Matemática Conectada

Matemática e suas Tecnologias

Jogos: da estratégia à criação

MAPPA

Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 2

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

NÃO SE ESQUEÇA!

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

Onde denunciar?

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

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

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

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

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

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

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação

Matemática Conectada

Matemática e suas Tecnologias

Jogos: da estratégia à criação

MAPPA
Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 2

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador
Rodrigo Garcia

Secretário da Educação
Hubert Alquéres

Secretário Executivo
Patrick Tranjan

Chefe de Gabinete
Vitor Knöbl Moneo

Coordenadora da Coordenadoria Pedagógica
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação
Nourival Pantano Júnior

SUMÁRIO

Apresentação do MAPPA 5

Apresentação da Unidade Curricular 7

Percurso integrador 9

Quadro integrador 13

Componente 1 Conexões Lógicas: eu e o mundo **15**

Atividade 1 17

Atividade 2 25

Atividade 3 32

Atividade 4 39

Atividade 5 43

Componente 2 Geometria dinâmica **47**

Atividade 1 49

Atividade 2 53

Atividade 3 56

Atividade 4 60

Atividade 5 62

SUMÁRIO

Componente 3 Universo elétrico no mundo dos jogos **65**
Atividade 1 67
Atividade 2 70
Atividade 3 73
Atividade 4 77
Atividade 5 80

Componente 4 Design de games **83**
Atividade 1 85
Atividade 2 88
Atividade 3 91
Atividade 4 93
Atividade 5 95

Referências bibliográficas: 99

APRESENTAÇÃO DO MAPPA

Caro Professor,

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 a duração média prevista de quatro semanas, cujo objetivo principal é oferecer aprendizagens contextualizadas que favorecem o aprofundamento das competências e das habilidades da Formação Geral Básica e o desenvolvimento das habilidades dos eixos estruturantes (investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo). Além disso, por meio dessas práticas, que têm como finalidade o apoio à formação integral dos estudantes, os quais 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 cronograma, projetos e planejamento das aulas, bem como o de assegurar o percurso e a integração previstos para os componentes de cada Unidade Curricular, você encontrará, nesse material, propostas e sugestões de atividades, com suas respectivas orientações para o desenvolvimento de suas aulas. É importante lembrar que, juntamente com toda a sua equipe escolar, você tem a liberdade para selecionar as atividades e materiais que melhor se adequam à sua realidade local, levando em conta também adaptações inclusivas para melhor atender os estudantes que tenham algum tipo de deficiência física e/ou intelectual. Ademais, você e sua equipe escolar podem planejar e organizar o tempo de cada percurso e integrações possíveis entre os componentes, tendo em vista os objetivos, as competências, as habilidades e os objetos de conhecimento propostos.

No início das orientações de cada um dos componentes, é apresentada uma 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 aulas. Você pode seguir, adaptar, ampliar, ou usar essas atividades como inspiração para o seu planejamento. Lembre-se: o seu protagonismo, seus conhecimentos e experiências, assim como os de seus colegas, são fundamentais para o êxito de todos ao longo desse percurso.

APRESENTAÇÃO DA UNIDADE CURRICULAR JOGOS: DA ESTRATÉGIA À CRIAÇÃO

Caro Professor,

É inegável o interesse e até mesmo a necessidade de os jovens se apropriarem de conhecimentos da tecnologia e da computação. Isso justifica a escolha desta unidade curricular pelo desenvolvimento do pensamento matemático e computacional, por meio de situações que desafiam o estudante a criar games, *quizz* e/ou jogos - físicos e digitais, com o objetivo de resolver problemas a partir do desenvolvimento do pensamento lógico, ensinando matemática, física e arte em contextos lúdicos e motivadores.

O objetivo é ampliar o pensamento computacional dos jovens, desenvolvendo processos criativos aplicáveis em sua vida pessoal e coletiva. Os estudantes investigarão modelos matemáticos e criarão protótipos de jogos, empregando conceitos relativos a cenários e figurinos e como eles compõem a estrutura, desenvolvimento e história de qualquer jogo.

Eles, ainda, poderão explorar as tecnologias digitais, aplicando conceitos de programação e o estudo de circuitos elétricos e eletrônicos na produção de *quizzes* e *games*, pesquisarão ainda sobre o *design* de games e seu mercado de trabalho, além dos profissionais envolvidos nesse processo e acessibilidade.

Os componentes sugerem formas de avaliação de acordo com a proposta das atividades. As diferentes formas de avaliar enriquecem o processo da aprendizagem e possibilitam aos estudantes refletirem sobre seu desenvolvimento.

PERCURSO INTEGRADOR

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

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

Em cada componente estão sugestões e dicas de materiais aos professores para acompanharem o desenvolvimento da turma e como forma de registros aos estudantes de modo a ter a visualização de sua a trajetória da sua aprendizagem.

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

pesquisar, explorar, mobilizar, criar, avaliar

Aprofundamento de Matemática

JOGOS: DA ESTRATÉGIA À CRIAÇÃO

Matemática Conectada
2a. série EM - 2º semestre

C1: Conexões lógicas
C2: Geometria dinâmica
C3: Universo elétrico no mundo dos jogos
C4: Design de games

Processos criativos

Investigação científica

Mediação e intervenção sociocultural

Empreendedorismo

games
puzzles
estratégia
desafios

QUADRO INTEGRADOR

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

CONEXÕES LÓGICAS: EU E O MUNDO	GEOMETRIA DINÂMICA	UNIVERSO ELÉTRICO NO MUNDO DO JOGOS	*DESIGN* DE *GAMES*
ATIVIDADE 1			
Vivenciam uma situação para analisar as dificuldades da linguagem natural para elaborar comandos (algoritmos).	**Analisam** a funcionalidade de um jogo e os recursos da geometria presente nele.	**Analisam** um circuito elétrico simples e identificam as potencialidades de um jogo da memória.	**Pesquisam** o que é design de *games*. **Exploram** itens que compõem *games*.
ATIVIDADE 2			
Escolhem e **analisam** os algoritmos de jogos escolhidos por eles, ampliando sua compreensão sobre o significado do pensamento computacional. **Elaboram** fluxogramas da linguagem básica da programação.	**Analisam,** investigam e criam um jogo em um software de geometria dinâmica.	**Investigam** circuitos elétricos em série e paralelo mobilizando e sistematizando com experimentos e contextualizando com história da ciência.	**Compreendem** o conceito de jogo. **Redigem** um projeto de jogo.
ATIVIDADE 3			
Comparam e **analisam** algoritmos em diferentes linguagens, investigando características comuns.	**Analisam** e **investigam** os recursos de programação da plataforma Scratch para criar um jogo pessoal.	**Investigam** e **analisam** a utilização da placa protoboard para elaboração de circuitos elétricos e compreendem a Lei de Ohm.	**Revisam** projetos a partir de feedbacks. **Discutem** e escrevem roteiro de jogo.
ATIVIDADE 4			
Realizam uma pesquisa sobre as linguagens de programação e compartilham os resultados	**Planejam** e **desenvolvem** a estrutura de seus jogos pessoais. Avaliam possíveis mudanças no projeto inicial.	**Sistematizam** intencionalmente conhecimentos de circuitos elétricos para elaborar um jogo da memória Genius.	**Fazem** leitura analítica do projeto. **Formalizam** a escrita das regras. **Testam** ideias de jogos. **Avaliam** mudanças nos projetos.
ATIVIDADE 5			
Produzem um vídeo para compartilhar esses conhecimentos com outros públicos.	**Testam** a funcionalidade dos jogos e refletem sobre o processo de maneira coletiva.	**Sistematizam** e otimizam o jogo Genius.	**Realizam** curadoria de aplicativos e plataformas. **Cuidam** da estética e trilha sonora. **Experimentam** os jogos e **refletem** sobre o processo.

COMPONENTE 1

CONEXÕES LÓGICAS: EU E O MUNDO

DURAÇÃO: 60 horas
AULAS SEMANAIS: 4
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Matemática ou Física.

INFORMAÇÕES GERAIS:

O componente, Conexões Lógicas: eu e o mundo, como parte integrante da unidade curricular Jogos: da estratégia à criação, propõe aos estudantes a possibilidade de explorar algumas linguagens de programação a partir do desenvolvimento do pensamento computacional, com aplicações práticas envolvendo a matemática e a lógica que estão presentes nos jogos.

Com essas primeiras noções os estudantes serão inseridos em um universo para a compreensão de como a programação está presente no cotidiano em quase todas as ações da nossa rotina, além de apresentar a ideia de como a programação muda a forma de pensar e organizar tomadas de decisão de maneira mais racional.

A partir da exploração de jogos, colocam-se os estudantes em um processo de análise crítica que vai além da ação de jogar, mas compreender a matemática presente na organização e estrutura dos jogos, inclusive nos mais simples.

Apresentam-se cinco atividades. A primeira delas se inicia com uma dinâmica para que os estudantes possam elaborar comandos na linguagem natural e as dificuldades na interpretação de quem recebe os comandos.

Na sequência, eles analisam os algoritmos de jogos escolhidos por eles, ampliando sua compreensão sobre o significado do pensamento computacional, enquanto conhecem algoritmos e fluxogramas da linguagem básica da programação.

A linguagem de programação é tratada na atividade 3, comparando os algoritmos e observando o que essas linguagens têm em comum.

Para ampliar o conhecimento sobre as diferentes linguagens, os estudantes são convidados a pesquisar e socializar com os demais da turma suas descobertas sobre características da lógica que permeia as diferentes linguagens de programação.

Finaliza-se com uma proposta em que eles produzem um vídeo para compartilhar esses conhecimentos com outros públicos.

Para a avaliação, é sugerida a elaboração de rubricas, elaboradas pelo professor com os jovens, de modo a incluí-los no processo avaliativo, na medida que sabem o que está envolvido e como é feito o processo de avaliação.

Objetos de conhecimento: Matemática computacional: sequências, laços de repetição; variáveis e condicionais; linguagens, planilhas eletrônicas, Algoritmos e Fluxogramas.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 3, 4.

EM13MAT315	Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema.
EM13MAT405	Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

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

EMIFMAT01	Investigar e analisar situações problema identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação, elaborando modelos para sua representação.
EMIFMAT02	Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na explicação ou resolução de uma situação-problema elaborando modelos com a linguagem matemática para analisá-la e avaliar a sua adequação em termos de possíveis limitações, eficiências e possibilidades de generalização.
EMIFMAT04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências, reflexão crítica na produção de conhecimento matemático e sua aplicação no desenvolvimento de processos tecnológicos diversos.
EMIFMAT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados à Matemática para resolver problemas de natureza diversa, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais.
EMIFMAT06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados ao domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais, de modo a desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.
EMIFCG06	Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 4 aulas

Ao apresentar o componente para os estudantes explique que esse é parte integrante da unidade curricular *Jogos: da estratégia à criação*. A proposta é de um projeto que envolve as áreas de conhecimentos de matemática, arte e física, portanto, os três componentes se apoiam e ampliam as possibilidades de aplicação dos conhecimentos nessas áreas.

Promova uma discussão sobre o que entendem por matemática computacional. Você pode iniciar com uma pergunta para disparar a discussão. Como sugestão, perguntar: Será que na computação a matemática está presente? Como? Onde? Registre as ideias dos estudantes e juntos discutam quais delas estão presentes na matemática computacional.

Comente que a matemática computacional é um ramo da matemática e da computação que colaboram na resolução de problemas em diferentes áreas, além das áreas de exatas, ou seja, otimizar processos, e trabalhar com a área da Otimização e Pesquisa Operacional é um caminho bastante conhecido para quem estuda e segue a carreira ao se formar em Matemática Computacional. É possível aplicar alguns conceitos para resolver desde problemas simples até problemas mais complexos. E que, nesse componente, serão aprofundados alguns conhecimentos sobre esse assunto, com foco na matemática envolvida em processos computacionais e para o desenvolvimento do pensamento computacional de cada estudante.

Para mobilização, inicie com uma atividade prática em que os estudantes possam mostrar como organizam o pensamento ao resolver um problema simples, ou seja, como pensam para além de aplicar um conteúdo matemático. Com os estudantes em grupos de 4 a 5 integrantes, proponha o seguinte jogo:

1. Cada grupo, escolhe um estudante que será o computador. Esses estudantes devem sair da sala por alguns minutos. Os demais de cada grupo, devem escrever alguns comandos, a partir de um problema simples, por exemplo, desenhar uma casa.

2. Os integrantes do grupo que ficaram na sala, escolhem uma maneira de descrever como o colega irá desenhar a casa. Depois de discutirem, devem registrar essa descrição. Os grupos não devem dar nenhuma pista sobre o desenho ou figura.

3. Em seguida, os grupos escolhem um integrante que dará os comandos conforme descrito anteriormente.

4. Os estudantes que ficaram fora da sala entram e cada um vai até o quadro que deve ter um espaço dividido para cada um. Esses estudantes devem ser orientados a fazer o papel do computador. Os computadores recebem comandos e os executam, por isso, eles não podem fazer nenhum tipo de pergunta e somente atender aos comandos dados.

5. O estudante que dará os comandos, deve se limitar a ler, no máximo três vezes, o que foi registrado pelo grupo e não pode fazer nenhuma intervenção ou alteração. Os grupos devem permanecer em silêncio até que os "computadores" finalizem o que foi indicado nos comandos.

6. Ao final, vence o grupo que a partir dos comandos conseguiu chegar à figura da casa.

Explore com os estudantes, que fizeram o papel do computador, qual comando não foi compreendido e o porquê. Discuta com os grupos o que deu certo e o que não foi possível executar. Essa conversa tem como objetivo que os estudantes percebam que as máquinas dependem de comandos claros e objetivos e que para programar é preciso de um planejamento bem-feito antes da execução pela máquina. Nesse momento, explore as ideias que deram certo ou não a partir das descrições feitas pelos grupos.

Antes de propor que analisem as possibilidades de melhorar o passo a passo para desenhar a casa, apresente alguns vídeos que demonstrem como os comandos são executados por uma máquina. Esse vídeo pode ser apresentado antes dos estudantes reformularem os comandos, ficando claro os papéis dos programadores e do computador.

Proponha que reformulem os comandos anteriores e depois compartilhe as alterações que realizaram. Selecione comandos que foram descritos de maneiras diferentes: por setas, desenhos, ordens textuais, entre outros, assim abre-se uma discussão com os estudantes sobre que linguagem seria mais apropriada para um computador compreender os comandos.

Professor, se desejar, escolha uma outra figura e desafie os estudantes a escreverem a descrição do passo a passo, utilizando uma linguagem clara e objetiva.

DESENVOLVIMENTO

Semana 2: 4 aulas

Converse com os estudantes que, antes de iniciar a programação de uma máquina, o programador faz um planejamento e escreve os comandos utilizando uma linguagem de programação. Nessa programação, ele precisa conhecer alguns conceitos básicos e utilizar o pensamento lógico, ou seja, pensar sobre a ordem lógica dos acontecimentos para alcançar um objetivo. Assim, inicie com um problema simples para que os estudantes identifiquem o pensamento lógico em nossas ações do cotidiano.

Uma pessoa vai se vestir para ir à escola. Verifiquem se essas etapas, na ordem que estão dispostas resultarão no objetivo pretendido:

1. Vestir a camiseta	2. Calçar o tênis	3. Vestir a calça	4. Calçar as meias	5. Vestir a blusa

Envolvendo todos os estudantes, questione a ordem dessas ações. Muito provavelmente vão perceber que nesta ordem não é possível alcançar o objetivo proposto.

Explore as seguintes ideias:

- Quais são as informações que temos? Quais são as ações? Qual o resultado esperado?

Espera-se que os estudantes percebam que para executar qualquer ação, é necessário ter clareza do objetivo que se quer alcançar e pensar na ordem lógica dos acontecimentos.

No diálogo, indague sobre outras ações do cotidiano nas quais a lógica está presente. Socialize as respostas de forma que os estudantes compartilhem os exemplos de acordo com a ordem dos acontecimentos.

Amplie essa conversa dizendo que a lógica está presente em diversas situações, e que ela é essencial na matemática, na resolução de situações problema e na construção e demonstração de propriedades dos números, das operações, das figuras geométricas, etc. Como exemplo em Matemática, proponha que resolvam o seguinte desafio:

Ana é mais alta que Flávia. Flávia é mais alta que Maria. A partir dessas duas afirmações, o que é possível concluir?

Resposta: Possíveis conclusões: Ana é mais alta que Maria ou Ana e Flávia são mais altas que Maria ou Flávia e Mária são mais baixas que Ana.

Aguarde as respostas dos estudantes. Espera-se que percebam que a partir dessas afirmativas, é possível relacionar os fatos e obter mais de uma conclusão a partir da lógica. Essa sequência lógica são os passos utilizados até se obter o resultado desejado.

Apresente outros desafios em diferentes contextos em que os estudantes possam usar a lógica para resolver as situações e depois compartilhar como pensaram na solução.

Uma área em que a lógica é muito utilizada é na linguagem de programação, daí a importância de planejar as instruções. Questione: o que são instruções para um computador?

A partir das respostas dos estudantes, sistematize que as instruções estão ligadas às informações que indicam as ações a serem executadas. Será que uma única instrução é suficiente para concluir o processo de programação: Por quê? Como seriam essas instruções? Como é possível representar essas instruções de uma forma que todos possam compreender e que seja objetiva?

Proponha que escrevam uma situação do cotidiano e na sequência registrem essas instruções para apresentarem aos demais da turma.

Semana 3: 4 aulas

Inicie retomando pontos que achar importantes das produções dos estudantes da aula anterior. Converse com eles que, agora, a proposta é a de que possam ampliar as possibilidades de pensar sobre a lógica de programação e isso não envolve ir direto para uma máquina, mas, antes, se preparar para organizar seus pensamentos de forma reflexiva e consciente em um processo metacognitivo. Questione se conhecem filmes como "Eu, Robô", "O homem bicentenário" e "Inteligência artificial" e verifique se conhecem outros nessa linha. Nessa conversa, pergunte se já tiveram a curiosidade de saber como os robôs pensam.

Converse com os estudantes que muitas ações do cotidiano são realizadas por computadores, que, por sua vez, são programados pelo homem. Assim, saber programar requer muitos conhecimentos, envolvendo o que é chamado de pensamento computacional. Apesar do nome, não significa processar dados como um computador, mas tem a ver em desenvolver uma forma de raciocinar sobre problemas com a intenção de compreender as etapas que envolvem sua resolução de forma racional. Ao desenvolver o pensamento computacional, as tomadas de decisões de forma estratégica, prática, racional e com foco no objetivo, passam a ser incorporadas na forma de pensar sobre problemas.

A seguir, a proposta é que eles conheçam a estrutura do pensamento computacional composto por quatro pilares, que devem ser conhecidos e utilizados em um processo consciente, na conversa entre homem e máquina, e que envolve também o desenvolvimento de habilidades para a resolução de diversas situações problema no percurso escolar, na vida profissional e pessoal.

Para isso, apresenta-se uma atividade muito simples. Cada estudante deve colocar em ordem crescente os números 232, 256, 856, 145, 23, 89, mas deve também escrever passo a passo como ele pensou para ordenar esses números.

Os estudantes podem produzir diferentes textos, algo semelhante a:

- ler os números; analisar a quantidade de algarismos de cada número para encontrar o menor deles; comparar este número com os outros para determinar qual o menor entre os maiores que ele; escolhido o segundo número repetir o processo de comparação; e, assim sucessivamente com os demais números.

- analisar a quantidade de algarismos de cada número; comparar os números para determinar qual é o menor ou o maior; escolher dois números e compará-los; escrever o número maior à direita do número menor; repetir esse processo para os demais números.

Depois de um tempo, esses textos explicativos do pensamento de cada um devem ser trocados entre colegas, para que comparem a sua forma de pensar com a do outro. Nesse momento, muito provavelmente, eles devem discutir a imprecisão dos textos, discordâncias e dúvidas, uma vez que essas produções revelam apenas parte do processo cognitivo efetivamente realizado para a ordenação dos números.

Observe quanto e como a linguagem verbal discursiva é imprecisa e pode ser incompleta, para que uma pessoa entenda o que outra quis dizer; entretanto a forma de pensar de cada um têm em comum algumas características conhecidas como pilares do pensamento computacional.

Em uma roda de conversa, apresente detalhadamente aos jovens os quatro pilares a partir do problema de ordenação dos números, sempre solicitando que eles identifiquem cada pilar em seu processo para resolver a situação proposta.

1. Ao identificar o problema, todos o separaram em problemas mais simples, ou seja, eles o "quebraram" em partes menores para analisar, compreender e pensar em uma solução. Essa fase é chamada de decomposição do problema.

2. A resolução obtida não considerou o fato de serem seis números, o mesmo procedimento pode ser utilizado para outra quantidade de números. Ao ter o foco somente nos detalhes que são importantes, deixando de lado informações que não são tão relevantes, os estudantes exerceram o pensamento de abstração.

3. As partes menores foram analisadas como um problema em separado, utilizando problemas parecidos que já foram resolvidos antes. Essa forma de pensar é denominada como reconhecimento de padrões.

4. Finalmente, ao criar passos ou regras para resolver o problema, cada estudante construiu um algoritmo, que, neste caso, foi escrito em palavras.

Apresente no quadro um esquema semelhante ao que se encontra, a seguir, como síntese dos quatro pilares que compõem o pensamento computacional:

PENSAMENTO COMPUTACIONAL			
Decomposição	Abstração	Reconhecimento de padrões	Construção do algoritmo

SAIBA MAIS

Sobre os quatro pilares do pensamento computacional: ao identificar um problema, é possível decompor, ou seja, "quebrá-lo" em partes menores para analisar, compreender e pensar em uma solução, sendo essa a fase da decomposição do problema. Ao ter o foco somente nos detalhes que são importantes, deixando de lado informações que não são tão relevantes, estamos colocando em prática o pilar da abstração. Essas partes menores podem ser analisadas como um problema individualmente comparando com problemas parecidos que já foram resolvidos, passando pelo pilar de reconhecimento de padrões. Ao criar passos ou regras para resolver o problema, estamos no pilar da construção do algoritmo, que pode ser um código ou programa que possibilite a resolução de problemas simples ou complexos.

WING, Janete. *PENSAMENTO COMPUTACIONAL - Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar.* Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia-RBECT, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, mai./ago. 2016 Disponível em: **https://cutt.ly/SGmUTsV**. Acesso em: 09 dez. 2021.

Para que os estudantes identifiquem os quatro pilares que caracterizam o pensamento computacional em um processo reflexão-ação, explore algumas situações de forma que consigam resolver identificando cada um dos pilares do pensamento computacional. Por exemplo:

Situação 1: Uma pessoa precisa decidir qual meio de transporte vai utilizar para fazer uma viagem.

Sugestão de resposta: Decomposição: analisar o percurso, custo do combustível, estacionamento. Abstração: previsão do tempo e outros fatores irrelevantes para a decisão do meio de transporte. Reconhecimento de padrão: pensar sobre o comportamento em outras viagens. Algoritmo: etapas de um plano de viagem.

Situação 2: Somar os números 456 e 225.

Sugestão de resposta: Decomposição: decompor os números em unidades, dezenas e centenas. Abstração: não importa o valor de cada algarismo, nem o fato de os números terem três algarismos cada um. Reconhecimento de padrão: somar os algarismos de cada ordem dos números. Algoritmo: somar os algarismos das unidades; registrar a unidade do valor dessa soma; se essa soma for maior ou igual a 10, registrar o valor da dezena dessa soma; somar os algarismos das dezenas dos números e acrescentar o algarismo da dezena da soma anterior; registrar a unidade dessa última soma; se essa soma for maior ou igual a 10, registrar o valor da dezena

dessa soma; somar os algarismos das centenas dos números e acrescentar o algarismo da dezena da soma anterior; registrar o valor dessa soma; o resultado final é o número composto pelos algarismos registrados.

Novamente, sugerimos que essas produções sejam trocadas e analisadas entre colegas e é esperado que sejam produções incompletas ou imprecisas que devem gerar muitas discussões e contribuições para o aperfeiçoamento desses textos. No entanto, o foco não é o texto explicativo em si, mas a identificação das características do pensamento computacional envolvido em quase todas as ações humanas no enfrentamento e resolução de situações.

Professor, proponha outras situações e observe como os estudantes resolvem e registram as soluções. Verifique também de que forma registram as sequências dos acontecimentos. Socialize os registros deles.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 4 aulas

Retome os resultados da aula anterior sobre a organização do pensamento até se obter um algoritmo. Instrua os estudantes a pensarem nas situações 1 e 2 anteriores e em como poderiam inserir essas informações considerando um computador.

Coloque no quadro o seguinte esquema:

Dados de entrada	Processamento	Saída

Em duplas ou pequenos grupos, peça que analisem os problemas resolvidos desde a atividade inicial e identifiquem em cada um deles os dados de entrada, o processamento e a saída ou resposta do problema. Como base, considere que:

Dados de entrada: estão relacionados com as informações que são dadas. Processamento: trata da execução das ações numa ordem lógica para se chegar ao resultado esperado.

Saída: trata dos dados processados para atingir o resultado esperado. Em geral, quando tratamos de dados de entrada, processamento e saída, esses aspectos nos remetem à ideia do uso do computador, mas para que essas ações sejam executadas, é preciso criar comandos com uma linguagem apropriada para que a máquina execute o que se planejou.

Depois, em uma roda de conversa, verifique se os estudantes conseguiram compreender o significado dessas três etapas.

AVALIAÇÃO

Ao longo dessa atividade, você, professor, deve ter observado seus estudantes enfrentando situações simples, mas sob uma nova perspectiva, da explicação do pensamento computacional e o desafio de escrever em detalhes como pensam para resolver os problemas propostos. Nesse processo registre se no processo de resolver os diferentes problemas propostos os estudantes:

- mobilizam intencionalmente recursos criativos relacionados à Matemática para resolver problemas de natureza diversa;
- persistem e colaboram na produção de novos conhecimentos matemáticos;
- levantam e testam hipóteses sobre variáveis que interferem na explicação ou resolução de uma situação-problema elaborando modelos com a linguagem matemática para analisá-la e avaliar a sua adequação em termos de possíveis limitações, eficiências e possibilidades de generalização.
- buscam comunicar, com precisão, suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5 : 4 aulas

Retome a aula anterior e amplie a conversa sobre as três etapas que envolvem o processamento de informações em um computador. Apresente o objetivo da atividade que é entender a construção de algoritmos para a comunicação entre homem e máquina. Na atividade anterior, os estudantes vivenciaram a dificuldade de comunicação entre eles, usando apenas a linguagem verbal e esse deve ser o ponto de partida, para que percebam que o computador compreende uma linguagem de máquina.

Na dinâmica em que os estudantes escreveram comandos para desenhar uma casa no formato de texto, eles verificaram que esses comandos devem ser construídos obedecendo uma determinada ordem dos acontecimentos a partir de um objetivo a ser alcançado. Quando escreveram os comandos em uma sequência lógica com uma quantidade finita de passos, eles produziram um conjunto de instruções, que compõem um algoritmo.

Com os algoritmos vamos nos aproximar das primeiras noções de linguagem de programação, apesar dos algoritmos não serem executados diretamente pelos computadores, a importância deles está em compreender a lógica dos acontecimentos, para que os dados sejam processados para se obter o resultado desejado. Os algoritmos devem ser convertidos em uma linguagem de programação e na sequência para uma linguagem de máquina. Por sua vez, a linguagem de programação pode ser aquela que se adequar ao contexto ou aquela escolhida pelo programador.

O foco não é aprofundarmos nas linguagens de programação, mas inserir os estudantes nesse contexto para que compreendam que em muitas atividades realizadas no dia a dia existem *softwares* que controlam as máquinas, os quais, por sua vez, foram criados por pessoas que tinham um ou mais problemas para resolver. Na criação desses programas ou *softwares* o programador precisa utilizar conhecimentos sobre lógica de programação para compreender e desenhar as possibilidades de resolução para o problema a ser resolvido, que pode ser de caráter pessoal, para uma comunidade, para a sociedade ou para um grupo específico. Um programador, antes de tudo, precisa ter esse pensamento lógico desenvolvido e isso é possível, a partir de análise, observação e execução de atividades práticas, aplicando os quatro pilares do pensamento computacional.

Os estudantes devem entender que a programação tem a ver, inicialmente, em compreender e explicar os detalhes das etapas necessárias para execução de tarefas desde a mais simples até a mais complexa, sem que nesse primeiro momento seja necessário envolver o computador.

Começando por um jogo simples, questione os estudantes: Como você descreveria de forma detalhada o jogo do par ou ímpar? Para essa atividade os estudantes trabalham em dupla para analisarem os detalhes deste jogo.

Inicie a aula dividindo a turma em grupos. Na sequência, oriente os estudantes a refletirem no grupo a partir do questionamento: Como vocês descreveriam, de forma detalhada, o jogo "par ou ímpar"? As respostas devem ser registradas para futura exposição e socialização com a turma.

Dê um tempo para que eles conversem a respeito do questionamento e aproveite para circular pela classe na intenção de verificar o que estão discutindo, como se organizam para falar, se escutam as opiniões e sugestões dos colegas, entre outros. Essa maneira de observar ajuda a dar mais vida e significado no que está sendo discutido, principalmente, se você, professor, utilizar algum exemplo que ouviu ao circular pela classe.

Professor, os grupos discutem as etapas e registram o passo a passo, trocam seus registros com outras duplas e em seguida, socializam. Durante a socialização, os estudantes comentam o que acharam mais fácil ou mais difícil. Observe os diferentes registros e compare-os. Provavelmente, a maioria dos grupos fizeram o registro na linguagem natural. Por exemplo:

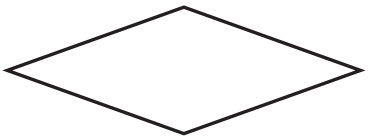
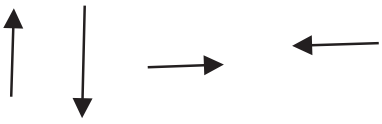
> Dois jogadores escolhem cada um deles as opções entre par e ímpar.
>
> Ao mesmo tempo, os dois apresentam suas mãos com 1, 2, 3, 4, 5 ou nenhum dos dedos levantados.
>
> Os dois somam os valores dos dedos.
>
> Se o resultado for um número par, o jogador que escolheu par, é o vencedor. Se o resultado da soma for um número ímpar, o jogador que escolheu ímpar é o vencedor.

Considere os algoritmos criados por eles, escolha um deles e proponha que o representem por um fluxograma, ou seja, uma representação específica gráfica e visual que evidencia cada etapa do algoritmo.

Inicie a construção do fluxograma junto com os estudantes a partir do passo a passo para o jogo par ou ímpar. Para isso, os estudantes devem ter em mãos uma cópia do quadro de símbolos que se encontra a seguir.

No decorrer dessa construção coletiva, explore o conjunto dos símbolos que identificam as etapas do processo.

Fluxogramas podem ser simples ou complexos, dependendo do problema a ser resolvido e das informações apresentadas. Para programação, a organização do fluxograma pode ajudar na conversão para outras linguagens. Alguns símbolos mais usados encontram-se no quadro, porém outros poderão ser inseridos de acordo com a complexidade e objetivo do processo que se quer representar em um fluxograma.

Título	Símbolo	Descrição
Terminal		Ponto de início e término de fluxo.
Dados		Dados do problema para o processamento.
Processamento		Operações manuais.
Decisão		Decisão.
Emissão de documento		Documento emitido manual ou digital.
Exibir		Mostra o resultado ou o cálculo.
Fluxo do processo		Indica o fluxo de informações e de operações

Fonte: Elaborado pelos autores

Durante a construção, permita que os estudantes indiquem qual símbolo utilizar e o que deve ser escrito dentro dele, pois os símbolos sozinhos não têm sentido no fluxograma, por isso é preciso indicar o que será feito, escrevendo dentro de cada símbolo de acordo com a função que representa.

Para esse momento, oriente os estudantes registrarem o passo a passo do jogo "par ou ímpar" e esse registro pode ser escolhido por eles. Após esse momento, entregue uma folha com os símbolos do fluxograma, ou coloque-os na lousa, para que possam discutir os símbolos e sua utilidade refletindo sobre a função do fluxograma no processo de resolução de problemas. Abre-se um momento de socialização sobre essa reflexão. De forma colaborativa, os estudantes montam um fluxograma para o jogo "par ou ímpar", indicando os símbolos e suas funções para essa situação, justificando suas escolhas por um ou outro símbolo. Se houver consenso, segue na construção coletiva, porém se houver algum impasse, sugerimos a construção de dois fluxogramas para que os estudantes possam comparar no final como foram suas decisões para resolver esse problema.

Após a finalização da construção do fluxograma, proponha a leitura por um dos estudantes, considerando os símbolos utilizados. Para essa sistematização, relacione os registros que foram realizados em língua materna com a estrutura do fluxograma e seus símbolos.

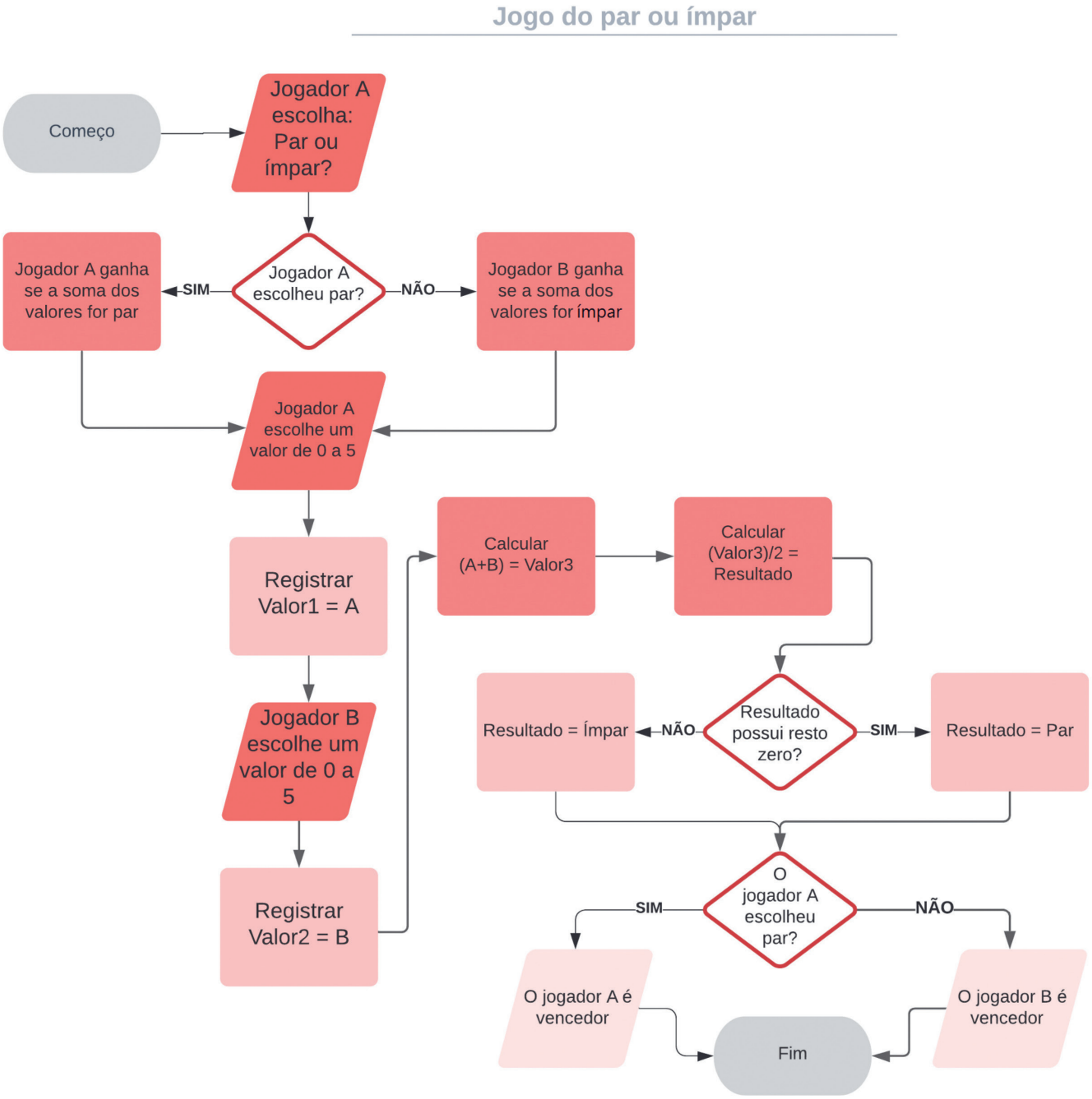
Para sistematizar essa etapa, apresente o fluxograma (página ao lado) para compararem com o que construíram.

Após explorar o fluxograma, proponha aos grupos que construam um fluxograma sobre o passo a passo para a resolução de qualquer equação do 2º grau, com o objetivo de ensinar esse procedimento a outros estudantes. Depois, mais uma vez, os estudantes comparam e socializam suas produções com as de outros grupos.

SAIBA MAIS

Professor, conheça uma abordagem sobre a resolução da equação do 2º grau envolvendo um fluxograma: VB- Resolvendo Equação do 2º grau. Disponível em: **https://cutt.ly/QO3sZcj**. Acesso em: 09 de dez. 2021.

Dependendo de seu planejamento e do interesse dos jovens, você pode propor que escolham outros procedimentos de matemática para construção de um algoritmo e o correspondente fluxograma. Alguns exemplos: determinar a mediana de um conjunto com uma quantidade ímpar de números e depois adaptar o algoritmo e o fluxograma quando o conjunto tem uma quantidade par de números; adicionar duas frações com denominadores quaisquer; traçar o gráfico de uma função afim; construir um quadrado com régua e esquadro; e outros que considerar adequados à sua turma de estudantes.



Fonte: Os autores_Jogo do par ou ímpar

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 8 aulas

Nessa semana, os estudantes escolhem um jogo simples ou que conhecem para identificar as etapas de entrada e saída das informações.

Registre, inicialmente, as escolhas dos jogos e verifique se existem grupos que fizeram escolhas iguais ou semelhantes. A partir dessa análise, organize-os em grupos por afinidade de escolhas. Caso os jogos sejam muitos e distintos, os grupos decidem qual deles será o foco da atividade que será desenvolvida. Com essa parte definida, proponha que elaborem um algoritmo que deve ser expresso na forma de fluxograma para o desenvolvimento do jogo escolhido por eles.

Antes de iniciarem a construção do fluxograma, apresente os critérios de avaliação para essa atividade:

AVALIAÇÃO

Organize uma rubrica para avaliar a atividade. Professor, você poderá apresentar uma elaborada por você, explicitando os pontos que serão avaliados, fazendo as adequações necessárias, conforme a colaboração dos estudantes.

Se desejar, você pode elaborar junto com os estudantes, assim, sugerimos levar uma proposta que seja flexível e que possibilite a participação dos estudantes no processo de avaliação.
Por exemplo:

- em cada etapa do jogo escolhido foi possível identificar dados de entrada e de saída?
- conseguimos representar as etapas do jogo por um fluxograma que permita a outras pessoas entender como o jogo acontece?
- persistimos quando enfrentamos dificuldades na elaboração do fluxograma?
- colaboramos no aperfeiçoamento dos fluxogramas dos colegas de outros grupos?

SAIBA MAIS

Rubrica é um instrumento de avaliação apresentado na forma de tabela construída e modificada com base nos critérios específicos (relacionados a uma atividade ou qualquer outra tarefa) que se deseja avaliar. Para elaborar uma rubrica, é importante saber claramente quais serão os critérios. A rubrica prepara o caminho para um *feedback* ágil e de fácil compreensão. Avaliação por rubricas: introdução. Disponível em: **https://cutt.ly/5O3dx4t**. Acesso em: 09 de dez. 2021.

Infográfico: Rubricas de avaliação. Disponível em: **https://cutt.ly/XO3dJlL**. Acesso em: 09 de dez. de 2021.

Ao finalizarem o algoritmo do jogo, organize a forma de apresentação junto com os estudantes, estabelecendo um cronograma.

Oriente os estudantes a realizarem os registros e suas considerações, pois essas informações serão utilizadas mais adiante.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 4 aulas

Professor, os estudantes apresentam o fluxograma que corresponde aos jogos que escolheram, e preenchem uma rubrica semelhante à que utilizaram para avaliar sua produção.

AVALIAÇÃO

Ao longo dessa atividade, você, professor, deve ter observado seus estudantes analisando jogos conhecidos na perspectiva da lógica em que foram criados. O desafio de escrever em detalhes como funciona o jogo e fazer esse registro por meio de um fluxograma, permite que você observe e registre o desenvolvimento dos jovens em relação à habilidade (EMIFMAT01) e (EMIFMAT06):

- Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais;
- Considerar a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados ao domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais, de modo a desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.
- Entender a construção de algoritmos para a comunicação entre homem e máquina.

Ao final, prepare uma devolutiva para o coletivo da turma, ou para cada grupo ou ainda para alguns estudantes em específico, em relação a suas observações e às avaliações feitas por eles para o trabalho de seus colegas.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 4 aulas

Professor, existem diferentes linguagens de programação, assim, nesta atividade, o objetivo é os estudantes compreenderem a lógica básica da programação que existe em qualquer linguagem. Não se trata de torná-los programadores, mas é importante que tenham a oportunidade de ter contato com diferentes linguagens de programação enquanto desenvolvem seu próprio raciocínio lógico dedutivo e a capacidade de enfrentar e resolver situações problema diversas.

O foco da atividade é os estudantes identificarem a relação entre entrada, processamento e saída que estão presentes na programação em cada linguagem, e tenham contato com a forma como a máquina recebe as informações.

Ao apresentar as duas linguagens de programação para que os estudantes as comparem e conheçam seus elementos básicos, destaque que todo algoritmo para programação, deve ter início e fim e atender ao objetivo do problema a ser resolvido.

Organize os estudantes em grupos pequenos. Entregue para cada grupo uma cópia do desafio a seguir com a seguinte orientação:

- Como detetives, vocês devem decifrar os códigos das seguintes representações de algoritmos e identificar qual é o problema que cada um desses algoritmos resolve.

ALGORITMO	PROGRAMAÇÃO
algoritmo declare inteiro num1 = a. declare inteiro num2 = b. declare inteiro soma; soma = a + b; exibir soma;	1. #include <stdio.h> 2. #include <stdlib.h> 3. int main (void) 4. { 5. 6. int a, b, soma; 7. 8. printf (“Digite um numero inteiro: ”); 9. scanf (“%d”, &a); 10.

	11. printf (“Digite um numero inteiro: ”); 12. scanf (“%d”, &b); 13. 14. soma = a + b; 15. 16. 17. printf (“O valor da soma = %d \n”, soma); 18 19. system (“pause”); 20. 21. return (0); 22. }

Estipule um tempo para que os estudantes leiam os registros, mobilizem seus conhecimentos e troquem informações, registrando-as no caderno.

Em seguida, proponha a eles que decifrem os códigos registrados no arquivo e identifiquem qual é o problema que cada um dos algoritmos resolve.

Feito isso, solicite a um integrante de cada grupo que socialize suas considerações a respeito de um dos registros e dos problemas. Repita o mesmo procedimento até finalizar os registros e problemas.

SAIBA MAIS

Professor, acesse o QRCode para ver os comentários sobre a correspondência linha a linha do algoritmo escrito em linguagem C descrito à direita, na programação. Disponível em: **https://cutt.ly/GGmG6u8**. Acesso em 21 dez. de 2021

Professor, espera-se que os estudantes observem que se trata das etapas para a soma de dois números inteiros.

Para interação entre os grupos, um deles vai até o quadro e apresenta suas conclusões. Os demais grupos participam complementando, concordando ou não, com o que está sendo apresentado. Registre no quadro a síntese das respostas dos estudantes.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 8 aulas

Continue a investigação dos algoritmos: Se você fizer o teste para rodar esses algoritmos, quais seriam as possíveis respostas? Qual desses dois algoritmos foi mais fácil de entender? Por quê?

Após terem concluído o que fazem os algoritmos, solicite que analisem cada um deles, indicando as vantagens e desvantagens. É necessário que eles compreendam que existem diferentes linguagens para escrever um algoritmo, por isso descreva essa informação para auxiliá-los. Para isso, é importante compreender que:

Descrição narrativa, nesse caso, utiliza-se a linguagem natural. Nessa linguagem, a vantagem é a de que não é necessário aprender conceitos novos, pois ao usar a linguagem natural é possível comunicar a outra pessoa o que se pretende, em contrapartida, essa linguagem permite diferentes interpretações, dificultando a transcrição para um programa. De fato, o computador não entende essa linguagem.

Fluxograma: ao utilizar elementos gráficos é uma vantagem em relação ao entendimento, comparando-se aos textos verbais. No entanto, para construir um fluxograma, é necessário aprender simbologia e compreender a lógica para utilizar os elementos gráficos.

Pseudocódigo: utiliza-se uma linguagem com regras definidas com uma estrutura formal. Sua vantagem é que possui uma estrutura para a transcrição para um programa, ou seja, a linguagem para o computador é quase imediata.

Para essa análise, resgate também os registros dos estudantes no jogo do par ou ímpar, em que apresentaram registros diferentes destes do exemplo. Após a socialização, questione: qual desses seria a linguagem de programação compreensível para um computador?

Professor, ao explorar o primeiro algoritmo, espera-se que os estudantes observem que, na etapa inicial, existem comandos que podem ser alterados, para se obter o resultado desejado. Se necessário, depois que eles concluírem suas análises, a partir do exemplo anterior, verifique se identificaram que na variável num1 foi substituído pelo valor numérico a; na variável num2, pelo valor numérico b e a variável soma fornece o resultado do cálculo de soma entre num1 e num2. Logo, cada variável é representada por seu nome e guarda os valores que são atribuídos a ela, permitindo que uma variável seja um número, uma palavra, ou o resultado de uma operação entre outras variáveis.

Solicite-lhes que identifiquem essas variáveis no algoritmo, escrito à direita com o título de Programação. Espera-se como resposta que as variáveis são a e b e só recebem números inteiros.

Professor, para que os estudantes possam avançar além do conceito de variáveis, vamos introduzir o conceito de constantes, por meio de um novo jogo. Proponha que observem a sequência lógica do jogo de dados: par ou ímpar. Explique as regras do jogo:

- Número de participantes 2 a 4.
- Define-se a ordem dos jogadores para iniciar o jogo.
- São lançados dois dados. O primeiro jogador lança um dado de cada vez. Soma-se os pontos obtidos nas faces voltadas para cima.
- Se a soma for um número par, ele ganha 2 pontos; se a soma for um número ímpar, ele ganha 3 pontos.
- Após 4 rodadas, o jogador que obtiver o maior número de pontos vence.
- Em caso de empate, será realizada outra rodada até um dos jogadores obter o maior número de pontos.

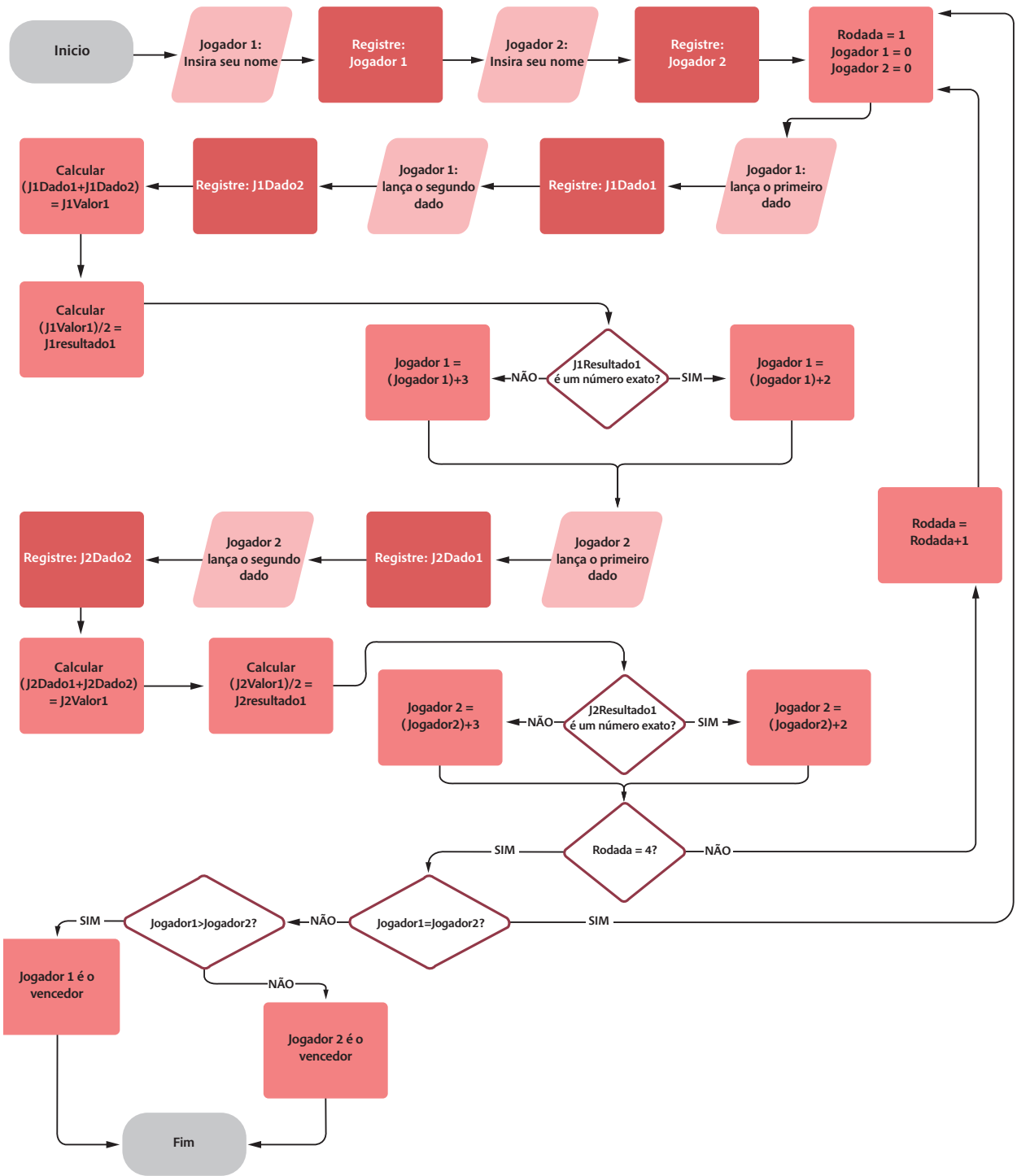
Professor, inicialmente, solicite aos grupos que joguem uma rodada completa. Após esse momento, questione sobre a sequência do jogo. Nessa conversa, chame a atenção que eles devem observar os detalhes das etapas do jogo, se necessário retome os pilares do pensamento computacional para essa análise.

Espera-se que observem que as variáveis são os resultados obtidos ao lançarem os dois dados e a soma desses pontos. Mas existem valores numéricos constantes, na forma de pontuações atribuídas de acordo com a soma obtida, esses valores não se alteram durante todo o jogo. Pergunte quantas variáveis e quantas constantes foi possível identificar?

Outro ponto a observar será em relação às etapas que se repetem, denominados laços de repetição ou laços de interação ou loops. Esses comandos possibilitam a interação de códigos, assim, comandos presentes no bloco podem ser repetidos diversas vezes.

Solicite que construam um fluxograma desse jogo e socializem, a partir das experiências que já tiveram nas atividades anteriores, registrando como planejaram essa construção.

Apresente o fluxograma a seguir para que comparem com o que construíram para observaram pontos comuns e o que poderiam acrescentar para melhor entendimento dos passos do fluxograma:



Fonte: Os autores_Jogo do par ou ímpar

SAIBA MAIS

Constante é um determinado valor fixo que não se modifica ao longo do tempo, durante a execução de um programa. Conforme o seu tipo, a constante é classificada como sendo numérica, lógica e literal.

Variável é a representação simbólica dos elementos de um certo conjunto. Cada variável corresponde a uma posição de memória, cujo conteúdo pode ser alterado ao longo do tempo durante a execução de um programa. Embora uma variável possa assumir diferentes valores, ela só pode armazenar um valor a cada instante.

O material sugerido contempla conceitos referentes à lógica de programação abordados neste componente.

Apostila: Curso de lógica de programação. Instituto Federal Fluminense. Disponível em: https://cutt.ly/JO3fB9X. Acesso em: 09 de dez. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 4 aulas

Professor, retome a análise dos jogos escolhidos pelos estudantes na atividade 2. Oriente-os a explorarem os elementos da linguagem de programação, identificando as variáveis, constantes e interações. Eles podem identificar como esses elementos aparecem no fluxograma que construíram ou elaborar um texto explicando essas descobertas.

Esses textos podem ser compartilhados para que os demais estudantes possam observar outros exemplos e colaborar com sugestões, tornando o texto mais claro para outro leitor.

AVALIAÇÃO

Ao longo dessa atividade, você, professor, deve ter observado seus estudantes identificando os elementos básicos da linguagem de programação a partir da análise de jogos conhecidos por eles. O desafio de escrever em detalhes como funciona o jogo e fazer esse registro por meio de um fluxograma, permite que você observe e registre o desenvolvimento dos jovens em relação às habilidades (EMIFMAT01), (EMIFMAT02), (EMIFMAT05) e (EMIFMAT06):

- Investigar e analisar situações problema identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação, elaborando modelos para sua representação.

- Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na explicação ou resolução de uma situação-problema elaborando modelos com a linguagem matemática para analisá-la e avaliar a sua adequação em termos de possíveis limitações, eficiências e possibilidades de generalização.Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados à Matemática, para resolver problemas de natureza diversa.
- Produzir novos conhecimentos matemáticos, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos bem como adequando-os às situações originais.
- Considerar a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados ao domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais, de modo a desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 4 aulas

Com o objetivo de aproximar os estudantes dos conhecimentos básicos das linguagens de programação, a proposta é a de que eles devem se organizar em grupos para realizar uma pesquisa sobre as diferentes linguagens de programação. Podem definir o tema foco da pesquisa. Enfatize que não há a pretensão de trabalhar todas as linguagens de programação, mas algumas que contribuíram para esse processo de evolução dessas linguagens.

SAIBA MAIS

Sugerimos a seguir alguns sites sobre algumas linguagens de programação.

O que são linguagens de programação? Disponível em: https://cutt.ly/6O3gcVw. Acesso em: 08 de dez. 2021.

Linguagens de programação. Disponível em: https://cutt.ly/eO3gLhe. Acesso em 08 de dez. 2021.

Linguagem C- exemplos e aplicações da programação nessa linguagem. Disponível em: https://cutt.ly/BO3vDd1. Acesso em: 09 de dez. 2021.

O que é Portugol Studio? Disponível em: https://cutt.ly/AO3vNqA. Acesso em: 09 de dez. 2021.

Sugerimos algumas possibilidades para iniciar as escolhas, mas verifique se os estudantes têm outros interesses, ou conhecem outros temas que gostariam de estudar e compartilhar com os demais grupos.

- História da programação
- Linguagem de programação VisualG.
- Programação na linguagem C.
- Programação em blocos.
- Programação na linguagem *Phyton*.
- Programação na pseudolinguagem Portugol.

Converse com os estudantes que, na socialização da pesquisa, podem escolher a melhor forma de apresentação e a criatividade fica por conta do grupo, mas devem garantir que alguns pontos fundamentais devem constar na pesquisa considerando o tema escolhido por eles:

- Como são descritos o início e fim de uma programação?
- Como é definida a entrada de dados?
- Quais são os tipos de variáveis? Como indicam variáveis?
- Qual o comando para repetição?
- Qual o comando da linguagem para condicional?
- Apresente um exemplo por meio de um esquema.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na Formação Geral Básica os estudantes conheceram no componente de Tecnologia e Inovação a programação em blocos, usando a linguagem de programação *Scratch*. No componente *Geometria dinâmica* desta unidade curricular eles retomam a aplicam novamente essa linguagem. Por isso é importante que no planejamento, você e seus colegas verifiquem o que e como os jovens podem trazer para essa pesquisa conhecimentos e procedimentos aprendidos ou em estudo.

Organize um cronograma e uma proposta para as apresentações de cada grupo para cada tema escolhido por eles. Você e os estudantes podem escolher o melhor formato, considerando que serão necessários alguns itens mínimos para a apresentação.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 8 aulas

Para a apresentação das pesquisas pelos grupos, organize novamente uma rubrica para que todos possam participar da avaliação. Relembre aos estudantes que já participaram da elaboração de uma rubrica na atividade 2 e agora será preciso adequar para essa atividade. Observe quais as propostas trazidas pelos estudantes. Anote no quadro as categorias que os estudantes escolhem para que estejam presentes na apresentação dos grupos para avaliação pelos colegas e por você professor. Após a definição, os estudantes devem utilizar a mesma rubrica para avaliar os demais grupos. Na organização da pesquisa, insira no cronograma momentos de orientação e socialização do processo de desenvolvimento do grupo para resolver eventuais dúvidas e compartilhar descobertas. Após esse momento, sugira aos grupos a organização dos momentos de apresentação de suas pesquisas.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 4 aulas

Em uma roda de conversa, incentive os estudantes a apresentarem a linguagem de programação pesquisada, com a possibilidade de receber o feedback pelos outros participantes e, ao final, que eles possam contar sobre suas experiências ao conhecerem as particularidades de uma linguagem de programação por meio de uma pesquisa e sobre ouvir as demais apresentadas pelos colegas. Além disso, você pode orientá-los a darem um feedback produtivo para os colegas, solicitando que:

1º Ao falar da apresentação, chame pelo título do trabalho;

2º Comece sempre contando as coisas que mais achou positivas na apresentação do grupo: "Eu gostei que vocês fizeram."

3º Dê sugestões que podem ajudá-los a melhorar a pesquisa ou a apresentação. Dos exemplos apresentados, comente o que mais gostou.

4º Pergunte a ele se precisa de alguma ajuda e compartilhe ideias que você teve ao assistir à apresentação do grupo;

5º Evite impor suas "certezas". Seja gentil ao apresentar suas sugestões.

AVALIAÇÃO

Esse será o momento de avaliar a produção dos grupos. É importante que cada apresentação seja acompanhada por todos, assim os estudantes devem estar de posse da rubrica que foi elaborada para contribuir com propostas para o aperfeiçoamento das pesquisas apresentadas pelos grupos.

Observe e registre falas, argumentos e produções como evidências de que os estudantes

- Utilizam conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática. (EM13MAT405)
- Reconhecem produtos e/ou processos criativos por meio vivências, reflexão crítica na produção de conhecimento matemático e sua aplicação no desenvolvimento de processos tecnológicos diversos. (EMIFMAT04)
- Mobilizam recursos criativos relacionados à Matemática para resolver problemas de natureza diversa. (EMIFMAT05)
- Comunicam com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos. (EMIFMAT05)

Considere também a necessidade ou não de retomadas ou intervenções mais individualizadas para assegurar que todos se aproximem das habilidades escolhidas como objetivos para esta atividade.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 4 aulas

Professor, o objetivo dessa atividade é que os estudantes se conscientizem de suas aprendizagens e se mobilizem para divulgá-las a outros estudantes ou para outros jovens que queiram saber um pouco mais sobre os conceitos básicos de programação e compreender como se dá a comunicação entre homem e máquina.

Inicie a atividade conversando com os estudantes sobre o que aprenderam nesse componente curricular. Para isso, eles podem construir uma linha do tempo mês a mês. Os estudantes revisitam seus registros para uma reflexão sobre suas expectativas, o que conheciam, suas aprendizagens em relação a cada atividade vivenciada, e registram isso no espaço da linha do tempo correspondente a cada mês.

A proposta dessa linha do tempo, construída ao final de todas as atividades, tem a intenção de os estudantes refletirem sobre sua história, fazendo resgates e ao "voltar no tempo'' se perceber aprendendo.

Essas linhas do tempo podem compor um mural, ou apenas serem socializadas em grupos ou aos pares.

Ao final, observando as produções dos jovens, converse sobre o que aprenderam sobre pensamento computacional e programação.

DESENVOLVIMENTO

Semana 18 e 19: 8 aulas

Agora que os jovens têm em mente o que sabem, incentive-os a planejar como ensinar a outros jovens o conhecimento matemático (pensamento computacional e programação) envolvido nos jogos, tanto no ato de jogar como no processo de criar jogos.

Aceita sua proposta, os estudantes iniciam o planejamento, escolhem o tema, o desenvolvimento e organizam a apresentação. Cada grupo poderá gravar um vídeo ensinando o que aprenderam e utilizem o jogo pesquisado por eles, para exemplificar as estratégias e a presença dos quatro pilares do pensamento computacional, sem deixar de lado alguma referência à linguagem de programação que está presente na criação de jogos eletrônicos em geral.

Com a turma determine o tempo de duração de cada vídeo. De 2 a 3 minutos é um tempo razoável para prender a atenção dos espectadores e sintetizar as ideias centrais do curso.

Faça um planejamento do dia da Mostra dos Vídeos produzidos pelos estudantes.

No processo de desenvolvimento dos conteúdos para a gravação dos vídeos, é possível fazer uma mentoria para a produção e verificar os conteúdos que estão desenvolvendo. Agende uma conversa com cada grupo para essa troca de experiências e avaliação.

Oriente os estudantes sobre o planejamento para a gravação de um bom vídeo:

Como gravar um bom vídeo:

1. Selecione o tema;

2. Estude o tema para elaborar um roteiro;

3. Elabore o roteiro do vídeo:

CENA	FALAS/IMAGENS
1	Olá, esse vídeo ...
2	Inserir imagem X
3	Vamos tratar/abordar...
última cena	Despedida

4. Com o roteiro pronto, comece a gravação;

5. Para gravar escolha os equipamentos, você pode utilizar seu celular e fone, lembre-se de gravar com a tela na posição horizontal;

6. Procure um local silencioso e com boa luminosidade,

7. Faça a gravação utilizando o texto que colocou no roteiro;

8. Depois de gravar, escolha um aplicativo de edição no seu celular ou um software de edição no computador;

9. Na edição você vai poder excluir trechos e incluir as imagens selecionadas e apontadas no roteiro;

10. Você pode incluir uma trilha de áudio que acompanhará a sua fala, lembre-se de usar músicas disponíveis em plataformas com licença aberta.

11. Depois de fazer os cortes, inserir áudio, imagens assista para verificar se precisa de ajustes, se for preciso faça os ajustes, depois é só finalizar e apresentar.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 4 aulas

Para as produções, organize uma Mostra de Vídeos que pode ser dividida em duas etapas.

Na primeira etapa, os estudantes assistem às produções uns dos outros, ao final comentam e dão feedback para melhorar a apresentação e, se for necessário, eles fazem uma regravação, com as novas melhorias.

Oriente os estudantes sobre os pontos a serem observados na hora da devolutiva, como por exemplo:

Como foi a organização do grupo? A mensagem apresentada foi clara? As imagens estão organizadas e com boa resolução? A apresentação seguiu um roteiro?

Finalizando esses ajustes, na segunda etapa, os estudantes decidem como vão disponibilizar essas produções para o público, como por exemplo, no site da escola, disponibilizar em um canal de vídeo na *internet*.

Para publicação em redes sociais, eles podem fazer uma abertura contando a trajetória da turma até chegar a essas produções.

AVALIAÇÃO

Como avaliação final, considere tanto o processo de planejamento e produção dos vídeos, como o conteúdo e a forma de cada um deles. Habilidades como colaboração, responsabilidade, criatividade e autogestão podem ser consideradas como foco de sua observação nesta etapa final das aulas deste componente.

Leve em consideração, também, a possibilidade de elaborar uma devolutiva sua sobre as aprendizagens dos estudantes, considerando suas anotações no decorrer das aulas.

Este é também um bom momento para propor uma autoavaliação dos jovens, construída com eles, ou seja, eles coletivamente constroem os itens em que desejam ser avaliados.

Finalmente, avalie o desenvolvimento das aulas, seu próprio planejamento, suas contribuições e complementações para cada atividade, pontos fortes e dificuldades, de modo a aperfeiçoar este componente quando ele for desenvolvido por você com outros grupos de estudantes.

COMPONENTE 2

GEOMETRIA DINÂMICA

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

INFORMAÇÕES GERAIS:

O componente Geometria Dinâmica como parte integrante da Unidade curricular Jogos: da estratégia à criação, propõe aos estudantes a possibilidade de explorar softwares e investigar situações para ampliação de habilidades relativas ao pensamento computacional. A vivência investigativa da dinâmica apresentada pela programação em diversas atividades, permite que os jovens identifiquem, selecionem e mobilizem saberes e recursos criativos de diferentes linguagens em parceria com os demais componentes desta unidade curricular para elaboração de um jogo guiado pelo professor no Geogebra e em uma criação própria no *Scratch*. Com esse objetivo proposto, o componente oferece aos estudantes a oportunidade de vivenciar esse processo, apropriando-se de ferramentas, materiais, suportes, procedimentos diversos e necessários para a produção de jogos, com conhecimento dos recursos característicos de algumas plataformas indicadas.

A partir da compreensão do conceito de jogo, os estudantes desenvolvem um projeto, elaboram a devida programação, discutem e fazem leitura analítica de seus trabalhos e dos colegas.

Professor, os conceitos de programação com a utilização em softwares de geometria dinâmica são de suma importância para o ensino deste componente, especialmente para apresentar a dinamicidade da geometria alinhada com os games oferecidos na atualidade. Ao propor as construções geométricas como ponto de partida, tem-se a intenção de mostrar o que está por trás dessas atividades. Desse modo, a compreensão de Geometria Dinâmica virá passo a passo desde construções pessoais, passando por conhecimentos históricos para culminar na criação de jogos protagonizados pelos estudantes.

Objetos de conhecimento: Programação: softwares de geometria dinâmica e programas gráficos; Estrutura lógica de *quizzes* e de jogos.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 3 e 4.

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

Competência 4	Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
M13MAT315	Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema
EEM13MAT405	Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática

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

EMIFCG01	Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.
EMIFMAT01	Investigar e analisar situações-problema identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação.
EMIFCG05	Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.
EMIFMAT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados à Matemática para resolver problemas de natureza diversa, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais.

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, essa é a primeira atividade do componente Geometria dinâmica, por isso indicamos uma mobilização que possibilite aos estudantes reconhecerem a proposta como parte integrante do aprofundamento Matemática Conectada. Sugerimos que apresente o componente curricular, trazendo aos estudantes o jogo "SHAPE ARENA". Para acesso desse e de outras plataformas que vamos utilizar nas próximas atividades, há a necessidade de instalação no computador e criação de usuário e senha.

SAIBA MAIS

Professor, para que o jogo possa ser executado é necessário a instalação da **"Plataforma Steam"**. Disponível em **https://cutt.ly/STsFp8g**. Acesso em 02 nov. 2021.

Jogo **"SHAPE ARENA"**. Disponível em **https://cutt.ly/SR01dQj**. Acesso em 02 nov. 2021. Utilize a barra de rolagem para visualizar o botão Jogar o Shape Arena.

Indicamos a leitura sobre o jogo **SHAPE ARENA** - Jogo desenvolvido por alunos de graduação no laboratório de pesquisas ICAD/VisionLab, do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Disponível em **https://cutt.ly/PR02x20**. Acesso em 02 nov. 2021.

O objetivo desse momento é que o estudante compreenda a dinâmica do jogo, analise criticamente se as informações disponíveis foram claras para o jogador e o nível de dificuldade para jogar a partir dos recursos disponíveis. Essas observações serão importantes a serem consideradas na etapa de criação do próprio jogo previsto nesta Unidade Curricular. Sugere-se o jogo SHAPE ARENA para que os estudantes sejam estimulados a identificar elementos da geometria. Organize a turma em duplas e informe aos estudantes que uma das atividades será conhecer o jogo *Shape* Arena. Oriente os estudantes que o foco está em jogar e anotar suas considerações sobre o jogo.

Professor, após esse momento, organize uma roda de conversa para que os estudantes socializem suas ideias e apontamentos sobre o jogo. Espera-se que os jovens percebam que: o jogo envolveu acréscimo e decréscimo de pontuação, estratégia, tempo, objetivos; houve falta de informação dos comandos para jogar utilizando o teclado, as informações foram dadas em inglês e, quanto aos elementos de geometria, apareceram formas geométricas, retas paralelas, flechas em movimentos perpendiculares às figuras, e um arco de circunferência. Professor, nesse momento, enfatize **os elementos da geometria que a turma porventura não traga na conversa** e, ao final, para enriquecer ainda mais esse momento, organize os estudantes em pequenos grupos e proponha uma pesquisa sobre o passo a passo de construções fundamentais do desenho geométrico, ou seja, que busquem elementos para criação de um roteiro sobre como construir elementos geométricos: circunferência, retas perpendiculares, retas paralelas, ponto médio de um segmento e bissetriz de um ângulo. Cada grupo deverá escolher apenas um tema para realizar a pesquisa e deve escrever o passo-a-passo para explicar a construção aos demais estudantes da turma.

Oriente-os a fazerem anotações em seu material de apoio como forma de registro para possíveis consultas no decorrer desse componente. Solicite que, se possível, tragam na próxima aula régua, compasso, transferidor e esquadros para realizar uma atividade. Verifique em sua escola a possibilidade de providenciar alguns itens de cada um desses instrumentos para deixá-los disponíveis para a utilização por aqueles que não os possuírem no momento.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, nas próximas atividades, os estudantes entrarão em contato com recursos e conceitos de Geometria Dinâmica que tem como base a utilização de softwares que permite a construção de figuras geométricas e o estudo das propriedades dessas figuras de modo não estático, ou seja, pela movimentação.

Inicie a atividade com breve explanação sobre a geometria na antiguidade trazendo a importância dos conhecimentos adquiridos ao longo do tempo. Aborde como a geometria está presente e representada em algumas profissões questionando a turma acerca de materiais utilizados por engenheiros, designers, cartógrafos e incluir a utilização de softwares que facilitam as construções geométricas desses profissionais.

SAIBA MAIS

Conheça a história da evolução da geometria e de seus estudiosos. Disponível em https://cutt.ly/nRFVreg. Acesso em 26 out. 2021.

RODRIGUES, Rosimeire dos Santos. SABIÃO, Roseline Martins. **A história da matemática e a importância da geometria.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 06, Vol. 01. pp. 96-110 Junho de 2019. Disponível em **https://cutt.ly/zTsirxU**. Acesso em 11 nov. 2021.

Em seguida, organize os estudantes em novos grupos que contenham, no mínimo, um estudante de cada um dos grupos da pesquisa realizada anteriormente. O objetivo é a socialização dos roteiros elaborados por grupo, a experimentação das construções geométricas pesquisadas pelos grupos de estudantes com a utilização dos instrumentos (régua, compasso, transferidor e esquadros) e a prática com o recurso do Geogebra de modo que, ao final da atividade, todos os estudantes conheçam as construções fundamentais do desenho geométrico tanto no papel, quanto em um *software* de geometria dinâmica.

SAIBA MAIS

Interface do Geogebra e Construções iniciais. Disponível em: **https://cutt.ly/QTep4WY**. Acesso em 07 nov. 2021

Interface do Geogebra e Construções iniciais - Parte 2. Disponível em: **https://cutt.ly/wTeavIl**. Acesso em 07 nov. 2021

Solicite que, com base no roteiro feito para cada construção e como meta dessas trocas entre os membros do grupo, sejam feitas todas as construções estudadas em papel, utilizando os devidos instrumentos, e com os recursos do Geogebra. Para essa aula, sugerimos que você professor conheça um roteiro de construção de uma circunferência utilizando régua e compasso e também no software Geogebra. O passo a passo está disponível no link **https://cutt.ly/SYf9cHq**. Acesso em 12 nov. 2021.

A experimentação na plataforma exige tempo e que um componente do grupo anote as descobertas (comandos) para a cada construção, gerando um novo roteiro agora com a sequência de passos e comandos do Geogebra.

Incentive-os para que, nessa investigação, explorem o software, suas funcionalidades, seus recursos e anotem as descobertas em seu material de apoio para possíveis consultas futuras e, ao final, revisem os registros feitos para finalizar em conjunto roteiros para a construção dos desenhos geométricos solicitados.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Como sugestão, solicite aos estudantes que, em grupos, utilizem a metodologia "World Café", para discutir e comparar as possibilidades de construções de desenho geométrico utilizando recursos tecnológicos e instrumentos (régua, compasso, etc) em 5 rodadas a partir das perguntas centrais feitas por você, professor. Cada uma dessas rodadas deve ser de no máximo 8 minutos para que o anfitrião tenha a possibilidade de registrar as informações principais trazidas pelos estudantes que participaram de cada rodada. Sugerimos as seguintes perguntas: 1) Quais recursos do Geogebra são utilizados para construir um círculo? 2) Quais recursos do Geogebra e instrumentos físicos são utilizados para construir um feixe de retas paralelas? 3) Quais recursos do Geogebra e quais instrumentos físicos são utilizados para determinar o ponto médio de um segmento com 4,25 cm? 4) Quais recursos do Geogebra são utilizados para construir retas perpendiculares na construção de retângulos? 5) Quais recursos do Geogebra e instrumentos físicos são utilizados para construir a bissetriz de um ângulo interno de um octógono regular?

SAIBA MAIS

Como facilitar um World Café? Disponível em https://cutt.ly/jRFXjEl. Acesso em 26 out. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Nos demais componentes presentes nessa Unidade Curricular, os estudantes se defrontam com a resolução de desafios de estrutura lógica e programação. A escrita de passo a passo proposta na atividade complementa e colabora com essa aprendizagem.

AVALIAÇÃO

Enquanto os grupos dialogam, circule entre eles observando se todos os estudantes estão colaborando nas discussões para resolver as situações dadas. Você pode fazer intervenções pontuais, individuais ou coletivas, a partir da observação do desenvolvimento de cada grupo, com questões que os levem a refletir sobre seus processos de resolução e apontamento das ferramentas utilizadas no Geogebra, como por exemplo: Por que vocês escolheram essas ferramentas? Como seria a construção desse objeto? Vocês podem me explicar o que pensaram?

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, nessa atividade a sugestão é que os estudantes conheçam o Geogebra como uma possibilidade da criação de jogos. Inicie a aula fazendo uma mobilização com o "Jogo do 15":

Fonte: Os autores

O jogo do 15 é apresentado em uma pequena caixa quadrada, com 15 espaços cobertos por quinze peças numeradas também quadradas e um espaço vazio que permite a movimentação das peças próximas a ele. O objetivo é colocar as peças numeradas em ordem crescente. Esse é um jogo bem tradicional em sua forma física, por isso se você, professor, o encontrar, leve para a turma conhecê-lo.

Como sugestão, traga aos estudantes as análises já realizadas por matemáticos sobre a quantidade de configurações iniciais presentes no jogo e compartilhe a reportagem: **https://cutt.ly/9R3jc5N** - Acesso em 27 out. 2021 - que trata sobre o "Jogo do 15 e suas trilhões de possibilidades". Abra para uma conversa a respeito do artigo e ouça os comentários dos estudantes. Em seguida, apresente a forma virtual do jogo construída no Geogebra disponível em **https://cutt.ly/RTelwNa** - Acesso em 27 out. 2021.

Instrua-os a jogar em duplas para entender a dinâmica do jogo, anotar os aspectos e pontos fundamentais trabalhados na elaboração da dinâmica do World Café e que possibilitaram a criação desse jogo no Geogebra. Socialize as contribuições e, se necessário, traga informações a respeito da forma das peças, da movimentação, da regra fundamental do jogo e da programação utilizada no Geogebra. Elas serão importantes para a etapa seguinte, que consiste na construção de um "Jogo das Cores" com a mesma configuração do "Jogo do 15".

Professor, incentive os estudantes a encontrarem aspectos vivenciados no Componente Conexões Lógicas presentes na dinâmica do jogo, como por exemplo, a estrutura do pensamento computacional, a linguagem de programação, a estrutura de um programa etc.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, nessa atividade a proposta é que os estudantes construam o Jogo de Cores, utilizando um texto tutorial que terão em mãos para desenvolvê-lo e você mediará esse processo.

Para auxiliá-lo na função de mediar essa construção, indicamos o acesso ao link disponível em **https://cutt.ly/wTef8h2**. Acesso em 27 out. 2021 - que orienta a elaboração de jogos no Geogebra. Ao assistir ao vídeo, indicamos que você selecione momentos que podem fomentar discussão e reflexão com os estudantes, como: a construção de um polígono, a programação da estrutura, a função do controle deslizante, entre outros.

O desafio para a turma será construir o "jogo das cores", no formato do "Jogo do 15". Apresente o exemplo disponível no link **https://cutt.ly/wTejRCl** - Acesso em 02 nov. 2021, desafiando-os a resolver inicialmente a questão indicada. O objetivo é a familiarização dos estudantes com o novo formato de jogo e suas características. Nesse momento, discuta pontos essenciais da construção e as ferramentas disponíveis que podem ser utilizadas como por exemplo a função indicada para a construção dos polígonos, a estrutura da distância entre os pontos para haver a movimentação entre as peças, o motivo de os polígonos estarem fixos no quadro, entre outras. Abra a possibilidade para responder a possíveis dúvidas apresentadas pela turma. Em seguida, solicite que estabeleçam duplas ou trios e proponha a construção do Jogo de Cores.

Para o desenvolvimento da atividade, providencie uma cópia por dupla do Tutorial Orientado de Construção - Jogo das Cores, disponível em **https://cutt.ly/rR0Tte4** - Acesso em 02 de nov. 2021. Esse será o guia para que eles, por conta própria e com sua mediação, consigam criar o jogo na plataforma. Considere esse momento importante para conhecimento e ampliação das aprendizagens, garantindo a autonomia e o protagonismo dos estudantes.

Ao longo dessa construção, oriente que salvem suas construções em local definido por você. Espera-se que tenham um jogo de cores pronto com a possibilidade de, caso haja tempo, criar um desafio a ser resolvido por outro estudante.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, indique aos estudantes que, como protagonistas da construção, usem a criatividade para personalizar o jogo dentro da estrutura construída. Como possibilidades, indicamos a troca das cores pelos números conforme o Jogo do 15, inserção de temas personalizados escolhidos por eles. Caso algum estudante queira modificar a programação disponível na estrutura inicial objetivando uma nova proposta de jogo, deixe-o à vontade para testar seus experimentos e incentive-o nessa investigação a todo momento.

Ao final, destaque o tutorial como uma programação, ou seja, utilização da linguagem compreendida pela máquina com o programa Geogebra para realizar o que o programador desejava. Nesse caso, eles foram os programadores, ainda que apenas reproduzindo uma sequência já estabelecida por outro programador, e uma vez escrita a sequência de etapas com a linguagem do programa, a máquina realizou o que foi planejado.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no componente Design de Games os estudantes terão a oportunidade de criar cenários, roteiros e regras para um possível jogo. Eles podem se inspirar nesses conhecimentos para fazer as alterações no jogo das cores construído pelo tutorial.

AVALIAÇÃO

Para o momento de avaliação desta atividade, crie uma rubrica para validar as informações dadas e compreendidas na elaboração do programa no Geogebra. Durante toda a reflexão, observe como os estudantes utilizam conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática, conforme previsto pela habilidade EM13MAT405.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, após o primeiro contato com a programação realizado na construção orientada do "Jogo das cores" no Geogebra, abordaremos alguns aspectos de programação **utilizando a plataforma gratuita** "*Scratch*" que permitam aos jovens criar seus próprios programas. Algumas experiências são indicadas nesta plataforma por apresentar uso bastante intuitivo, com forma de programar considerada simplificada, alinhando assim o protagonismo juvenil com as características do pensamento computacional à medida que o estudante se familiariza com as ferramentas e os comandos que a compõem. De modo geral, manipular os comandos trazidos pelo *Scratch* é o mesmo que programar. O funcionamento se resume a escolher ações de comandos, também denominados como "*scripts*", que o usuário vai encaixando para que cada personagem "sprite" o execute no palco, chamado de "*stage*".

A proposta para as próximas atividades será abordar as funcionalidades, com construções conjuntas e desafios para, ao final, trabalhar um jogo pessoal com roteirização. Além disso, sugerimos que incentive o registro das ferramentas utilizadas e sua utilidade nas construções com o *Scratch* para consulta pelos estudantes sempre que desejarem.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, o trabalho, que se desenvolverá nas próximas atividades, trará subsídios aos estudantes na organização do pensamento computacional com estruturas lógicas para a apresentação de seus jogos pessoais na Atividade 5. Para isso, há a necessidade de um alinhamento com os componentes Conexões lógicas: eu e o mundo, Universo Eletrônico no mundo dos jogos e Design de games. Para isso, em momentos de planejamento conjunto, considere o tempo e o melhor momento para se referir a conhecimentos dos demais componentes e para que o próprio estudante estabeleça as conexões possíveis.

Professor, sugerimos que, no primeiro contato dos estudantes com o software nesse componente, você selecione uma sequência de jogos para conhecimentos dos estudantes e interação com a plataforma. Como sugestão, visite a página a seguir e selecione alguns jogos para o momento. Jogos no Scratch - Disponível em **https://cutt.ly/xTex5sO**. Acesso em 07 nov. 2021.

A proposta é possibilitar aos estudantes colocarem em prática seu protagonismo, ou seja, investigarem livremente os blocos de comando para poder criar algo, por mais simples que seja e, em caso de facilidade, aprofundar o seu conhecimento. Após (re)conhecerem a plataforma, incentive-os a explorar as funcionalidades da ferramenta, buscando criar algo. Deixe-os livres para fazer experimentos pessoais dentro de um determinado tempo. É interessante que indique o registro

pessoal para anotações dos comandos aprendidos. Se perceber que essa criação acontece de maneira rápida, incentive-os a investigarem mais a fundo usando outros recursos e comandos disponíveis na plataforma.

SAIBA MAIS

Professor, os estudantes podem neste momento resgatar ou estar trabalhando com o material de **Tecnologia e Inovação presente na 2ª. série EM, volume 3,** disponível em **https://cutt.ly/KTecgOt** - acesso em 07 nov. 2021, especificamente na Situação de Aprendizagem 2, que trata da criação de um jogo para melhoria da cidadania. Se isso ocorrer, solicite que tragam os conhecimentos trabalhados por lá e ampliem ainda mais essa proposta, inserindo outros elementos ainda não trabalhados por eles nessa composição.

Finalize, sugerindo que os estudantes apresentem a sua construção a dois outros colegas e comentem as facilidades e dificuldades encontradas. Observe-os, nesse momento, solicitando que anotem as dificuldades encontradas, para pensarem em como resolvê-las e, se possível, peça que tragam algumas soluções para discutirem na próxima aula.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Após a familiarização e (re)conhecimento da plataforma, promova uma roda de conversa para comentários sobre as impressões dos estudantes e as soluções para as dificuldades apontadas na aula anterior. Solicite que apresentem suas anotações iniciais feitas em seu material de apoio e veja se eles conseguiram compreender qual é a função de cada um dos blocos de comandos presentes na plataforma. Organize com eles uma síntese dos blocos de comandos, semelhante a:

BLOCOS DE COMANDOS	FUNÇÕES
Movimento	Contempla as funções relacionadas a movimento.
Aparência	Modifica o cenário utilizado e insere dizeres para as personagens em determinados instantes.
Som	Comando relacionado a sons.
Eventos	Executa ações predefinidas pelo usuário em determinados instantes.

Controle	Comandos que permitem testar condições e repetir procedimentos.
Sensores	Comandos que captam as respostas do usuário, para que as ações possam ser executadas de acordo com as entradas.
Operadores	Comando que permitem realizar operações matemáticas, comparações, reuniões de termos, entre outros.
Variáveis	Conjunto de comandos usados para descrever variáveis.

Professor, deixe que os estudantes apresentem suas ideias e anotações. Verifique se há alguma divergência sobre o entendimento da plataforma e apresente questões a respeito da função dos blocos de comando, como por exemplo "Que função determina como captar uma resposta do usuário em uma troca de conversa entre a máquina e o usuário do programa?", "Que função devemos usar para haver troca de cenário?", "Que função podemos utilizar para testar condições?" Esse é um momento rico de troca de conhecimento e apontamento de sugestões para utilização da plataforma, tendo em vista o aprofundamento necessário para a criação final de seu jogo.

Com as anotações a respeito da função dos blocos de comando, solicite aos estudantes que resolvam as atividades abaixo com a apresentação de uma programação a ser executada no *Scratch* que traga o resultado esperado ou uma ampliação ainda maior da solicitação. As atividades para esse momento podem ser:

- Escrever um programa para que o personagem trace na tela um quadrado com 150 passos em cada lado.

- Desenvolver um algoritmo que pergunte ao usuário: Qual é o valor da soma dos ângulos internos de um triângulo? Em seguida apresenta-se um local para o usuário digitar a resposta e o programa fará a análise para exibir ao final se a resposta está certa ou errada.

- Programar para que o personagem se mova 35 passos, espere 3 segundos e troque de traje a sua escolha. Ao tocar na borda, o personagem muda de sentido e continua andando e realiza o mesmo comando repetidas vezes. A programação deve utilizar uma estrutura de repetição.

Professor, você pode inserir outras possibilidades para que a turma sugira uma criação a ser realizada por todos na plataforma. Permita trocas, discussões, novas ideias, aprofundamento de propostas com o objetivo de ampliar conhecimentos para subsidiar criações ainda mais elaboradas, sempre indicando que haja o registro no material do estudante dos resultados, das sugestões, das descobertas e das dificuldades encontradas.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Ao final, oriente os estudantes a apresentarem suas criações, comente sobre o processo de construção, os blocos de comandos utilizados e se eles conseguiram ampliar ainda mais o que estava sendo solicitado.

AVALIAÇÃO

Neste momento, sugerimos que você faça a verificação de como está o processo de investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema, com a elaboração de suas criações conforme previsto pela habilidade EM13MAT405.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Após as criações realizadas anteriormente, os estudantes vão começar a desenvolver a estrutura de seus jogos pessoais. Solicite que, de acordo com o roteiro de jogo elaborado no componente Design de Games, escrevam a estrutura de programação possível de ser realizada com os comandos do *Scratch*. Para isso, proponha que descrevam um fluxograma contendo a ideia central de seu jogo. Nesse momento é ideal que a construção desse fluxograma seja feita em grupos e eles busquem as informações trabalhadas no componente Conexões lógicas: eu e o mundo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, para a elaboração do fluxograma, oriente-os estudantes a identificarem e relacionarem com as aprendizagens do componente Conexões Lógicas. Se necessário, converse com o professor deste componente para um maior alinhamento.

Professor, com o fluxograma elaborado, organize uma troca entre os grupos de forma que um avalie a estrutura do outro. O foco é verificar se a ideia está clara, se há algum local de destaque ou se há alguma dúvida no processo estabelecido que necessita de melhoria. Para isso, indique aos estudantes que, nos casos apontados como dúvida, auxiliem com possíveis soluções. Se a sugestão for um destaque, esta deverá vir de maneira a aprofundar ainda mais o que está escrito.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Em seguida, os estudantes devem rever as ideias trazidas e trabalhar com o seu conhecimento e as anotações em seu material de apoio para traduzir essas informações em comandos do Scratch. Recomende que comecem com a questão central de seu jogo e façam estruturas de possíveis testes lógicos para verificar se o objetivo inicial, colocado no fluxograma, será atingido. Professor, nessa etapa, incentive o trabalho colaborativo, trocando informações e buscando auxílio, sempre que necessário, tendo como objetivo a construção de jogo criado no componente Design de Games. No caso de o jogo idealizado não ser possível com os conhecimentos do jovem e recursos do Scratch, proponha que os estudantes simplifiquem ou criem um outro jogo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, este é um importante momento de integração entre o Componente Curricular Design de Games e o Componente Curricular Conexões Lógicas. A proposta é que, os professores das áreas de conhecimento, orientem o desenvolvimento da parte artística em Design de Games e a escrita de regras para o jogo em Conexões lógicas, de maneira que, na construção do jogo, os estudantes apliquem elementos trabalhados em todos os componentes.

Ao final, é esperado que eles tenham a elaboração e o protótipo inicial de seu jogo.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, agora os estudantes devem definir, prototipar e testar a mecânica, as regras e formas de interação do jogo. Finalize, solicitando que façam uma avaliação sobre suas criações e que, a partir dos possíveis erros apontados nos testes, verifiquem se há necessidade de mudanças no projeto antes da apresentação final. Para auxiliar neste momento, você pode apresentar as seguintes questões: ***a concepção do jogo corresponde à ideia inicial? O que foi preciso adaptar ou alterar neste momento? Por quê? O jogo está claro para o jogador na proposta apresentada por você ou precisa de adequação? Você já jogou o jogo? Qual foi a sua impressão?*** A proposta é que a estrutura final de mecanização do jogo esteja estabelecida para testes finais que serão realizados na próxima atividade.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

O objetivo dessa atividade é a avaliação e apresentação dos jogos criados e construídos pelos estudantes. Propõe-se uma avaliação entre pares e uma vivência de apreciação dos trabalhos uns dos outros, para verificação final de possíveis falhas, erros de sequências lógicas e contribuições para utilização ampliada de blocos de comandos para melhoria desse protótipo.

As devolutivas e contribuições entre colegas devem gerar anotações para devolutivas positivas ou negativas dos protótipos testados.

SAIBA MAIS

Avaliação entre os estudantes: fortalecendo as práticas avaliativas. Disponível em: https://cutt.ly/5RroPea. Acesso em 13 out. 2021.

Avaliação entre pares: Promove o protagonismo dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, como corresponsável pela avaliação. Nessa proposta, um estudante avalia a produção/criação de um colega da turma, a partir de critérios e objetivos combinados previamente. Esse tipo de avaliação exige que ambos tenham domínio e clareza do conteúdo que está sendo avaliado, sinalizando quão bem o colega realizou o trabalho e formulou propostas para aperfeiçoamento da produção/criação. Em seguida, há a troca para que o autor possa receber as considerações e contribuições do colega para rever, complementar ou modificar sua produção inicial.

Professor, disponibilize os jogos em um ambiente possível de troca entre os estudantes para uma nova rodada de testes.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Esse é o momento de os estudantes colocarem a mão na massa para a apresentação final! Oriente que cada integrante da turma realize as adequações indicadas, estabeleça cenários para os jogos, coloque música, amplie ainda mais a jogabilidade e deixe o jogo pronto para apresentação. Professor, deixe-os livres para comentários e trocas entre si. Faça a mediação desse momento de forma a ampliar ainda mais a estrutura do jogo. O objetivo é que, ao final dessas aulas, o jogo esteja totalmente pronto.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Para encerrar esse percurso, promova um último espaço de compartilhamento das produções, permitindo que os estudantes experimentem os jogos uns dos outros. Em seguida, proponha uma reflexão coletiva sobre como os estudantes se percebem mobilizando práticas de linguagem matemática e de programação, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, na elaboração de um jogo.

AVALIAÇÃO

Aproveite este momento para que **os estudantes compreendam e se conscientizem de suas trajetórias ao longo do componente.** Em função do acompanhamento que realizou ao longo das atividades propostas neste percurso, de seus registros sobre falas e produções dos estudantes, prepare uma devolutiva para o coletivo da turma destacando avanços, conquistas e aprendizagens em relação ao que se esperava deles neste percurso.

Esse é o momento para registrar e apresentar aos estudantes suas considerações em relação às capacidades deles para modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas criativas, lidando com riscos e incertezas (EMIFCG05), bem como considerar se os estudantes mobilizam intencionalmente recursos criativos relacionados à Matemática para resolver problemas de natureza diversa, neste caso aplicando-os em um jogo original (EMIFMAT05).

COMPONENTE 3

UNIVERSO ELÉTRICO NO MUNDO DOS JOGOS

DURAÇÃO: 30 horas

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Física ou Matemática.

INFORMAÇÕES GERAIS:

O componente, Universo Elétrico no Mundo dos Jogos, como parte integrante da Unidade Curricular Jogos: da estratégia à criação, tem como objetivo ampliar os conhecimentos dos estudantes sobre circuitos elétricos envolvidos na produção de jogos eletrônicos. Para isso, propomos revisitar conceitos e aprofundar o que os jovens trazem da Formação Geral Básica de modo que possam aplicar essas aprendizagens na criação do hardware para um jogo de memória.

Em um percurso de cinco atividades, tudo se inicia com a proposta de um jogo de memória sobre a história da ciência na época moderna.

Com base em pesquisas dos jovens sobre circuitos elétricos e análise da Primeira Lei de Ohm, os estudantes se apropriam de subsídios para elaborar circuitos utilizando a placa protoboard com Arduino.

As atividades finais têm como objetivos a construção do projeto de um jogo de memorização por sequência de cores chamado de jogo "Genius" e a melhoria do projeto que desenvolveram para deixá-lo mais atrativo e /ou funcional para atender, por exemplo, estudantes com deficiência visual.

Objetos de conhecimento: Eletrodinâmica; Circuitos Elétricos; Eletromagnetismo: Força e Indução eletromagnética

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

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.

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

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.
EMIFCNT04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
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.
EMIFCNT11	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo. Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

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, apresente o componente aos estudantes, destacando que nas atividades propostas eles terão contato com alguns conhecimentos da Física envolvidos na produção de jogos eletrônicos ampliando seus conhecimentos sobre circuitos elétricos.

Para mobilização inicial desse componente curricular, indica-se a utilização de um jogo da memória a fim de que os estudantes analisem e investiguem as possibilidades de otimização desse tipo de jogo. Sendo assim, acesse a plataforma e selecione o jogo intitulado: Jogo da Memória: história da Ciência na época moderna. Disponível em: **https://cutt.ly/iYYhAlJ**. Acesso em: 20 out. 2021.

A mobilização inicial pode ser realizada na sala de informática da escola, se não houver esta possibilidade, sugere-se que você, professor, utilize um computador e um projetor. Indica-se que a divisão da turma em grupos com até 4 integrantes. Esse jogo apresenta personagens da história da ciência e seus postulados. Assim, você pode aproveitar e fazer uma retomada dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre a história da ciência, mesmo que, neste caso, o jogo esteja relacionado ao tema da astronomia, que já foi abordado na formação geral básica.

Professor, após o jogo, faça a contextualização com os estudantes a respeito da importância dos jogos, se é possível identificar ciências neles, ou estudar, e por fim pensando no componente Universo Elétrico no mundo dos jogos, a possibilidade de desenvolver um jogo da memória mais otimizado, utilizando habilidades relacionadas aos circuitos elétricos por exemplo. Por fim, oriente os estudantes a anotarem as contribuições dos colegas e os pontos mais importantes dessa mobilização inicial.

SAIBA MAIS

Professor, caso seja possível, existe a possibilidade de adequar o jogo da memória ou ainda criar outros tipos de jogos utilizando o *power point*. Para isso, indica-se um vídeo "Como fazer um jogo no *Powerpoint:* jogos para o ensino de História" que oriente e mostre as possibilidades. **Sugestão de Vídeo:** "Como fazer um jogo no *Powerpoint*: jogos para o ensino de História". Disponível em: **https://cutt.ly/qYYnefd**. Acesso em: 20 out. 2021.

Professor, existe um outro jogo intitulado "Eletricidade" que aborda conteúdos referente a Eletricidade. Um jogo da memória digital, no qual é possível associar os fenômenos físicos com suas denominações. **Sugestão de jogo:** "Eletricidade". Disponível em: **https://cutt.ly/QYYmPck**. Acesso em: 20 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Para o desenvolvimento dessa atividade, indica-se a retomada dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre circuitos elétricos, entende-se que para elaborar o jogo Genius utilizando uma placa protoboard, o conhecimento sobre circuitos elétricos é essencial. Sendo assim, sugere-se que os estudantes formem grupos de até 4 integrantes e consultem as anotações da mobilização anterior. Espera-se que, em algum momento, a necessidade de compreender e aprofundar os conhecimentos sobre circuitos elétricos seja indicada por esses estudantes.

Portanto, após a formação dos grupos, a realização dessa atividade pode ser realizada no laboratório de informática, ou se a escola possuir notebooks para cada grupo, esta atividade pode ser realizada em sala de aula. Para que ocorra uma avaliação dessas etapas iniciais, indica-se que seja anotado em seus cadernos as informações e tomadas de decisões que julgarem pertinentes.

Sendo assim, apresente o simulador intitulado "Kit para Montar Circuito DC - Lab Virtual". Disponível em **https://cutt.ly/sYYTXM1**. Acesso em: 20 out. 2021. Procure também, mostrar para os estudantes os recursos disponíveis nesta ferramenta digital, para que ocorra uma familiarização quanto ao funcionamento do simulador, em seguida solicite a eles, a elaboração de um circuito elétrico simples.

Indica-se que os estudantes anotem as etapas, explicando com suas palavras algumas funcionalidades, como a do interruptor, por exemplo. Portanto, ao montar o circuito com os fios, a pilha e a lâmpada, o simulador apresenta uma passagem de corrente contínua. Além disso, é importante que os estudantes observem a relação entre a diferença de potencial elétrico, a intensidade da corrente elétrica e a resistência elétrica da lâmpada.

SAIBA MAIS

Professor, para compreender um pouco mais sobre o simulador virtual e auxiliar nas discussões em sala, indica-se a um vídeo chamado "Simulador Phet Colorado - Circuito elétrico simples DC". **Sugestão de vídeo:** "Simulador Phet Colorado - Circuito elétrico simples DC". Disponível em: **https://cutt.ly/GYUXNKa**. Acesso em: 26 out. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Sugere-se para a próxima etapa, que os estudantes divididos em grupos, de até 4 integrantes, realizem uma pesquisa para a elaboração de um circuito elétrico simples, com material de baixo custo, para apresentar em sala de aula. Sendo assim, uma opção é que cada grupo construa o seu próprio circuito elétrico e apresente para toda a turma. Nessa estratégia, o importante é que, os

materiais utilizados pelos estudantes para a construção do circuito simples, sejam diferentes, possibilitando diálogos relacionados a eficiência desses circuitos, e resgatando conceitos estudados na formação geral básica, como condutores e isolantes, geradores e receptores elétricos.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

A componente Design de Games, na sistematização de sua atividade 1, vai abordar aspectos relacionados à história dos Games, isso pode ajudar a pensar na ideia de um jogo da memória mais otimizado que foi abordado na mobilização inicial dessa atividade. Com isso, vale a retomada aqui nesta sistematização para que os estudantes anotem informações pertinentes quanto ao jogo da memória e sua importância.

AVALIAÇÃO

Professor, a avaliação é processual, mas para que possa compor como avaliação dos aprofundamentos das habilidades nessa etapa, espera-se que os estudantes evidenciam: as características mais importantes de um relatório científico, mas, especialmente pela linguagem e argumentação demonstrem ter selecionado e sistematizado, com base em fontes confiáveis, informações sobre conceitos estudados na formação geral básica, (condutores e isolantes, geradores e receptores de energia). Sendo assim, para orientação dos estudantes indica-se ao professor o artigo intitulado, Estrutura de Relatórios de Laboratório. Disponível em: **https://cutt.ly/YYUcVsZ**. Acesso em: 20 out. 2021.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, a primeira atividade foi importante para resgatar os conhecimentos prévios sobre circuitos, que foi um tema abordado na formação geral básica. Para tanto, agora indica-se que os estudantes possam aprofundar esses conhecimentos e alinhar ao projeto final deste componente que é criar um jogo da memória baseado em sequência de cores, relembrando o famoso Jogo Genius. Portanto, para essa atividade serão elaborados circuitos em série e paralelo, além de pensar em problemáticas relacionadas aos fatores que podem causar queima de lâmpadas e aparelhos eletrônicos, pois isso os ajudará na compreensão dos resistores no circuito criado para o jogo a ser desenvolvido.

Portanto, para iniciar a atividade, indica-se a retomada do simulador a fim de que os estudantes possam montar um circuito em série e paralelo e, sugere-se a utilização de um roteiro, com algumas perguntas que visam investigação dos conceitos relacionados aos circuitos elétricos no simulador. Nesse roteiro, proponha a eles elaborarem circuitos elétricos em série e paralelo, utilizando somente lâmpadas, fio, pilha e interruptores. O roteiro pode apresentar algumas perguntas como: o circuito de lâmpadas residenciais é em série? Existe algum tipo de circuito em série em lâmpadas, no seu cotidiano? Para esse caso, o exemplo pode ser o pisca-pisca da árvore de natal. Esses são alguns exemplos de questões que o professor pode abordar no roteiro. Na questão da queima de lâmpadas, é interessante começar com o circuito em série, assim você pode auxiliar o estudante a pensar que o circuito elétrico em paralelo é mais vantajoso

Para o final da atividade, recomenda-se que os estudantes possam pesquisar materiais de baixo custo para elaborar os circuitos elétricos representados no simulador.

AVALIAÇÃO

Pensando em como avaliar essa etapa, sugere-se que as respostas do roteiro do simulador possam ser escritas e compartilhadas entre os grupos, para que aconteça uma avaliação entre pares. Assim, após a correção das respostas dos roteiros, os grupos com as fichas corrigidas podem conversar com o grupo de origem. Entende-se que essa metodologia auxilia os estudantes em seu protagonismo, e desenvolve criticidade e empatia entre eles.

SAIBA MAIS

Professor, para auxiliar em ideias para elaborar o aparato experimental dos circuitos elétricos de baixo custo, indica-se um vídeo (e um artigo com ideias para auxiliar os estudantes, claro que é importante a criatividade dos estudantes para otimizar estes protótipos.

Sugestão de Vídeo: "Como fazer circuito elétrico em série e paralelo | educação criativa | metodologias ativas | maker". Disponível em: **https://cutt.ly/VYUbMQq**. Acesso em: 20 out. 2021.

Sugestão de Leitura: "Circuitos Elétricos de Baixo Custo". Disponível em: **https://cutt.ly/5YUnyNw**. Acesso em: 20 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, nessa etapa da atividade os experimentos sobre circuitos elétricos em série e paralelo já pesquisados e escolhidos no final da etapa anterior, serão desenvolvidos pelos estudantes em grupos com até 4 integrantes. Para essa etapa, sugere-se que cada grupo elabore seu circuito e possa investigar valores como tensão, corrente, para assim, com auxílio de pesquisas teóricas, possam prever de maneira quantitativa e qualitativa explicações para o sentido da corrente, identificar grandezas como resistência elétrica, associando isso ao efeito joule e, por fim, acender uma lâmpada incandescente.

É importante que os estudantes possam manusear equipamentos como multímetro, com a mediação do professor, para que realizem medidas da intensidade de corrente elétrica e diferença de potencial elétrico, e assim possam fundamentar a explicação sobre a análise de circuitos em série e em paralelo.

Outros pontos que podem ser observados, é sobre a intensidade do brilho das lâmpadas e o material utilizado para a composição do circuito em série e paralelo. Sendo assim, indica-se que o professor retome alguns conceitos como diferença de potencial (DDP). Essa retomada pode ser realizada após a realização do experimento por cada grupo. Lembre-se de que os estudantes, devido à pesquisa inicial nessa atividade, podem apresentar arranjos experimentais com materiais diferentes, e esses podem ser usados como base para a compreensão e retomada sobre condutores e isolantes.

Ao final desta etapa, indica-se ao professor que os estudantes elaborem um painel com as principais informações sobre os experimentos contendo a parte teórica. Para isso, indica-se elaborar um resumo que tenha como finalidade a organização das etapas desta atividade, que são; pesquisa teórica e desenvolvimento do experimento. Entende-se que esse resumo possa auxiliar os estudantes a explicar o painel de maneira sucinta e clara para os outros grupos.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, para a sistematização da atividade, os estudantes podem apresentar os painéis (físicos ou digitais) sobre seus experimentos, contendo fotos e a explicação de maneira resumida. A organização pode ser feita para que cada grupo apresente para os demais colegas. Os estudantes ficam livres para compor, junto ao experimento, uma contextualização histórica sobre as contribuições de ideias sobre a eletricidade, por exemplo, concepção da lâmpada, e ainda explicar as etapas do experimento e as dificuldades encontradas na realização das tarefas sugeridas na atividade.

SAIBA MAIS

Professor, para que os estudantes elaborem um resumo, indica-se assistir o vídeo. **Sugestão de Vídeo:** "Como fazer resumo científico?". Disponível em: https://cutt.ly/TYUQF5U. Acesso em: 20 out. 2021.

O mural digital é considerado uma ferramenta importante para a divulgação e socialização entre os estudantes, tendo sua maior adesão durante o contexto pandêmico. O artigo indicado fornece subsídios para um embasamento teórico sobre essa ferramenta. **Sugestão de leitura:** "Mural Virtual como recurso para aprendizagem colaborativa em tempos de aulas remotas no ensino superior". Disponível em: https://cutt.ly/cYUQ84h. Acesso em: 20 out. 2021.

Professor, a história da ciência pode auxiliar os estudantes nas concepções sobre o desenvolvimento científico e social. Além de desmistificar a linearidade das ciências. Sendo assim, indica-se um vídeo para auxiliar os estudantes em exemplos de contribuições para a elaboração de seus murais. **Sugestão de Vídeo:** "Thomas Edison - Ilustrando História". Disponível em: https://cutt.ly/GYUWG5i. Acesso em: 20 out. 2021.

AVALIAÇÃO

Para a avaliação, indica-se que o professor analise a ficha do roteiro experimental, com o resumo científico, e perceba se alguns dos conceitos abordados nesta atividade precisam ser retomados; ou se necessitam de mais alguma mediação. Se for o caso, o auxílio de questões do ENEM pode servir como base para retomar esses conceitos e fomentar as possibilidades de estudo para ingresso acadêmico. Portanto, para essa etapa, espera-se que os estudantes possam realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento dos circuitos elétricos.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Para a atividade, indica-se retomar a atividade anterior e fazer a mediação quanto ao desenho dos circuitos elétricos em série e paralelo. Essa etapa é importante para que os estudantes possam compreender o circuito utilizando a placa protoboard (é uma placa que permite a criação de circuitos eletrônicos sem precisar soldar os fios).

Após essa retomada, o professor pode iniciar a atividade mostrando aos estudantes um led vermelho que será utilizado na elaboração do protótipo genius. Após essa etapa, indica-se que os estudantes se mobilizam na seguinte situação: ao pensar em utilizar a montagem de um circuito simples utilizando a placa protoboard com Arduino, qual a dificuldade apresentada? Espera-se que os estudantes possam compreender que a corrente máxima suportada pelo led vermelho é de 15 mA (quinze mili-ampére) e que o Arduino emite uma corrente de 40 mA, ou seja, se o led for ligado com esta corrente vai queimar. Para tanto os estudantes podem ser orientados a pensar em uma solução. Espera-se que eles retomem conceitos, discutidos na atividade anterior, e resolvam a situação pensando em utilizar resistência neste circuito.

SAIBA MAIS

Professor, indica-se este minicurso para a compreensão da utilização das ferramentas utilizadas nesta atividade. Este minicurso destaca as funcionalidades e explica de modo prático o que é o Arduino e como funciona sua programação. **Sugestão Vídeo:** "Arduino Básico - Primeiros passos - Aula 1". Disponível em: https://cutt.ly/FYUCoXz. Acesso em: 20 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Em seguida à problematização, a Lei de Ohm deve ser abordada com os estudantes, para que possam compreender como elaborar um circuito em série e paralelo, utilizando a placa protoboard com Arduino. Para isso, os mesmos grupos da atividade anterior devem elaborar este circuito utilizando três led de cores diferentes. Assim, os estudantes precisam calcular o valor da resistência adequada para cada led, utilizando a equação da primeira Lei de Ohm; $V = R \times i$, em que R é valor da resistência elétrica que os estudantes devem calcular, V a diferença de potencial (neste caso o valor da Tensão do Arduino de 5V, e do led vermelho de 2V). A corrente que o led necessita, sem queimar, é de 15 mA.

Os valores de tensão e corrente elétrica dos leds são tabelados e podem ser encontrados na internet, assim como as cores dos resistores indicam seu valor. Sendo assim, os estudantes podem calcular esses valores para as três cores diferentes de led no circuito elétrico. Após o cálculo da resistência, eles podem elaborar um esquema de resistências em série e paralelo, uma vez que foi abordado os esquemas nas atividades anteriores. Isso vai ajudar na elaboração do circuito elétrico na placa protoboard com o Arduino.

SAIBA MAIS

Professor, os estudantes, após o cálculo teórico, podem utilizar um aplicativo para obter o valor de resistência necessário para cada LED, ou utilizar para verificar se o valor teórico está correto. Este aplicativo gratuito pode ser utilizado no celular android. **Sugestão de aplicativo:** "Eletroc". Disponível em: **https://cutt.ly/sYUGcVA**. Acesso em: 20 out. 2021.

Para o desenvolvimento da atividade, os estudantes precisam se familiarizar com a placa protoboard, para isso, identifique como ocorre a disposição da ligação em colunas e linhas nessa placa. O Arduíno utilizado é o UNO e, para o desenho dos circuitos, você pode utilizar um aplicativo Web gratuito. Disponível em: **https://cutt.ly/7YUXElN**. Acesso em 26 out. 2021. Esse programa permite fazer o download e utilizá-lo em um sistema operacional Windows. Nesse caso, os grupos podem elaborar uma programação simples para que, ao acionar o interruptor, os LEDs acendam, ou mantenham piscando.

Essa programação pode ter sua elaboração feita na linguagem de blocos, se caso a turma tiver dificuldade. Para a programação em blocos, os estudantes podem utilizar o mesmo aplicativo sugerido anteriormente

SAIBA MAIS

Professor, para auxiliar na compreensão da programação com blocos para o Arduino, assista ao vídeo a seguir. **Sugestão de Vídeo:** "Programar Arduino com Blocos". Disponível em: **https://cutt.ly/7YUInwp**. Acesso em: 20 out. 2021.

Professor, para auxiliar a montagem do circuito simples indica-se a leitura deste manual, a partir da página 9. **Sugestão de leitura:** "Arduino para Físicos". Disponível em: **https://cutt.ly/eYUIF7P**. Acesso em: 20 out. 2021.

Segue vídeo para mais ideias de programação para o circuito simples utilizando do arduino. **Sugestão de Vídeo:** "Projeto Arduino Pisca Led". Disponível em: **https://cutt.ly/ZYUOa3s**. Acesso em: 20 out. 2021.

Vídeo que pode auxiliar na programação para circuito elétrico simples com arduino. **Sugestão de Vídeo:** "Arduino - Como ligar um Led (fazer piscar)". Disponível em: **https://cutt.ly/pYUOTx9**. Acesso em: 20 out. 2021.

AVALIAÇÃO

No decorrer das atividades até aqui, você deve ter registrado suas observações sobre os estudantes, o que permite que avalie habilidades essenciais para a aprendizagem como: a participação e engajamento dos estudantes ao longo das atividades, a colaboração em grupo e o protagonismo. Lembre-se de que essas são habilidades fundamentais para o desenvolvimento de uma boa comunicação e do pensamento crítico.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Professor, a finalização dessa atividade permite uma retomada das três atividades desenvolvidas no componente até o momento, permitindo assim revisitar os conceitos necessários para a próxima etapa. Portanto, a Unidade Curricular tem como tema principal jogos, sugere-se a utilização de um jogo de tabuleiro que vai permitir retomar os objetos de conhecimento necessários para o aprofundamento das habilidades deste componente curricular.

Para tanto, esse jogo pode ser realizado com grupos de até 4 estudantes, em que cada grupo deverá receber os materiais dos jogos. Nesse jogo temos três tabuleiros, sendo que um deles é sobre um circuito elétrico em série, o outro em paralelo e o terceiro é sobre um circuito misto. Cada jogador deve montar seu circuito, por isso vai precisar atrasar seu adversário e adquirir as cartas necessárias dos adversários. Por fim, acesse a dissertação e o produto educacional intitulado: "Jogo de Tabuleiro: Circuitos Elétricos" a partir da página 63, leia as instruções para o jogo, e imprima o tabuleiro, cartas e dados. Disponível em: **https://cutt.ly/zYUPgOe**. Acesso em: 20 out. 2021.

SAIBA MAIS

Professor, a pesquisa com o produto educacional completo se encontra no link a seguir. A leitura completa possibilita um aprofundamento e análise da importância desse jogo de tabuleiro no ensino de circuitos elétricos. **Sugestão de leitura:** "Jogos de tabuleiro para o ensino de circuitos elétricos. Disponível em: **https://cutt.ly/UYUGOvu**. Acesso em: 20 out. 2021.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, após todo aporte teórico feito nas atividades anteriores, nesta etapa será proposto a execução do projeto jogo de memorização por sequência de cores "Genius". Então, aqui propõe-se a construção do circuito elétrico simples, com os leds, Arduino e resistores.

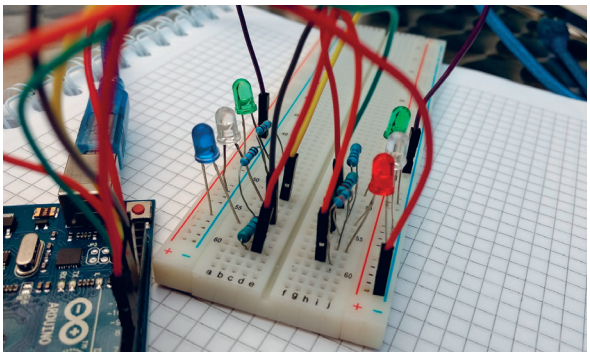


Imagem 1: Arduino - Fonte: Pixabay

Como visto na atividade anterior, para montar o circuito elétrico e o simulador do projeto, os estudantes devem fazer todos os cálculos matemáticos acerca da corrente elétrica, tensão e resistência exigida pelo circuito através da equação da Primeira Lei de Ohm. Após a etapa dos cálculos, que já deve ter sido feita na atividade passada, partiremos para a montagem do circuito na protoboard, fazendo as ligações necessárias entre os componentes.

Ao final dessa etapa de construção, os estudantes podem ser convidados a realizar a programação de sua sequência luminosa.

SAIBA MAIS

O *game Donkey Kong Country 3: Dixie Kong's Double Trouble!* é um jogo eletrônico de plataforma desenvolvido pela Rare e publicado pela Nintendo para o Super Nintendo Entertainment System em 1996. Em determinados momentos do game, você se deparará com um desafio que é muito similar ao projeto que está sendo construído nessa atividade. Para libertar o pássaro, que é um personagem do game, é necessário acertar uma sequência lógica de cores e sons, que se repetem seguindo uma ordem aleatória sugerida pelo game, ou seja, existe um minigame do jogo *Genuis* neste game. Entende-se que o professor, possa fazer uma contextualização com esta informação.

Imagem 2: Game - Fonte: Pixabay

DESENVOLVIMENTO

Semana 14 e 15: 4 aulas

Professor, na etapa anterior foi utilizado o Arduino para elaborar um circuito elétrico permitindo sua viabilização devido a programação específica. Aqui, novamente vamos utilizar a programação para elaborar o Genius.

Esse jogo chamado Genius, vai contar com uma programação em blocos, ou se algum estudante optar por uma programação mais elaborada, poderá utilizar a linguagem C + +.

Os estudantes, ao longo desta Unidade Curricular, investigaram os jogos em suas concepções lógicas, estratégias e tecnologia, tudo isso alinhado ao aprofundamento das habilidades específicas de cada componente. Sendo assim, os mesmos grupos da atividade anterior, devem receber um kit com cabo USB, placa protoboard, Arduino UNO, resistor, fios Jumper, botões, e LED de cores diferentes.

Ao montar o circuito, a programação da sequência do jogo é o próximo passo, mesmo que os estudantes tenham elaborado uma programação simples. Nesse momento, a mediação do professor nas etapas da programação é fundamental, uma vez que temos efeitos de loop entre outros. Para que você consiga realizar a mediação, indica-se a leitura do trabalho de conclusão de curso página 20 a 25, intitulado "Desenvolvimento de um jogo de memorização luminosa na plataforma Arduino". Disponível em: **https://cutt.ly/NYUJhRI**. Acesso em: 26 out. 2021. O vídeo sugerido é o primeiro de uma Playlist formada por seis vídeos. Por isso, para o entendimento completo desse projeto é importante assistir a todos. Após a leitura, indica-se que o professor realize essa sequência para eventuais ajustes na programação que se encontra no apêndice deste trabalho.

SAIBA MAIS

Professor, caso não seja possível obter o material para a construção do protótipo físico, indica-se nessa etapa que a programação do Genius seja feita de maneira digital com a programação por blocos. **Sugestão de vídeo** sobre como fazer o Genius no Scratch. Sugestão de Vídeo: "Como fazer o jogo Genius no Scratch". Disponível em: **https://cutt.ly/ZYUJS2r**. Acesso em 26 out. 2021.

Para subsidiar a programação do jogo com o Arduino sugerimos os seguintes vídeos para auxiliar nesse processo: **Sugestão de Vídeo:** "Como criar um Jogo da Memória com Arduíno". Disponível em: **https://cutt.ly/GYUJ0wU**. Acesso em: 26 out. 2021.

Sugestão de Vídeo: "Arduino - Projeto GENIUS" (jogo de memória). Disponível em: https://cutt.ly/jYUKgSD. Acesso em: 26 out. 2021. O vídeo sugerido é o primeiro de uma Playlist formada por seis vídeos. Por isso, para o entendimento completo desse projeto é importante assistir a todos.

Sugestão de Vídeo: "COMO FAZER UM JOGO GENIUS (SIMON) NO ARDUINO [POUCOS COMPONENTES E FÁCIL DE MONTAR]". Disponível em: https://cutt.ly/ZYULs3p. Acesso em: 26. out. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O componente Design de Games pode auxiliar no pensamento de roteiro e criação do jogo, assim como a programação e sequência de cores pode ter contribuições do componente Geometria Dinâmica.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, para a sistematização da atividade, os grupos podem ser organizados para realizar a tarefa de conseguir finalizar a sequência de memória, desenvolvendo assim uma competição sobre a jogabilidade de cada projeto genius. Isso pode gerar uma socialização de ideias em uma roda de conversa para que os estudantes compartilhem as dificuldades encontradas na elaboração do jogo, o que mais gostaram nessa atividade, e como os conhecimentos de eletricidade e lógica foram fundamentais para a sua realização.

AVALIAÇÃO

Sabendo que a avaliação formativa está associada ao percurso de aprendizagem do estudante, todos os momentos e produções de cada jovem até esta atividade são considerados como etapas do processo avaliativo, e você professor pode fazer eventuais mediações caso algo relacionado ao aprofundamento das habilidades seja necessário. Nesse caso, observe e registre se os estudantes reconhecem os fenômenos naturais do campo da física, como circuitos elétricos, e Lei de Ohm, e os aplicam na construção do jogo, além de propor e testar soluções com uso de dispositivos digitais.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Na etapa anterior os estudantes desenvolveram o jogo de memorização com a sequência luminosa, porém não foram levantadas questões quanto ao design, ambientação, ou como poderíamos otimizar o aspecto estético do jogo, tornando-o mais atrativo. Nesse sentido, essa atividade tem por objetivo que, os grupos da atividade anterior, desenvolvam um jogo genius mais otimizado, contendo esses elementos e que o compartilhem entre eles, em uma rotação por estação.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Para a atividade, sugere-se que os estudantes mantenham os mesmos grupos da atividade anterior, para revisitar o projeto pensando em melhorias. A jogabilidade é muito importante, uma vez que a turma fez a competição e a roda de conversa, estes elementos podem ser fundamentais, para repensar a programação da sequência luminosa e sua durabilidade. Nessa etapa, eles podem pensar sobre acessibilidade do jogo e, além da sequência luminosa, incluir um padrão musical pensando em estudantes com deficiência visual por exemplo, e o formato e a durabilidade do material.

Todos esses pontos podem ser desenvolvidos primeiro em um relatório, que contém todo o aporte teórico, assim como a idealização do jogo e sua realização. Neste relatório, os estudantes podem relatar as etapas vivenciadas ao longo do desenvolvimento deste componente curricular. Após essa elaboração, os estudantes começam esta nova etapa do jogo mais otimizado e, se necessário, com o aporte da mediação do professor.

SAIBA MAIS

Professor, esse vídeo contém a programação do jogo da memória e ao final é apresentado um protótipo mais otimizado. Esta é uma das ideias que os estudantes ao pesquisar podem encontrar. **Sugestão de Vídeo:** "Jogo com Arduino | Monte o GENIUS! | Fácil de fazer!". Disponível em: **https://cutt.ly/hYULUot**. Acesso em: 26 out. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O componente Design de Games pode contribuir com elementos relacionados ao Design do protótipo do jogo otimizado para essa atividade, pensando em trilha sonora por exemplo.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Em uma rotação por estação, os estudantes são convidados a apresentar o Jogo da Memória otimizado. Para isso, em cada estação um grupo apresenta aos colegas a produção do jogo com explicações sobre as tomadas de decisões com relação aos aspectos estéticos, a programação e o aporte teórico dos conceitos físicos associados ao estudo dos circuitos elétricos.

SAIBA MAIS

Professor, para saber um pouco mais sobre rotação por estação, sugerimos o artigo a seguir: **Sugestão de leitura:** "Emprego do modelo rotação por estação no ensino de língua portuguesa". Disponível em: **https://cutt.ly/NYUL1D0**. Acesso em: 26 out. 2021.

AVALIAÇÃO

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

Pensando na rotação por estação, você pode avaliar como os estudantes selecionaram e mobilizaram intencionalmente os conhecimentos relacionados aos circuitos elétricos e a Lei de Ohm para elaborar o jogo, e como, ao propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para o jogo, o processo de otimização, se os estudantes consideraram a aplicação de design e o uso de tecnologias, programação e/ou pensamento computacional que apoiaram na construção de protótipos.

Além disso, pensando no encerramento da Unidade Curricular é interessante que o estudante possa fazer uma autoavaliação, ou uma avaliação por pares e uma avaliação da Unidade Curricular, a fim de que possa se conscientizar do que aprendeu, o quanto se dedicou, o quanto foi significativo a possibilidade de ensinar/aprender com seus colegas, e ainda, auxiliá-lo a analisar o que foi efetivo para a aprendizagem dos estudantes e o que pode ser melhorado, quando esse componente for desenvolvido por você com outras turmas de estudantes.

COMPONENTE 4

DESIGN DE GAMES

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

INFORMAÇÕES GERAIS:

O componente curricular Design de Games propõe que os estudantes explorem tecnologias de criação de jogos físicos e/ou digitais, identificando, selecionando e mobilizando saberes e recursos criativos de diferentes linguagens (roteirização, cenografia, caracterização de personagens, etc.). Com o objetivo de elaborar um protótipo de game, o componente oferece a eles a oportunidade de vivenciar esse processo, apropriando-se de ferramentas, materiais, suportes, procedimentos e processos para a produção de jogos.

A partir da compreensão do conceito do que é um jogo, os estudantes irão criar um projeto, elaborar o roteiro, discutir e redigir as regras, fazer leitura analítica dos seus trabalhos e dos colegas, dando feedbacks para possíveis correções, além de vivenciar os games criados pela turma.

Objetos de conhecimento: Saberes estéticos e culturais: História do design de games; Materialidade: materiais, ferramentas, suporte e procedimentos digitais; Elementos da linguagem: cenários, personagens, enredos etc.

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

EM13LGG701	Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-los de modo ético, criativo.
EM13LGG704	Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca por informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede.

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

EMIFCG01	Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais;
EMIFCG06	Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.
EMIFLGG02	Levantar e testar hipóteses sobre a organização, o funcionamento e/ou efeitos de sentido de enunciados e discursos materializados nas diversas línguas e linguagens (imagens estáticas e em movimento; música; linguagens corporais e do movimento, entre outras), situando-os no contexto de um ou mais campos de atuação social e utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFLGG06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, utilizando as diversas línguas e linguagens (imagens estáticas e em movimento; línguas; linguagens corporais e do movimento, entre outras), em um ou mais campos de atuação social, combatendo a estereotipia, o lugar-comum e o clichê.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 2 aulas

Professor, para iniciar esse componente, é interessante que comece investigando as expectativas dos estudantes com perguntas que mobilizem os jovens sobre o tema "games", como por exemplo: ***Você gosta de jogar? Que jogos você conhece/costuma jogar? Prefere jogos físicos ou digitais? O que você entende por design de games? Já criou algum jogo ou conhece alguém que já tenha criado um? Sabe como é o mercado de trabalho para um designer de games? Sabe quais são as disciplinas que envolvem um profissional que trabalha com criação de games?*** Aproveite a ocasião para discutir sobre como os jogos físicos e digitais estão presentes no cotidiano do estudante, assim como o levantamento de quais são mais utilizados por eles e o impacto que trazem para a formação do sujeito.

Aproveite as respostas dos estudantes para introduzir uma conversa sobre o design de games e os profissionais que atuam nesse ramo, solicitando que realizem registros sobre as concepções que a turma traz. Em seguida, para aprofundar os conhecimentos dos jovens sobre o tema, estipule um tempo para que pesquisem, individualmente, o que é design de games, incluindo como alguns são elaborados para atender a diversidade e a inclusão, assim como, o mercado de trabalho e cursos voltados para esse profissional ou quem deseja trabalhar nesse campo. No box "Saiba mais", você pode encontrar links que trazem mais informações sobre o perfil dos profissionais de design de games.

Para essa atividade, você pode agendar o uso dos computadores da escola e/ou permitir que utilize seus celulares. Após o tempo que estipulou, organize uma **roda de conversa** para que os estudantes compartilhem suas **descobertas**. A proposta é que resgatem os registros iniciais, para **identificar que saberes foram acrescentados ou transformados.**

Para consolidar a construção dos saberes sobre design de games, apreciem o vídeo **Design de Games: O que é?** (ou Projeto de Jogos ou Design de Jogos ou Game Design) | Fábrica de Jogos, publicado pelo canal Fábrica de Jogos. Disponível em: **https://cutt.ly/7RegR9d**. Acesso em: 15 set. 2021). Retome ou reforce pontos que julgar necessário, de acordo com as dúvidas dos estudantes.

SAIBA MAIS

NASPOLINI, F. 7 **habilidades necessárias ao game designer.** [S.l.]: Fábrica de Jogos - Fabiano Naspolini, 2020. 1 vídeo (7'1seg). Disponível em: **https://cutt.ly/4RegOdD**. Acesso em: 05 out. 2021.

GUIA DA CARREIRA. **Design de Games: guia e mercado de trabalho.** São Paulo: 2022. Disponível em: **https://cutt.ly/1AQhTd1**. Acesso em: 07 mar. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Para iniciar essa etapa, anuncie aos estudantes que, durante a trajetória deste componente, vivenciarão um **processo de criação de um protótipo de jogo** e que, para isso, precisarão colocar-se no lugar de um designer de games. Assim, os estudantes deverão fazer o exercício de **imaginar** o que está por trás da criação de um jogo, pensando não somente na estrutura do game, mas em tudo o que perpassa um projeto desse tipo, como acessibilidade, ética, linguagem adequada, público-alvo, ou seja, os estudantes devem se atentar que ao criar um produto que será utilizado por outras pessoas, devem se responsabilizar pelos conteúdos que irá oferecer. Algumas questões podem servir de inspiração: ***Qual a narrativa se pretende dar ao jogo? Ele será de fantasia, de desafios, de descobertas, etc.? Quais sensações gostaria de passar ao público alvo desse jogo?***

Proponha que selecionem e apresentem jogos (eletrônicos ou não) que fazem parte de seu cotidiano. Para tanto, você pode agendar o uso dos computadores da escola e/ou permitir que utilizem seus dispositivos móveis. Pode ser interessante que, quando mencionarem jogos físicos, os estudantes os tragam à escola, se possível.

Oriente a turma a escolher alguns jogos dentre os apresentados para analisarem (se houver algum jogo físico, pode ser interessante incluir na análise). Explore com os estudantes os itens que compõem o jogo, passando pela estética (visual e sonora), mecânica e dinâmica (desafios propostos, regras, metas, objetivos, roteiro, história, narrativa, universo).

Em seguida, organize-os em grupos e utilize a metodologia ativa **Rotação por Estações de Aprendizagem**. Essa metodologia permite que o professor planeje atividades diferentes sobre um mesmo tema - criando estações de aprendizagem - para serem realizadas em grupos, com tempo determinado. Os grupos se revezam entre as estações, de maneira que, ao final da atividade os estudantes tenham o delineamento do assunto como um todo. Caso sinta necessidade, planeje essa atividade para 2 a 3 aulas. Disponha a sala em quatro estações, que se orientarão por perguntas-chave:

- *História dos Games - Quando e como surgiram os jogos?*
- *Linguagens - Que linguagens estão envolvidas na criação de jogos?*
- *Elementos - Que elementos compõem um jogo?*
- *Gêneros - Que tipos de jogos podem ser desenvolvidos?*

Para cada estação, os estudantes devem criar um painel (pode ser físico ou digital) com palavras, frases e conceitos chave que respondem à questão proposta. Ao seu sinal, os grupos se revezam entre as estações, e devem considerar as respostas deixadas pelos outros grupos, evitando repetir respostas e preocupando-se em completar o painel.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulass

Nos momentos seguintes, apresente os painéis construídos pelos estudantes. Reserve um momento distinto para cada painel, **promovendo reflexões coletivas** sobre eles. Garanta que, nessas discussões, algum estudante fique responsável por anotar pontos importantes das falas para posterior retomada no processo de aprendizagem desse componente.

Para o painel *"História dos Games"*, verifique como os estudantes organizaram suas descobertas sobre a evolução dos jogos em ordem cronológica, e se trazem vivências pessoais (lembranças, relatos da família, etc.) sobre jogos antigos.

Para o painel "*Linguagens*", verifique se eles indicaram os elementos envolvidos na criação de jogos (tais como roteirização, artes visuais, linguagem de programação, música) e discuta como eles estão articulados. É importante que compreendam que essa articulação dá forma ao jogo, e que, para cada jogo, há um estudo a respeito de como são articulados com o objetivo de torná-lo atraente ao público-alvo.

Para o painel "*Elementos*", verifique se os estudantes elencaram os aspectos estruturais do jogo referentes ao desafio proposto, ao roteiro, à animação (personagens e cenários) e à programação. Esclareça que esses elementos serão explorados nas próximas atividades e, por isso, você não se aterá a eles nesse momento.

O painel "*Gêneros*" pode ser mais familiar aos estudantes. Na apresentação desse painel, o mais importante é que vocês discutam como os jogos podem influenciar no posicionamento do jogador diante do mundo. Para tanto, traga para a discussão questões relacionadas ao respeito à classificação etária dos jogos, controle parental em aplicativos e contas online, além dos cuidados com a interação com pessoas desconhecidas nos jogos online e acessibilidade para atender diferentes públicos.

AVALIAÇÃO

Para o momento de avaliação dessa atividade, retome os registros feitos na sistematização dos painéis e, se possível, crie uma rubrica em conjunto com a turma para que eles possam acompanhar seu aprendizado durante as atividades. Durante toda a reflexão, **observe como os estudantes apropriaram-se criticamente dos processos de busca por informação por meio de ferramentas e novos formatos de distribuição do conhecimento na cultura de rede**, conforme previsto pela habilidade **EM13LGG704**.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, comunique aos estudantes que, a partir dessa atividade, **irão vivenciar o processo de criação de jogos**, estudando cada elemento pertinente ao seu desenvolvimento. Na atividade, o objetivo é que os estudantes elaborem um conceito para um jogo, como uma primeira ideia de jogos que gostariam de criar.

Escolha um dos jogos analisados anteriormente para conversar com a turma sobre o conceito do jogo. Algumas questões podem te ajudar nesta proposta: ***O que é este jogo? Qual o objetivo dele? Para quem ele foi construído? Quais são os elementos principais que o compõem?***

Retome com eles seus gêneros de jogos preferidos, organizando-os em grupos por semelhanças. Para esse momento, resgate a reflexão sobre como os jogos podem influenciar no posicionamento do jogador diante do mundo, além de trazer para essa reflexão a habilidade EMIFCG06 a respeito de como essas propostas asseguram os interlocutores pretendidos.

Como preparação para a próxima etapa da atividade, dedique um tempo para que os grupos reflitam e dialoguem sobre o jogo que pretendem produzir, enfatizando a importância da escolha do gênero, uma vez que esta escolha implicará nos elementos que serão mobilizados nas etapas de idealização e elaboração dos jogos.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, explique aos estudantes que irão **organizar as ideias e definir o conceito do jogo**. Os grupos irão refletir e discutir algumas questões, para depois redigir um projeto para o jogo, respondendo aos seguintes itens: ***O QUE É? - pequeno texto que define o que é o jogo, com indicação do gênero, dinâmica, papel e objetivo do jogador, rascunho inicial da história (universo e/ou narrativa dentro do jogo). ONDE? - indicações do formato (físico/digital), plataformas (no caso dos jogos digitais), formas de interação. PARA QUEM? - indicações do público-alvo e dos interesses que serão atendidos com aquela proposta. POR QUÊ? - Indicações dos motivos para o desenvolvimento do jogo: Por que o grupo quer propor este jogo? O que ele traz de novo? Qual seu diferencial?***

Em seguida, solicite que os grupos retomem o diálogo, agora para pensar quais os desafios de seus jogos. Você pode agendar o uso dos computadores da escola e/ou permitir que os estudantes utilizem seus smartphones para que identifiquem desafios propostos por jogos do gênero

escolhido por eles, num movimento de busca por referências sobre o que podem propor. Quando definirem o desafio, os estudantes devem acrescentá-lo ao projeto do jogo.

Para encerrar a atividade, organize um momento de **compartilhamento das produções** dos estudantes: cada grupo deverá apresentar o conceito de seu jogo, bem como o desafio que irão propor. Durante as apreciações, os estudantes podem fazer registros sobre suas impressões acerca das ideias apresentadas.

SAIBA MAIS

Professor, selecionamos dois vídeos para ampliar o seu repertório: **Então você quer fazer games? - Episódio 1: Introdução.** 1 vídeo (11'27). Publicado no canal *League of legends BR*. Disponível em: **https://cutt.ly/1R2VC0D**. Acesso em: 28 out. 2021.

Então você quer fazer games? - Episódio 10: Design de games. 1 vídeo (14'49) Publicado no canal League of legends BR. Disponível em: **https://cutt.ly/4R2VZos**. Acesso em: 28 out. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 8: 2 aulas

Para encerrar a atividade, é interessante propor aos estudantes uma **avaliação entre pares**. Prepare esse momento, **elaborando com os estudantes questões que nortearão a troca de *feedbacks*.** Alguns exemplos de questões que podem apoiar esse momento: ***O conceito apresentado deixa clara a proposta do jogo? O jogo apresentado tem potencial para atrair o público-alvo?*** O desafio proposto é adequado ao público-alvo? Que contribuição você tem para melhoria do jogo proposto pelos colegas?

Agora, associe os grupos de dois em dois, e estabeleça um tempo para que troquem feedbacks, norteados pelas questões que elaboraram.

AVALIAÇÃO

Enquanto os grupos dialogam, circule entre eles observando **como os jovens difundem suas ideias, propostas e soluções com confiança e coragem, alcançando seus interlocutores**, em conformidade com a habilidade **EMIFCG06**.

Por fim, estabeleça uma **reflexão coletiva** sobre o caráter flexível de um projeto, que pode ser modificado a partir de feedbacks ou insucessos. Deixe claro que, no caso desse projeto específico, os estudantes irão acrescentar elementos ao longo das próximas atividades, mas que é interessante, também, que revejam e reformulem aquilo que foi apontado pelos colegas.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, inicie a atividade orientando os estudantes a resgatarem os projetos dos jogos, e peça-lhes que realizem sua revisão, conforme acordado ao final da Atividade 2.

Em seguida, converse com eles sobre o objetivo da atividade: **desenvolver um roteiro para o jogo.** Para tanto, apreciem o vídeo Planejamento de Roteiro de Jogos | Fábrica de Jogos, publicado pelo canal Fábrica de Jogos. Disponível em: **https://cutt.ly/vR2Kcfz**. Acesso em: 16 set. 2021). Promova uma **reflexão acerca da apreciação do vídeo,** de maneira que compreendam que o roteiro dos jogos não precisa, necessariamente, contar uma história, mas deve apresentar tema, orientando cenários, propondo personagens. Caso os estudantes não apontem, traga exemplos de jogos com foco na mecânica, como os puzzles. No caso desses jogos, os discursos são construídos pelos elementos visuais e sonoros, mas não narram uma história linear. É interessante que percebam, ainda, que há maiores possibilidades de produção deste tipo de jogos neste componente, uma vez que os tempos e recursos são significativamente mais escassos que em um processo profissional de criação de jogos.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Nesse momento, os estudantes irão redigir, efetivamente, os roteiros dos jogos. Retomando seus projetos, oriente que os grupos **pensem, discutam e escrevam este roteiro.** Algumas questões podem nortear o exercício de criação. Pode ser interessante não as apresentar aos estudantes de uma vez: ofereça as questões gerais, para que discutam em um primeiro momento, e as específicas para cada tipo de projeto em um segundo encontro, para que tenham oportunidade de se distanciar do que foi pensado, e de rever, se for o caso. Lembre-os de que as questões orientaram a reflexão e a elaboração do roteiro, mas que esse deve ser escrito em formato de texto, apontando para os detalhes de cada item indicado abaixo.

Momento 1: Para todos os projetos - Qual o tipo de roteiro mais adequado ao seu jogo? O que sustenta o jogo é um roteiro narrativo ou de ambientação? Como seria o cenário/ambiente visual? Como você imagina a paisagem sonora? Quais os recursos para acessibilidade?

Momento 2: Para os projetos com roteiro narrativo - Que personagens seu roteiro demanda? Quem eles são? Defina suas características físicas e comportamentais - biotipo, cor da pele, cabelos, olhos, vestimentas, humor, temperamento, preferências, angústias.

Quem é o protagonista e o antagonista? Que conflito sustenta a narrativa? Como os personagens se relacionam? Os diálogos conduzem para ações do jogador ou são modificados por elas?

Para os projetos com roteiro de ambientação - Como o ambiente será criado? Que elementos visuais fazem parte da identidade do jogo? (cores, linhas, formas, figuras, personagens) Que elementos visuais serão alterados em decorrência de ações do jogador? (mudanças de fases, pontos perdidos, pontos ganhos, etc.).

AVALIAÇÃO

Ao longo do processo de criação dos estudantes, circule entre os grupos para identificar como os estudantes **testam hipóteses sobre a organização, o funcionamento e os efeitos de sentido dos discursos materializados nos roteiros dos jogos,** conforme prevê a habilidade **EMIFLGG02**. Você pode fazer intervenções pontuais, individuais ou coletivas, a partir da observação do desenvolvimento de cada grupo, com questões que os levem a refletir sobre seus processos de criação, como por exemplo: **Por que vocês escolheram esse tipo de cenário ou personagens? Vocês podem explicar esse roteiro para mim?**

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Proponha que os estudantes registrem graficamente os roteiros criados. A ideia é que construam um **guia visual do roteiro do jogo,** que será referência para as próximas atividades. O formato dessa referência pode ser da escolha dos estudantes, uma vez que deve facilitar o processo de criação de cada grupo. Algumas sugestões de formatos: croquis, *storyboards*, mapas mentais, diagramas, painéis etc.

É muito importante que esse guia apresente a narrativa da história e os personagens (quando houver), as mudanças no roteiro advindas das ações do jogador, as principais cores e outros elementos visuais. Ao final da produção, os estudantes podem expor seus trabalhos, de modo que apreciem os roteiros visuais uns dos outros.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, oriente os estudantes a retomarem seus projetos em uma **leitura analítica,** com a intenção de vislumbrar a articulação entre os elementos ali propostos. Nos grupos, eles precisarão, nessa atividade, **elaborar a mecânica do jogo**. Portanto, é importante destinar essa semana para as primeiras discussões sobre como pensam os jogos que irão propor. Dedique esse tempo para que conversem, nos grupos, como imaginam estes jogos, como os desafios serão materializados, levando em conta o gênero proposto, o roteiro construído e as escolhas estéticas que sustentam este roteiro. É interessante que registrem essas ideias, para que se orientem a partir delas na próxima etapa.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Tendo como ponto de partida os diálogos vivenciados na semana anterior, proponha aos grupos que formalizem as regras do jogo e as formas de interação. Assim, para além de escrever esses elementos, os estudantes devem delinear um tutorial para o jogo, para testar essas regras e interações.

Oriente, então, que experimentem a ferramenta *Power Point* para esboçar e testar os jogos, ao mesmo tempo que vão criando o documento que orienta como acontecerá o jogo na prática. Você pode agendar o uso dos computadores da escola, ou permitir que os estudantes utilizem seus dispositivos digitais para esta produção. Para os jogos físicos, os estudantes podem testar os jogos a partir de registros escritos ou gráficos. Dedique esses momentos à **produção dos estudantes**.

Os estudantes devem definir, escrever, prototipar e testar a mecânica, as regras e formas de interação do jogo. No quadro "Saiba Mais", você encontra tutoriais sobre como construir jogos no *Powerpoint*, para os casos em que precisar orientar os estudantes.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, é muito importante, nesse momento, que você esteja alinhado com o professor que conduz o Componente Curricular 2 - Geometria Dinâmica, em que os estudantes estão vivenciando a programação. A proposta é que, em integração entre as áreas, os estudantes sejam orientados para o desenvolvimento da mecânica do jogo, de maneira que produzam o mesmo jogo nos dois componentes.

Para a redação das regras e interações do jogo, você pode apropriar-se das orientações do Componente 1 - Conexões Lógicas, no que diz respeito ao Fluxograma.

SAIBA MAIS

TUTORIAL: como fazer um jogo no PowerPoint! [S.l.]: Fantástica Fábrica Criativa, 2017. 1 vídeo (14min56seg). Disponível em: **https://cutt.ly/pRezuUh**. Acesso em: 13 out. 2021.

Como criar jogos / quiz com Powerpoint? [S.l.]: EducaTICs, 2019. 1 vídeo (55min03seg). Disponível em: **https://cutt.ly/CR2VDtP**. Acesso em: 13 out. 2021.

AVALIAÇÃO

Vá acompanhando como eles **propõem e testam soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para a elaboração e desenvolvimento do jogo, utilizando as linguagens envolvidas no design de games** (levantadas na Atividade 1), conforme previsto pela habilidade **EMIFLGG06.**

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Agora que o jogo está concebido, é o momento de **avaliar para prototipar.** Oriente os grupos a comparem os projetos escritos no início da trajetória com o que foi desenvolvido ao longo do percurso. Proponha uma **reflexão coletiva sobre as mudanças no processo de criação dos jogos e seus motivos.** Para auxiliar nesse momento, você pode apresentar as seguintes questões: ***a concepção do jogo corresponde à ideia inicial? O que foi preciso adaptar ou alterar? Por quê? O roteiro está adequado ao público-alvo? E o desafio?***

Em seguida, prepare os estudantes para a próxima atividade, solicitando que realizem os últimos ajustes no projeto para, a seguir, desenvolverem o jogo.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, para a Atividade 5, agende o uso dos computadores da escola e/ou permita que os estudantes utilizem seus próprios dispositivos digitais. Solicite aos grupos que realizem uma curadoria de aplicativos e plataformas que podem ajudá-los a desenvolver a estética e a trilha sonora do jogo. Eles podem realizar uma curadoria de aplicativos/plataformas que os ajudarão a criar estes elementos. Para os grupos que irão desenvolver jogos físicos, é importante orientar para uma curadoria de materiais mais adequados para sua estrutura.

Para esse momento, é interessante que retomem seus projetos e, em cada grupo, os estudantes se dividam entre cuidar da estética ou da trilha sonora do jogo, resgatando o papel dos profissionais desse setor, ponto levantado e discutido na atividade 1.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Esse é o momento de os estudantes colocarem a mão na massa! Oriente cada integrante do grupo a realizar a tarefa definida na etapa anterior, a partir do quadro orientador que se segue:

ESTÉTICA	Esses estudantes se dedicarão à estética do jogo. Para os jogos digitais: devem utilizar aplicativos de design gráfico, dando forma ao background do jogo, seus cenários e personagens. Para os jogos físicos: devem construir, moldar, materializar os cenários e personagens a partir dos materiais selecionados na primeira atividade.
TRILHA SONORA	Apenas para os jogos digitais. Os estudantes devem identificar os estilos musicais que se alinham à proposta do jogo, pesquisando efeitos sonoros/músicas livres de direitos autorais e experimentando novas combinações por meio de aplicativos de edição de áudio.

Em seguida, oriente-os a dedicarem os tempos de aula seguintes à finalização do jogo, unindo mecânica, estética e trilha sonora.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, a mecânica dos jogos será desenvolvida em integração com os componentes 2 - *Geometria Dinâmica* e 3 - *Universo elétrico no mundo dos jogos*. Converse com seus colegas à frente destes componentes, para alinharem detalhes acerca dos produtos finais desta Unidade Curricular: os jogos criados pelos estudantes.

SAIBA MAIS

Mecânica - Como criar seus jogos. Disponível em: https://cutt.ly/UGctHSn. Acesso em: 28 out. 2021.

Estética - Então você quer fazer games? - Episódio 4: A arte do cenário. Publicado por League of legends. 1 vídeo (12'53). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=8pKp_ExG2So. Acesso em: 28 out. 2021.

Trilha sonora para games - Compondo música para games pt, 1 Loops e interatividade na trilha sonora. Publicado por Academia de Composição. 1 vídeo (3'18). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=JLB4vmkj1Ew. Acesso em: 28 out. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Para encerrar esse percurso, promova um espaço de compartilhamento das produções, permitindo que os estudantes experimentem os jogos uns dos outros. Em seguida, proponha uma reflexão coletiva a respeito de como os estudantes se percebem mobilizando práticas de linguagem, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos com o apoio da linguagem matemática.

AVALIAÇÃO

Aproveite esse momento para observar **como os estudantes compreendem suas trajetórias ao longo do componente**, como forma de avaliação. Em função do acompanhamento que realizou ao longo das atividades propostas neste percurso, de seus registros sobre falas e produções dos estudantes, prepare uma devolutiva para o coletivo da turma destacando avanços, conquistas e aprendizagens em relação ao que se esperava deles neste percurso. Para isso, tenha como foco as habilidades esperadas para o desenvolvimento dos jovens. Assim, verifique se os estudantes:

- exploraram tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades;
- apropriaram-se criticamente dos processos de busca por informação por meio de ferramentas e novos formatos de distribuição do conhecimento na cultura de rede;
- difundiram novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas analógicas e digitais;
- levantaram e testaram hipóteses sobre a organização, o funcionamento e/ou os efeitos de sentido de enunciados e discursos materializados nas diversas línguas e linguagens;
- propuseram e testaram soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, utilizando as diversas linguagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BARBOSA, Alexandre. *Cuidado, a internet está viva!: os incríveis cenários para o futuro desse fenômeno.* Alexandre Barbosa; coordenação de textos Ivonete Lucirio. 1. ed. São Paulo: Editora Terceiro Nome: Mostarda Editora, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação é a Base. Brasília, 2020. Disponível em: **http://basenacionalcomum.mec.gov.br/**. Acesso em: 29 de jan. 2022.

GALVANI, Mara Aparecida Magero. Leitura da Imagem: uma interação de olhares entre cidade e escola. In: **Educação e realidade** – Dossiê Arte e Educação – Arte, Criação e Aprendizagem- v.1, n.1 (fev. 1976). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, 1976- Editora da UFRGS. Disponível em: **https://cutt.ly/6Gct6DA**. Acesso em: 23 jul. 2021.

PILLAR, Analice Dutra (org.) **A educação do olhar no ensino das artes.** Porto Alegre, Mediação, 1999.

ROSSI, Maria Helena Wagner. **Algumas reflexões sobre leitura de imagens.** Disponível em: **https://cutt.ly/EGcydi3**. Acesso em: 23 jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **CURRÍCULO EM AÇÃO**. 1A. série. Disponível em: **https://cutt.ly/UGcybsD**. Acesso em: 10 fev. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **SÃO PAULO FAZ ESCOLA. Caderno do professor.** Disponível em: **https://cutt.ly/tGcyYE3**. Acesso em: 10 fev. 2022.

SARDELICH, Maria Emilia. **Leitura de imagens, cultura visual e prática educativa**, Depto de Educação da Universidade Estadual de Feira de Santana – BA.

WING, Janete. *PENSAMENTO COMPUTACIONAL - Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar.* Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia-RBECT, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, mai./ago. 2016

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA PEDAGÓGICA – COPED

Coordenadora
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

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

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

Coordenadora de Etapa do Ensino Médio
Helena Cláudia Soares Achilles

Assessor Técnico de Gabinete para Ensino Médio
Gustavo Blanco de Mendonça

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

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

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

ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

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

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

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

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

Leitura crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Débora Regina Vogt, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Janaina Lucena da Cruz, Ubiratan Pasim Bernardes, Rodolfo Rodrigues Martins, Deysielle Ines Draeger (PCNP Bauru); Cristiane Maranni Coppini (PCNP São Roque); Cleunice Dias de Oliveira Gaspar; Jefferson Heleno Tsuchiya, Maria Fernanda Penteado Lamas, Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira - Instituto Reúna, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta (Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp),Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T)

ÁREA DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

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

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

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

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Débora Regina Vogt, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Priscilla de Mendonça Schmidt, Paulo Rota, Débora Lopes Fernandes, Felipe Pereira Lemos (Professor DE São Carlos), Luciano Silva Oliveira, Luiz Ricardo Tadeu Calabresi, Marcelo Comar Giglio (Professor DE São Carlos), Thalita Pamela Alves (Professor DE São Carlos), Simone Silverio Mathias (PCNP Ourinhos), Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira - Instituto Reúna, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti - (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta -(Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva - (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani - (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz - (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite - (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti - (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp). Prof. Dr. José Alves (UNICAMP),Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Bruno

César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Leandro Holanda (especialista STEAM do Instituto Reúna)

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

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

Organização e redação SEDUC: Elisangela Vicente Prismit - Equipe Curricular de Arte - COPED; Priscila de Souza e Silva Alves Canneori - Equipe Curricular de Arte – COPED; Luiz Fernando Vagliengo - Equipe Curricular de Educação Física - COPED; Marcelo Ortega Amorim - Equipe Curricular de Educação Física - COPED; Marcos Rodrigues Ferreira - Equipe Curricular de Língua Portuguesa - COPED, Mirna Léia Violin Brandt - Equipe Curricular de Educação Física - COPED; Emerson Thiago Kaishi Ono - Equipe Curricular de Língua Estrangeira Moderna - COPED; Pamella de Paula da Silva Santos - Equipe Curricular de Língua Estrangeira Moderna - COPED; Michel Grellet Vieira - Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED.

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

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

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Débora Regina Vogt, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Eliane Aguiar, Débora Lopes Fernandes, Graciella de Souza Martins, Katiuscia da Silva, Ligia Maria Morasco Dorici, Luciano Aparecido Vieira da Silva, Rosângela Fagian de Carvalho, Tânia Azevedo, Carla Moreno, Elizângela Areas Ferreira de Almeida, Lilian Medrado Rubinelli, Ligia Estronioli de Castro (Diretora de Ensino Bauru); Isabela Muniz dos Santos Cáceres (Diretora de Ensino Votorantim); Thaisa Pedrosa Silva Nunes (Diretora de Ensino Tupã); Renata Andreia Placa Orosco de Souza (PCNP Presidente Prudente); Marisa Mota Novais Porto (PCNP Carapicuíba); Djalma Abel Novaes (PCNP Guaratinguetá); Rosane de Paiva Felício (Diretora de Ensino de Piracicaba), Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira - Instituto Reúna, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti - (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta -(Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva - (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani - (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz - (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite - (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti - (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp), Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Egon de Oliveira Rangel.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

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

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

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

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

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Débora Regina Vogt, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Priscila Cerqueira, Sandra Regina Correa Amorim , Fabio Alves de Moraes, Ricardo Naruki Hiramatsu, Rafael Felipe Leone, Marcelo, Lilian Silva de Carvalho, Maria Regina Lima, Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira - Instituto Reúna, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti - (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta - (Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva - (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani - (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz - (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite - (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti - (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp), Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Leandro Holanda (especialista STEAM), Lilian Silva de Carvalho (PCNP DE São Carlos), Maria Regina Duarte Lima (PCNP DE José Bonifácio)

Colaboração:

Consultor Maria Adriana Pagan

Consultor Débora Regina Vogt

Assessor Técnico de Gabinete III - SEDUC Camila Aparecida Carvalho Lopes

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

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

Assessor Técnico II Cleonice Vieira da Costa

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

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

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

Diagramação Renata Borges Soares

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

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

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

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

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação