. 2022.

Replay: chinês Yang destrói recorde mundial dos 1.500m livre. Disponível em: **https://cutt.ly/FBemJly**. Acesso em: 19 jul. 2022.

Italiano Lamont Marcell Jacobs é ouro nos 100m rasos - Olimpíadas de Tóquio. Disponível em: **https://globoplay.globo.com/v/9733272/**. Acesso em: 11 jul. 2022.

Troféu Brasil Caixa de atletismo 2019 800 metros final. Disponível em: **https://cutt.ly/YBem5ha**. Acesso em: 19 jul. 2022.

Ana Vazquez v Valentina Acosta – recurve junior women gold | World Youth Championships 2019. Disponível em: **https://youtu.be/ilA-uusMHis**. Acesso em: 11 jul. 2022. (Vídeo em Inglês, mas é para observar a prática, concentração e respiração das atletas).

Após a apreciação dos vídeos, verifique se os estudantes perceberam alguns fatores, discutindo esses pontos na roda de conversa: **O que vocês notaram na concentração e preparação inicial da prova? Houve diferença na respiração da prova curta em relação a longa? Na prova curta tiveram ou não momentos de apnéia? Qual tipo de respiração predominou nas provas longas? O que mais chamou a atenção na prova de tiro com arco relacionado a respiração?**

Caso os estudantes não tenham observado esses aspectos, reveja os vídeos para que se concentrem nesses detalhes.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 38 03/11/2022 11:58:44

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, na introdução da Atividade 2, os estudantes analisaram alguns vídeos com foco na respiração. Inicie essa atividade com um alongamento, começando na coluna cervical, membros superiores, membros inferiores, coluna torácica e lombar. Use a criatividade para montar a série de exercícios de alongamento, utilizando 15 segundos para pequenos grupos musculares e 25 segundos para grandes grupos musculares. Durante o alongamento, peça aos estudantes que se concentrem e foquem na respiração e na contagem mental. Você poderá utilizar uma música, fica ao seu critério.

Algumas práticas corporais exploram a concentração e a respiração de forma mais abrangente, como as atividades que desenvolvem o chi kung, as mais difundidas no Brasil são: o tai chi chuan (chi kung marcial) e o lian gong (chi kung terapêutico). A intenção é que ajude os estudantes a compreenderem e perceberem essas práticas corporais, de que forma são oferecidas para a população e quais são os benefícios para a saúde das pessoas.

Prepare, juntamente com a sua equipe escolar, o acesso dos estudantes a ferramentas digitais, tais como computadores, smartphones e tablets com acesso à internet. Exiba o vídeo explicativo sobre o chi kung:

Jaime Kuk explica o que é chi kung. Disponível em: **https://youtu.be/WP3mFloUKmY**. Acesso em: 14 jul. 2022.

Na sequência, solicite aos estudantes a prática do tai chi chuan ou do lian gong. Como é uma prática na qual eles não estão habituados, a seguir disponibilizamos os vídeos das duas práticas do tai chi chuan: o primeiro vídeo apresenta um passo a passo explicando o movimento e o segundo, a sequência completa. O lian gong está dividido em três vídeos explicativos. Lembre-se de realizar os exercícios de forma lenta, com concentração e foco na respiração.

TAI CHI CHUAN, primeira parte do Kati, professor Vagner Tome. Aula *Online*. Disponível em: **https://youtu.be/52u-d-Cpx1U**. Acesso em: 14 jul. 2022.

TAI CHI CHUAN, Kati completo, professor Vagner Tome e Pedro, Shobu Dojo Vila Carrão. Disponível em: **https://youtu.be/gx7RDYZ7FUA**. Acesso em: 19 jul. 2022.

Lian gong 1ª série exercícios 1 a 6. Disponível em: **https://youtu.be/HqGIG-WQm2M**. Acesso em: 20 jul. 2022.

Lian gong 2ª série exercícios 7 a 12. Disponível em: **https://youtu.be/0K2QrDGr-ME**. Acesso em: 20 jul. 2022.

Lian gong 3ª série exercicios 13 a 18. Disponível em: **https://youtu.be/dmu4I9O2uig**. Acesso em: 20 jul. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 39 03/11/2022 11:58:44

Em **Saiba Mais** disponibilizamos a sequência completa, realizada pelo professor Vagner Tome e seu aluno Pedro e a sequência de Tai chi chuan com a professora Tan Xiao com o objetivo de melhor visualização da prática, assim como outras duas apresentações no campeonato de 2018 e no campeonato nacional de *wushu* de 2017.

SAIBA MAIS

TAI CHI CHUAN 25 Movimentos Estilo Yang Tradicional - Profa. TAN XIAO. Disponível em: **https://youtu.be/ANIdmRUScSw**. Acesso em: 19 jul. 2022.

3rd World Taijiquan Championships 2018 Judy Liu New Chen Quan. Disponível em: **https://youtu.be/9IJCl03D3Dk**. Acesso em: 19 jul. 2022.

Women's taijiquan Bi Ying Liang 女子太极拳 第五名广东队 梁壁荧 9.41分 2017 年全国武术套路锦标赛 (太极拳项目) taijiquan WuShu taichi.
Disponível em: **https://cutt.ly/AV5GxIh**. Acesso em: 19 jul. 2022.

O Tai chi chuan (taijiquan) é considerado uma meditação em movimento. E como seria a meditação de forma estática? Quando meditamos procuramos esvaziar a mente de pensamentos e nos concentrarmos na respiração mais profunda. A meditação traz alguns benefícios, como: diminuição do nível de ansiedade, redução dos níveis de estresse, aumento da concentração e foco, melhoria da qualidade do sono, auxilia na compulsão alimentar, fortalece o sistema imunológico.

Em seguida, propomos um primeiro contato com a meditação, por isso distribua os estudantes no ambiente, que poderá ser a quadra, pátio ou mesmo num local ao ar livre. Solicite-lhes que se sentem de maneira confortável, fechem os olhos, fiquem em silêncio e se concentrem na respiração, fazendo-a de forma profunda. No início será difícil, provavelmente será desafiador para os estudantes se concentrarem e permanecerem em silêncio por um determinado tempo, talvez surjam algumas brincadeiras, portanto algumas dicas são importantes:

- Acomodar-se confortavelmente, porém sem estarem desleixados. Se possível sentados de pernas cruzadas;

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 40 03/11/2022 11:58:44

- Posicionar as mãos uma sobre a outra com os dedos pousados uns sobre os outros e as pontas dos polegares se tocando, formando um círculo;
- manter os olhos fechados e ficar de boca fechada com a ponta da língua no céu da boca, respirando pelo nariz;
- Concentrar na respiração profunda, ao inalar o ar devagar contar mentalmente até dez, ao expirar devagar contar regressivamente até zero;
- Tentar esvaziar a mente de pensamentos que possam distrair a concentração na respiração, deixar os problemas externos de fora.

Parece até simples, porém no início é bem difícil, ainda mais para quem é muito agitado. Mas com a prática, cada um no seu ritmo, irá conseguir meditar. Com a intenção de melhorar a técnica para a meditação, sugerimos que analisem com os estudantes os materiais compartilhados a seguir. Outros poderão ser pesquisados pela turma.

Como meditar: 6 técnicas de meditação para acalmar a mente e se conectar com você. Disponível em: **https://cutt.ly/MLWhPxQ**. Acesso em: 13 jul. 2022.

Técnica de meditação ajuda a manter o controle de concentração. Disponível em: **https://cutt.ly/lLWlQlW**. Acesso em: 12 jun. 2022.

Após a análise dos textos a respeito da meditação e a prática da meditação durante algumas aulas, solicite aos estudantes que aprimorem a meditação em casa. Depois de algumas vezes em silêncio, você poderá em outros momentos colocar uma música com ritmo suave de fundo.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, depois de os estudantes vivenciarem práticas de ginástica alternativa, proponha um dia para ampliar essa prática para a comunidade escolar. Alguns estudantes, que melhor se destacaram na prática, poderão ficar na frente de "espelho" e os demais distribuídos fazendo a prática e ajudando com possíveis dicas na postura e respiração.
Os estudantes tiveram contato com práticas de ginástica alternativa, como o tai chi chuan, lian gong, meditação etc. Por isso, incentive-os a pesquisarem se, em sua comunidade, são oferecidas tais práticas. Caso não sejam ofertadas, oriente para que eles se organizem para procurar os clubes da prefeitura, organizações não governamentais, a Secretaria da Saúde etc., para verificar se existiria a possibilidade de contratar profissionais qualificados, a fim de divulgar a prática de ginásticas alternativas com a possibilidade de melhoria na qualidade de vida.

AVALIAÇÃO

Acompanhe os processos dos estudantes, considerando como **significaram as práticas corporais ampliando seu autoconhecimento e autocuidado com o corpo e a saúde, e se reconhecem essas práticas culturais e/ou corporais ampliando seu repertório,** conforme preveem as habilidades **EM13LGG503** e **EMIFLGG04**.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 41 03/11/2022 11:58:44

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

O orçamento para gastos com a saúde no ano de 2021 foi de 186, 41 bilhões (fonte: Portal da Transparência. Disponível em: **https://cutt.ly/5V4EupQ**. Acesso em: 20 jul. 2022. Muito desse gasto poderia ser evitado se as pessoas mantivessem uma atividade física regular. A recomendação da OMS é de 150 a 300 minutos de atividade física moderada ou de 75 a 150 minutos de atividade física intensa, distribuídos ao longo da semana.

Será que os estudantes se preocupam com o condicionamento físico nesta fase da vida?

Para incentivar os estudantes na conscientização da importância de prática de exercícios físicos, disponibilize os recursos necessários para exibir os vídeos a seguir:

A Corrida da Sua Vida Einstein. Disponível em: **https://youtu.be/csJhtX_OMFo**. Acesso em: 20 jul. 2022.

Como você se imagina nos seus últimos dez anos? Disponível em: **https://youtu.be/PjCU8S0Rdas**. Acesso em: 23 nov. 2021.

Será que os estudantes têm conhecimento sobre como está seu nível de atividade física?

Para que possam ter um ponto de partida e adequar seu objetivo com relação a prática de alguma atividade física, é primordial saber como está seu nível, se é muito ativo, ativo, irregularmente ativo ou sedentário.

Uma maneira de identificar os níveis de atividade física e hábitos de vida, é o questionário IPAQ (Questionário Internacional de Atividade Física Adaptado – versão curta) que os estudantes já tiveram oportunidade de conhecer na 2ª série da Formação Geral Básica, sugerimos retomá-lo neste momento. Para que o estudante analise seus resultados no questionário, também na sequência, é apresentada a Classificação do Nível de Atividade Física IPAQ.

IPAQ (Questionário Internacional de Atividade Física Adaptado – versão curta). Centro Coordenador do IPAQ no Brasil. Disponível em: **https://cutt.ly/iL42eI5**. Acesso em: 22 jul. 2022.

IPAQ – Classificação do Nível de Atividade Física (IPAQ) - USP. Disponível em: **https://cutt.ly/hL42j8I**. Acesso em: 22 jul. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 42 03/11/2022 11:58:44

Como utilizar o questionário Internacional de Atividade Física IPAQ VERSÃO CURTA. Publicado pelo canal Eduardo Fernandes de Miranda. Disponível em: **https://youtu.be/TZj-ys-v7PE**. Acesso em: 22 jul. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

A respiração e o condicionamento cardiorrespiratório são fundamentais para a prática esportiva. Nesta atividade, recomende a verificação de como os estudantes estão em sua capacidade cardiorrespiratória e de que forma poderão melhorar seu condicionamento físico.

Com esse intuito, realize com os estudantes um teste prático que foi criado para o futebol pelo dinamarquês Jans Bangsbo, o *Yo-yo Test*. Esse teste objetiva verificar a capacidade aeróbica e pode ser utilizado em outras práticas esportivas, como voleibol, handebol etc. O teste tem três variações com dois níveis cada: *Endurance*, que é contínuo, sem intervalo de descanso; *Intermittent*, que entre um tiro e outro o indivíduo tem 5 segundos de recuperação e, por fim, o *Recovery* que, entre um tiro e outro, o praticante tem 10 segundos de recuperação. Quanto aos níveis, a diferença é que o nível 1 é realizado a 8 km/h e o nível 2 a 11 km/h. A distância entre os cones é de 20 metros. Sugerimos que realize o teste ***Endurance***, que é o mais recomendado para iniciantes.

A seguir, disponibilizamos um vídeo para melhor visualização de como é realizado o teste e a sequência dos estímulos sonoros (bip). Cada tipo de teste e seus níveis estão no descritivo do vídeo.

Saiba tudo sobre o YOYO TEST, o teste mais famoso do futebol. Disponível em: **https://cutt.ly/SBeWvB9**. Acesso em: 05 jan. 2022.

Após a aplicação do teste em todos os estudantes de sua turma, anote os resultados em uma planilha, para que, futuramente, após alguns treinos para melhoria da capacidade aeróbica, repita o teste e compare os resultados.

Professor, você aplicou o ***yoyo test endurance*** nos estudantes, verificando como está a capacidade cardiorrespiratória. Faça a leitura compartilhada do texto a seguir:

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 43 03/11/2022 11:58:44

TEXTO 1 - APLICATIVOS FITNESS

Henrique José Fumis

Já ouviu falar, conhece alguém que usa, ou você mesmo tem instalado no seu celular um **aplicativo fitness**? Pois é, com uma rápida pesquisa é possível encontrar inúmeros desses *apps*. Tais aplicativos oferecem os mais variados tipos de treinos, como musculação, corrida, caminhada, ciclismo, pilates, yoga etc. Os treinos vão de leves a intensos, com uso de implementos ou sem, em casa ou na rua. Há também aplicativos com dicas de alimentação, dietas, hidratação, contagem de calorias e uma infinidade de possibilidades. Há ainda aplicativos que juntam tudo isso em um só.

São muitas facilidades e muitos desses aplicativos são gratuitos. É como se o seu celular fosse o seu *Personal Trainer*. Com tanta praticidade não é à toa o sucesso desses aplicativos. Mas será que estes recursos proporcionam apenas vantagens e benefícios à nossa saúde?

É preciso estar atento à individualidade biológica, progressão das cargas, execução dos gestos, respeito aos limites do próprio corpo e se possível contar com um profissional para orientar e planejar o treino.

Se por um lado os aplicativos promovem a prática, por outro a prática sem orientação utilizando-se desses aplicativos podem provocar lesões. Fique atento quanto ao uso e preste muita atenção nas aulas de Educação Física, elas podem te ajudar a fazer um uso consciente destes *apps*.

Currículo em Ação -.1a série vol. 2 parte II - pág. 188

Depois da leitura do texto, faça uma roda de conversa com os estudantes e pergunte: **Alguns de vocês utilizam *aplicativos fitness* ou seguem algum treinamento com orientação de algum instrutor pelas redes sociais? Quais? Vocês procuram pesquisar a formação dos profissionais que estão prescrevendo esses treinos? Vocês acreditam que possam realizar um treinamento somente seguindo o que está postado pelas redes sociais? Quais as possibilidades de lesões em praticar exercício físicos sem um acompanhamento adequado? E quando vocês têm alguma lesão é comum se auto medicarem? Quais os riscos desses comportamentos?**

Na sequência, exiba os vídeos, a seguir, para dar subsídio nas próximas aulas em que eles irão realizar um treinamento em grupo.

Como CORRER Sem CANSAR Tanto? | Rodrigo Bicudo. Disponível em: **https://cutt.ly/pV51hLT**. Acesso em: 20 jul. 2022.

Qual o Jeito Certo de Respirar na Corrida? | Rodrigo Bicudo. Disponível em: **https://cutt.ly/WV51xtU**. Acesso em: 20 jul. 2022.

Divida os estudantes em grupos para que pesquisem aplicativos fitness ou treinamentos nas redes sociais, porém recomende verificarem a formação do profissional que está sugerindo o treinamento. Os grupos deverão ter como proposta três tipos de treinamento: caminhada, intervalado entre caminhada e corrida (trote) e corrida. Realizar o treinamento no qual o grupo selecionou e utilizá-lo durante ao menos três aulas.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 44 03/11/2022 11:58:44

SAIBA MAIS

Como Correr Sozinho do Jeito Certo? | Rodrigo Bicudo. Disponível em: https://youtu.be/6XWSScGYokI. Acesso em: 20 jul. 2022.

Como Treinar Corrida: É Certo Correr Todos os Dias? Disponível em: https://youtu.be/sx_vbV0resw. Acesso em: 20 jul. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 12: 2 aulas

Professor, chegou ao término o microciclo de treino no qual os estudantes foram submetidos, repita o ***Yo-yo Test endurance*** com o intuito de verificar se houve um aumento da capacidade aeróbica dos estudantes após o treinamento que seu grupo realizou, comparando os resultados obtidos com a planilha de resultados da primeira aplicação e verificando qual foi o nível de aumento de cada grupo: caminhada, intervalado entre caminhada e corrida (trote) e corrida.

Você poderá orientar os estudantes para que montem um gráfico com os resultados, estabelecendo o antes e pós treino. Ao final, debata algumas questões em roda de conversa: **Quais efeitos corporais vocês sentiram na primeira vez que fizeram o *Yo-yo Test*? Durante o microciclo de treinamento que seu grupo estava realizando, quais as percepções que tiveram do ponto de vista respiratório? E quais percepções musculares? Que elementos contribuem para a fadiga? Que funções corporais se alteram com o exercício praticado? Na repetição do Yo-yo Test ao final das duas semanas houve melhora no resultado?**

AVALIAÇÃO

Acompanhe os processos dos estudantes, considerando como em suas **vivências significaram as práticas corporais ampliando seu autoconhecimento e autocuidado com o corpo e a saúde, e se reconhecem essas práticas culturais e/ou corporais ampliando seu repertório e levantando e testando hipóteses sobre a organização, o funcionamento situando-os no contexto de um ou mais campos de atuação social**, conforme preveem as habilidades **EM13LGG503**, **EMIFLGG02** e **EMIFLGG04**.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 45 03/11/2022 11:58:44

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, Inicie essa atividade com um *brainstorming* a fim de verificar quais são as ginásticas de condicionamento físico que os estudantes conhecem. Após anotar as respostas dos estudantes, exiba o vídeo a seguir:

Ginástica de Condicionamento Físico | O que é Ginástica? Disponível em: **https://cutt.ly/mV5Y3A3**. Acesso em: 22 jul. 2022.

Em seguida, compare se as respostas dos estudantes realmente se enquadram naquelas que são consideradas ginástica de condicionamento físico.

As ginásticas de condicionamento físico são aquelas que têm como objetivo a manutenção e melhoria das capacidades físicas, como: força, resistência, flexibilidade, agilidade e velocidade; ou seja, ajudam a combater o sedentarismo e podem possibilitar a melhoria da qualidade de vida. Elas são praticadas em academias com orientação de um professor de educação física ou na forma de atividade física livre em parques, ruas, praças, quadras etc.

Faça uma roda de conversa e utilize esses questionamentos para gerar uma discussão com a turma: **Tais práticas podem realmente melhorar a qualidade de vida? Quais são os benefícios ou malefícios dessas práticas? Será que mesmo em academias existe uma orientação e acompanhamento supervisionado? E quanto aqueles que seguem aplicativos fitness ou treinos pelas redes sociais, será que há um acompanhamento? Você acredita que são indicados para a condição física que você tem no momento? E quanto aqueles equipamentos que têm ao ar livre, será que são efetivos?**

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, na Atividade 4, os estudantes puderam averiguar o nível de atividade física utilizando o IPAQ e você pode aplicar o *yoyo test endurance*, verificando o condicionamento cardiorrespiratório da turma. Puderam perceber que existem várias ofertas de aplicativos e treinamentos nas redes sociais e, no início dessa atividade, aumentaram o conhecimento a respeito das ginásticas de condicionamento físico.

Neste momento, solicite aos estudantes uma pesquisa, que poderá ser em grupo ou individual, na qual eles terão que verificar, em sua comunidade, se existem locais para prática de atividade física, como: parques, praças, equipamentos de ginástica ao ar livre, quadras etc. Nesses locais, irão entrevistar pessoas que utilizam esses espaços, por isso sugerimos o seguinte roteiro de entrevista:

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 46 03/11/2022 11:58:44

Local de prática	
Nome do Entrevistado	
Você pratica atividade física regularmente?	
Os órgãos públicos e/ou instituições privadas oferecem alguma atividade física para a comunidade?	
Segue algum treinamento com orientação? Qual?	
Já teve algum tipo de lesão?	
Em caso de lesão, foi ao médico ou tomou algum medicamento por conta (antiinflamatórios)?	
Toma algum tipo de suplemento? Qual?	
A suplementação é orientada ou é por conta própria?	
Segue algum tipo de dieta? Qual?	
A dieta é orientada? Qual tipo de orientação?	

Reúna os grupos e realize um compilado das respostas. Elas serão utilizadas futuramente.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O Componente 1: **Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependência** irá abordar a automedicação e o Componente 4 "Interação de substâncias no organismo" irá tratar de suplementação e doping, por isso vale um alinhamento com os professores desses componentes.

Professor, prepare um circuito de exercícios de condicionamento físico. Para isso, você poderá organizar estações e a cada troca de estação, os estudantes darão uma volta na quadra trotando, chegando na estação seguinte. Segue sugestão de sequência para o circuito:

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 47 03/11/2022 11:58:44

Organização	Quatro (4) estações deverão estar nos cantos da quadra e as outras (2) nas laterais do centro da quadra. A duração de execução será de 1 minuto, após esse tempo o professor sinaliza para a troca em sentido horário, porém essa troca não será direta. Os estudantes deverão dar 1 volta trotando para, na sequência, entrar na estação seguinte, e assim sucessivamente até completar todos os exercícios propostos nas estações.
Estação 1	**Polichinelo:** Posição de partida: em pé ereto com os braços colados ao lado do corpo e as mãos encostadas nas coxas. Ao início, com um pulo, abrir as pernas e elevar os braços batendo as palmas das mãos acima da cabeça. Em seguida, saltar retornando à posição inicial. Os movimentos devem ser sincronizados.
Estação 2	**Abdominal:** Posição de partida: deitado com as pernas e joelhos flexionados e com as mãos cruzadas na frente do peito. Ao início, elevar o tronco encostando os braços nas coxas, voltar à posição inicial.
Estação 3	**Corrida estacionária:** Posição de partida: em pé ereto com os braços ao lado do corpo, inicie elevando o braço direito e a perna esquerda elevando os joelhos até a altura do quadril. Em seguida, alterne elevando o braço esquerdo e a perna direita elevando os joelhos até a altura do quadril. Os movimentos devem ser alternados e sincronizados.
Estação 4	**Flexão de Braços:** Posição de partida: deitado de barriga pra baixo, as mãos ao lado dos ombros e cotovelos na lateral do corpo. Ao início, estenda os cotovelos elevando o corpo, mantenha as costas e troncos alinhados e paralelos ao solo, retorne à posição inicial, flexionando os cotovelos, porém sem encostar o corpo no chão. Durante a execução do exercício, somente as palmas das mãos e ponta dos pés devem tocar o solo.
Estação 5	**Corrida estacionária com elevação de calcanhar em direção aos glúteos:** Posição de partida: em pé ereto com os braços ao lado do corpo, inicie elevando o braço direito e elevando o calcanhar da perna esquerda em direção ao glúteo. Em seguida alterne elevando o braço esquerdo e elevando o calcanhar da perna direita em direção ao glúteo. Os movimentos devem ser alternados e sincronizados.
Estação 6	**Prancha:** Posição de partida: deitado de barriga pra baixo, com os antebraços paralelos ao lado do corpo na largura do ombro e palmas das mãos apoiadas no chão. Ao início elevar o quadril com o corpo alinhado e paralelo ao solo, mantendo o peso do corpo nos antebraços e ponta dos pés. Durante o tempo estimado manter o abdômen contraído.

Ao final do circuito, reúna os estudantes e em roda de conversa questione a respeito dos exercícios que executaram: **O que vocês perceberam dos exercícios de cada estação do circuito? Quais exercícios eram aeróbios e quais eram anaeróbios? Qual foi o propósito de intercalar os exercícios aeróbios e anaeróbios? E quanto ao trote para a troca das estações, qual foi o propósito? Tal circuito vocês acreditam que poderia ser executado em espaços públicos?**

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 48 03/11/2022 11:58:44

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, você proporcionou aos estudantes a pesquisa e a prática de um circuito de exercícios. Durante a pesquisa, vocês questionaram se os órgãos públicos e/ou privados oferecem na sua comunidade práticas de atividades físicas orientadas por profissionais de educação física que podem proporcionar a melhoria da qualidade de vida.

Caso não sejam ofertadas, como os estudantes poderiam se mobilizar para que conseguissem tais atendimentos? Oriente para que eles se organizem para procurar os clubes da prefeitura, organizações não governamentais, a Secretaria da Saúde etc. para verificar se existiria a possibilidade de contratar profissionais qualificados, a fim de oferecer a prática de exercícios de condicionamento físico à comunidade.

Os estudantes poderão montar um projeto, coletando assinaturas da comunidade para que tais práticas se tornem efetivas. Assim que tiverem um número expressivo de assinaturas, eles procurarão um diálogo com as subprefeituras, prefeituras e instituições não governamentais para tentarem implementar a prática de atividades físicas na comunidade.

AVALIAÇÃO

Acompanhe os processos dos estudantes, considerando como em suas **vivências significaram as práticas corporais ampliando seu autoconhecimento e autocuidado com o corpo e a saúde, e se reconhecem essas práticas culturais e/ou corporais ampliando seu repertório e levantando e testando hipóteses sobre a organização e o funcionamento, situando-os no contexto de um ou mais campos de atuação social,** conforme preveem as habilidades **EM13LGG503, EMIFLGG02** e **EMIFLGG04**.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, as contribuições dos componentes: **C1- Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependência; C4 - Interação das substâncias no organismo**, para esta Unidade Curricular, deram suporte aos estudantes para que possam: analisar como as substâncias químicas são metabolizadas pelos organismos, compreender a vulnerabilidade dos sistemas fisiológicos e investigar sobre o uso de medicamentos e suplementos na prática esportiva. Além disso, este componente **(C3 - Tecnologia e saúde)** destacou a importância da radiação para a saúde, a melhoria da quali-

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 49 03/11/2022 11:58:44

dade de vida das pessoas, criou também uma página de website, na qual, ao final, vocês irão abrir uma página para postar as produções desenvolvidas nesta atividade.

Todo esse aprendizado será utilizado, nesse momento, para divulgar informações que visam promover a saúde e melhoria da qualidade de vida. Diante disso, propomos que essa atividade seja inspirada pela metodologia ativa chamada sala de aula invertida, na qual os estudantes farão pesquisa e irão elaborar atividades físicas com sua supervisão para serem gravadas e disponibilizadas em um site para a comunidade escolar.

SAIBA MAIS

Sala de Aula Invertida Por Onde Começar – IFG. Disponível em: https://cutt.ly/0Zsb8d1. Acesso em: 27 jul. 2022.

Para iniciar, divida os estudantes em grupos. Esses mesmos grupos, também, serão utilizados na etapa seguinte do desenvolvimento. Solicite aos grupos que pesquisem sobre:

Grupos	Atividades Físicas	Questões	Sugestão de Leitura
Grupo 1	Alongamento	Qual a importância de alongar? Quais os tipos?	BADARO, Ana Fátima Viero; DA SILVA, Aline Huber; BECHE, Daniele. Flexibilidade versus alongamento: esclarecendo as diferenças. **Saúde (Santa Maria)**, p. 32-36, 2007. Disponível em: https://cutt.ly/8ZkbAMf. Acesso em: 29 jul. 2022.
Grupo 2	Tai chi chuan	O que é? Qual é a função?	MASOTTI, Demerval Rogério; AGNOLON, Rosângela. BENEFÍCIOS DO TAI CHI CHUAN PARA O SISTEMA ENDÓCRINO E MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA. In: **VI JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica**. 2017. Disponível em: https://cutt.ly/rZkmETc. Acesso em: 29 jul. 2022.
Grupo 3	Lian Gong	O que é? Quais as melhorias para a saúde?	RANDOW, Raquel et al. Lian Gong em 18 terapias como estratégia de promoção da saúde. **Revista brasileira em promoção da saúde**, v. 30, n. 4, p. 1-10, 2017. Disponível em: https://cutt.ly/EZkWDNw. Acesso em: 29 jul. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 50 03/11/2022 11:58:44

Grupos	Atividades Físicas	Questões	Sugestão de Leitura
Grupo 4	Meditação	A meditação ajuda na qualidade de vida? Como começar?	DE ASSIS, Denise. Os benefícios da meditação: melhora na qualidade de vida, no controle do stress e no alcance de metas. **Interespe. Interdisciplinaridade e Espiritualidade na Educação**, n. 3, p. 73-83, 2013. Disponível em: **https://cutt.ly/dZkCWh4**. Acesso em: 29 jul. 2022.
Grupo 5	Corrida	Quais os benefícios? Quando e como começar?	DE FREITAS, Marcos Bueno; SEDORKO, Clóvis Marcelo. OS BENEFÍCIOS DA CORRIDA DE RUA PARA A QUALIDADE DE VIDA DE SEUS PRATICANTES. **BIOMOTRIZ**, v. 15, n. 1, p. 306-316, 2021.Disponível em: **https://cutt.ly/rZkYySu**. Acesso em: 29 jul. 2022.
Grupo 6	Atividade de condicionamento físico	Como influenciam na promoção da saúde?	Aspectos Fisiológicos e Metodológicos do Condicionamento Físico na Promoção da Saúde. Disponível em: **https://cutt.ly/qZEQ5uB**. Acesso em: 29 jul. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, os estudantes em seus grupos realizaram a leitura e pesquisaram um pouco mais das atividades, respondendo aos questionamentos. Nesta hora, os mesmos grupos criarão uma sequência de exercícios da modalidade que estavam pesquisando. Você será o mediador na construção desta sequência, para que não seja proposto nenhum exercício que possa ser prejudicial e para que a proposta esteja alinhada a modalidade de estudo.

Após elaboração e experimentação da atividade feita pelo próprio grupo, este proporá aos demais que vivenciem a mesma atividade, com os integrantes do grupo mentor como instrutores, realizando as correções e intervenções necessárias. Essa prática deverá ser filmada para que no *site* que o **C2 - Tecnologia e Saúde** está criando, seja implantada uma página para alimentar com essas boas práticas e *links* de suporte com textos destas práticas de ginástica alternativa, de modo que fique disponível para a comunidade.

No vídeo, é importante que cada movimento seja narrado e bem orientado, pois, se alguém quiser consultar e tiver interesse em realizar a atividade, poderá fazê-lo de forma consciente.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Professor, para finalizar essa Unidade Curricular sugerimos a realização da avaliação por rubricas. Esse é um importante instrumento para identificar o grau de comprometimento dos estudantes

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 51 03/11/2022 11:58:44

com a sua aprendizagem. Além disso, ela favorece o trabalho cooperativo, pois estabelece critérios de avaliação que contemplam o envolvimento e a dedicação de toda a sua turma.

Indicamos que esse instrumento possa ser construído com os próprios estudantes, para que eles possam ter uma melhor compreensão do seu próprio aprendizado. Esse tipo de abordagem evita a avaliação por critérios subjetivos e fornece evidências mais claras sobre a aprendizagem. Vale lembrar que os critérios da rubrica devem estar de acordo com os objetivos e expectativas da atividade proposta.

SAIBA MAIS

Rubricas de Avaliação. Disponível em: https://cutt.ly/TZUajoj. Acesso em: 03 ago. 2022.

AVALIAÇÃO

Nesta Unidade Curricular, a avaliação é feita em todos os momentos do desenvolvimento pedagógico, por isso é necessário orientar os estudantes e combinar com eles de que forma cada ação que executarem estará sendo avaliada. As discussões e produções coletivas no transcorrer do percurso de aprendizagem são estratégias importantes da **avaliação processual e formativa**. A fim de contemplar as habilidades do eixo da investigação científica, processos criativos e mediação e intervenção social, os estudantes analisam dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 52 03/11/2022 11:58:44

COMPONENTE 3

TECNOLOGIA E SAÚDE

DURAÇÃO: 30 horas

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Física ou Química

INFORMAÇÕES GERAIS:

O objetivo do componente Tecnologia e Saúde consiste em investigar e analisar princípios físicos associado ao funcionamento de equipamentos médicos que utilizam a radiação ionizante para diagnósticos e tratamento de patologias. Dessa forma, os estudantes poderão compreender como a radiação pode contribuir para a saúde e qualidade de vida das pessoas.

Diante disso, apresentamos sucintamente a descrição das 5 atividades propostas.

Para resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as habilidades da Formação Geral Básica, relacionadas ao estudo da radiação, propomos inicialmente, na **Primeira Atividade,** duas **Tarefas de Ordenação**. A seguir, buscando aprofundar essas habilidades e direcionar as discussões para o uso da radiação ionizante na medicina, sugerimos algumas perguntas que podem ser apresentadas por meio de uma ferramenta chamada **Ficha de Trabalho**. Por fim, indicamos que os estudantes, a partir dos seus registros, possam sistematizar as suas aprendizagens através da rotina de pensamento chamada **Conecta, Amplia, Desafia**.
A proposta da **Segunda Atividade** é a elaboração de uma simulação virtual sobre conceitos físicos associados ao funcionamento de aparelhos que utilizam radiação ionizante para fins de diagnósticos médicos ou tratamento de doenças. Para fazer isso, em um primeiro momento, os estudantes serão convidados a participar de uma **Votação Estudantil**, e a seguir eles poderão investigar uma simulação interativa sobre o funcionamento de uma ampola de Raio X.
A **Terceira Atividade** propõe analisar o funcionamento de dispositivos detectores de radiação ionizantes. Para atingir esse propósito, sua turma contará com o apoio de uma **Situação Problema** e também de discussões coletivas inspiradas na metodologia ***World* Café.**
Por intermédio de um estudo de caso, no decorrer da **Quarta Atividade**, os estudantes terão a oportunidade de analisar e investigar as potencialidades da radiação e/ou radioatividade, para contribuir com a saúde e melhoria da qualidade de vida.
Recomendamos para a **Quinta Atividade**, a finalização do site de divulgação científica que permita aos estudantes organizar, publicar e aprofundar as principais ideias que foram discutidas ao longo desse componente curricular.

Objetos de conhecimento: Radioatividade na história; Princípios físicos associados a equipamentos que utilizam a radiação; Aplicação da radiação na Medicina.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 53 03/11/2022 11:58:44

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

EM13CNT104	Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
EM13CNT107	Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.
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.
EM13CNT308	Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação Científica, Processos Criativos e Intervenção e Mediação sociocultural.

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 o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
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

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 54 03/11/2022 11:58:44

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 2 aulas

Professor, a primeira atividade deste componente pretende ajudar o estudante a resgatar seus conhecimentos prévios sobre o conceito de radiação, trabalhados na Formação Geral Básica (FGB) e aprofundar a temática pensando na tecnologia aplicada à saúde.

Para iniciarmos esta atividade, com os estudantes divididos em grupos de até 4 integrantes, solicite que elaborem uma **Tarefa de Ordenação**, a ser realizada por meio de palavras entregue aos grupos.

Professor, para desmistificar a história da ciência como algo linear, primeiro, os estudantes irão elaborar uma configuração de organização, utilizando datas.

Em seguida, peça que preparem uma segunda configuração de ordenação por ordem de contribuições de estudos para a radiação médica.

Eles precisam justificar a escolha de sua organização com as contribuições dos cientistas relacionados à ciência. Quando os estudantes realizarem essa organização, perceberão que o desenvolvimento científico aconteceu em um mesmo período de tempo, abandonando a ideia de uma história da ciência linear.

Como contribuição, apontamos as seguintes palavras : **Pierre e Marie Curie** - **Niels Bohr** - **James Chadwick** - **Henri Becquerel** - **Modelo do átomo de Thomson** - **Modelo Planetário do Átomo** - **Partícula Alfa**.

Após a ordenação em nível cronológico, os estudantes podem utilizar ferramentas de pesquisa como livros, internet e revistas. O importante é que estabeleçam uma explicação ao sistema de classificação.

Lembre-se, professor, de que este início de atividade é essencial para que os estudantes possam demonstrar o nível de profundidade que será desenvolvida a habilidade proposta para este componente curricular.

As palavras indicadas são sugestões que o professor pode adaptar à realidade da sua turma. Realizada a tarefa, os estudantes podem registrar em um mural digital e compartilhar com a sala, suas justificativas e a ordem das palavras.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 55 03/11/2022 11:58:44

A sua mediação pode ser realizada com perguntas relacionadas às datas por eles indicadas, e se os estudantes adicionaram essas informações às suas justificativas. Recomende-lhes que anotem as fontes de informação das pesquisas e, caso apresentem dúvidas de como elaborar a ordenação por meio do avanço na medicina, use do exemplo do Raio X em exames, pois, assim, eles podem pesquisar as demais informações para fazer a segunda classificação.

SAIBA MAIS

Professor, o mural elaborado pelos estudantes pode ser feito de maneira virtual. Para compreender indica-se uma ferramenta que você pode utilizar com os estudantes. Disponível: Mural Virtual: **https://youtu.be/CgF3D90rZb4**. Acesso em: 03 ago. 2022.

AVALIAÇÃO

Professor, a **Tarefa de Ordenação** pode fornecer subsídios na compreensão dos desenvolvimentos das habilidades relacionadas a utilização da radiação e seus impactos. Sendo assim, convide os estudantes a revisitarem este mural, a fim de verificarem o aprofundamento sobre o estudo da radiação e a compreensão da história da ciência para entenderem o desenvolvimento tecnológico na saúde.

Com esta atividade inicial realizada, a próxima etapa de desenvolvimento acontecerá por meio da utilização de uma ficha de trabalho.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, vamos utilizar uma ferramenta chamada ficha de trabalho que consiste em perguntas ou até mesmo, provocações feitas por você no desenvolvimento da atividade. As perguntas vão intensificando seu grau de dificuldade ao longo das aulas. Portanto, as perguntas elaboradas são sugestões que o professor pode adaptar em seu contexto escolar. A **Ficha de Trabalho**, disponível em: **https://cutt.ly/eNEWDa1**. Acesso em 31 out. 2022. é uma ferramenta que pode ajudar na autonomia dos estudantes que passam a acompanhar seus avanços em relação ao desenvolvimento de seus conhecimentos. Você conseguirá, ao longo das aulas, avaliar o nível de aprofundamento ou recuperação de habilidades fragilizadas ao longo da formação geral básica, para recorrer a estratégias ou retomar conteúdos específicos.

Professor, a ideia é que, a cada aula, você faça perguntas aos estudantes para que possam preencher as perguntas e respostas que contribuirão com o conteúdo abordado. Assim, ao final, eles podem, no

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 56 03/11/2022 11:58:44

campo Radiação indicado na Imagem 1, da **Ficha de Trabalho**, condensar todas as respostas por meio de uma síntese dessas aulas que os ajudarão no processo de sistematização desta atividade.

Professor, a ficha de trabalho pode ser preenchida de maneira individual ou em grupo. Para esta atividade, os estudantes continuarão com os mesmos grupos da mobilização inicial na elaboração da ficha.

Com a ficha em mãos, os grupos escrevem as respostas para as duas primeiras perguntas, a seguir:

1. Durante seus anos de maior desenvolvimento o cientista Ernest Rutherford contou com uma equipe que, posteriormente, trouxe contribuições para ciência no campo do desenvolvimento da física e da química. Quais os nomes desses cientistas e como a influência de Rutherford foi fundamental para os avanços de suas pesquisas?
2. Qual o trabalho feito por Rutherford durante a Primeira Guerra Mundial?

Essas perguntas podem ser respondidas após os estudantes pesquisarem em revistas, livros e internet. Para que aconteça um aprofundamento e melhor mediação na pesquisa para com os estudantes, você, professor, poderá ler o artigo **Aspectos da natureza da ciência e do trabalho científico no período inicial de desenvolvimento da radioatividade**. Disponível em: **https://cutt.ly/GLcrLDn**. Acesso em: 11 jul. 2022.

O artigo pode auxiliá-lo na perspectiva da história da ciência para que os estudantes compreendam que houve influência do Rutherford em pesquisas futuras de diversos cientistas como Niels Bohr, James Chadwick, entre outros e, que seu trabalho na detecção de submarino durante a primeira guerra mundial, também contribuiu para o avanço científico. Esses são aspectos relacionados à história da ciência que podem ser abordados para desmistificar a linearidade da ciência e também podem contribuir com uma visão menos idealizada de um pesquisador da ciência.

Na próxima etapa, sugerimos um simulador chamado **Experimento de Rutherford**. Disponível em: **https://cutt.ly/gLbRI8T**. Acesso em: 12 jul. 2022. Por meio de mais duas perguntas, você poderá proporcionar aos estudantes uma análise sobre o experimento clássico.

Aproveite para resgatar as explicações do mural construídas pelos estudantes, e adicione as duas perguntas, para que o aprofundamento aconteça com a utilização de argumentos da história da ciência. As duas perguntas destinadas aos grupos são:

3. Como o experimento de Rutherford contribui para a investigação da questão da radiação alfa?
4. O que acontece com a descrição do átomo de Hélio após o experimento de Rutherford?

Professor, caso seja necessário, relembre como ocorreu o experimento que consiste em uma fonte radioativa emitindo partículas alfa que bombardeiam uma folha fina de ouro. Os grupos podem utilizar o botão verde do simulador e observar o caminho da partícula Alfa.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 57 03/11/2022 11:58:45

No primeiro simulador, como indicado na Imagem 2, observamos a representação do átomo de Ouro e o comportamento da partícula alfa. Pensando na história da ciência, é possível relembrar aos estudantes que, até o momento do experimento, a ideia vigente sobre o modelo atômico era o de Thomson, que era uma esfera uniforme positiva com elétrons distribuídos nela, como se fosse um pudim de passas. Portanto, na realização do experimento de Rutherford, pensava-se que o átomo era algo viscoso, pois a premissa era que a partícula alfa passasse por esse átomo por estar em equilíbrio. O resultado do experimento mostrou uma deflexão sofrida muito maior que a esperada e isso pode ser observado na trajetória das partículas no simulador.

Professor, aborde a questão da hipótese da massa da partícula alfa e do elétron, para que os estudantes possam compreender como o modelo de Thomson não respondia aos resultados observados pelo experimento de Rutherford.

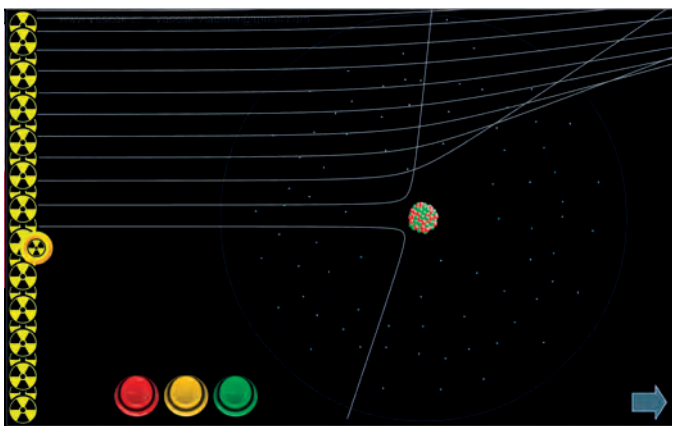


Imagem 2: Simulador Rutherford.

Fonte: Elaborado para o material.

Na sequência solicite aos grupos que observem no segundo experimento clicando na seta como indicado na Imagem 3, o bombardeamento da folha de ouro. Para isso, aperte a seta que aparece na tela para ser encaminhado ao segundo simulador.

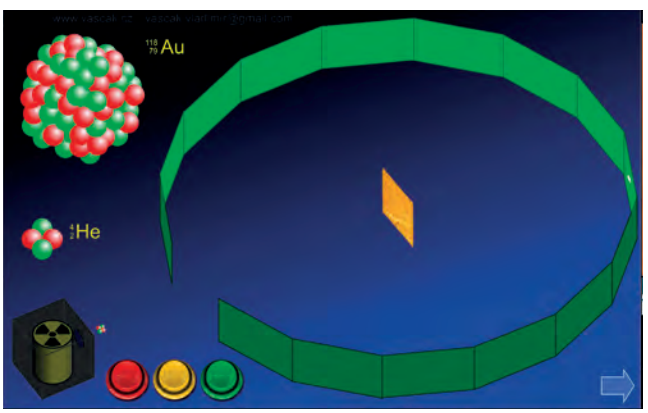


Imagem 3: Simulador 2 Rutherford.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 58 03/11/2022 11:58:45

Fonte: Elaborado para o material.

Após os grupos responderem às questões, proponha que escrevam um resumo sobre a contribuição deste experimento para o estudo da radiação, olhando para as respostas das 4 questões desenvolvidas ao longo das aulas, anotando em sua ficha de trabalho no campo Radiação. Vale ressaltar que Rutherford, para explicar os resultados de sua pesquisa, utilizou argumentos do casal Curie de que a radiação seria uma propriedade da matéria e ainda em seu artigo justificou seus resultados por meio de outros experimentos desenvolvidos por Hans Geiger como o de espalhamento radioativo.

Lembre-se de que não era conhecido em sua época o Nêutron para elaborar seu modelo atômico.

Tudo isso pode ser desenvolvido durante o exercício de investigação com o simulador que vai ajudar os estudantes a elaborarem o resumo.

SAIBA MAIS

Professor, indicamos um artigo de leitura que pode fornecer subsídios quanto à importância da história da ciência no processo de investigação científica:
Leitura E Mediação Em Aulas De Física Do Ensino Médio: Um Estudo Sobre O Experimento De Rutherford. Disponível em: https://cutt.ly/TZDMAki. Acesso em: 05 ago. 2022.

Professor, recomendamos o vídeo sobre o modelo de Rutherford que possa contribuir com o desenvolvimento desta atividade:
O modelo atômico de Rutherford. Disponível em: https://youtu.be/VPljleaaLfc. Acesso em: 05 ago. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Professor, para a sistematização desta atividade, vamos resgatar o mural elaborado na introdução, que os estudantes desenvolveram por meio da **Tarefa de Ordenação**, e a **Ficha de Trabalho** que foi elaborada no desenvolvimento desta atividade.

A sugestão é que os grupos de posse desses registros possam, por meio da **Rotina de Pensamento** chamada **Conecta, Amplia, Desafia**, refletir a respeito do contexto histórico e desenvolvimento do estudo da radiação.

Portanto, adaptando esta atividade, os grupos resgatarão a **Tarefa de ordenação** e a **Ficha de trabalho**, para compreender como as ideias que tinham sobre a radiação e seu desenvolvimento se conectam com as habilidades já desenvolvidas por eles na Formação Geral Básica (FGB). Nesse

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 59 03/11/2022 11:58:45

sentido, a pergunta aos estudantes pode ser mais direta, ou formulada conforme a realidade e desenvolvimento da turma.

Em um segundo momento, você pode solicitar aos grupos que conversem sobre como as atividades ampliaram a sua compreensão sobre as contribuições de Rutherford para o estudo da radiação e como os cientistas contribuíram para o desenvolvimento da radiação na medicina e em qual momento das atividades se mostraram mais desafiadoras para eles sobre a radiação.

Após a discussão dos grupos, solicite-lhes que produzam uma página sobre o desenvolvimento da atividade. Essa página pode ser alimentada em um *google site*, para que eles possam colocar o mural desenvolvido pela **Tarefa de ordenação** e a **Ficha de trabalho**, contemplando explicação sobre a justificativa do modelo de Rutherford, o quanto é importante citar experimentos que foram realizados por outros cientistas para o avanço e pesquisa da ciência; a importância de diferentes métodos de pesquisa e como as hipóteses do experimento são questionamentos influenciados pelo seu contexto de época.

Por fim, a página conterá informações das contribuições destes estudos na saúde por meio da utilização da tecnologia.

SAIBA MAIS

Professor, para ajudar os estudantes na construção da página no *google site,* indicamos que você assista ao vídeo, a seguir, que ensina como utilizar as ferramentas necessárias para deixar bem dinâmico. Lembre-se de que o estudante, no decorrer das atividades, pode ir alimentando este site com mais páginas como indicado no vídeo. Disponível em: **https://youtu.be/JYOyC1kUjfA**. Acesso em: 15 jul. 2022.

Para saber mais sobre a Rotina de Pensamento "Conecta, Amplia, Desafia", leia e escute como utilizar essa ferramenta. Disponível em: **https://cutt.ly/aLOMIzf**. Acesso em: 15 jul. 2022.

AVALIAÇÃO

A avaliação conduzida pelo professor deve ser processual e formativa. É importante observar o engajamento dos estudantes e suas participações em todo o desenvolvimento da atividade, na entrega pesquisa e produção das castas do jogo, na comunicação com os demais colegas para explicar os conhecimentos que foram consolidados durante o processo e, não menos importante, no material publicitário elaborado ao final do percurso de aprendizagem.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 60 03/11/2022 11:58:45

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Caro Professor, na atividade anterior, os estudantes compreenderam como o desenvolvimento científico não é linear e como a contribuição e hipóteses de outros cientistas motivaram experimentos relacionados à radioatividade.

O experimento clássico de Rutherford culminou em diversos estudos que relacionam a quantificação das perdas de energia das partículas a uma possível previsão da posição da energia no meio, por isso houve desdobramentos que potencializam a utilização das partículas carregadas para a geração de feixe de raio x utilizados na radiologia e radioterapia. Assim posto, esta atividade tem por objetivo que os estudantes compreendam estes desdobramentos em aparelhos tecnológicos e tratamentos utilizando a radiação ionizante.

Portanto, para iniciar a atividade, professor, por meio de uma estratégia chamada Votação Estudantil, você poderá fornecer subsídios aos estudantes que possibilitará a elaboração de um simulador de aparelho que utilize técnicas de raio x.

A **Votação Estudantil** consiste em apresentar a eles uma afirmação ou pergunta para refletirem por meio de uma seleção de 4 respostas apresentadas aos estudantes, em cartazes ou murais fixados em 4 espaços da sala. A ideia é que os estudantes, após a pergunta ou afirmação, escolham a resposta se deslocando para o cartaz correspondente. Nesse caso, as respostas são individuais, mas isso não exclui os demais estudantes de caminharem para a mesma resposta. No momento sugerimos uma pergunta e quatro opções de resposta, mas, caso o professor julgue necessário devido à avaliação da atividade, pode modificar para melhor desenvolvimento da turma.

A pergunta que pode ser feita para os estudantes é: **Você concorda que nas aplicações de radiações ionizantes na medicina, podemos identificar que tanto no diagnóstico por imagem como na terapia com radioisótopos, o que importa são os elétrons do átomo?**

A seguir, indicamos as opções de respostas, para que os estudantes possam escolher:

Opção 1: Não, são duas utilizações diferentes da radiação ionizante. Na terapia o que importa é o núcleo. E na radiologia o que importa é o elétron.

Opção 2: Sim, nas duas situações a radiação ionizante é utilizada por meio da interação dos elétrons.

Opção 3: Não, são duas utilizações diferentes da radiação ionizante. Na terapia o que importa são os elétrons. E na radiologia o que importa é o núcleo.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 61 03/11/2022 11:58:45

Opção 4: Sim, pois é justamente o que vai caracterizar a utilização de um elemento químico para suas aplicações na medicina.

Professor, com esta ferramenta, é possível que, depois da escolha, os estudantes possam eleger um porta voz, para justificar sua escolha (vamos admitir que mais de um estudante escolha uma das opções). Note, que muitos estudantes podem acabar escolhendo uma opção com a qual não concordam, mas, por ver a maioria escolhendo, acabam acompanhando o grupo. Ao final da dinâmica, o professor pode deixá-la em aberto, se algum dos estudantes optarem por mudar de opção.

Encerrada essa movimentação, os estudantes podem anotar em seus cadernos as opções que escolheram, as justificativas e se alguns deles escolheram mudar de opção após escutar as justificativas dos colegas.

Nesta importante etapa, muitos estudantes podem ter escolhido opções com a utilização da aplicação da radiação ionizante na medicina como a principal fonte a emissão de raio x, devido a Atividade 1. Caso as outras opções sejam escolhidas, você, professor, pode recordar a atividade anterior, explicando a relação entre a deflexão e a energia no bombardeamento de partículas alfa. Também pode esclarecer um pouco sobre a natureza do átomo de Bohr e o modelo planetário e que na radiologia a utilização de Raio X acontece por meio do bombardeamento de elétrons que resulta na emissão da radiação de Raio X, obtendo, assim, aquisição da imagem. Entretanto, no tratamento da radioterapia, como é a condução de partículas específicas para um órgão do corpo humano pontual, o que importa é o núcleo do átomo.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, os estudantes com a Tarefa da Votação Estudantil elaboraram uma conexão entre a importância dos trabalhos de Rutherford e a aplicação da radiação ionizante na saúde. Nesse desenvolvimento, o conhecimento acontecerá com o aprofundamento sobre os aparelhos utilizados na realização de exames de imagem que utilizam o Raio X.

Solicite-lhes que, em grupos com até 4 integrantes, anotem os pontos principais da **Demonstração Interativa** que acontecerá por meio da utilização de um simulador chamado de **"Ampola de Raio X"**. Disponível em: **https://cutt.ly/OZQyreB**. Acesso em: 01 ago. 2022., como mostra a figura a seguir:

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 62 03/11/2022 11:58:45

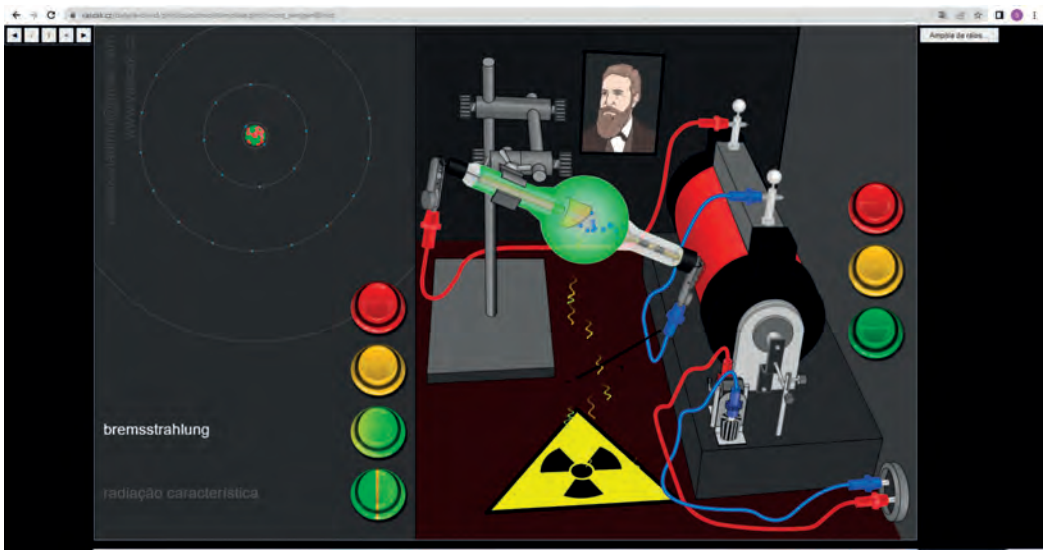


Imagem 4: Ampola de Raio X

Fonte: Elaborado para o material.

A estratégia da Demonstração Interativa é uma solução para uma aula experimental acessando um simulador que apresenta limitações quanto à liberdade de manuseio. Portanto, em um primeiro momento, você, professor chamará a atenção dos estudantes para o aparato experimental virtual, apresentando-o. Esse simulador apresenta um aparelho de alta tensão, que é ligado por meio de um circuito elétrico a um tubo que contém um canhão de elétrons que chamamos de Cátodo e um Ânodo, que faz o papel de colisor desses elétrons.

O símbolo em amarelo representa a emissão de radiação ionizante. Ao lado, é apresentado o desenho de um átomo no modelo planetário, que você, professor, poderá analisar com os estudantes após a demonstração interativa.

Nesse primeiro momento, solicite aos estudantes, organizados em grupos, que conversem e respondam, em seus cadernos, sobre o que acontecerá, quando o botão amarelo for acionado, o que irá representar a tensão aplicada no aparato experimental virtual. Os estudantes, ainda em grupo, explicarão para a sala suas hipóteses iniciais.

Professor, após esse momento, você pode acionar o botão amarelo primeiro repetidas vezes até um elétron sair do cátodo e atingir o ânodo e colidir. Quando isso acontecer, você pode deixar os estudantes registrarem o que eles observaram e aproveitar o momento para perguntar sobre a coloração apresentada e também sobre como é possível aumentar o número de Raio X produzido pela colisão.

Até aqui, os estudantes conversarão em seus grupos e apresentarão as respostas à sala, contendo suas hipóteses. Por meio das hipóteses levantadas por eles, explique a importância da tensão apli-

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 63 03/11/2022 11:58:46

cada no experimento, que deve ser uma tensão suficiente para conseguir "arrancar" os elétrons e estes serem bombardeados pelo canhão que chamamos de cátodo até o ânodo.

Professor, sua mediação pode ser realizada lembrando aos estudantes que os filamentos liberam elétrons e estes vão gerar calor e os elétrons livres do cátodo vão ganhar energia cinética e ser conduzidos ao ânodo.

Você pode fazer outras perguntas com relação à trajetória dos elétrons que realizam o caminho do canhão até o ânodo, construindo com os estudantes a seguinte explicação: com a tensão aplicada ao filamento do cátodo, os elétrons recebem energia cinética e são direcionados a colidir com o ânodo. Quando isso acontece, os elétrons perdem parte da energia cinética em forma de fóton de comprimento de onda, que é o Raio X.

Agora que os estudantes possuem uma quantidade significativa de hipóteses testadas na demonstração interativa, utilize a outra parte do simulador com a representação de um átomo planetário.

Solicite-lhes que elaborem explicações sobre a interação do elétron com o ânodo em nível microscópico. Antes da demonstração feita por você, professor, eles devem escrever consultando as anotações da Atividade 1 até este momento. Nesta etapa, peça ao porta-voz do grupo, para explicar a análise realizada pelos estudantes.

Professor, você pode escrever as principais ideias do grupo em uma lousa, ou mural para que antes da demonstração, seja debatido entre eles, quais explicações podem descrever a análise já demonstrada em nível macroscópico do experimento.

Pensando em ter uma visão ampliada sobre as hipóteses em nível microscópico, escreva a justificativa que é consenso para todos os grupos, em quadro ou mural, de modo que todos possam avaliar a demonstração, e ler a análise escolhida por todos.

Você pode recordar aos estudantes, que normalmente o ânodo é feito de Tungstênio e que a representação que estão observando, é a de um átomo único e planetário deste elemento químico. Desta maneira, fica melhor para estudar e compreender a emissão do Raio X em nível microscópico.

Em seguida, na demonstração utilizando o simulador, explique que será escolhido um átomo de modelo planetário, que ele representa apenas um único átomo do ânodo e que, ao acionar o botão escrito radiação característica, o elétron vai ser lançado neste átomo representando a colisão.

Professor, as hipóteses que os estudantes elaboraram em um nível microscópico, podem ser um ponto de partida que contribua com a explicação que consiste em duas ideias para a emissão da radiação ionizante.

Na radiação característica o elétron com energia cinética vai colidir com outro elétron do átomo do ânodo e realizar a transferência de energia cinética. Este recebe e muda de órbita, para voltar ao seu estado fundamental, perdendo energia em forma de fóton de comprimento de onda do Raio X.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 64 03/11/2022 11:58:46

Entretanto, existe uma segunda opção nesta emissão de Raio X, que consiste no desvio deste elétron, ao passar próximo ao núcleo do átomo. Este desvio acontece devido à interação de Coulomb. Quando ocorre isso, o elétron emite um fóton ao mudar de trajetória, pois diminui sua energia cinética, ou seja, diminui sua velocidade.

Professor, agora é a etapa de contextualizar a Demonstração Interativa, por isso peça aos estudantes que observem a figura a seguir, identificando o local em que é produzido a radiação ionizante, o Raio X. Disponível em: **https://cutt.ly/HNEYoZH**. Acesso em 31 out. 2022.

Com a identificação dos estudantes, da parte do aparelho em que acontece a produção da radiação ionizante, explique que o cabeçote do aparelho é a localização onde fica a ampola de Raio X, que tem todo um revestimento e componentes, os quais juntos permitem um feixe de radiação ionizante específico ser direcionado para uma pessoa que se encontra deitada à mesa e que, embaixo dessa mesa estão posicionadas placas, a fim de que se obtenha a imagem de Raio X para diagnóstico médico.

Os estudantes, nesta etapa, já compreendem a produção de Raio X, e agora conhecem o aparelho tecnológico. Portanto, para darmos continuidade à atividade, os estudantes, em grupo de até 4 integrantes, poderão:

1. Escolher um aparelho que utiliza a aplicação da radiação ionizante na saúde,
2. Elaborar, por meio de um software de programação em blocos, uma simulação, contendo a explicação deste aparelho ou aplicação da radiação ionizante, como no caso da radioterapia.

Segue aqui a representação como exemplo de um aparelho que os estudantes possam observar como modelo, para explicar o funcionamento da produção da radiografia.

Nesse aparelho, vamos analisar a Ampola de Raio X, que fica acoplada ao cabeçote do aparelho. Professor, esse exemplo pode ser utilizado para explicar exames de radiografia utilizados pelos dentistas, ou até mesmo para o exame de mamografia. A única diferença é que na radiação utilizada pelo dentista, por ser uma área menor, ele utiliza um foco fixo, a radiografia industrial também utiliza este mesmo modelo. Em contrapartida, na mamografia é utilizado um foco giratório, e este vai ser o aparelho apresentado na demonstração.

Portanto, observe, a seguir, o exemplo de como os estudantes podem elaborar a simulação, entrando no link disponível em: **https://cutt.ly/IZPNwkR**. Acesso em: 04 ago. 2022.

Para elaborar uma explicação do aparelho escolhido pelos grupos, é importante que os estudantes realizem pesquisas que possam auxiliar na elaboração do simulador.

Professor, nesse momento, você pode tirar eventuais dúvidas, mediando todo o processo. Por fim, solicite-lhes que escrevam um roteiro com as principais informações. Isso poderá ajudar a tornar a simulação mais completa como no exemplo acima.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 65 03/11/2022 11:58:46

Todo material que envolve mais explicações detalhadas da Ampola de Raio X, Tomografia e Radiação Ionizante pode ser encontrado disponível em: **https://cutt.ly/aNETnp8**. Acesso em: 31 out. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, para a sistematização desta atividade, peça aos estudantes que apresentem a simulação aos demais colegas, neste momento para eventualmente aprimorar sua simulação. Após a apresentação, oriente os estudantes para que, na página do *Google site*, já utilizada na Atividade 1, acrescentem uma aba contendo um resumo do contexto histórico da radiografia e o simulador do aparelho escolhido.

A ideia é que, nesse *Google site*, os estudantes possam apresentar estes aparelhos que são utilizados na saúde com a aplicação da radiação ionizante, assim evitando possíveis *fake news* sobre o assunto.

AVALIAÇÃO

Para avaliar essa etapa da atividade, os estudantes são convidados, por meio da estratégia chamada "Rotina de pensamento: Eu costumava pensar...agora eu acho que...", a rever suas anotações sobre a aplicação da radiação ionizante, refletindo como eles compreendiam essa aplicação antes de iniciar as atividades desenvolvidas até este momento e anotarem o que mudou em suas observações anteriores.

Deixe um tempo suficiente para os estudantes refletirem sobre o que mudou com relação ao que eles pensavam antes dessas atividades. Com essas anotações em mãos, oriente os estudantes que formem grupos de até 4 integrantes, para compartilhá-las. Esse movimento vai ser importante a fim de que os estudantes analisem suas reflexões e juntos construam uma reflexão mais aprofundada de todo o estudo realizado até o momento, pontuando se houve uma mudança significativa de ideias sobre o tema da radiação ionizante.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, agora que os estudantes puderam compreender conceitos físicos relacionados a máquinas que fazem exames diagnósticos por imagens ou realizam tratamentos de patologias, chegou a hora de analisarmos o funcionamento de dispositivos detectores de radiação ionizantes. Nesse momento, é interessante retomar o vídeo da Fundacentro para discutir sobre dosímetros. Disponível em: **https://youtu.be/bz0KZcJfylY**. Acesso em: 13 set. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 66 03/11/2022 11:58:46

Esses equipamentos são fundamentais em estabelecimentos de saúde, para detectar as radiações ionizantes presentes no ambiente, tendo em vista que nós não conseguimos, através dos sentidos, perceber a presença delas. Além disso, essas radiações podem causar grandes danos biológicos, por isso precisamos de detectores para que possamos tomar as medidas adequadas de proteção radiológica.

Apresentamos, a seguir, uma situação-problema (hipotética), que trata de um trecho de reportagem sobre contratação irregular de profissionais da saúde, em unidades que utilizam radiação ionizantes em suas práticas. Em seguida, propomos um desafio que demande dos estudantes análise de equipamentos que tem a finalidade de medir radiações ionizantes. Sugerimos que essa atividade seja desenvolvida em grupos de até cinco pessoas.

Situação-problema hipotética: Diversas Unidades de Saúde, em todo o Brasil, estão contratando biomédicos para exercer funções associadas ao uso das radiações ionizantes. O objetivo é a redução de gastos para a contratação de mão de obra, uma vez que os custos para admitir especialistas são mais elevados. Contudo, essas intuições além de desrespeitar a legislação que regulamenta o serviço de profissionais de radiologia, também podem gerar graves consequências para a saúde das pessoas que frequentam essas unidades, pois profissionais não habilitados tendem a utilizar incorretamente as técnicas e princípios de radioproteção.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Desafio: Francisco Albuquerque é o novo diretor de uma clínica de medicina nuclear que frequentemente contratava, de forma indevida, biomédicos para trabalhar com serviços de radiações ionizantes. Ao ler a reportagem anterior, ele prontamente decidiu abrir um edital para admitir um supervisor de radioproteção. Suponha que você, um profissional devidamente habilitado para exercer essa função, resolveu se inscrever para participar desse processo.

Na primeira fase do concurso, os candidatos devem realizar uma prova escrita, de caráter eliminatório e classificatório. Apresentamos, a seguir, as questões da prova que você deverá fazer.

1. Quais são os principais detectores de radiação utilizados na medicina?
2. Explique o funcionamento dos detectores Geiger-müller. Qual é a principal vantagem e desvantagem desse dispositivo?
3. Faça uma síntese de forma organizada sobre as principais diferenças entre os dosímetros termoluminescentes e os dosímetros OSL.
4. O material mais comumente utilizado para a fabricação dos dosímetros termoluminescentes, é o Fluoreto de Lítio (LiF). Contudo, em geral, são adicionadas impurezas neste sal com o objetivo de aumentar a sua "capacidade de armazenar radiação". Explique o processo físico envolvido nesse procedimento.
5. Os aparelhos que medem radiações ionizantes podem ser divididos em duas categorias: dispositivos ativos e passivos, qual é a diferença entre eles?

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 67 16/12/2022 10:34:19

6. Explique como se dá a produção dos pares elétron-lacuna quando a radiação incide em um semicondutor.
7. A câmara de gás, ou de ionização, é um dispositivo ativo de detecção de radiação ionizante. O interessante desse aparelho é que ele apresenta um funcionamento específico, dependendo do valor de diferença de potencial elétrico (ddp) que é aplicado entre o seu cátodo e ânodo. Explique como isso ocorre.

Professor, para que você possa amparar os estudantes a elaborar as suas respostas, apontamos, a seguir, uma possível solução para cada uma das questões propostas. Disponível em: **https://cutt.ly/XL9Qgzr**. Acesso em: 21 jul. 2022.

Como essa atividade deverá ser feita em grupo, apresentamos algumas sugestões sobre como você pode organizar a sala de aula, para que todos tenham a possibilidade de participar ativamente na resolução das questões anteriores.

Nesse momento, não iremos adotar nenhum tipo de metodologia específica, mas apenas levantar algumas condições importantes para o desenvolvimento do trabalho em grupo. 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, sugerimos que ela seja feita por você, professor, que contemple a formação de grupos heterogêneos e 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, por isso, a seguir, mostramos alguns desses papéis, pensando em grupos formados por 5 integrantes:

- **Repórter,** responsável por trazer, registrar e expor as ideias do grupo.
- **Facilitador,** responsável pela distribuição e leitura da atividade, procurando também certificar 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 aos 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, como um todo, não conseguiu esclarecer.
- **Harmonizador,** busca garantir que todos possam ser ouvidos, age também como mediador de conflitos.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 68 03/11/2022 11:58:46

AVALIAÇÃO

Professor, considerando que essa atividade seja desenvolvida em grupo, você pode aproveitar a oportunidade para propor uma avaliação parcial entre os grupos, de modo que os estudantes possam compartilhar as suas ideias diante das questões apresentadas. Considere também, que 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 os seus colegas, a responsabilidade em cumprir os acordos de convivência construídos coletivamente e outros pontos importantes que você entender necessário.

SAIBA MAIS

No livro **Planejando o Trabalho em Grupo – Estratégias para a Sala de Aula Heterogêneas**, as autoras estabelecem diferentes estratégias para o trabalho em grupo. 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. Disponível em: https://cutt.ly/pCOtwNG. Acesso em: 13 set. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Professor, para sistematizar essa atividade, como sugestão os estudantes discutirão coletivamente as questões descritas a seguir. Após o enunciado de cada questão, disponibilizamos uma sugestão de resposta.

1. Um dos funcionários do setor de Radiologia de um hospital, saiu no horário do almoço das dependências deste estabelecimento, levando no bolso um dos seus dosímetros pessoais. Ao perceber o equívoco, imediatamente ele notificou o ocorrido a você (Supervisor de Radioproteção). Diante dessa situação, qual deve ser o procedimento a ser adotado?

   Sugestão de Resposta: Essa pergunta não tem uma única resposta, pois foi elaborada pensando em estimular os estudantes a conhecer melhor sobre os procedimentos de segurança que envolvem profissionais da saúde que lidam diretamente, ou que são expostos, à radiação ionizante. Contudo, mesmo tendo uma gama enorme de possibilidades para responder essa pergunta, é necessário que as respostas apresentadas, em algum momento, possam discutir sobre quais fatores ou procedimentos, como deixar o dosímetro exposto à chuva ou a altas temperaturas podem afetar a funcionalidade desses dosímetros.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 69 03/11/2022 11:58:46

2. Durante uma reunião com os funcionários da radiologia, um dos diretores de uma clínica de medicina nuclear, diz que os dosímetros individuais (TLD) não podem ser levados para casa, porque caso esses dispositivos fiquem "expostos ao sol" eles irão apagar a radiação que receberam. Qual o seu posicionamento a respeito da orientação do diretor?

   Sugestão de Resposta: A orientação do Diretor foi correta, porque o funcionário pode perder o dosímetro, extraviar, ou receber uma grande quantidade de radiação ionizante fora do local de trabalho e assim dificultar a identificação da fonte dessa radiação. Contudo, a sua explicação foi equivocada porque para que um dosímetro termoluminescente (TLD) "apague" a radiação recebida é necessário que esse detector de radiação seja submetido a valores de temperatura por volta de 200ºC.

3. O supervisor de radioproteção de uma Clínica de Medicina Nuclear recebeu do laboratório de dosimetria, um relatório no qual consta que um dos funcionários dessa clínica foi exposto no último mês a uma dose efetiva de radiação ionizante, acima dos limites de tolerância. Ao saber dessa notícia, o supervisor desconfiou dos valores exibidos no relatório, por isso solicitou uma nova leitura do **dosímetro termoluminescente** que foi usado pelo funcionário no período em questão. Qual é o seu ponto de vista, com relação a solicitação do supervisor? Justifique sua resposta com argumentos científicos.

   Sugestão de Resposta: A solicitação do supervisor foi equivocada, porque depois que o material é aquecido a altas temperaturas, ele não consegue mais emitir temoluniscência, ou seja, a avaliação apaga a informação "memorizada".

Professor, para potencializar as discussões referentes às perguntas propostas, você pode inspirar-se na metodologia World Café, que 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**. É recomendado que essas perguntas sejam respondidas 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.

No link a seguir, disponibilizamos algumas sugestões para você desenvolver essa metodologia. Disponível em: **https://cutt.ly/TNEbxzP**. Acesso em 31 out. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 70 16/12/2022 10:34:20

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, para dar continuidade aos estudos anteriores, a proposta dessa atividade é analisar e investigar o uso da radiação e/ou radioatividade para fins de diagnósticos, tratamentos de doenças, esterilização de equipamentos médicos e controle de segurança, seja em estabelecimentos de saúde (clínicas, hospitais e laboratórios), ou em qualquer outro ambiente.

Pretendemos com a atividade, aprofundar as análises relativas à utilização da radiação para a melhoria da saúde e qualidade de vida das pessoas.

Para iniciar essa proposta, vamos nos inspirar na metodologia ativa chamada **Estudo de Caso.**

O Estudo de Caso é um recurso para fazer pesquisa de forma aprofundada sobre um assunto específico. Esse método possibilita que estudantes tenham contato com situações reais ou circunstâncias que poderiam acontecer em nosso cotidiano.

Em geral, o estudo de caso apoia-se em narrativas e/ou perguntas sobre um certo acontecimento. Dessa maneira, pode-se propor soluções às questões ou fatos apresentados. Por meio dessa metodologia, a sua turma poderá desenvolver habilidades que estão diretamente relacionadas aos eixos estruturantes de: **Investigação Científica**, **Processos Criativos** e **Mediação e Intervenção Social**.

Professor, seguem algumas recomendações que favorecem a construção de um estudo de caso bem estruturado.

1. Procure fazer um brainstorming para auxiliá-lo a pensar no tema e nos personagens da sua história.
2. Desenvolva os personagens e elabore a ambientação do enredo.
3. Elabore um roteiro com o objetivo de narrar histórias, que preferencialmente discutam questões relevantes para os dias atuais.
4. Adicione drama e suspense ao seu enredo, para que ele se assemelhe a uma história real.
5. Formule perguntas claras, objetivas, contextualizadas, que necessite de pesquisa para ser respondida, mas que sua solução não seja complexa demais a ponto de provocar o desinteresse da maior parte de sua turma.
6. Crie histórias que estimulem o conflito de ideias. É interessante trazer algo controverso que provoque debate.
7. Estabeleça relações de empatia entre os personagens centrais de sua história.
8. Escreva um roteiro curto, para que a análise da história não fique excessivamente cansativa.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 71 03/11/2022 11:58:46

Professor, vamos apresentar um exemplo de um estudo de caso fictício. Na sequência, indicaremos alguns caminhos possíveis para você mediar as discussões dessa proposta.

Estudo de Caso

Há cerca de 2 anos em São Carlos, cidade do interior paulista, localizada a uma distância de aproximadamente 250 quilômetros de São Paulo, foi inaugurada uma clínica de Medicina Nuclear. Pouco tempo depois, por algum motivo misterioso, muitos moradores daquele bairro abandonaram as suas casas, os preços dos imóveis despencaram e a economia local foi extremamente prejudicada.

Roberto, 40 anos; Amanda (sua esposa) 37 anos; Yasmin e Sophia (suas filhas) 17 e 18 anos respectivamente, vivem em uma casinha simples, em um bairro localizado no outro extremo da cidade de São Carlos, sonhando em um dia conseguir comprar uma casa própria.

Amanda, que trabalha como diarista em uma casa perto da clínica, fica sabendo do ocorrido. Ao voltar para casa, após um dia exaustivo de trabalho, senta-se à mesa para jantar com sua família, e conta tudo que está acontecendo.

("Amanda") - Pessoal, está um caos lá perto do meu trabalho, muita gente abandonou os seus lares, várias lojas fecharam e as imobiliárias estão vendendo casa a "preço de banana". Estou muito preocupada em ficar desempregada, porque minha chefe também quer se mudar de lá. Tudo isso aconteceu logo após a inauguração da Clínica de Medicina Nuclear.

("Yasmin") – Calma, mãe. Aqui em casa todo mundo trabalha, então se você perder o emprego, nós damos um jeito. O importante é descobrirmos se realmente existe algum perigo naquele lugar. Inclusive ouvi boatos de que essa clínica pode explodir a qualquer momento porque lá existem reatores de fissão e fusão nuclear.

("Roberto") - Já que os preços dos imóveis caíram muito, poderíamos comprar uma casa por lá.

("Sophia") - Acho uma ótima ideia, pai, mas primeiro precisamos saber o que está acontecendo ali, porque isso pode ser até uma questão de saúde pública, e a mãe talvez esteja correndo risco de morte.

("Yasmin") - Pai, eu não entendo disso, mas tenho amigos que estudam física médica aqui na USP de São Carlos, e eles com certeza poderão nos ajudar.

Suponha que você seja um dos(as) amigos(as) da Yasmin. Sua missão agora é desvendar o que deixou aquelas pessoas em pânico e assim ajudar essa família decidir se eles devem ou não aproveitar a oportunidade para comprar a tão sonhada casa própria.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 72 03/11/2022 11:58:46

SAIBA MAIS

Professor, para compreender melhor como trabalhar com **Estudo de Caso** em suas aulas, sugerimos o artigo a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/yCNvALS**. Acesso em: 14 jun. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, após a leitura do estudo de caso, chegou o momento de iniciar o levantamento de hipóteses. Diante dessa perspectiva, recomendamos que você divida a sala em grupos de até 4 pessoas e solicite a cada um destes que crie uma lista de modo organizado, com as principais hipóteses acerca do caso.

Durante a atividade, você pode intervir nas proposições dos grupos, incluindo novos questionamentos que redirecionem as ideias dos estudantes, caso eles proponham outras discussões que não estejam alinhadas com a proposta da atividade.

Apenas a título de exemplificação, a seguir vamos apresentar algumas hipóteses que poderiam ser propostas pelos estudantes.

1. Os moradores abandonaram as suas casas por conta de rumores sobre a possibilidade da clínica explodir a qualquer momento, pois lá ocorrem reações de fissão e fusão nuclear para a produção de radiofármacos.
2. Funcionários da Clínica de Medicina Nuclear foram vistos descartando materiais radioativos em um terreno abandonado nas redondezas desse estabelecimento. Isso gerou grande medo por todo o bairro, e por isso muitas famílias fugiram.
3. Um paciente denunciou a clínica às autoridades, alegando que as paredes da unidade possuem grandes rachaduras, por isso elas não bloqueiam a radiação incidente. Essa delação rapidamente se espalhou pelo bairro, causando pânico generalizado.
4. Um jornalista da região, que veio até a clínica para fazer uma reportagem sobre os principais exames da medicina nuclear, percebeu que alguns funcionários não usavam dosímetros (aparelhos que medem a exposição de um indivíduo a radiação). Por ser amigo de um dos diretores da clínica, o jornalista não fez uma queixa formal dessa irregularidade, apenas alertou o seu amigo. Contudo, um paciente acabou ouvindo essa conversa e espalhou a notícia pelo bairro.
5. Assim que foi inaugurada a clínica, começaram a circular boatos em redes sociais, sites e blogs do bairro, alertando os moradores que aquele estabelecimento emitia radiações que causavam câncer nas pessoas.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 73 16/12/2022 10:34:20

Professor, se os estudantes apresentarem alguma dificuldade na construção de suas hipóteses, você pode trazer os exemplos anteriores para a sala de aula, isso poderá ajudá-los nessa construção. O importante é que as suposições elaboradas tenham o potencial de gerar análises sobre questões associadas ao uso da radioatividade para diagnósticos, tratamento de patologias, profilaxia, controle de segurança, melhoria da saúde e da qualidade de vida.

Após esse levantamento, como sugestão os estudantes elaborarão um plano de ação, para buscarem informações que vão permitir testar suas hipóteses e/ou propor novas soluções para o caso. A fim de auxiliá-los nesse planejamento, você pode sugerir algumas ações. A seguir apresentamos quatro exemplos.

1. Buscar materiais teóricos que possam ajudar a resolver o caso.
2. Fazer entrevistas com algum profissional que trabalha com medicina nuclear. Nesse caso é preciso elaborar perguntas direcionadas à(s) hipótese(s) formulada(s).
3. Visitar uma clínica de medicina nuclear, para compreender melhor como são realizados a esterilização de equipamentos e materiais que podem ter contato com substâncias radioativas.
4. Analisar a norma CNEN NN 3.05, que dispõe sobre requisitos de segurança e proteção radiológica em Serviços de Medicina Nuclear in vivo.

SAIBA MAIS

Professor, para conhecer os requisitos de proteção radiológica para serviços de medicina nuclear, estabelecidos pela norma CNEN NN 3.05, você pode acessar o material a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/kLpt3Ur**. Acesso em: 14 jun. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, depois que cada grupo investigou o que poderia ter levado alguns moradores da região a abandonarem suas casas, é hora de os estudantes decidirem, se devem, ou não sugerir para a Yasmin e sua família, a compra da sua tão sonhada casa própria.

A fim de tornar essa atividade mais significativa, indicamos utilizar a metodologia ativa chamada de **Júri Simulado**. Essa estratégia contribui com o desenvolvimento de habilidades argumentativas, pois os estudantes devem pesquisar, relacionar, analisar e investigar situações e contextos para apresentar argumentos a favor ou contra a compra da casa.

Para iniciar essa proposta, é necessário que os estudantes pesquisem como é a estrutura e o funcionamento de um Tribunal do Júri. Em seguida, o professor/juiz divide a sala em dois grupos,

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 74 03/11/2022 11:58:46

apresenta o contexto, o caso fictício e as orientações para o andamento do júri, e com o auxílio dos estudantes definem o papel de cada personagem.

A partir daí, os estudantes precisam analisar os argumentos prós e contra, a respeito da possibilidade de compra da casa pela família da Yasmin, de acordo com as análises que eles fizeram anteriormente. Durante o processo, podem ser exploradas questões econômicas, de saúde, socioambientais e legislativas.

Professor, durante o debate, procure incentivar os estudantes a exporem suas ideias sem interrupções ou qualquer tipo de correção. Nesse momento é recomendável não classificar nenhum ponto de vista como "certo" ou "errado".

Procure observar o cumprimento da função atribuída a cada estudante, as pesquisas realizadas, os registros, a participação da turma durante o júri e os argumentos utilizados. Ao término desse "julgamento", finalmente pode-se tomar a decisão sobre a compra da desejada casa própria.

Antes de finalizar essa atividade, busque retomar as ideias principais que foram discutidas ao longo desse percurso. Em vista disso, solicite aos estudantes que respondam às seguintes questões.

1. Quais eram as hipóteses que foram elaboradas inicialmente?
2. O que mudou após as pesquisas e investigações realizadas?
3. Quais são os aspectos que ainda não estão claros?
4. O que devemos rever?
5. Como podemos melhorar essa proposta?

Professor, ao final da atividade, você pode propor um momento de autoavaliação.

AVALIAÇÃO

A importância da avaliação de aprendizagem como prática reflexiva. Disponível em: **https://cutt.ly/pWUuFCi**. Acesso em: 4 out. 2021.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Caro professor, as contribuições dos componentes: **C1- Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependência; C2 - Interpretando sinais do corpo e C4 - Interação de substâncias no orga-**

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 75 03/11/2022 11:58:46

nismo, desta Unidade Curricular, propiciaram que os estudantes pudessem: analisar como as substâncias químicas são metabolizadas pelos organismos, compreender a vulnerabilidade dos sistemas fisiológicos e investigar sobre o uso de medicamentos e suplementos na prática esportiva. Além disso, este componente **(C3 - Tecnologia e saúde)** destacou a importância da radiação para a saúde, a melhoria da qualidade de vida das pessoas e, também, investigou sobre os princípios físicos de dispositivos que tem a finalidade de detectar e medir a quantidade de energia dessa radiação.

Todo esse aprendizado será utilizado nesse momento para divulgar informações que visam promover a saúde e a melhoria da qualidade de vida. Diante disso, propomos, nesta etapa, que os estudantes possam fazer os ajustes finais da estrutura do site de divulgação científica, que está sendo desenvolvido a partir da primeira atividade. Vale ressaltar, que os outros componentes dessa Unidade Curricular também poderão publicar as suas principais discussões nessa mesma plataforma.

Professor, é importante deixar claro que a proposta da construção de um site, é apenas uma indicação para que sua turma possa compartilhar as suas aprendizagens. Contudo, existem diversas opções de escolhas, tais como: murais virtuais, plataformas para construção de *Websites*, aplicativos que tem a finalidade de criar e compartilhar materiais interativos, dentre outras.

Apenas a título de exemplificação, como mencionado anteriormente, os estudantes poderão criar sites de divulgação científica utilizando o *google sites* (uma plataforma tecnológica gratuita, que auxilia na construção e manutenção de páginas na internet). Para que você possa nortear sua turma nessa construção e organização, apresentamos, a seguir, algumas orientações gerais.

Professor, uma alternativa, para que você possa auxiliar os estudantes a organizarem o *site* de divulgação científica proposto, é orientá-los para criar uma "aba" para cada componente desta unidade curricular. A organização sugerida pode dar maior flexibilidade aos professores, a fim de que eles tenham a oportunidade de indicar à turma as ideias mais relevantes que foram discutidas, de acordo com as especificidades de cada componente.

Em relação ao espaço, no *site* destinado ao Componente **Tecnologia e Saúde**, os estudantes podem apresentar as suas discussões, seja em forma de textos, ilustrações, tirinhas, áudios, vídeos curtos etc., seja a partir de questionamentos sobre **o uso de radiação para a melhoria da saúde e qualidade de vida.** Diante dessa perspectiva, algumas perguntas podem ser feitas, como por exemplo: **Qual a importância dos elétrons na produção e aplicação da radiação ionizante? Como as hipóteses e os experimentos relacionados à radiação ionizante contribuíram para o desenvolvimento dos aparelhos utilizados para diagnósticos e tratamento de doenças? De que forma os detectores de radiação utilizados na medicina, podem contribuir para a saúde das pessoas?**

Para trazer mais subsídios aos estudantes, é interessante utilizar : reportagens sobre o tema escolhido, leitura de artigos e/ou revistas científicas, entrevista com especialista da área de medicina nuclear etc. Nesse processo, é preciso articular as ideias apresentadas com os conceitos já desenvolvidos nas atividades anteriores.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 76 03/11/2022 11:58:46

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Caro professor, em alguns momentos, durante essa construção, você poderá sugerir aos estudantes realizarem parte dessa proposta, de desenvolvimento do site, fora do ambiente escolar. Em contrapartida, suas aulas podem ser organizadas para que eles tragam suas dúvidas, recebam orientações e quando houver necessidade de utilizar recursos tecnológicos e/ou acesso a internet, indicamos que isso seja feito na própria unidade escolar.

É importante também, procurar tornar o *layout* do *site* mais intuitivo, apresentar as ideias de uma forma clara, concisa, objetiva e também publicar as atividades dos outros componentes. Nesse sentido, você pode sugerir à turma que deixem as abas dos sites com cores diferentes, pois irá facilitar a identificação e organização das informações. Além disso, é interessante que os cabeçalhos e rodapés tenham cores mais escuras e para o fundo das páginas, preferencialmente, indicamos deixar cores mais claras. Por fim, devem também ser considerados aspectos relacionados à navegabilidade dos sites que estão sendo desenvolvidos.

SAIBA MAIS

Professor, para saber mais sobre alguns elementos importantes da estrutura de um site, sugerimos o material a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/CXrzyDg**. Acesso em 12 ago. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Professor, recomendamos para a sistematização deste componente curricular, o desenvolvimento de três etapas, que chamaremos de **Avaliação, Conclusão e Créditos.**

1. **Avaliação**

Para essa etapa, indicamos a realização da avaliação por rubricas. Este é um importante instrumento para identificar o grau de comprometimento dos estudantes com a sua aprendizagem. Além disso, ela favorece o trabalho cooperativo, pois estabelece critérios de avaliação que contemplam o envolvimento e a dedicação de toda a sua turma.

Esse instrumento pode ser construído com os próprios estudantes, para que os estudantes possam ter uma melhor compreensão do seu próprio aprendizado. Esse tipo de abordagem evita a avaliação por critérios subjetivos e fornece evidências mais claras sobre a aprendizagem. Vale

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 77 03/11/2022 11:58:46

lembrar, que os critérios da rubrica devem estar de acordo com os objetivos e expectativas da atividade proposta.

2. **Conclusão**

A seguir, conforme proposto, vamos para a etapa **"Conclusão"**, na qual os estudantes são convidados a apresentar suas produções à sala de aula, divulgar os *links* dos *sites* para escola e, se possível, planejar um evento de divulgação que se estenda para toda a comunidade escolar. Além disso, esse é um momento importante para valorizar a dedicação de todos e indicar possibilidades para o aprofundamento das aprendizagens desenvolvidas no decorrer dessas atividades.

3. **Créditos**

A etapa final dessa proposta chamamos **"Créditos"**. Nesse último estágio, a ideia é que os grupos informem quem elaborou o *site* de divulgação científica, concedam os devidos créditos as imagens utilizadas, indiquem as referências e disponibilizem o seu contato para quem se interessar.

AVALIAÇÃO

Nesta atividade, a avaliação é feita em todos os momentos do desenvolvimento pedagógico, por isso é necessário orientar os estudantes e combinar com eles de que forma cada ação que executarem estará sendo avaliada. Além disso, a rubrica é essencial para avaliar o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes a partir de critérios bem definidos. Na referência sobre a "Sala de Aula Invertida" (Disponível em **https://cutt.ly/BZCkx5r**. Acesso em: 13 abr. 2022), na página 19, há algumas sugestões de critérios que o professor pode utilizar para elaborar uma avaliação por rubrica.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 78 03/11/2022 11:58:46

COMPONENTE 4

INTERAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS NO ORGANISMO

DURAÇÃO: 45 horas

AULAS SEMANAIS: 3

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Química ou Biologia

INFORMAÇÕES GERAIS:

O Componente Curricular, **Interação de substâncias no organismo**, propõe investigar o consumo e as interações de substâncias associadas às práticas esportivas e seus efeitos adversos no metabolismo.

A Atividade 1 tem o objetivo de ingressar na temática geral, investigando a interação de suplementos alimentares, esteroides e medicamentos no organismo, percorrendo assuntos que serão aprofundados nas atividades seguintes, como o doping, farmacocinética e os princípios da toxicologia, relacionados com as práticas esportivas. Como um todo, a Unidade Curricular **Comunicação, saúde e bem-estar** pretende que, ao final das atividades, os estudantes possam disseminar informações fundamentadas sobre saúde para manutenção e melhoria da qualidade de vida, utilizando diferentes mídias e recursos. Na Atividade 2, vamos aprofundar e ampliar o estudo das substâncias químicas metabolizadas no organismo, compreender a vulnerabilidade dos sistemas fisiológicos e o uso em suplementos na prática esportiva, investigando sobre o metabolismo de suplementos, analisando suas propriedades e características para a saúde humana, e comparando os padrões de uso de praticantes de atividade físicas. A Atividade 3 tem como objetivo investigar a interação dos fármacos com o organismo humano, analisando sua ocorrência por praticantes de atividade física. Ao final da atividade, os estudantes poderão avaliar o risco do consumo de fármacos sem prescrição profissional e desenvolver um vídeo, a fim de apresentar ações de prevenção e promoção de saúde. Na Atividade 4, a proposta é investigar as principais substâncias utilizadas para ganho de performance, analisando sua composição química, propriedades e interações com o corpo humano. Além disso, será proposto analisar a evolução dos métodos de doping, meios para burlar sua identificação, e a evolução de técnicas de detecção. Ao final, os estudantes poderão avaliar os riscos à saúde associados ao seu uso. Para finalizar, na Atividade 5, como forma de sistematizar e avaliar as atividades desenvolvidas, os estudantes poderão elaborar um **site de divulgação científica** a partir do repositório construído ao longo de toda a Unidade Curricular, com as resoluções, medidas e intervenções investigadas durante o semestre. Para isso, inicie apresentando aos estudantes a estratégia escolhida e o recurso que será utilizado para sua elaboração e apresentação.

O processo avaliativo do componente deve ser contínuo e indicar adaptações e mudanças nas metodologias ativas utilizadas para o desenvolvimento das habilidades ao longo do percurso. As produ-

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 79 03/11/2022 11:58:46

ções realizadas pelos estudantes em atividades como: diário de bordo, glossário, atividades investigativas experimentais, seminários entre outros, não podem ser avaliadas apenas no final e por meio dos produtos delas resultantes. Seu olhar atento ajudará a maximizar e qualificar o desenvolvimento dos estudantes ao longo do processo. Sugerimos a utilização de **Rubricas** para o processo avaliativo das etapas de preparação para o repositório e demais atividades realizadas no componente. Sua estrutura e definição dos pontos a serem analisados podem ser construídos juntamente com os estudantes. Dessa forma, o processo avaliativo também é compartilhado e construído de forma colaborativa. Proponha que esse instrumento seja utilizado pelos próprios estudantes na avaliação dos demais grupos da turma. Em caso de dificuldades no desenvolvimento das habilidades pelos estudantes, é necessário rever a metodologia ativa empregada, realinhando-a, modificando-a, ou substituindo-a por outra que possa ser mais efetiva na aprendizagem dos estudantes.

AVALIAÇÃO

Rubricas de avaliação. Disponível em: https://cutt.ly/hWUua7O. Acesso em: 1 ago. 2022.

A importância da avaliação de aprendizagem como prática reflexiva. Disponível em: https://cutt.ly/pWUuFCi. Acesso em: 1 ago. 2022.

Objetos de conhecimento: Interação de substâncias no organismo e seus efeitos adversos no metabolismo; Princípios da toxicologia. Catálise. Farmacocinética. Compostos orgânicos (funções orgânicas: estrutura, propriedades e características para a saúde humana). Esporte, doping e suplementação. Metabolismo e riscos do consumo sem prescrição. Reações orgânicas.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 1 e 2.

EM13CNT104	Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
EM13CNT207	Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 80 03/11/2022 11:58:46

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

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 o uso 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.
EMIFCNT07	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.
EMIFCNT10	Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.
EMIFCNT12	Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 81 03/11/2022 11:58:46

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 3 aulas

Para iniciar as atividades do Componente, **Interação de substâncias no organismo**, é importante sensibilizar os estudantes para a proposta. Estabelecer um bom diálogo com a turma será muito produtivo para o desenvolvimento das atividades. É fundamental descrever o componente e o papel da Química de investigar sobre o consumo e as interações de substâncias associadas às práticas esportivas e seus efeitos adversos no metabolismo.

A Atividade 1 tem o objetivo de ingressar na temática geral, investigando a interação de suplementos alimentares, esteroides e medicamentos no organismo, percorrendo assuntos que serão aprofundados nas atividades seguintes, como o doping, farmacocinética e os princípios da toxicologia, relacionados com as práticas esportivas. A Unidade Curricular **Comunicação, saúde e bem-estar**, pretende que, ao final das atividades, os estudantes possam disseminar informações fundamentadas sobre saúde para manutenção e melhoria da qualidade de vida, utilizando diferentes mídias e recursos.

Para esse momento, procure sensibilizar e mobilizar os estudantes para os fenômenos e situações que serão investigadas. Sugerimos utilizar, por exemplo, algumas imagens ligadas com a saúde, alimentação, atividades físicas, suplementação, busca pelo corpo perfeito e uso de anabolizantes.



Imagem 1:
Reeducação alimentar.
Fonte: Freepik.



Imagem 2:
Suplementos.
Fonte: Freepik.



Imagem 3:
Cafeína.
Fonte: Freepik.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 82 03/11/2022 11:58:47



Imagem 4: Sedentarismo x práticas esportivas.
Fonte: Freepik.



Imagem 5: Anabolizantes.
Fonte: Freepik.



Imagem 6: Busca pelo padrão de beleza.
Fonte: Freepik.

SAIBA MAIS

Imagem 1: Reeducação. Disponível em: https://cutt.ly/cZXNVqL. Acesso em: 8 ago. 2022.

Imagem 2: Suplementos. Disponível em: https://cutt.ly/UZXMfkn. Acesso em: 8 ago. 2022.

Imagem 3: Cafeína. Disponível em: https://cutt.ly/CZXN5Yo. Acesso em: 8 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 83 03/11/2022 11:58:48

Imagem 4: Sedentarismo x práticas esportivas. Disponível em: https://cutt.ly/BZXMPd6. Acesso em: 8 ago. 2022.

Imagem 5: Anabolizantes. Disponível em: https://cutt.ly/sZXNatL. Acesso em: 8 ago. 2022.

Imagem 6: Busca pelo padrão de beleza. Disponível em: https://cutt.ly/RZXMnuK. Acesso em: 8 ago. 2022.

Em seguida, promova um ***brainstorming*** ou **tempestade de ideias** com os estudantes. É interessante perceber quais são os conhecimentos já adquiridos por eles sobre a relação do consumo de alimentos ou suplementos alimentares para a obtenção de macro e micronutrientes essenciais para a manutenção da vida, além da relação do maior consumo de alguns nutrientes por praticantes de práticas esportivas. Durante esse processo, você poderá trazer alguns questionamentos, a fim de complementar e incentivar o debate, como por exemplo: **Quais relações podem ser observadas nessas imagens? A prática regular de atividade física contribui para a manutenção e qualidade de vida? Por que alguns nutrientes, suplementos, medicamentos ou drogas são consumidos por praticantes de atividades físicas? Como essas substâncias funcionam? Qual o objetivo desse consumo? Existe algum risco? Quais vulnerabilidades as pessoas que estão na busca do corpo perfeito estão expostas?**

Essas questões, bem como outras propostas pelo grupo, podem nortear o processo investigativo das atividades seguintes.

É importante que os estudantes registrem as primeiras hipóteses levantadas. Para isso, sugerimos a utilização de um **Diário de bordo**. Dessa forma, eles poderão acompanhar o desenvolvimento de seu processo de aprendizagem, retomar as hipóteses iniciais, registrar dados coletados, pesquisas realizadas e conclusões. Além disso, trata-se de um recurso muito interessante para a avaliação em processo.

Professor, após o levantamento inicial dos saberes dos estudantes e dos registros das primeiras hipóteses no diário de bordo, proponha a elaboração de um mural virtual.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 84 03/11/2022 11:58:48

SAIBA MAIS

O que é o diário de bordo? Disponível em: https://cutt.ly/6I08ksU. Acesso em: 1 ago. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 6 aulas

Professor, na Formação Geral Básica foi proposto o estudo das modificações no organismo causadas pela ingestão ou utilização de substâncias. O foco foi a investigação de drogas ilícitas, suas funções orgânicas, estrutura, propriedades e características e impactos na saúde humana. Para ampliar e aprofundar essa investigação, sugerimos o estudo e a análise na busca da melhoria de rendimento em práticas esportivas. Propomos investigar o histórico da utilização de substâncias com objetivos de melhora da performance, analisar sua evolução desde práticas esportivas competitivas, até atividades recreativas ou individuais, como a musculação. Para tal, indique a leitura do texto de divulgação científica **Um breve histórico do doping, e como cada substância ajuda os atletas a trapacear**. Disponível em: **https://cutt.ly/sZhYFZe**. Acesso em: 22 jun. 2022. Também é possível utilizar **O conhecimento e o uso de suplementos alimentares em escolares**. (Pág. 12. Breve histórico sobre os suplementos alimentares). Disponível em: **https://cutt.ly/9ZhUo5x**. Acesso em: 23 jun. 2022. Ressaltamos que essa atividade busca contextualizar como substâncias que modificam uma ou mais funções no organismo são utilizadas para potencializar o rendimento em práticas esportivas. As próximas atividades irão ampliar e aprofundar a investigação.

Professor, após a leitura do texto, incentive a produção de um **Glossário** (físico ou virtual compartilhado) para registrar os principais termos encontrados. O glossário será utilizado durante as atividades do componente e poderá ser produzido a partir de termos que os estudantes encontraram durante suas pesquisas, leituras e vídeos. É possível apontar termos, também, para que eles possam pesquisar seu significado. Uma vez que o material esteja pronto, servirá de suporte para outras atividades, além de permitir a inclusão de novos termos. Em seguida, solicite aos estudantes que elaborem, em grupos, um **levantamento bibliográfico** sobre as necessidades básicas de nutrientes, alimentação esportiva, suplementos e substâncias utilizadas associadas a práticas esportivas.

Professor é importante que eles compreendam as necessidades e recomendações básicas de nutrientes, para que nas próximas atividades possam aprofundar sua investigação sobre a ingestão de nutrientes de modo suplementar. Indicamos a leitura e análise dos materiais **Recomendações Nutricionais**. Disponível em: **https://cutt.ly/QZhIpfA**. Acesso em: 23 jun. 2022. e **Guia Alimentar para a População Brasileira.** Disponível em: **https://cutt.ly/aV6Jvwa**. Acesso em: 19 set. 2022

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 85 03/11/2022 11:58:48

SAIBA MAIS

A utilização de textos de divulgação científica no ensino de Química: Um olhar para dissertações e teses brasileiras. Disponível em: https://cutt.ly/bTmzKCH. Acesso em: 1 ago. 2022.

Professor, os estudantes poderão elaborar um **mural digital** a partir do estudo sobre as necessidades básicas de nutrientes, alimentação esportiva, suplementos e substâncias utilizadas associadas a práticas esportivas. Para isso, sugerimos a ferramenta disponível em: **https://cutt.ly/BTpNHHb**. Acesso em: 23 jun. 2022. Reforce que o registro realizado no **diário de bordo** é fundamental para o processo de aprendizagem e deve ser constantemente retomado e atualizado, além disso, será considerado como parte estruturante da avaliação ao final do processo.

SAIBA MAIS

Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química. Disponível em: https://cutt.ly/4ZhSG2B. Acesso em: 28 jul. 2022.

O Sabor da Tabela Periódica: Integrando Conceitos de Nutrição com o Ensino de Química. Disponível em: https://cutt.ly/DZhDnqh. Acesso em: 28 jul. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 3 aulas

Professor, para sistematizar as atividades propostas, peça aos estudantes a elaboração de **quizzes** por meio da utilização de recursos digitais disponíveis em: **https://cutt.ly/3ZhXWcX** ou **https://cutt.ly/zZhXSnN**. Acesso em: 28 jul. 2022. Uma vez finalizados, proponha o intercâmbio dos games entre os grupos.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 86 03/11/2022 11:58:48

SAIBA MAIS

O uso de recursos didáticos digitais para uma Aprendizagem Tecnológica Ativa gamificada no ensino de Química. Disponível em: **https://cutt.ly/qTp8y75**. Acesso em: 28 jul. 2022.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 3 aulas

Professor, esse componente busca investigar e analisar como as substâncias químicas são metabolizadas no organismo, compreender a vulnerabilidade dos sistemas fisiológicos e sobre o uso de suplementos na prática esportiva. Na Atividade 2, vamos aprofundar e ampliar esse estudo, investigando sobre o metabolismo de suplementos, analisando suas propriedades e características para a saúde humana, e comparando os padrões de uso de praticantes de atividade físicas.

Para esse primeiro momento, busque sensibilizar e mobilizar os conhecimentos prévios sobre a importância de uma alimentação balanceada, e a quantidade mínima e máxima de ingestão de micro e macronutrientes recomendados. É possível, neste momento, retomar funções orgânicas e nomenclatura de carboidratos, lipídios e proteínas, por exemplo. Propomos uma **atividade investigativa experimental** para aprofundar esses conhecimentos. Para isso, questione os estudantes sobre os alimentos ricos em proteínas. **Quais alimentos são fonte de proteína? Quais desses alimentos são consumidos pelos estudantes?** Peça que registrem em uma tabela suas hipóteses. Recomendamos uma atividade experimental para a identificação da presença de proteínas em algumas amostras de alimentos. Disponível em: **https://youtu.be/7IiLzJtWAoI**. Acesso em: 8 ago. 2022. Na atividade experimental, é possível utilizar os alimentos mais mencionados pelos estudantes. Reforce aos estudantes que registrem os procedimentos, observações e resultados em seu **diário de bordo**.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 87 03/11/2022 11:58:48

SAIBA MAIS

Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos Por Meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico. Disponível em: https://cutt.ly/aZC2cSJ. Acesso em: 8 ago. 2022.

Uma alimentação balanceada é fundamental para a saúde humana, mas em algumas situações pode ser necessário complementá-la. Em seguida, vamos investigar e discutir sobre o uso de suplementos alimentares. Para isso, sugerimos iniciar a discussão utilizando **imagens** ligadas a temática como:



Imagem 7: Vitaminas e suas fontes.

Fonte: Freepik.



Imagem 8: Suplementos de vitaminas.

Fonte: Freepik.



Imagem 9: Suplemento de proteína.

Fonte: Freepik.

SAIBA MAIS

Imagem 7: Vitaminas e suas fontes. Disponível em: https://cutt.ly/tXsC7cK. Acesso em: 15 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 88 03/11/2022 11:58:50

Imagem 8: Suplementos de vitaminas. Disponível em: https://cutt.ly/qXsCBHd. Acesso em: 15 ago. 2022.

Imagem 9: Suplementos de proteínas. Disponível em: https://cutt.ly/lXsCPSD. Acesso em: 15 ago. 2022.

No decorrer da discussão, você poderá trazer questionamentos para estimular a participação, são sugestões de questionamentos:

- **Costumam consumir alimentos variados pensando na absorção de todas as vitaminas importantes para nossa saúde?**
- **Existe uma recomendação da ingestão mínima e/ou máxima de nutrientes?**
- **Já ouviu falar em suplementação ou reposição de vitaminas? Quando são receitados?**
- **Quais suplementos alimentares costumam ser utilizados por praticantes de atividades físicas de alto rendimento? Existem riscos à saúde? O uso de suplementos pode ser considerado doping?**
- **Quais os suplementos mais consumidos? Qual sua composição e estrutura química?**

É importante que os estudantes registrem suas ideias no **diário de bordo** e, ao final da atividade, retomem os registros, validem ou ajustem suas ideias e hipóteses iniciais. Essas informações devem ser consultadas durante todo o processo e servem para que o estudante avalie seu progresso.

Ao final da atividade, os estudantes irão produzir um podcast com as informações investigadas durante a pesquisa e toda a atividade.

Para avançar com os estudos dentro da temática, organizados em grupos, proponha a investigação sobre suplementação alimentar feita por praticantes de atividades físicas e a importância de macro e micronutrientes, além de elementos-traços para a manutenção da vida humana. Indicamos a leitura e discussão dos textos **Suplementação Alimentar**. Disponível em: **https://cutt.ly/BZmP6k1**. Acesso em: 28 jun. 2022. e **Suplementação de elementos-traços**. Disponível em: **https://cutt.ly/EZmSlOl**. Acesso em: 05 jul. 2022. Além disso, os estudantes devem buscar em outras fontes soluções para as hipóteses levantadas. É importante que eles anotem suas considerações no **Diário de bordo** e utilizem o **Glossário** para registrar os novos termos aprendidos.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 89 03/11/2022 11:58:50

Os estudantes poderão analisar a essencialidade de macro e micronutrientes, além dos elementos-traços para os seres vivos, bem como investiguem o perfil de praticantes de atividades físicas que buscam a suplementação e a prevalência pelo consumo sem orientação de um profissional.

Para complementar o processo investigativo, os estudantes realizarão uma entrevista com a comunidade escolar e familiares, para avaliar o conhecimento sobre o consumo adequado de nutrientes e a prática de suplementação

Para a entrevista, os estudantes podem utilizar os questionamentos iniciais e criar novos. **Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais**. Disponível em: **https://cutt.ly/nBNZ2Px**. Acesso em: 19 out. 2022. As pesquisas envolvendo seres humanos devem atender às exigências éticas e científicas fundamentais. Por isso, sugerimos que, durante o planejamento da entrevista, os estudantes considerem essas exigências. Para apoiar esse trabalho, indicamos a leitura do material **Aspectos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos**. Disponível em: **https://cutt.ly/tBqerJ6**. Acesso em: 13 set. 2022.

Após a obtenção das informações, promova uma discussão, para que os estudantes possam apresentar seus resultados de todo o processo investigativo. Retome alguns pontos levantados na Atividade 1 a respeito das recomendações nutricionais para manutenção da saúde e a obtenção de nutrientes por meio de uma alimentação balanceada e o uso de suplementação alimentar. Os estudantes podem retomar suas hipóteses iniciais, validando ou ajustando. Nesse momento, avalie sua participação e compreensão. Os resultados obtidos, bem como as demais informações encontradas na atividade, devem embasar a produção do podcast ao final da atividade.

Professor, na sequência, proponha a elaboração de um mural virtual colaborativo para organizar as novas descobertas. Sugerimos o uso da ferramenta on-line. Disponível em: **https://cutt.ly/WZmDBqr**. Acesso em: 14 jul. 2022.

SAIBA MAIS

Recomendações nutricionais. Disponível em: **https://cutt.ly/LBqenIj**. Acesso em: 1 ago. 2022.

Suplementos alimentares têm substâncias proibidas ou controladas. Disponível em: **https://cutt.ly/3ZmFJDh**. Acesso em: 1 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 90 03/11/2022 11:58:50

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 6 aulas

Professor, nesse momento, iremos retomar a discussão sobre suplementos alimentares, ampliando a investigação por meio da identificação de funções orgânicas presentes em suplementos de fontes de carboidratos, proteínas e aminoácidos. Além disso, os estudantes irão analisar seus principais sítios de ação, analisando suas interações e reações metabólicas. É importante promover uma reflexão sobre o uso de suplementos sem comprovação científica em relação a objetivos ergogênicos e sobre seu uso sem receituário de um profissional. Ao final da atividade, os estudantes deverão avaliar o uso indiscriminado e sem acompanhamento profissional, inclusive por adolescentes, e produzir um **podcast** para divulgar os resultados da investigação.

Na Formação Geral Básica foi proposto a identificação da estrutura dos macronutrientes, além disso puderam investigar as funções oxigenadas e nitrogenadas presentes em vitaminas. Aproveite essa atividade para diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes e avaliar o seu progresso.

Professor, para compreender as interações dos suplementos alimentares no organismo, é importante conhecer um pouco as reações metabólicas. Vamos trabalhar com as duas principais: síntese (anabolismo) e degradação (catabolismo). Para exemplificar as reações de síntese, sugerimos a formação das proteínas por meio da condensação de duas moléculas de aminoácidos, formando a ligação peptídica. No caso do catabolismo, a quebra do glicogênio em glicose pode ser um bom exemplo. Proponha a leitura compartilhada do texto **Metabolismo energético**. Disponível em: **https://cutt.ly/aZMNQZY**. Acesso em: 9 ago. 2022. Faça pausas estratégicas durante a leitura, conforme as dúvidas surgirem. Em seguida, solicite aos estudantes que registrem no glossário os novos termos e seus conceitos. Para aprofundar os conhecimentos, indicamos uma **atividade investigativa experimental** para investigar os fatores que influenciam na coagulação de uma proteína. Disponível em: **https://cutt.ly/CZM76ym**. Acesso em: 9 ago. 2022. Outra opção de atividade investigativa experimental é a desnaturação de proteína com solvente orgânico. Disponível em: **https://cutt.ly/xZ1qIZY**. Acesso em: 9 ago. 2022. Recomende aos estudantes que registrem suas observações e elaborem um relatório no **diário de bordo**. Nas próximas atividades, outras reações orgânicas serão abordadas. Para facilitar a organização das ideias, após a realização da atividade experimental, organize uma roda de conversa para discutir os resultados e observações dos experimentos e, caso necessário, direcione uma reflexão e associação com o metabolismo energético.

SAIBA MAIS

Proteínas: Hidrólise, Precipitação e um Tema para o Ensino de Química. Disponível em: **https://cutt.ly/6ZMINwZ**. Acesso em: 9 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 91 03/11/2022 11:58:50

Introdução ao metabolismo. Disponível em: https://cutt.ly/zZMO9LG. Acesso em: 9 ago. 2022

Utilizando a metodologia de **seminário**, os estudantes terão a possibilidade de desenvolver a capacidade de pesquisa, leitura, análise, sistematização, interpretação por meio do raciocínio e da reflexão, além de favorecer a autonomia e o trabalho em grupo.

Sugerimos a realização em 3 etapas: **Preparação, Realização e Avaliação.**

Para apoiar o desenvolvimento destas 3 etapas, indicamos o material: **Seminário em sala de aula como uma estratégia de ensino.** Disponível em: **https://cutt.ly/aZQyJr1**. Acesso em: 11 jul. 2022. Para complementar o processo investigativo e subsidiar a apresentação, como sugestão os grupos elaborarão um relatório técnico científico. **Como elaborar um relatório técnico científico.** Disponível em: **https://cutt.ly/ZZQy4v5**. Acesso em: 11 jul. 2022. Selecione pontos estruturantes e importantes dos materiais e apresente aos grupos. É importante que tenham claro o que é esperado, suas responsabilidades e forma que serão avaliados.

Sugestão de temas e materiais para o seminário:

Grupo 1: Creatina. Metabolismo e Função Celular da Creatina. Disponível em: **https://cutt.ly/BZQuoRA**. Acesso em 11 jul. 2022. **Suplementação de Creatina**. Disponível em: **https://cutt.ly/SZQun4C**. Acesso em: 12 jul. 2022.

Grupo 2: Proteínas (Whey Protein, Caseína, Proteína de soja). Suplementação de Proteínas e Aminoácidos - Bloco 2. Disponível em: **https://cutt.ly/jZQuOgN**. Acesso em: 13 jul. 2022.

Grupo 3: Aminoácidos (leucina, isoleucina e a valina). Aspectos atuais sobre aminoácidos de cadeia ramificada e exercício físico. Disponível em: **https://cutt.ly/LZQuCFl**. Acesso em: 13 jul. 2022.

Grupo 4: Carboidratos (Dextrose e Maltodextrina). Metabolismo e Suplementação de Carboidratos – Bloco 1. Disponível em: **https://cutt.ly/rZQu37k**. Acesso em: 11 jul. 2022.

Grupo 5: Relação dos suplementos alimentares e o desempenho físico. Relação de alguns suplementos nutricionais e o desempenho físico. Disponível em: **https://cutt.ly/cZQie67**. Acesso em: 13 jul. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 92 03/11/2022 11:58:50

Além dos materiais sugeridos, é importante que os estudantes busquem outras fontes de informação. É fundamental mediar a leitura dos materiais, pois os estudantes podem se deparar com termos e conceitos novos.

Para o processo de avaliação, apontamos os seguintes critérios coletivos:

O seminário elaborado e apresentado pelo grupo estava dentro da temática? O relatório seguiu a estrutura do *template* disponibilizado? Objetivos claros e bem justificados? Utilizou fontes confiáveis?

O relatório técnico científico apresenta com clareza como a pesquisa foi desenvolvida?

A duração da apresentação foi adequada? Os slides utilizados contribuíram para compreensão e atenção dos estudantes?

Além disso, realize avaliação individual com os seguintes questionamentos:

Mostrou um bom trabalho em equipe? Apresentou desenvoltura e participou ativamente da apresentação de seu grupo? Participou ativamente das discussões, fez comentários e/ou questionamentos das demais apresentações? Registrou pontos importantes? ou qualquer outro critério que julgar importante. É importante que os critérios de avaliação sejam construídos em conjunto com os estudantes no início da atividade. As **rubricas** podem ser utilizadas como instrumento avaliativo. Possibilite um momento de autoavaliação.

Ao término das apresentações, realize uma discussão por meio de uma **roda de conversa**, aproveite para tirar possíveis dúvidas. Reforce a importância do registro, que poderá ser realizado no **Diário de bordo** e **Glossário**. Esse registro, bem como as observações durante todo o processo, pode contribuir para o planejamento de retomadas ou momento de ampliação do estudo.

SAIBA MAIS

Suplementação Esportiva: do tubo de ensaio à medalha. Disponível em: https://cutt.ly/dZQoZA1. Acesso em: 11 jul. 2022.

Como realizar um seminário. Disponível em: https://cutt.ly/9ZQpPSi. Acesso em: 11 jul. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 93 03/11/2022 11:58:50

Suplementação de BCAA e Hipertrofia. Disponível em: https://cutt.ly/GZQoxQi. Acesso em: 11 jul. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 3 aulas

Para sistematizar a investigação sobre a utilização de suplementos alimentares, propomos avaliar o uso, benefícios e efeitos adversos dos principais suplementos alimentares utilizados por adolescentes. Sugerimos o material **Uso de suplementos alimentares por adolescentes**. Disponível em: **https://cutt.ly/GZQayWS**. Acesso em: 11 jul. 2022. Os estudantes podem realizar a leitura do texto individualmente e depois, mantendo a organização dos grupos da atividade anterior, devem discutir sobre suas interpretações e registrar suas considerações, associando as informações investigadas nos seminários com o uso de suplementos alimentares por adolescentes. Após a discussão e registro, os estudantes devem elaborar um **roteiro de Podcast** com as informações investigadas. Aproveite esta produção para corrigir qualquer imprecisão, retomar e avaliar a aprendizagem de todo o processo.

O *Podcast* será produzido pelos grupos, em seguida à devolução do roteiro avaliado. Ao final, retome as questões iniciais de forma coletiva, e promova um momento de autoavaliação.

SAIBA MAIS

O uso do podcast para ensino-aprendizagem. Disponível em: https://cutt.ly/rZQaKk8. Acesso em: 12 jul. 2022.

Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química. Disponível em: **https://cutt.ly/IZQdAGI**. Acesso em: 1 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 94 03/11/2022 11:58:50

AVALIAÇÃO

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

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 3 aulas

Professor, a Atividade 3 tem como objetivo investigar a interação dos fármacos com o organismo humano, analisando sua ocorrência por praticantes de atividade física.

Ao final da atividade, os estudantes poderão avaliar o risco do consumo de fármacos sem prescrição profissional e desenvolver um vídeo, a fim de apresentar ações de prevenção e promoção de saúde.

Para o primeiro momento, procure sensibilizar e mobilizar os estudantes para a temática. Organize-os em grupos e proponha a realização de um experimento que possibilite a observação de reagente em excesso e reagente limitante. Aproveite para retomar a Lei de Proust desenvolvida na Formação Geral Básica. É importante que seja produzido pelos grupos um **relatório do experimento**, o qual irá compor os critérios de avaliação. Sugerimos o experimento entre ácido acético e bicarbonato de sódio: ***Limiting Reactant Demonstration*** (Demonstração do Reagente Limitante). Disponível em: **https://youtu.be/nQ-uy2l5zCw**. Acesso em: 18 jul. 2022. O experimento favorece a abordagem da estequiometria, além da investigação, pensamento crítico e a solução de problemas. Para ajudar a associação do experimento com o uso de fármacos, é possível substituir o ácido acético por ácido acetilsalicílico.

Ao final do experimento, faça o seguinte questionamento aos estudantes: **O que poderia ocorrer com a ingestão de uma dose menor ou maior de um determinado medicamento?** É possível que os estudantes respondam que em quantidades menores o fármaco poderá não promover o efeito esperado e em superdosagem poderá ocorrer reações adversas e efeitos colaterais, com potenciais riscos à saúde.

Para complementar o processo de investigação, proponha aos grupos investigarem sobre a farmacocinética por meio da leitura dos materiais: **Mecanismos de ação dos fármacos**. Disponível em: **https://cutt.ly/wBNJJD4**. Acesso em: 19 out. 2022. e **Farmacocinética**. Disponível em: **https://cutt.ly/LZQ2ddD**. Acesso em: 28 jul. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 95 03/11/2022 11:58:50

SAIBA MAIS

Farmacologia. Disponível em: **https://cutt.ly/MZQ9dan**. Acesso em: 1 ago. 2022.

Para auxiliar no processo investigativo, bem como organizar seus registros, como sugestão, os grupos utilizarão o gênero textual **Fichamento**. Essa prática de registro em fichas possibilita organizar as citações e tópicos do material estudado. Além disso, é possível direcionar a investigação, recomendando tópicos e palavras-chaves que devem ser evidenciadas. Para direcionar as produções, as fichas poderão apresentar a definição de fármacos, critérios na busca de um fármaco ideal, vias de administração, absorção, distribuição, metabolismo e eliminação, perfil farmacocinético: Concentração x tempo, fatores que afetam o metabolismo como dosagem, idade, doenças e interações entre fármacos.

Após as produções das fichas, os grupos devem apresentá-las aos demais grupos, destacando os principais pontos de interesse, as dificuldades durante o processo de investigação e possíveis dúvidas. Reforce sobre a necessidade de registrar o processo de aprendizagem no diário de bordo, e informe que esse registro será considerado como critério de avaliação.

Durante a apresentação das fichas, questione os estudantes sobre o que poderia ocorrer com a ingestão de uma dose menor ou maior de um determinado medicamento e sobre outros pontos que possam ter surgido durante o processo. Os estudantes devem retomar os registros, confirmá-los ou ajustá-los. Aproveite esse momento para realizar a avaliação das fichas, argumentos, questionamentos, dúvidas, propondo aos grupos que façam sua autoavaliação.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 6 aulas

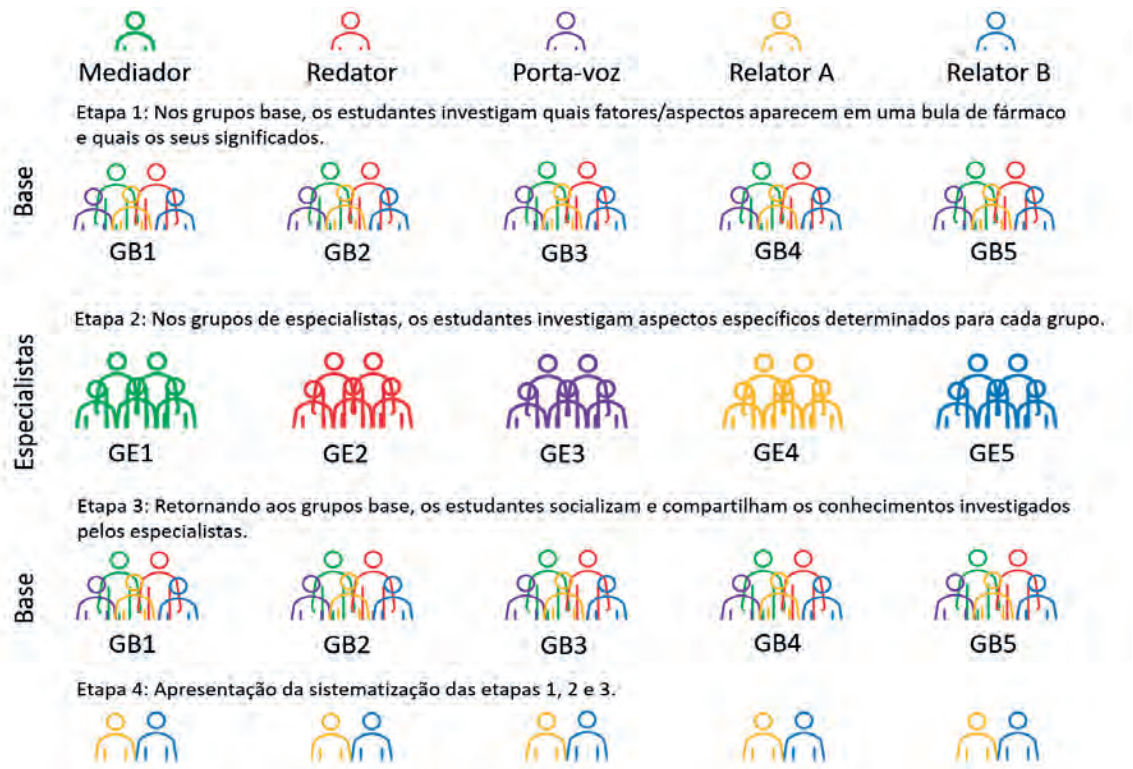
Nas próximas aulas, iremos analisar e investigar fármacos utilizados por praticantes de atividades físicas e avaliar os riscos de seu consumo sem prescrição médica. Além disso, irão observar bulas de medicamentos, identificar funções orgânicas em princípios ativos, e descrever reações orgânicas envolvidas no processo de metabolismo.

Professor, para o desenvolvimento desta atividade, sugerimos a aprendizagem cooperativa por meio de **JigSaw**. Os estudantes serão organizados, inicialmente, em grupos base, formados pelo mesmo número de integrantes quanto aos temas a serem abordados. No exemplo utilizado, são 5 grupos com 5 estudantes cada. Nesta primeira etapa, a tarefa inicial será **investigar quais fatores/aspectos aparecem em uma bula de fármaco e quais os seus significados**. Esperamos que os estudantes, por meio da análise de bulas, possam identificar as informações presentes e os conceitos envolvidos. Indicamos

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 96 03/11/2022 11:58:50

o Bulário eletrônico da ANVISA. Disponível em: **https://consultas.anvisa.gov.br/#/bulario/**. Acesso em: 11 ago. 2022. Solicite aos estudantes que façam os registros no diário de bordo. Recomendamos 5 bulas de medicamentos de diferentes classes, de acordo com seu uso terapêutico. Grupo base 1: furosemida. Grupo base 2: pseudoefedrina. Grupo base 3: salbutamol. Grupo base 4: metoprolol. Grupo base 5: prednisona.

A imagem exemplifica a dinâmica da proposta:



Elaborado para o material didático

Na etapa 2, os estudantes estarão reunidos em grupos de especialistas. Para este momento, propomos os seguintes temas a serem analisados e investigados nas bulas dos fármacos disponibilizados na etapa 1 e em outras fontes que forem necessárias:

Grupo de especialistas 1: Identificação do medicamento. Aspectos e informações químicas (princípio ativo, nomenclatura, fórmula molecular, estrutura, massa molar, funções orgânicas presentes na molécula).

Grupo de especialistas 2: Informações ao paciente, para que serve o medicamento, como funciona, o que o paciente deve saber antes de usá-lo, posologia.

Grupo de especialistas 3: Caminho percorrido pelo fármaco no organismo (absorção, distribuição, biotransformação, biodisponibilidade, excreção). Esperamos que os estudantes entendam

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 97 03/11/2022 11:58:50

que as características químicas do fármaco interferem nesse processo. Além da bula, indicamos o vídeo **Farmacocinética - Absorção, Distribuição, Metabolismo e Excreção**. Disponível em: **https://youtu.be/j688ggKizjA**. Acesso em: 11 ago. 2022., ou o vídeo **Farmacocinética**. Disponível em: **https://youtu.be/rvUKv0D9cdY**. Acesso em: 11 ago. 2022. e a leitura do texto **Mecanismos de ação dos fármacos**. Disponível em: **https://cutt.ly/EXrSS5p**. Acesso em: 12 ago. 2022.

Grupo de especialistas 4: Vias de administração do fármaco, quais males podem ser causados pelo seu uso, superdosagem (sintomas e tratamento).

Grupo de especialistas 5: Quando o fármaco não deve ser utilizado, interações medicamentosas, necessidade de prescrição médica. Restrições para a prática esportiva de alto rendimento. Sugerimos o **Guia de Pais e Educadores apoiando o Jogo Limpo**. Disponível em: **https://cutt.ly/IXsTrgm**. Acesso em: 12 ago. 2022. O guia aborda uma série de aspectos relevantes para uma cultura esportiva saudável. Vale ressaltar que a prevenção do uso de substâncias para melhorar o desempenho bem como o controle de doping serão abordados na atividade 4.

Espera-se que os estudantes compreendam, de forma geral, as informações que constam nas bulas de medicamentos, observem as características químicas, farmacocinéticas e toxicológicas destes fármacos. Amplie a discussão relacionando esse conhecimento construído com a automedicação e os impactos em práticas esportivas.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O componente **Sistemas endócrino e nervoso** oportuniza, na Atividade 2, o pensamento crítico dos estudantes sobre a automedicação e como mudanças psíquicas e biológicas da adolescência podem acarretar uma maior vulnerabilidade para experimentar álcool e outras drogas.

Ao final, peça aos estudantes relatores A e B que apresentem os registros de seu diário de bordo e as pesquisas realizadas no Grupo base e nos grupos de especialistas. Sugira a utilização de cartazes ou mural virtual. Aproveite o momento para avaliar a necessidade de recuperar conceitos e consolidá-los.

SAIBA MAIS

Bulas de Medicamentos, Vídeo Educativo e Biopirataria: Uma Experiência Didática em Uma Escola Pública de Porto Velho – RO. Disponível em: **https://cutt.ly/RXwkOpA**. Acesso em: 11 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 98 03/11/2022 11:58:50

Substâncias farmacológicas e o doping esportivo. Disponível em: https://cutt.ly/IXwk40r. Acesso em: 11 ago. 2022.

A Educação Química e o Problema da Automedicação: Relato de Sala de Aula. Disponível em: https://cutt.ly/UXrUJxR. Acesso em: 12 ago. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 3 aulas

Professor, retome a construção do conhecimento desenvolvido até este momento na atividade 3. Proponha uma roda de conversa entre a turma. **Quais são os pontos mais relevantes e as conclusões dos grupos?** Propicie a análise do diário de bordo e, nesse momento, os estudantes podem efetuar sua autoavaliação. Em seguida, solicite aos grupos que realizem a **produção de um vídeo** com o objetivo de conscientizar a comunidade escolar sobre as informações que são encontradas nas bulas de fármacos e as boas práticas em relação à sua utilização, considerando questões como prescrição médica, automedicação e prática esportiva. Os estudantes devem consultar e utilizar o levantamento bibliográfico produzido nessa atividade, seu diário de bordo e considerar todo o percurso para essa produção. Sugerimos que as produções sejam organizadas em um repositório, que servirá de base para a elaboração do **site de divulgação científica** proposto na Atividade 5.

SAIBA MAIS

Minuto Escola: Introdução ao Formato Minuto. Disponível em: https://cutt.ly/hBqpZmi. Acesso em: 12 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 99 03/11/2022 11:58:51

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 3 aulas

Professor, a proposta para esta atividade é investigar as principais substâncias utilizadas para ganho de performance, analisando sua composição químicas, propriedades e interações com o corpo humano. Além disso, analisará a evolução dos métodos de doping, meios para burlar sua identificação, e a evolução de técnicas de detecção. Ao final, o estudante avaliará os riscos à saúde associados ao seu uso. As produções dessa atividade devem compor o site de divulgação científica sugerido para a atividade 5.

Para começar a Atividade 4, procure sensibilizar e mobilizar os estudantes para a temática, para isso, retome as questões iniciais da atividade 1, solicite que os estudantes resgatem seus registros e apresente o podcast **Minuto da química: doping esportivo**. Disponível em: **https://cutt.ly/pZR1vk4**. Acesso em: 01 ago. Usando uma **nuvem de palavras**, solicite aos estudantes que digam quais termos remetem ao conceito de doping.

A partir da nuvem de palavras elaborada, retome com os estudantes o conceito de doping e, para ampliar a investigação, sugira a realização de um **estudo dirigido** sobre as classes de substâncias dopantes e seu padrão de consumo em diferentes esportes. Indicamos o material **Projeto: DOPING**. Disponível em: **https://cutt.ly/WZRNWS3**. Acesso em: 01 ago. 2022.

SAIBA MAIS

Estudo dirigido como técnica de método ativo de ensino. Disponível em: **https://cutt.ly/jZRCUsj**. Acesso em: 2 ago. 2022.

Estudo dirigido! Disponível em: **https://youtu.be/ViPDN07LaX0**. Acesso em: 2 set. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 100 03/11/2022 11:58:51

Para o fechamento do estudo dirigido, recomendamos uma roda de conversa, organizada em grupos. Os estudantes podem apresentar suas interpretações e raciocínios, realizar questionamentos aos outros grupos, responder e argumentar com base nas informações investigadas. Durante o desenvolvimento, é possível realizar questionamentos para estimular a participação dos estudantes. Aproveite esse momento para avaliar o processo de investigação e participação.

Professor, durante as discussões, investigações e produções, aproveite para relacionar a temática com o projeto de vida do estudante, relacionando com profissões como medicina, nutrição esportiva e química forense.

SAIBA MAIS

Código mundial antidopagem padrão internacional lista proibida. Disponível em: https://cutt.ly/CZR4No3. Acesso em: 2 ago. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 6 aulas

Professor, a proposta para esse desenvolvimento é investigar como são realizados os testes de doping, analisar as tentativas de burlar o Controle Antidoping, tempo de meia-vida dos fármacos no doping e a evolução nos testes e técnicas de detecção.

Para desenvolver essa proposta, sugerimos a **Metodologia Debate** e, para o desenvolvimento dessa metodologia, recomendamos uma preparação em 4 etapas.

Na **primeira etapa**, organize grupos e apresente a proposta, metodologia e a ferramenta **Mapa Conceitual** aos estudantes por meio da **Sala de Aula Invertida.** Sugerimos os materiais: **Como organizar e conduzir um debate formal em sala de aula**. Disponível em: https://cutt.ly/8XwzkTp. Acesso em: 03 ago. 2022. **Construindo mapas conceituais**. Disponível em: https://cutt.ly/NZPbMiT. Acesso em: 04 ago. 2022. É importante que os estudantes observem a importância da argumentação durante um debate. Para favorecer essa análise, indicamos os vídeos: **O poder da argumentação**. Disponível em: https://youtu.be/qYbLv9u88fo. Acesso em: 03 ago. 2022. e **Argumentação**. Disponível em: https://youtu.be/ZJnRFQmUaAI. Acesso em: 03 ago. 2022.

Solicite aos estudantes que debatam e compartilhem o que entenderam sobre os materiais e registrem as considerações em seus diários de bordo. Ao final, por meio de uma roda de conversa, peça-lhes que apresentem seus registros aos demais grupos. Aproveite o momento para avaliar os argumentos apresentados, validar ou realizar intervenções.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 101 03/11/2022 11:58:51

Na **segunda etapa**, mantendo a organização dos grupos originais, os estudantes devem elaborar e apresentar um mapa conceitual respondendo à seguinte pergunta focal: **Como o doping e o controle de dopagem evoluíram ao longo dos anos?** A proposta é identificar o que já aprenderam sobre o assunto, por isso, neste momento, não realize intervenções ou correções.

Na **terceira etapa**, indicamos a utilização da **Rotação por estações**. Organize estações em que os estudantes possam investigar e analisar as práticas de doping e seus respectivos controles antidopagem. É interessante oportunizar ao menos uma análise de identificação de substâncias na prática.

São propostas quatro estações por rotação. Para isso, sugerimos prévia formação de grupos de quatro a cinco estudantes. É ideal que o tempo previsto para cada estação seja semelhante e que as atividades sejam independentes, ou seja, que possam ser realizadas em diferentes ordens, sem qualquer prejuízo. É necessário que cada estação tenha uma pergunta a ser respondida, pois essa pergunta norteará a investigação dos estudantes. Apresente recursos diferentes em cada estação, podendo utilizar vídeos, textos, simuladores e experimentos. Solicite aos estudantes que registrem todo o processo em seu diário de bordo.

Estação 1: São sugestões de perguntas: **Quais as principais substâncias proibidas de acordo com a Agência Mundial Antidopagem (AMA)? Quais são as principais substâncias ou métodos empregados para o aumento da massa muscular e desempenho atlético? Qual sua composição química? Quais são seus efeitos no organismo e relações com o doping?**

Indicamos o material **Anabolizantes x doping: uma revisão de literatura**. Disponível em: **https://cutt.ly/3Xwzb9l**. Acesso em: 08 ago. 2022. Esperamos que os estudantes identifiquem as principais classes de substâncias utilizadas na busca por desempenho em esportes de competição, os compostos anabólicos utilizados para o aumento da massa muscular e desempenho atlético, como agem no organismo e seus efeitos voltados ao doping.

Estação 2: São sugestões de perguntas: **Como funciona o controle antidopagem? Como são os testes e técnicas de detecção?**

Indicamos os materiais **Controle de Dopagem - Conheça como funciona**. Disponível em: **https://youtu.be/CgKmlp9ycOI**. Acesso em 08 ago. 2022. e **Identificação de substâncias dopantes em fluidos biológicos de atletas por LC-MS: definição de critérios de identificação e avaliação da incerteza do exame**. Pág. 15-19. Disponível em: **https://cutt.ly/TXwzYRa**. Acesso em: 08 ago. 2022. Além disso, para favorecer o processo investigativo, sugerimos a realização de um experimento de cromatografia. Para isso, sugerimos o material: **A cromatografia contextualizada como exemplo na facilitação do ensino-aprendizagem da química com materiais alternativos**. Disponível em: **https://cutt.ly/oXwz0EL**. Acesso em: 08 ago. 2022.

Espera-se que os estudantes compreendam o funcionamento do controle antidopagem, desde a seleção do atleta, processo de coleta e procedimentos de análises de detecção realizados em laboratório. Por meio da experimentação, os estudantes poderão associar de forma concreta, em uma escala mais simples de análise, um processo de separação e identificação de substância.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 102 03/11/2022 11:58:51

Estação 3: São sugestões de questionamentos: **Quais práticas são consideradas ações de mascarar o uso de substâncias proibidas? Como o tempo de meia-vida dos fármacos estão ligados ao controle antidopagem?** Recomendamos os materiais: **Doping: o polêmico uso de fármacos proibidos no esporte**. Disponível em: **https://cutt.ly/yXwz5Sl**. Acesso em: 09 ago. 2022. e **Exame Toxicológico**. Disponível em: **https://cutt.ly/bXwxfV9**. Acesso em: 09 ago. 2022.

Os estudantes investigarão sobre as práticas de mascarar o uso de substâncias ligadas ao ganho de desempenho, analisarão o tempo de meia-vida das substâncias proibidas a competidores e compararão os tipos de coletas de amostras (urina, saliva, suor, sangue e cabelo).

Professor, nessa estação, é possível retomar alguns princípios da toxicologia, vistos na atividade 3, como dosagem, biodisponibilidade, acumulação e eliminação.

Estação 4: São sugestões de questionamentos: **Existem condições fisiológicas onde são receitadas substâncias consideradas doping? Quais os riscos à saúde ao utilizar essas substâncias na busca estética e de performance?**

Sugerimos os materiais: **Esteróides anabolizantes**. Disponível em: **https://cutt.ly/cXwxXJg**. Acesso em: 09 ago. 2022. e **Consulta de substâncias proibidas aos atletas em medicamentos registrados no Brasil**. Disponível em: **https://cutt.ly/VXwx1gE**. Acesso em: 09 ago. 2022.

Os estudantes avaliarão que algumas substâncias e fármacos são utilizados para tratamento de condições fisiológicas, entretanto sua utilização na busca estética e de performance, que acontece em dosagens muito superiores, e que, em geral, ocorrerem sem indicação médica, podem trazer problemas de saúde física e psicológica. Eles poderão identificar que algumas substâncias ou fármacos, mesmo quando utilizadas em tratamentos de saúde por atletas, precisam ser informadas aos comitês e agências competentes, para evitar possíveis penalidades ou até o banimento. Por fim, aproveite o momento para retomar a aprofundar princípios da toxicologia, como o de substância perigosa, risco, toxicidade, dose e absorção.

Ao final, solicite-lhes que apresentem os registros de seu diário de bordo e as respostas para cada estação. Proponha a utilização de cartazes ou mural virtual. Aproveite o momento para avaliar a necessidade de recuperar conceitos e consolidá-los.

Na **quarta etapa**, com a colaboração dos estudantes e considerando os temas investigados nas Estações, defina um problema e uma possível resolução. A partir da resolução definida, conduza a divisão dos estudantes entre grupos debatedores e conselho. Recomendamos que você, professor, seja o mediador do debate. Os estudantes devem se preparar para o debate, investigar e obter novas informações para apoiar seus argumentos. Incentive que produzam e utilizem fichas com seus argumentos. Repasse as regras e inicie o debate.

Na **quinta etapa** e última etapa, os estudantes podem retomar o Mapa conceitual da segunda etapa e devem elaborar um novo mapa conceitual para responder às mesmas questões, porém, agora, com as novas observações obtidas em toda a atividade, inclusive no debate. Proporcione um momento para que os estudantes realizem sua autoavaliação.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 103 03/11/2022 11:58:51

SAIBA MAIS

Exame de doping como é feito e pra que serve. Disponível em: https://youtu.be/rXEfTHW8vw8. Acesso em: 12 ago. 2022.

"Como funciona o Laboratório Brasileiro de Controle de Dopagem". Disponível em: https://youtu.be/NAMBdgpNj5M. Acesso em: 12 ago. 2022.

O uso de diuréticos como forma de doping no meio esportivo. Disponível em: https://cutt.ly/IVvPQwv. Acesso em: 12 ago. 2022.

Anabolizantes x doping: uma revisão de literatura. Disponível em: https://cutt.ly/HXtjFtO. Acesso em: 12 ago. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 3 aulas

Professor, no decorrer das atividades 2, 3 e 4 propostas para este componente até o momento, os estudantes construíram um conhecimento sobre suplementação, fármacos e *doping*. Para esse momento os estudantes devem selecionar e mobilizar estes conhecimentos para intervir na problemática da desinformação e aumento de circulação de notícias e informações falsas sobre essas temáticas.

Os estudantes, em grupos, discutirão sobre informações falsas que já vivenciaram e/ou pesquisarão em *sites* ou redes sociais sobre os temas estudados até aqui. Em seguida, devem produzir um **folder explicativo** para informar e corrigir a informação. Os estudantes poderão utilizar a Plataforma gratuita de design gráfico. Disponível em: **https://cutt.ly/PXtlQW0**. Acesso em: 12 ago. 2022.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 104 03/11/2022 11:58:51

Organize a apresentação das produções pelos grupos. As produções auxiliaram no processo de avaliação, assim, aproveite o momento para validar ou propor ajustes nas produções, além de tirar dúvidas.

Professor, é importante retomar com os estudantes que todos os materiais produzidos por eles serão incluídos no site de divulgação científica.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Os componentes **Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependência** e **Tecnologia e saúde** também trabalham as consequências das *fake news* e o combate à desinformação.

SAIBA MAIS

Abordagem de Fake News no ensino de química: concepções e práticas de professores. Disponível em: https://cutt.ly/HXtpoiR. Acesso em: 12 ago. 2022.

O que você pode fazer para combater as fake news. Disponível em: https://cutt.ly/UVvDWzI. Acesso em: 12 ago. 2022.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 3 aulas

Professor, para essa última atividade, todo aprendizado obtido nos componentes dessa UC será utilizado nesse momento, para divulgar **informações que visam promover a saúde e melhoria da qualidade de vida**. Para isso, como sugestão, os estudantes alimentarão e farão os ajustes finais da estrutura do ***Site* de Divulgação Científica**, que está sendo desenvolvido a partir da **Atividade 1** do **Componente Tecnologia e Saúde**. Vale ressaltar, que os outros

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 105 03/11/2022 11:58:51

componentes dessa Unidade Curricular também poderão publicar as suas principais discussões nessa mesma plataforma.

É importante deixar claro que a proposta da construção de um *site*, é apenas uma indicação para que sua turma possa compartilhar as suas aprendizagens. Contudo, existem diversas opções de escolhas, tais como: murais virtuais, plataformas para construção de *Websites*, aplicativos que tem a finalidade de criar e compartilhar materiais interativos, dentre outras.

Apenas a título de exemplificação, indicamos, para criação de *sites* de divulgação científica, a utilização do *Google sites* (uma plataforma tecnológica gratuita, que auxilia na construção e manutenção de páginas na internet).

Uma alternativa, para que você possa auxiliar os estudantes a organizar o site de divulgação científica proposto, é orientá-los para criar uma "aba" para cada componente desta Unidade Curricular. A organização sugerida pode dar maior flexibilidade aos professores, a fim de que eles tenham a oportunidade de indicar, para turma, as ideias mais relevantes que foram discutidas, de acordo com as especificidades de cada componente.

No que diz respeito ao espaço, no *site*, destinado ao componente **Interação de substâncias no organismo**, a recomendação é que os estudantes alimentem a página ("aba") com as produções voltadas para investigar o consumo e as interações de substâncias associadas às práticas esportivas e seus efeitos adversos no metabolismo, avaliando riscos e promovendo ações de prevenção em relação ao uso indiscriminado e sem prescrição profissional.

No que diz respeito ao espaço, no *site*, destinado ao componente **Interação de substâncias no organismo**, os estudantes apresentarão as suas discussões, seja em forma de textos, ilustrações, tirinhas, áudios, vídeos curtos etc., seja a partir de questionamentos sobre **o consumo de substâncias associadas às práticas esportivas, na busca por rendimento ou estética.** Diante dessa perspectiva, algumas perguntas podem ser feitas, como por exemplo: **A prática regular de atividade física contribui para a manutenção e qualidade de vida? Por que alguns nutrientes, suplementos, medicamentos ou drogas são consumidos por praticantes de atividades físicas? Como essas substâncias funcionam? Qual o objetivo desse consumo? Existe algum risco? Quais vulnerabilidades as pessoas que estão na busca do corpo perfeito estão expostas?**

Para trazer mais subsídios aos estudantes, é interessante utilizar reportagens sobre o tema escolhido, leitura de artigos e/ou revistas científicas, entrevista com especialista da área da saúde etc. Nesse processo, é preciso articular as ideias apresentadas com os conceitos já desenvolvidos nas atividades anteriores.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 6 aulas

Caro professor, em alguns momentos, durante essa construção, você poderá propor aos estudantes realizarem parte dessa proposta, de desenvolvimento do site, fora do ambiente escolar. Em

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 106 03/11/2022 11:58:51

contrapartida, suas aulas podem ser organizadas para que eles tragam suas dúvidas, recebam orientações e quando houver necessidade de utilizar recursos tecnológicos e/ou acesso a internet, indicamos que isso seja feito na própria unidade escolar.

É importante, também, procurar tornar o layout do site mais intuitivo, apresentar as ideias de uma forma clara, concisa, objetiva e também publicar as atividades dos outros componentes. Nesse sentido, você pode sugerir à turma deixar as abas dos *sites* com cores diferentes, pois isso irá facilitar na identificação e organização das informações. Além disso, é interessante que os cabeçalhos e rodapés tenham cores mais escuras e para o fundo das páginas, preferencialmente, indicamos deixar cores mais claras. Por fim, devem também ser considerados aspectos relacionados à navegabilidade dos *sites* que estão sendo desenvolvidos.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 3 aulas

Professor, sugerimos para a sistematização deste Componente Curricular, o desenvolvimento de três etapas, que chamaremos de **Avaliação, Conclusão e Créditos.**

1. **Avaliação**

Para essa etapa, indicamos a realização da avaliação por rubricas. Esse é um importante instrumento para identificar o grau de comprometimento dos estudantes com a sua aprendizagem. Além disso, ela favorece o trabalho cooperativo, pois estabelece critérios de avaliação que contemplam o envolvimento e a dedicação de toda a sua turma.

Esse instrumento pode ser construído com os próprios estudantes, para que eles possam ter uma melhor compreensão do seu próprio aprendizado. Esse tipo de abordagem evita a avaliação por critérios subjetivos e fornece evidências mais claras sobre a aprendizagem. Vale lembrar, que os critérios da rubrica devem estar de acordo com os objetivos e expectativas da atividade proposta.

SAIBA MAIS

Como criar uma estrutura de site para SEO. Disponível em: **https://cutt.ly/CXrzyDg**. Acesso em 15 ago. 2022.

2. **Conclusão**

A seguir, conforme proposto, vamos para a etapa de **"Conclusão"**, na qual os estudantes são convidados a apresentar as suas produções para a sala de aula, divulgar os *links* dos *sites* para a escola

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 107 03/11/2022 11:58:51

e, se possível, planejar um evento de divulgação que se estenda para toda a comunidade escolar. Além disso, esse é um momento importante para valorizar a dedicação de todos e indicar possibilidades para o aprofundamento das aprendizagens desenvolvidas no decorrer dessas atividades.

3. **Créditos**

Vamos agora para a etapa final dessa proposta que chamamos "**Créditos"**. Nesse último estágio, a ideia é que os grupos informem quem elaborou o *site* de divulgação científica, concedam os devidos créditos as imagens utilizadas, indiquem as referências e disponibilizem o seu contato para quem se interessar.

AVALIAÇÃO

Nesta atividade, a avaliação é feita em todos os momentos do desenvolvimento pedagógico, por isso é necessário orientar os estudantes e combinar com eles de que forma cada ação que executarem será avaliada. Sugerimos que, além dos produtos que eles desenvolveram, o professor estimule os estudantes a elaborarem e alimentarem um diário de bordo, com registros de cada ação ao longo das aulas. Além disso, a rubrica é essencial para avaliar o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes a partir de critérios bem definidos. Na referência sobre a "Sala de Aula Invertida" (Disponível em **https://cutt.ly/BZCkx5r**. Acesso em 13 abr. 2022) na página 19, há algumas sugestões de critérios que o professor pode utilizar para elaborar uma avaliação por rubrica.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 108 03/11/2022 11:58:51

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA PEDAGÓGICA – COPED

Coordenadora
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

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

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

Coordenadora de Etapa do Ensino Médio
Helena Cláudia Soares Achilles

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

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

Consultora
Maria Adriana Pagan

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

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 109 16/12/2022 10:34:21

ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

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

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

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

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

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

ÁREA DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

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

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

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

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

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

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

Organização e redação SEDUC: Elisangela Vicente Prismit – Equipe Curricular de Arte – COPED; Priscila de Souza e Silva Alves Canneori – Equipe Curricular de Arte – COPED; Luiz Fernando Vagliengo – Equipe Curricular de Educação Física – COPED; Marcelo Ortega Amorim – Equipe Curricular de Educação Física – COPED; Marcos Rodrigues Ferreira – Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED, Mirna Léia Violin Brandt – Equipe Curricular de Educação Física – CO-

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 110 03/11/2022 11:58:51

PED; Emerson Thiago Kaishi Ono – Equipe Curricular de Língua Estrangeira Moderna – COPED; Pamella de Paula da Silva Santos – Equipe Curricular de Língua Estrangeira Moderna – COPED; Michel Grellet Vieira – Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED.

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

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

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

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

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

Organização e redação SEDUC: Ana Gomes de Almeida – Equipe Curricular – COPED; Arlete Aparecida Oliveira de Almeida – Centro de Inovação – CEIN; Sandra Pereira Lopes – Equipe Curricular – COPED

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

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

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

Colaboração:

Assessor Técnico de Gabinete III – SEDUC Camila Aparecida Carvalho Lopes

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

Agradecimentos especiais: Alison Fagner de Souza e Silva (Secretaria Executiva de Desenvolvimento da Educação – PE), Janine Furtunato Queiroga

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 111 03/11/2022 11:58:51

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 Alexandra Fraga Vazquez; Amadora Fraiz Vilar Della Beta; Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho; Gisele Nanini Mathias; Patrícia Borges Coutinho da Silva.

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.

OS_000015_MAPPA_UC4_CNT.indd 112 03/11/2022 11:58:51



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação