

**EMPADARIA - *framework*
para o desenvolvimento de
ficcões interativas por meio
da Pedagogia de Projetos**

MATERIAL DE APOIO DO PROFESSOR

Walter R. Bolitto Carvalho

SUMÁRIO

Introdução.....	3
1. Pressupostos teóricos e metodológicos.....	4
Por que utilizar tecnologia em disciplinas como Física, Português ou Sociologia?.....	4
Competência e Conteúdo.....	5
2. Apresentação do EMPADARIA.....	6
Os papéis.....	7
Etapas do trabalho pedagógico.....	7
Instrumentos de Avaliação.....	10
Práticas de engenharia de software.....	12
3. O software Twine.....	14
Ficções Interativas.....	15
Guia básico de uso do Twine.....	15
Outras ferramentas.....	22
4. Exemplo de Aplicação.....	24
Etapa do Planejamento.....	25
Problematização Inicial (1º Momento Pedagógico).....	25
Organização do Conhecimento (2º Momento Pedagógico).....	26
Aplicação do Conhecimento (3º Momento Pedagógico).....	27
Design.....	27
Desenvolvimento.....	27
Avaliação.....	28
Bibliografia.....	28
Leituras e Vídeos Complementares.....	29
Modelo Canvas.....	30

Elaborado por

Walter Rubens Bolitto Carvalho

Carla Lopes Rodriguez

Rafaela Vilela da Rocha

Versão 1.0.0

1º Edição: Janeiro 2024

Introdução

Esse material de apoio é parte do trabalho de mestrado intitulado "EMPADARIA - *framework* para o desenvolvimento de ficções interativas por meio da Pedagogia de Projetos", realizado na Universidade Federal do ABC. Destina-se a professores ou licenciandos que se interessam em implementar práticas pedagógicas com tecnologias em diferentes disciplinas do Ensino Médio.

EMPADARIA gira em torno da Aprendizagem Baseada em Projetos, por meio do desenvolvimento de jogos narrativos (ou ficções interativas) articulados com os conteúdos curriculares. Assim, há uma proposta híbrida de abordar o conhecimento formal juntamente com as habilidades e competências discutidas em documentos recentes como os PCNs e a BNCC. O *software* sugerido para sua aplicação é o Twine, que potencialmente pode ser aplicado para estudantes com deficiência visual por meio de zoom e de sintetizadores de voz como o NVDA.

Para efetivar a articulação entre conteúdos, habilidades e competências, é proposto o uso de um *framework*, intitulado EMPADARIA, que se baseia na construção de sequências didáticas por meio da metodologia dos 3 Momentos Pedagógicos, para colaborar com o trabalho do educador.

O material de apoio é estruturado da seguinte forma:

(1) Pressupostos teóricos e metodológicos: discutindo conceitos centrais como tecnologia, conteúdos e competências.

(2) Apresentação do modelo: discussão da organização do trabalho pedagógico com base nas etapas de planejamento, realização dos 3 Momentos Pedagógicos, práticas de engenharia de *software* e instrumentos de avaliação.

(3) O motor de jogos Twine: introdução ao *software* livre Twine, apresentando as principais funcionalidades para implementação em sala de aula.

(4) Exemplo de aplicação do *framework* em sequências didáticas.

A proposta didática da metodologia e o exemplo de sequência didática não deve ser tratada como uma receita pronta para ser copiada. Ao utilizarmos tecnologias diversas, corremos o risco do *software* ou da metodologia ao redor da técnica colonizar a prática do professor, sendo necessário que o educador compreenda as limitações e os potenciais da tecnologia para construir práticas significativas alinhadas ao contexto educacional desejado.

Ao final do material de apoio, são apresentadas outras bibliografias para educadores interessados em aprender mais sobre o Twine, aprofundar o conhecimento sobre narrativas interativas e acessarem slides utilizados anteriormente que podem ser reaproveitados na construção da aula sobre a ferramenta apresentada no Segundo Momento Pedagógico. Além disso, o material de apoio encontra-se permanentemente em estado de desenvolvimento (ou em versão *beta*). Assim, convidamos professores e especialistas a tirarem dúvidas ou participarem do debate na atualização deste material que aspira ser emancipador para professores e estudantes.

1. Pressupostos teóricos e metodológicos

Por que utilizar tecnologia em disciplinas como Física, Português ou Sociologia?

Muitos são os argumentos apresentados no âmbito escolar para que professores utilizem ferramentas computacionais em sala de aula, como forma de enriquecimento e facilitação da aprendizagem com mídias, aumento do desempenho na aprendizagem, capacitação para o uso de certas ferramentas e a criação de novas formas de engajar o estudante. Independentemente da motivação, a tecnologia deve ser complementar ao método de ensino e aos objetivos de aprendizagens. Quando um educador aplica uma prática pedagógica com tecnologia, esta não deve submeter o educador aos aspectos pedagógicos não alinhados com as expectativas construídas colaborativamente pela gestão e pelo professor de cada disciplina.

Além disso, as tecnologias devem ser inseridas de forma crítica no ambiente escolar. São identificados dois grandes problemas quando pensamos no uso de tecnologia na sala de aula: (I) tecnologias de vigilância: ferramentas criadas por empresas de tecnologia que lucram com a comercialização dos dados pessoais e padrões de comportamento dos usuários, podendo impactar no direito básico à privacidade e na modulação das informações no espaço que são destinadas para fins de consumo ou de enviesamento do debate político,

desrespeitando leis brasileiras como a LGPD; e (II) habilidade dependente da disponibilidade da tecnologia: a ausência de concorrentes ou de soluções por *software* livre de determinada ferramenta trabalhada pode fazer com o usuário não consiga realizar determinadas tarefas se houver cancelamento ou mudança no plano de negócio da empresa detentora dos direitos da ferramenta aprendida.

Competência e Conteúdo

Compreende-se que o conteúdo deve ser trabalhado de forma científica, de forma não-fragmentada e aplicada à atividade do trabalho, como identificado na ideia da politecnicia. Isso garante que o aprendiz não apenas carregará os conhecimentos relevantes acumulados na história da humanidade, mas que conseguirá articular este conhecimento em qualquer aspecto de sua vida, na apropriação de um ofício, na cultura e na colaboração com o surgimento de novos conhecimentos teóricos e práticos, havendo um equilíbrio entre os conteúdos e as competências. De acordo com Saviani:

A ideia de politecnicia envolve a articulação entre trabalho intelectual e trabalho manual, implicando uma formação que, a partir do próprio trabalho social, desenvolva a compreensão das bases da organização do trabalho na nossa sociedade e que, portanto, nos permite compreender o seu funcionamento. Atendida essa exigência da formação politécnica, torna-se possível formar profissionais não apenas teórica, mas também praticamente num processo em que se aprende praticando, mas, ao praticar, se comprehendem, de forma cada vez mais aprofundada, os princípios científicos que estão direta e indiretamente na base desta forma de se organizar o trabalho na sociedade. (Saviani, 2003)

O *framework* busca se comprometer com a apropriação dos conhecimentos acumulados no decorrer da história humana, relacionado com o contexto social e coletivo ao redor. É necessário o desenvolvimento de um saber (conteúdo), que possibilite também a aplicação desse conhecimento nos contextos da sociedade atual de forma crítica e reflexiva (competência), bem como capaz de colaborar com a construção de uma sociedade por vir.

2. Apresentação do EMPADARIA

O EMPADARIA foi proposto para colaborar com educadores na construção de sequências didáticas por meio do desenvolvimento de jogos, em especial jogos narrativos intitulados ficções interativas. As etapas foram pensadas para a construção de um estudante crítico, participativo e que aproxime o conhecimento e a técnica de vivências culturais. O modelo também apresenta diferentes instrumentos de avaliação, para oferecer diversidade ao educador nos diferentes momentos da prática pedagógica, bem como apresenta práticas de engenharia de *software*, que podem colaborar com o desenvolvimento dos jogos ou servirem como habilidades a serem adquiridas.

O modelo se baseia em uma proposta mista da metodologia ativa denominada Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), na qual o estudante aprende fazendo, com a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), que aborda importantes momentos para efetivar a aprendizagem no decorrer de sequências didáticas. Assim, o modelo foi estruturado por meio das atividades a serem realizadas e dos atores participantes do trabalho pedagógico, conforme ilustrado na Figura 1.

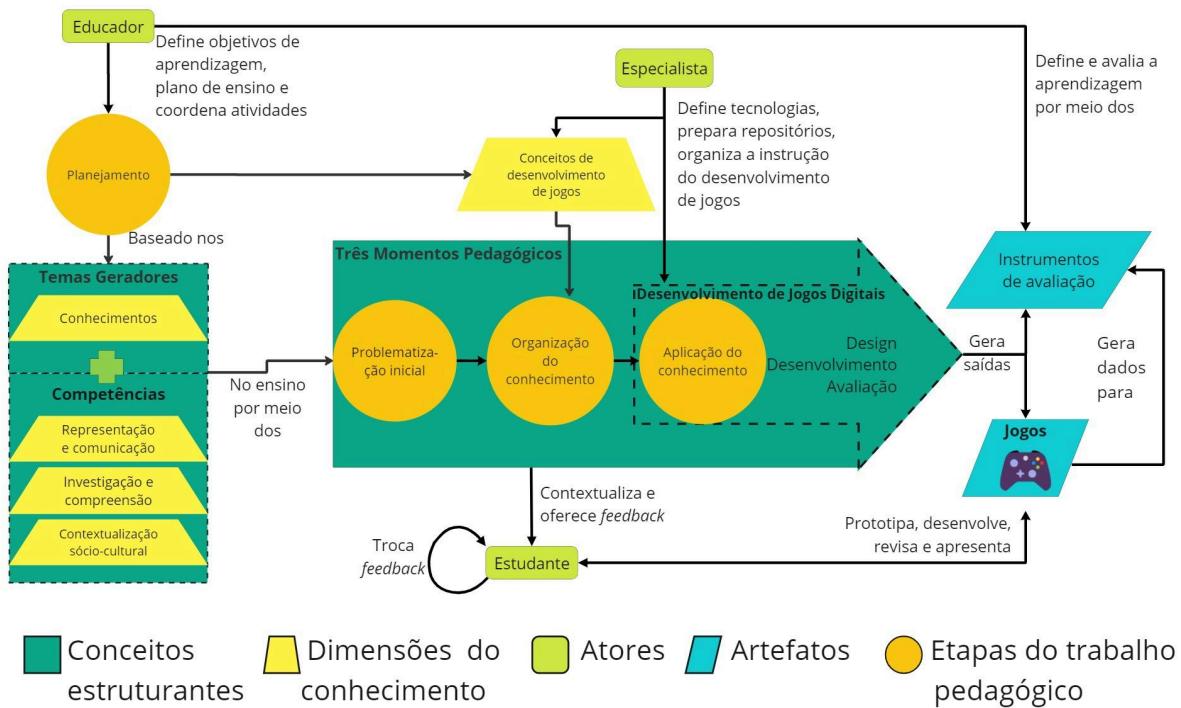


Figura 1. Etapas do trabalho pedagógico no *framework* EMPADARIA.

O trabalho pedagógico está dividido em quatro etapas: Planejamento, Problematização Inicial (1º Momento Pedagógico), Estruturação do Conhecimento (2º Momento Pedagógico) e Aplicação do Conhecimento (3º Momento Pedagógico), aprofundadas em seções posteriores.

Sugere-se a construção de uma sequência de aulas tendo no mínimo 1 mês de aulas (acima de 8 aulas) com o EMPADARIA. Esse prazo viabiliza a execução de aulas para introdução e para o aprofundamento do conteúdo formal, bem como situações para o desenvolvimento dos projetos que abordem o conteúdo trabalhado.

Os papéis

Há três papéis que devem ser executados pelos atores participantes:

(1) **Educador:** Corresponde ao profissional responsável pela sala de aula, comprometido em efetivar os objetivos de aprendizagem, desenvolver as competências e habilidades propostas no currículo e no plano de ensino, bem como mediar o desenvolvimento da proposta pedagógica.

(2) **Especialista:** Corresponde a um ou mais profissionais que possuam o domínio dos temas “Desenvolvimento de Jogos” e “Tecnologias Assistivas” quando for necessário. Atua no projeto por meio da preparação de documentos, instruções e elaboração de códigos relacionados à parte de desenvolvimento de ficções interativas. O papel do Especialista pode ser ocupado pelo Educador se este tiver domínio dos temas listados.

(3) **Estudante:** Corresponde ao agente que está em processo de formação educacional, que aprenderá enquanto participa dos debates, da construção dos jogos e da avaliação.

Etapas do trabalho pedagógico

Apesar de não ser um momento pedagógico, a etapa do Planejamento é importante para a definição de uma série de aspectos na implementação da prática pedagógica. De acordo com Luckesi:

O ato de planejar é um ato decisório político, científico e técnico. Político na medida em que se estabelece uma finalidade a ser intencionalmente construída. A decisão política

define a finalidade mais abrangente da ação. Toda e qualquer ação depende de uma decisão filosófico-política. Essa decisão dá a direção para onde vai se conduzir a ação. O planejamento inclui ainda uma decisão científica, pois necessitamos de conhecimentos científicos significativos para dar conta do objetivo político que temos. Os conhecimentos científicos garantem-nos suporte para o encaminhamento de nossa ação tendo em vista a finalidade que estabelecemos. A ciência desenvolve conexões objetivas da realidade e permite uma ação consistente. Por último, o planejamento inclui uma decisão técnica que se refere à construção dos modos operacionais que vão mediar a decisão política e a compreensão científica do processo de nossa ação. (LUCKESI, 2014, p. 106)

Nesta etapa, o educador deve definir os objetivos de aprendizagem, o calendário de atividades, as estratégias de ensino e os instrumentos de avaliação, enquanto o especialista define o motor de jogos, uma biblioteca de reuso de código e instrumentos de acessibilidade quando necessário. Sugere-se que essas definições sejam realizadas coletivamente para alinhamento das expectativas de cada profissional.

A Problematização Inicial (1º Momento Pedagógico) diz respeito à apresentação do Tema Gerador no início da sequência didática. Isso é realizado por meio de debates na sala de aula para compreender ideias pré-concebidas pelos estudantes com os instrumentos da avaliação diagnóstica, como por exemplo por meio da observação de participação ou da aplicação de questões objetivas ou discursivas.

Determinadas ideias apresentadas nesse momento podem servir como ponto de partida para serem complementadas com fórmulas ou definições, sendo possível sua generalização para outros cenários, além da possibilidade de relacionar o conteúdo com outros conhecimentos de diferentes áreas. De acordo com Delizoicov e Angotti:

São apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos. Mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, a problematização inicial visa a ligação deste conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, mas que não conseguem interpretar completa ou corretamente porque provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes. (...) Neste primeiro momento, caracterizado pela compreensão e apreensão da posição dos alunos frente ao tópico, é desejável que a postura do professor se volte mais para questionar e lançar dúvidas sobre o assunto que para responder e fornecer explicações. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 22)

A Estruturação do Conhecimento (2º Momento Pedagógico) é identificado como o momento no qual são apresentados os conhecimentos formais definidos pelo currículo

vigente e pelos objetivos definidos no planejamento, sendo desenvolvido a partir da proximidade do estudante com o tema e pelas dificuldades apresentadas por eles. Durante esse momento, espera-se o desenvolvimento da oficina de criação de jogos com a ferramenta (motor de jogo) definida.

Para colaborar com uma formação cidadã e científica, é importante que os conhecimentos sejam construídos por meio de práticas investigativas de manifestações do fenômeno no cotidiano, que ocorra uma contextualização sociocultural evidenciando utilidades e problemáticas relacionadas à sociedade, bem como sua formalização para que o estudante seja capaz de se comunicar corretamente quando se expressar sobre o tema.

De acordo com Delizoicov:

Definições, conceitos, relações, leis apresentadas no texto introdutório serão agora aprofundadas. O núcleo do conteúdo específico de cada tópico será preparado e desenvolvido, durante o número de aulas necessárias, em função dos objetivos definidos e do livro didático ou outro recurso pelo qual o professor tenha optado para o seu curso. Serão ressaltados pontos importantes e sugeridas atividades, com as quais se poderá trabalhar para organizar a aprendizagem. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 23)

A Aplicação do Conhecimento (3º Momento Pedagógico) é identificado como a etapa na qual o estudante ou um grupo de estudantes desenvolve um projeto com base nos conhecimentos abordados. Dentro do modelo EMPADARIA, é proposto o desenvolvimento de jogos como forma de aplicar o conhecimento pela produção de um objeto digital cultural.

O projeto oferece uma diversidade de avaliações em cima das diferentes etapas do desenvolvimento do jogo, como analisar o jogo produzido e a apresentação dos projetos, podendo ser trabalhada paralelamente com avaliações tradicionais como provas, conforme discutido na próxima seção. De acordo com Delizoicov:

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento. Deste modo pretende-se que, dinâmica e evolutivamente, o aluno perceba que o conhecimento, além de ser uma construção historicamente determinada, desde que apreendido é acessível a qualquer cidadão, que dele pode fazer uso. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 24)

O desenvolvimento do projeto baseia-se em três fases: *Design*, Desenvolvimento e Avaliação.

(1) **Design:** Período no qual são organizados os grupos e seus respectivos temas. Nesta etapa, além do professor definir quais elementos devem estar presentes no jogo a ser desenvolvido, os integrantes do grupo planejam uma estratégia para construir o jogo por meio da divisão de tarefas.

(2) **Desenvolvimento:** Nesta fase, os estudantes produzem os elementos textuais, visuais e sonoros do jogo, bem como a programação do jogo.

(3) **Avaliação:** O grupo realiza testes para encontrar possíveis erros que podem levar ao mau funcionamento do jogo ou partes desinteressantes que poderiam ser melhoradas. Objetiva a avaliação do jogo quanto à adequação para consumo pelo público-alvo.

Instrumentos de Avaliação

A avaliação em qualquer prática pedagógica não só funciona como um instrumento de 'dar nota' ao estudante, mas como uma forma de medir o sucesso de determinada prática pedagógica. Compreendemos que a avaliação unicamente cognitiva é a mais praticada no contexto escolar, apesar de não abordar também outros aspectos importantes na formação do estudante. Essa forma de avaliação, quando usada de forma isolada, pode ser imprecisa ao definir o bom estudante como aquele capaz de reproduzir na íntegra determinadas informações apresentadas em sala de aula.

Com a centralidade do jogo a ser desenvolvido com o *framework* EMPADA, sugere-se o uso de instrumentos avaliativos que aproveitem etapas do desenvolvimento do jogo, bem como outras formas de avaliação que abarquem as diversas dimensões desejadas na formação de um estudante.

Os instrumentos estão organizados de acordo com os diferentes Momentos Pedagógicos apresentados anteriormente, colaborando com avaliações diagnósticas, formativas e somativas.

Primeiro Momento Pedagógico (Problematização Inicial)

Avaliação diagnóstica ou pré-teste: Pode ser realizada verbalmente ou por meio escrito de forma objetiva (por meio de testes) ou discursiva (por meio da elaboração de respostas).

Observação de Participação (Todos os MPs): De caráter formativo, a observação colabora com o registro de situações e desempenhos apresentados em todos os momentos da prática pedagógica, oferecendo informações que podem colaborar para uma intervenção imediata quanto a problemas de atitude ou defasagem. Uma possível avaliação mais sistemática diz respeito ao preenchimento para cada estudante de itens, como: excelente, bom, satisfatório e insatisfatório.

Segundo Momento Pedagógico (Organização do Conhecimento)

Exercícios (2º e 3º MP): Aplicação de uma pequena quantidade de exercícios no decorrer de uma aula, avaliando a apropriação dos conhecimentos formais apresentados. Pode ser avaliado por meio do recolhimento das atividades ou na forma de observação do envolvimento na resolução dos exercícios.

Feedback do educador (2º e 3º MP): Relacionada à Observação de Participação, o feedback do educador tem um papel de intervenção individual ou coletiva de determinados aspectos observados no decorrer da formalização do conhecimento e do desenvolvimento dos projetos.

Terceiro Momento Pedagógico (Aplicação do Conhecimento)

Análise das entregas parciais (ou *sprints*): Dentro do desenvolvimento iterativo, abordado na próxima seção, o grupo produz versões parciais e vai melhorando a cada semana. Analisando estas versões intermediárias, é possível oferecer orientações em direção a uma versão final com mais elementos ou conteúdos implementados.

Análise do jogo ou código: Trata-se da principal avaliação somativa a ser abordada com o EMPADARIA. Com a entrega da versão final do jogo pelo grupo, o educador e o especialista podem avaliar o domínio do grupo e sua capacidade de apresentar o conteúdo de acordo com diferentes critérios definidos com os estudantes no início do Terceiro Momento Pedagógico, como: a capacidade de entregar a versão finalizada de um jogo, o domínio dos conteúdos curriculares da disciplina e a presença de aspectos sociais e científicos na contextualização dos conhecimentos.

Apresentação de trabalho: Juntamente com a entrega do jogo, a ser analisado a partir dos critérios definidos, o grupo pode também fazer uma apresentação do jogo tratando do seu desenvolvimento e da sua relevância em abordar os conteúdos disciplinares.

Autoavaliação: Possibilita o desenvolvimento de uma autocrítica para o estudante avaliar a própria experiência, apesar disso, observa-se uma tendência de nenhum estudante se autoreprovar. Desta forma, a autoavaliação deve estar inserida junto com outros instrumentos de avaliação, em especial sendo construído de forma dialogada com os estudantes, para evitar uma forma de autonotação. Esse tipo de avaliação é potencialmente relevante quando implementada juntamente com a avaliação por pares.

Avaliação por pares: Por meio de formulários, os estudantes que testaram os jogos de colegas podem colaborar com a avaliação do projeto quanto a determinados critérios definidos previamente como a presença do conteúdo curricular e a entrega de um jogo completo.

Pós-teste: Caso seja realizada a avaliação pré-teste, a aplicação de uma avaliação pós-teste colabora com a mensuração da evolução do desempenho dos conteúdos pela comparação entre os resultados obtidos em provas pareadas. Isso é especialmente útil no contexto de um especialista ou acadêmico acompanhando a aplicação da metodologia.

Prova: Instrumento de avaliação comum ao espaço escolar, geralmente contextualizado como avaliação somativa. Pode se manifestar de forma objetiva, discursiva ou de forma mista.

Práticas de engenharia de software

O *framework* EMPADA também apresenta algumas técnicas conhecidas da engenharia de *software*, a partir dos trabalhos de Sommerville, Schell e Pressman.

Determinadas práticas são simples em serem implementadas e colaboram com o desenvolvimento do projeto, direcionando os esforços do grupo que podem se sentir perdidos ao participarem da construção de um jogo pela primeira vez, como a construção de protótipos de papel e a definição dos elementos básicos que os jogos devem ter desde o início do projeto.

Outras práticas exigem um maior esforço do professor ou do especialista ao serem apresentadas, mas são capazes de oferecer uma maior qualidade do projeto e possibilitam a apropriação de determinadas habilidades presentes na engenharia de *software*, replicáveis em outros projetos na vida do estudante para além da área da computação.

Espera-se que uma ou mais prática seja implementada no decorrer do projeto no Terceiro Momento Pedagógico (Aplicação do Conhecimento). As práticas estão organizadas de acordo com as etapas do ciclo do desenvolvimento de um jogo.

Brainstorming: Tem como objetivo facilitar algumas definições iniciais do projeto enquanto possibilita a participação de todos os estudantes do grupo. Trata-se de uma técnica de grupo no qual são apresentadas possibilidades e restrições no desenvolvimento do projeto, sendo registrado textualmente. Recomenda-se nesse primeiro momento que as ideias não sejam julgadas ou corrigidas. Após o acúmulo inicial de diferentes ideias, o grupo deve debater as propostas viáveis, realizar seu aprofundamento e construir um documento norteador para a elaboração do projeto.

Canvas: Caracterizado como um modelo centrado no preenchimento de uma tabela com blocos no qual os pontos-chaves relacionados ao desenvolvimento do projeto são preenchidos. Após o preenchimento, é mais acessível a visualização e possíveis alterações no decorrer do projeto. Um modelo para implementação é disponibilizado ao final do documento, baseado no modelo de Sarinho (2017).

Mapa conceitual: Podem ser utilizados para estruturar o processo de desenvolvimento do jogo através da identificação de requisitos e riscos, colaborando com a distribuição de tarefas do grupo e detalhes a serem facilmente visualizados.

Levantamento de Requisitos: São realizadas reuniões para a coleta colaborativa de requisitos, na qual o professor ou a pessoa que ocupa o papel de cliente ou interessado apresenta a proposta esperada, enquanto os desenvolvedores tomam nota dos principais pontos do projeto. Essa técnica colabora com a garantia de determinados objetivos de aprendizagem no projeto, bem como que os estudantes não fujam tanto de determinadas expectativas.

Storyboard: Propõe-se a realização de rascunhos na etapa inicial de ideação do projeto. Esse rascunho deve apresentar sequências de desenhos de como ficarão representadas as telas e funcionalidades a partir da perspectiva do usuário. Pode ser feita por meio de ferramentas digitais de storyboards (como editores de imagem) ou em folhas de papel (processo conhecido como prototipagem em papel).

Desenvolvimento iterativo: Neste tipo de desenvolvimento, as etapas de planejamento, programação e teste ocorrem de forma intercalada para cada iteração. Sugere-se a construção de uma versão inicial funcional, evoluindo por meio de iterações para a expansão do jogo e inserção de novos elementos.

Programação por pares: Baseia-se no desenvolvimento do código por duas pessoas compartilhando o mesmo computador na construção do código. Enquanto um estudante digita, o outro realiza a revisão do código, possibilitando uma revisão contínua do trabalho, havendo alternância entre os dois papéis. Além da relevância quanto à descoberta de erros, a programação por pares é relevante no contexto educacional em cenários de menor acesso à

tecnologia, por tamanho de laboratório reduzido ou pequena quantidade de equipamentos digitais disponíveis.

Desenvolvimento baseado em testes (2º e 3º MP): Considerando a importância de requisitos na criação de jogos, a ideia do desenvolvimento baseado em testes envolve elaborar testes para encontrar erros em cada nova funcionalidade. Isso evita o surgimento de alguns bugs que podem frustrar o jogador, como congelamento de tela, erros nas imagens apresentadas, comportamentos inesperados em determinadas ações, etc.

Garantia de Qualidade: Ao final do projeto, sugere-se essa técnica para verificar o *software* e a documentação para encontrar possíveis bugs. No caso de ficções interativas, é observado principalmente se os links para outras passagens não estão quebrados, bem como se não há 'becos sem saída' de passagens que não foram corretamente programadas.

Teste de Usabilidade: Esse teste tem como objetivo avaliar se a interface e o fluxo de navegação são fáceis de usar e intuitivas. Geralmente realizada pelo próprio grupo, deve-se ter em mente que em breve outras pessoas terão acesso ao jogo, e é a oportunidade para o grupo avaliar se o projeto está 'jogável'.

Playtesting: Coloca-se jogadores para testarem o jogo buscando por bugs e partes frustrantes ou desinteressantes. Essa técnica possibilita que os estudantes experimentem os jogos de outros grupos, e que os aprimorem para uma versão final a ser entregue ao professor. Sugere-se no contexto escolar que o 'dia do playtesting' crie expectativa nos estudantes por tratar-se de um evento agitado na sala de aula, pelo movimento dos grupos de apresentarem os próprios projetos e colaborarem com o desenvolvimento do trabalho dos colegas.

3. O software Twine

O modelo EMPADARIA propõe o uso da ferramenta de desenvolvimento de jogos (ou motor de jogos) denominada Twine (<https://twinery.org/>). Além de ser um *software* livre, o Twine é uma ferramenta de fácil uso para a produção de jogos narrativos contrastando com ferramentas que precisam de grandes equipes ou domínio de computação.

O Twine também encontra relevância na sala de aula por ser potencialmente acessível para estudantes com deficiência visual na programação e no consumo dos jogos produzidos por meio da ferramenta zoom e de leitores de tela como o NVDA.

Ficções Interativas

As Ficções Interativas, conhecidas como aplicações de narrativas interativas no contexto de jogos, tratam-se de videogames no qual a principal forma de interação ocorre por meio de texto, no qual o jogador digita as ações ou seleciona o que deseja fazer com base nas opções disponíveis em cada cena.

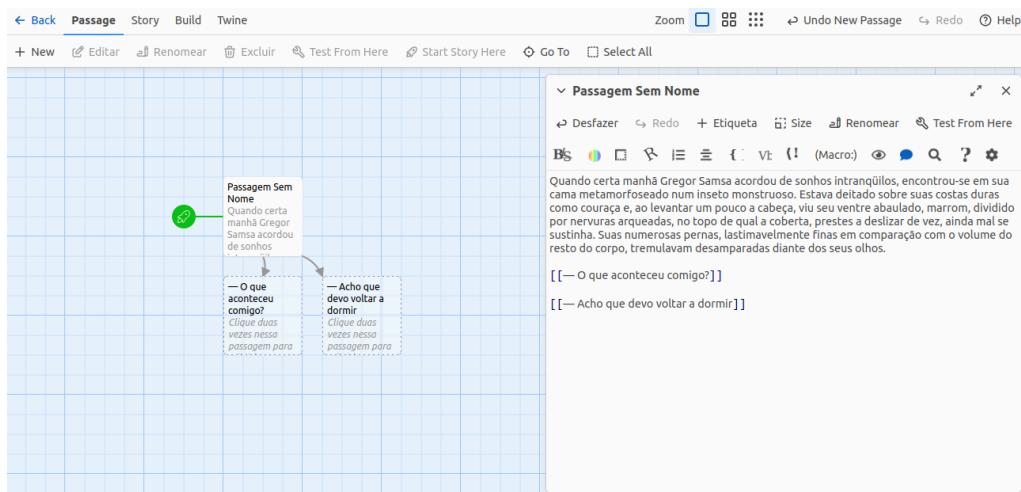
Apesar da centralidade do texto em ficções interativas, esse tipo de jogo pode apresentar figuras, sons e outras interfaces de saída para interagir com o usuário. Entre os subgêneros próximos, destacam-se visual novels, adventures, choice-based games e point-and-clicks.

Guia básico de uso do Twine

O Twine exige conhecimentos introdutórios de HTML, CSS e JavaScript, apresentando também funções estruturadas pelo próprio motor de jogos. Estas outras funções estruturadas são diferentes em cada formato de história, o presente manual de apoio ao professor apresenta funções como estruturadas no formato de história Harlowe 3.3.7, formato padrão quando um usuário faz uso do *software* Twine.

O *software* Twine organiza o desenvolvimento de projetos por meio de passagens e por um código global da história. Cada passagem é programada individualmente e além das interações na própria passagem, ela pode direcionar o jogador a outras passagens.

Para programar uma mudança de passagem: na aba de edição de passagem, você cria links ao inserir [[nova passagem]].



Quando certa manhã Gregor Samsa acordou de sonhos intranquilos, encontrou-se em sua cama metamorfoseado num inseto monstruoso. Estava deitado sobre suas costas duras como couraça e, ao levantar um pouco a cabeça, viu seu ventre abaulado, marrom, dividido por nervuras arqueadas, no topo de qual a coberta, prestes a deslizar de vez, ainda mal se sustinha. Suas numerosas pernas, lastimavelmente finas em comparação com o volume do resto do corpo, tremulavam desamparadas diante dos seus olhos.

— O que aconteceu comigo?

Acho que devo voltar a dormir

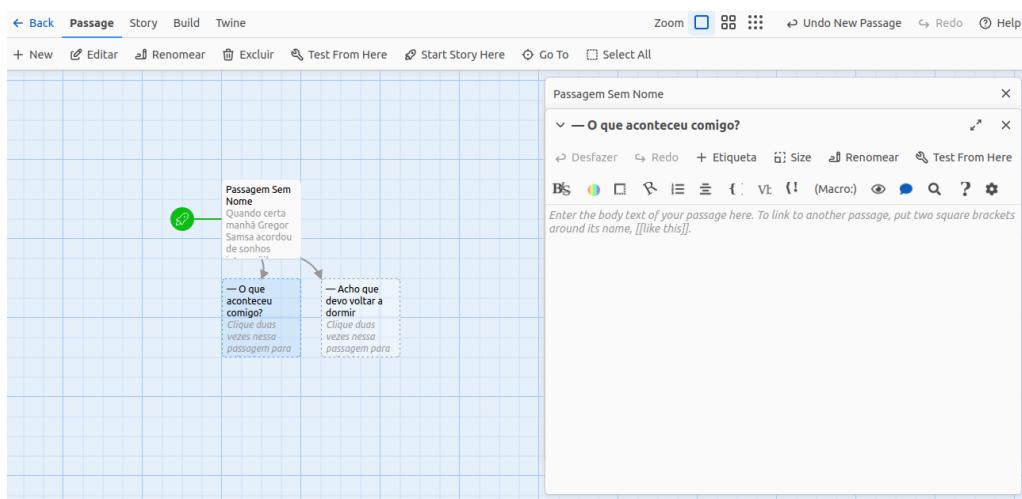
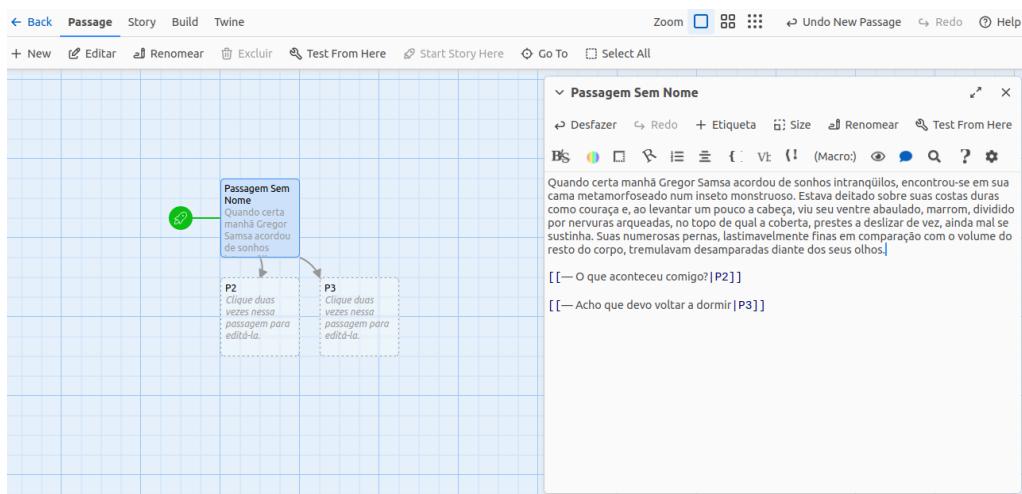


Figura 2. Mudança de passagem com o Twine

Como visto na figura, ao adicionar uma passagem com uso de colchetes, será criada uma passagem de mesmo nome. Para direcionar a uma passagem com um nome específico, você pode inserir por meio de [[nova passagem|Título]].



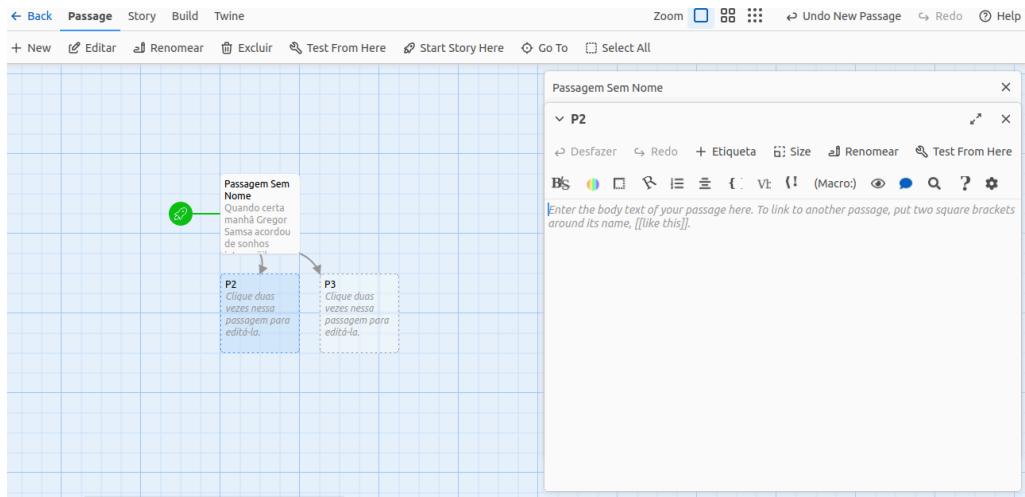
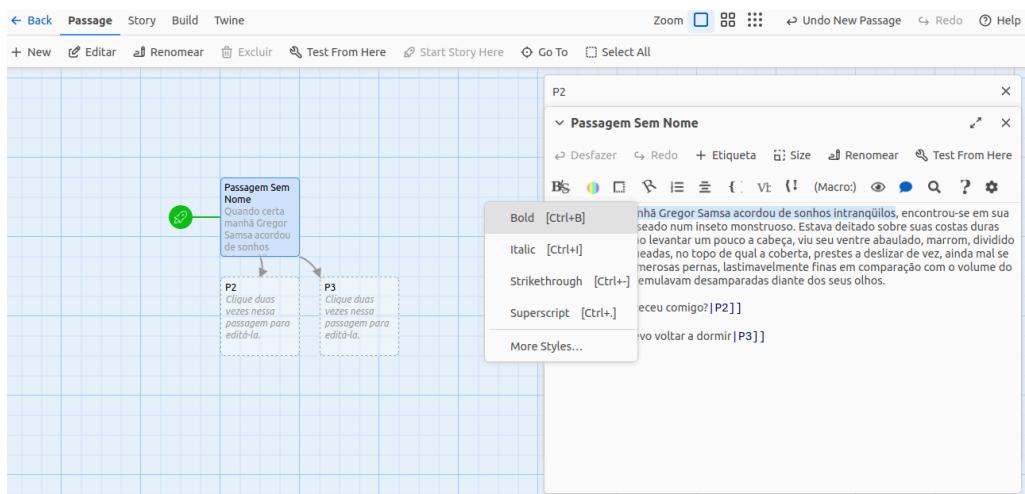


Figura 3. Mudança de passagem com nome personalizado com o Twine

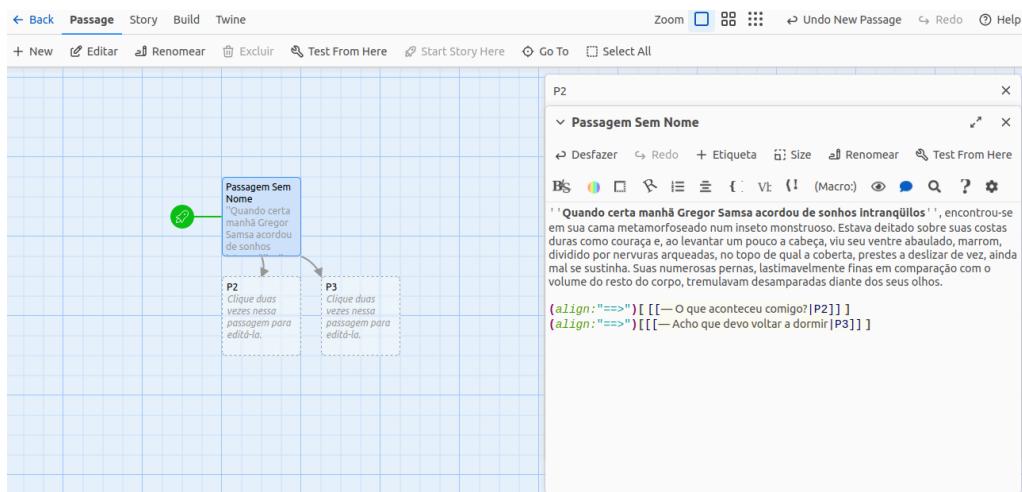
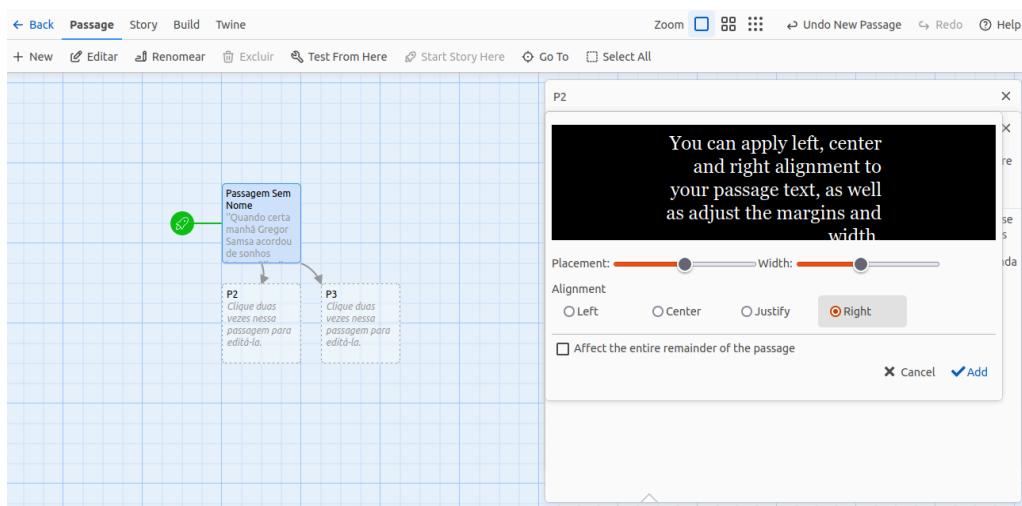
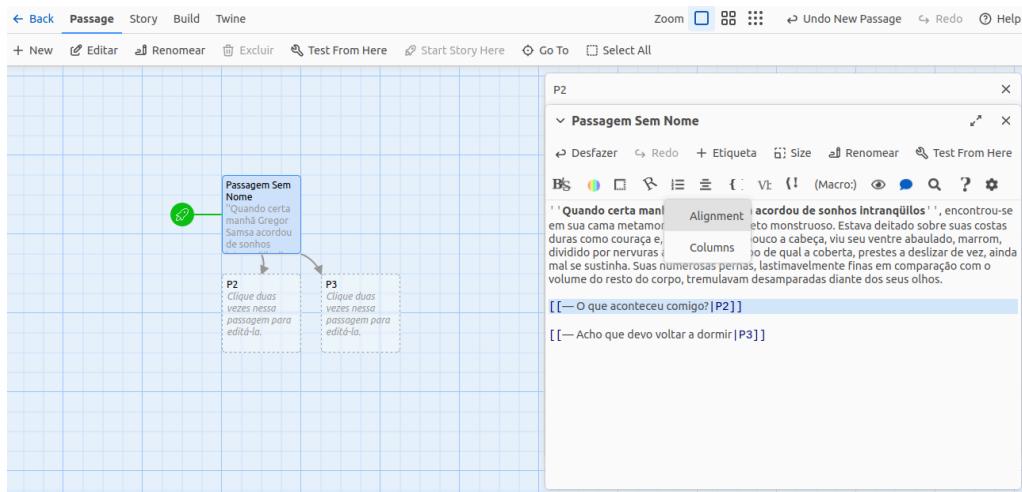
Algumas propriedades textuais podem ser editadas na tela de cada passagem, como estilo do texto (itálico, negrito,...), cor do texto e alinhamento.



Quando certa manhã Gregor Samsa acordou de sonhos intranquiilos, encontrou-se em sua cama metamorfoseado num inseto monstruoso. Estava deitado sobre suas costas duras como couraça e, ao levantar um pouco a cabeça, viu seu ventre abaulado, marrom, dividido por nervuras arqueadas, no topo de qual a coberta, prestes a deslizar de vez, ainda mal se sustinha. Suas numerosas pernas, lastimavelmente finas em comparação com o volume do resto do corpo, tremulavam desamparadas diante dos seus olhos.

— **O que aconteceu comigo?**

Acho que devo voltar a dormir



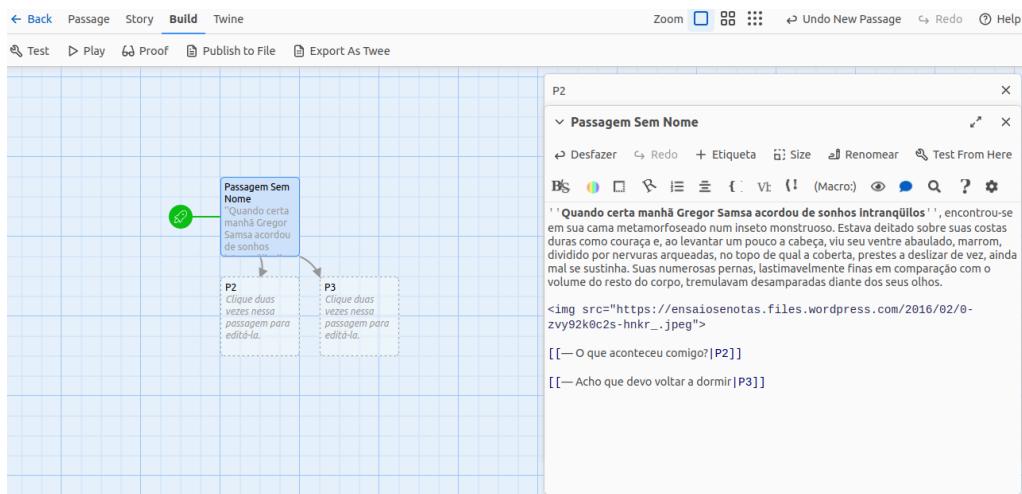
sonhos intranquíilos, encontrou-se em sua cama metamorfoseado num inseto monstruoso. Estava deitado sobre suas costas duras como couraça e, ao levantar um pouco a cabeça, viu seu ventre abaulado, marrom, dividido por nervuras arqueadas, no topo de qual a coberta, prestes a deslizar de vez, ainda mal se sustinha. Suas numerosas pernas, lastimavelmente finas em comparação com o volume do resto do corpo, tremulavam desamparadas diante dos seus olhos.

— O que aconteceu comigo?

Acho que devo voltar a dormir

Figura 4. Mudança de propriedades do texto com o Twine

Para adicionar imagens, adicione ao texto a tag html ``. Ao utilizar a versão baixada, as imagens podem ficar salvas na pasta do projeto, enquanto na versão online do Twine, é necessário referenciar imagens publicadas na web.



por nervuras arqueadas, no topo de qual a coberta, prestes a deslizar de vez, ainda mal se sustinha. Suas numerosas pernas, lastimavelmente finas em comparação com o volume do resto do corpo, tremulavam desamparadas diante dos seus olhos.

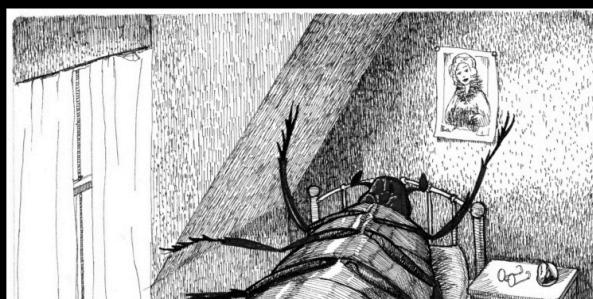


Figura 5. Adição de figuras com o Twine

Em alguns casos, é necessário modificar certas propriedades da imagem, como no caso de tamanhos indesejados, inserindo na estrutura da ``. Outras propriedades podem ser encontradas por meio do link: https://www.w3schools.com/tags/tag_img.asp.

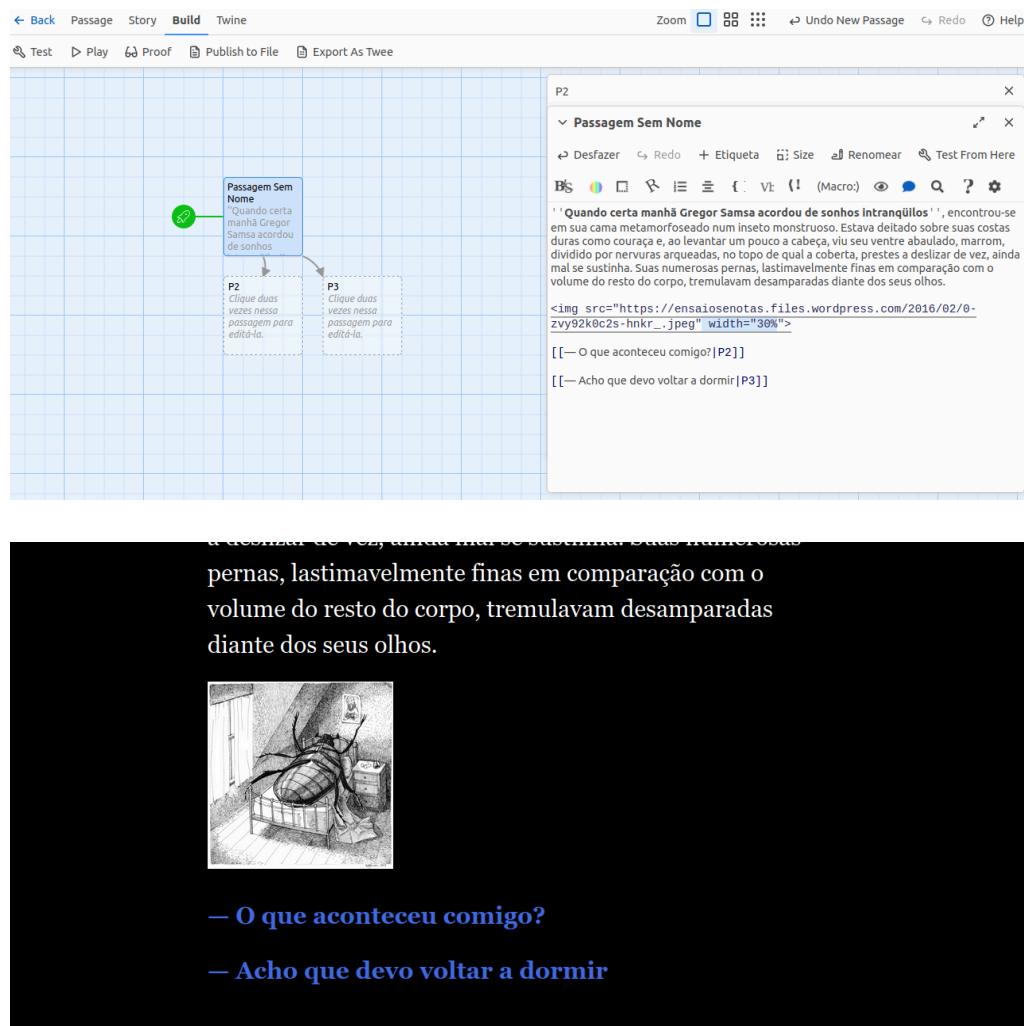


Figura 6. Edição de imagem com o Twine

No contexto de variáveis, podemos defini-las como valores que podem ser aumentados, diminuídos e modificados para fins de desenvolvimento narrativo, como pontos de vida, quantidade de dinheiro e presença de equipamentos. Pode-se adicionar variáveis numéricas em uma passagem por meio do comando (set: \$pontosdevida to 10), enquanto variáveis de sequências de caracteres (ou letras) podem ser inseridas como (set: \$nomedopersonagem to "Marlon").

Também é possível manipular a informação presente em variáveis ao defini-las novamente, ou realizando operações matemáticas, como (set: \$pontosdevida to \$pontosdevida + 3). Neste exemplo, a passagem pegará o valor existente de pontos de vida (anteriormente definido como 10) e somará com 3, fazendo com que o valor final de pontos de vida seja 13. Ressalta-se que a declaração e edição de variáveis não aparecem para o jogador.

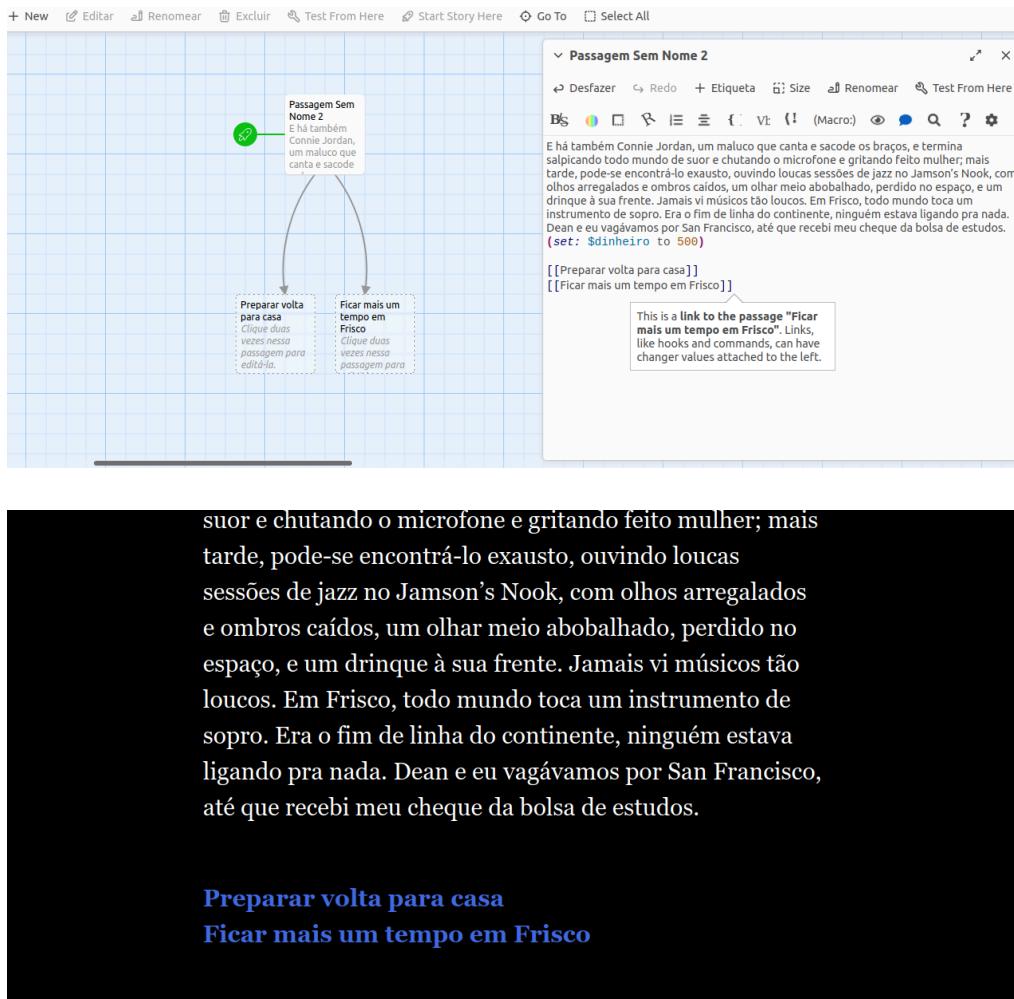


Figura 7. Mudança de propriedades do texto com o Twine

Variáveis podem ser abordadas por meio de condições, que possibilitam novos eventos a partir da concretização de determinados pré-requisitos. Por exemplo, se em determinado momento o jogador escolheu o nome do personagem como Marlon ao selecionar uma passagem, é possível que outros personagens interajam com esse fato como a variável nome tenha sido definido conforme os exemplos:

(if: \$nomedopersonagem is “Marlon”)[Marlon, fico feliz que tenha vindo.]

(else:)[Olá, \$nomedopersonagem]

(if: \$pontosdevida<5)[Sentar próximo a esta fogueira me ajudará a descansar]

(else:)[Não preciso descansar]

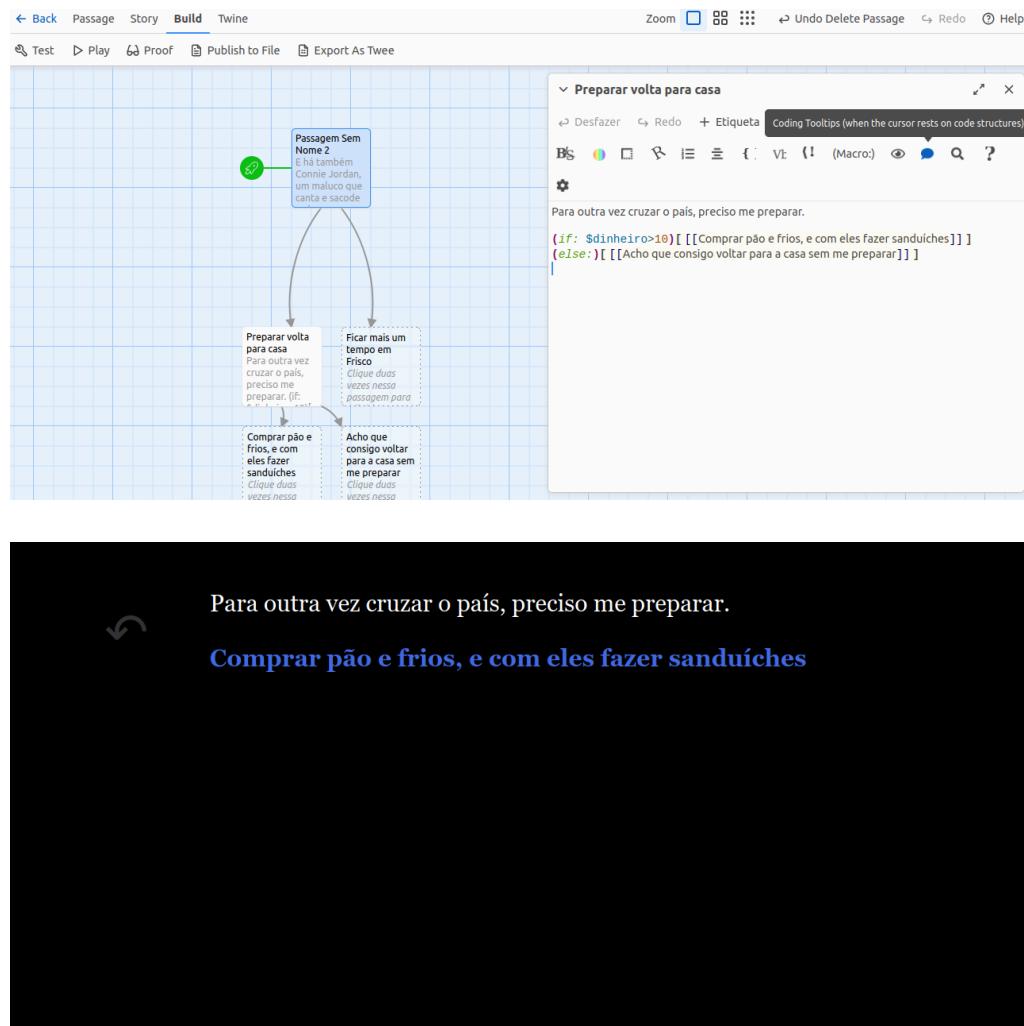


Figura 8. Manipulação de variáveis com o Twine

Outras ferramentas

Apesar da recomendação de uso do *software* Twine para o modelo EMPADARIA, outros motores de jogos podem ser úteis para a construção de narrativas interativas, servindo como substitutos. São apresentadas outras ferramentas e imagens do ambiente de

desenvolvimento e de jogos produzidos com estas plataformas, podendo servir para aplicação do EMPADARIA.

Decker (<https://beyondloom.com/decker/>)

Plataforma para criar formas diversas de documentos interativos e narrativas por meio de hipertexto. É possível utilizá-lo no browser sem a necessidade de download e instalação, sendo possível baixar o projeto ou fazer upload para dar continuidade na plataforma.

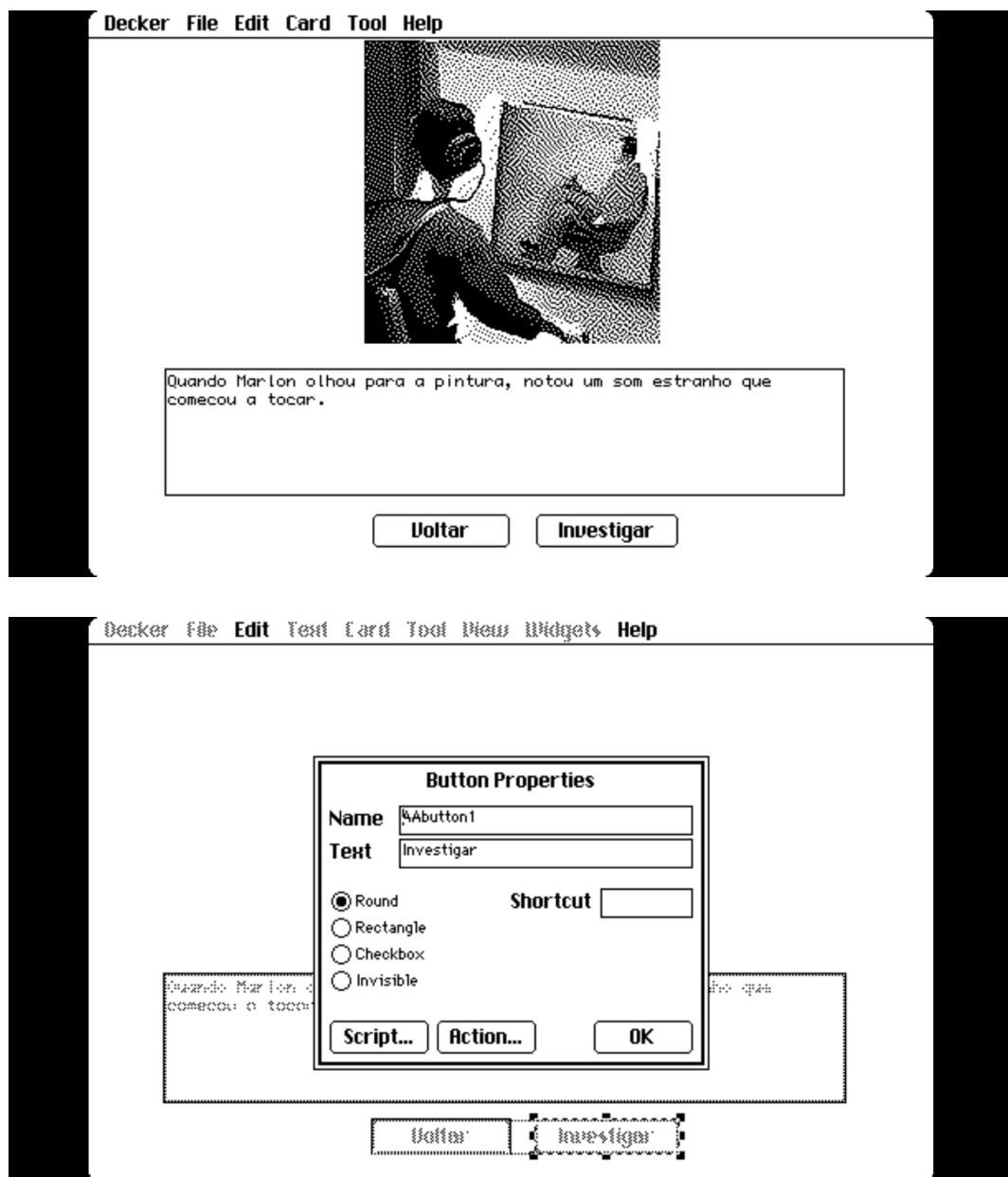


Figura 9. Interface de edição e uso do Decker

Ren'py (<https://www.renpy.org/>)

Popular motor de jogos voltado a produção de *Visual Novels*. É um *software* livre que pode ser baixado em diferentes sistemas operacionais. É necessário um mini-curso com mais duração para ser utilizado em comparação ao Twine.

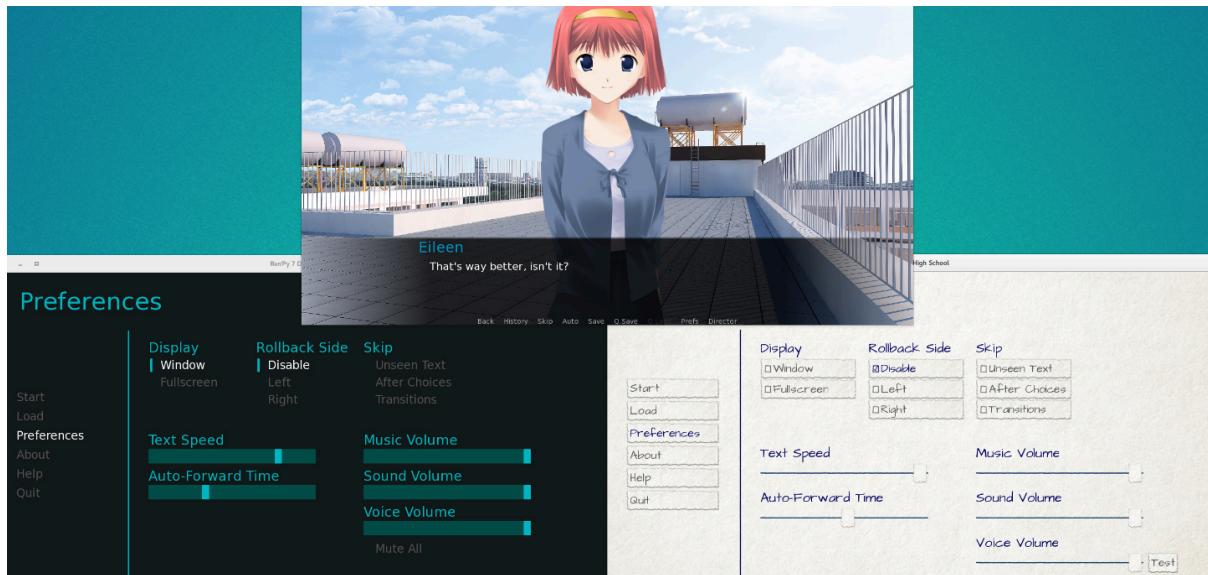


Figura 10. Interface de edição e uso do Ren'py

4. Exemplo de Aplicação

Nesta seção é apresentada uma exemplificação de sequência didática construída a partir do modelo conceitual EMPADA estruturada para estudantes do primeiro ano do Ensino Médio na disciplina de Química.

Aula	Momento Pedagógico	Atividades e tópicos
1	Problematização Inicial	Apresentação da proposta do curso e problematização da constituição da matéria
2	Organização do Conhecimento	Definições sobre o átomo e partículas fundamentais
3	Organização do Conhecimento	Introdução à ficções interativas e o Twine
4	Organização do Conhecimento	Discussão sobre os modelos de Demócrito, Dalton e Thomson

5	Organização do Conhecimento	Conceitos de HTML e programação em Twine
6	Organização do Conhecimento	Discussão sobre os modelos de Rutherford, Bohr e modelo quântico do átomo
7	Aplicação do Conhecimento	Organização dos grupos, definição dos requisitos e brainstorming
8	Organização do Conhecimento	Definição dos níveis e subníveis de energia no átomo
9	Aplicação do Conhecimento	Desenvolvimento dos projetos
10	Aplicação do Conhecimento	Avaliação por meio de questionário
11	Aplicação do Conhecimento	Apresentação dos projetos e sessão de playtesting

Etapa do Planejamento

A sequência didática proposta tem como Tema Gerador “Modelos Atômicos e Composição da Matéria”, com duração de seis semanas com duas aulas semanais de 50 minutos, totalizando assim 11 aulas (havendo uma aula na última semana). A sequência foi elaborada para uma turma de cerca de 30 estudantes, e a construção dos projetos está organizada por meio de grupos de cinco estudantes, havendo tempo adequado de apresentação dos projetos na décima terceira aula.

Após a compreensão do tempo disponível para execução dos conteúdos didáticos bem como o perfil da sala, foram definidos os instrumentos de avaliação (observação de participação, exercícios, análise do *sprint* e análise do jogo) e práticas de engenharia de *software* (*brainstorming* e *playtesting*) que seriam utilizadas para aperfeiçoar o desenvolvimento dos trabalhos.

Problematização Inicial (1º Momento Pedagógico)

Na aula que este Momento Pedagógico é trabalhado, sugere-se a realização do acolhimento com apresentação da proposta de aprendizagem por meio do desenvolvimento de jogos. O educador organiza os estudantes em pequenos grupos e os oferece folhas com questionamentos como:

- Existe algo comum presente em tudo que vemos?
- Do que as coisas são feitas e como sabemos que elas são feitas disso?
- O que determina as coisas serem sólidas, líquidas ou gasosas?
- Como cientistas descobrem sobre como as coisas são feitas?

Após os grupos terem um tempo para debater as perguntas, sugere-se a realização de um debate para toda a sala para compreensão das ideias apresentadas pelos estudantes, sendo possível novos questionamentos em cima de discursos que surgem com os grupos, realizando-se também registros das concepções espontâneas dos estudantes.

Organização do Conhecimento (2º Momento Pedagógico)

Esse momento deve começar com um resgate das ideias apresentadas na Problematização Inicial, na qual na primeira aula é apresentado o átomo e as partículas fundamentais que os constituem (prótons, nêutrons e elétrons). Durante a apresentação das informações representadas no átomo, como o número atômico, número de massa e símbolos atômicos, é possível trazer novos questionamentos que serão abordados nas aulas posteriores de modelos atômicos.

As duas aulas seguintes sobre modelos atômicos cobrem grandes intervalos históricos, no qual além da apresentação das definições apresentadas pelos autores, sugere-se a contextualização do momento histórico, debates científicos/filosóficos e tecnologias que possibilitaram o surgimento de determinados discursos em suas épocas. A primeira corresponde ao aprofundamento em Demócrito, Dalton e Thomson, enquanto a segunda aula baseia-se nas pesquisas de Rutherford e Bohr, além de apresentar determinados avanços relacionados à física quântica.

As duas aulas que correspondem ao minicurso de desenvolvimento de jogos com o *software* Twine podem ser realizadas ao final do 2º Momento Pedagógico ou em alternância com as aulas relacionadas aos modelos atômicos.

Na primeira aula do mini-curso, é recomendado ao professor apresentar as diferentes linguagens culturais nas quais os jogos podem se manifestar, posicionando as ficções interativas na história dos jogos e suas principais mecânicas. Sugere-se uma apresentação de práticas de *game design* e de engenharia de *software*, com a atenção necessária para realizar a roteirização, estratégias de desenvolvimento e testes para avaliar se o jogo está realmente interessante.

Na segunda aula do mini-curso, deve ser apresentada a ferramenta Twine, as etapas para criar uma história e se localizar nos menus, explicando as formas de criação e mudança de passagens, definição de variáveis textuais e numéricas, além da inserção de imagem, som e interface de saída (forma que o usuário vai ver as informações na tela).

Propõe-se uma última aula pautada na Organização do Conhecimento após o início do projeto, com o objetivo de avançar no currículo e dar mais tempo para os grupos desenvolverem os projetos.

Nesta aula, serão apresentados os conteúdos de camadas eletrônicas (K, L, M, N, O, P, Q) e os subníveis de energia (s, p, d, f), identificando a localização dos elétrons.

Sugere-se aproveitar os últimos 10 minutos para tirar dúvidas quanto ao andamento do planejamento e início do desenvolvimento, e que os estudantes levem versões iniciais e protótipos para a próxima aula.

Aplicação do Conhecimento (3º Momento Pedagógico)

Design

Deve-se organizar os grupos e definir o cientista que será abordado em cada um deles. Por meio da prototipação de papel, os grupos construirão um rascunho inicial do sequenciamento das atividades e organizarão as tarefas a serem realizadas por cada um. Passando por cada grupo, o educador/especialista apresenta as exigências (ou requisitos) necessários para cada jogo além de apenas abordar o tema. Entre as exigências, sugere-se a necessidade de escolhas que causem diferentes finais, uma quantidade mínima de passagens, uma contextualização das ideias reproduzidas na sociedade do período abordado, uso de variáveis, etc. Sugere-se que os estudantes iniciem o desenvolvimento a partir do fim da aula com a clareza do prazo de entrega ao final da 11ª aula.

Nesta aula, sugere-se a realização do brainstorming por parte dos grupos, no qual os estudantes vão apresentando e anotando suas ideias no papel, e ao final são definidos coletivamente as ideias de interesse comum do grupo.

Desenvolvimento

Nesta terceira aula, dedicada inteiramente ao acompanhamento dos projetos. O educador/especialista deve analisar as versões parciais elaboradas pelos grupos, dando direcionamentos e tirando dúvidas quanto à conclusão do projeto, atentando-se aos critérios definidos inicialmente que foram apresentados para os estudantes.

Sugere-se ao final da aula falar sobre a apresentação e a sessão de playtesting a ser realizada na semana seguinte, buscando engajá-los na construção de projetos finais mais interessantes.

Avaliação

O professor deve sugerir aos estudantes que a fase avaliação, ou testagem, do jogo passe a ser realizada em paralelo com a fase do desenvolvimento.

A fim de avaliar a evolução do desempenho, sugere-se a realização de um questionário na penúltima semana com questões objetivas e discursivas, sendo um instrumento de avaliação aliado à análise do jogo.

A análise do jogo deve ocorrer na última aula com a apresentação dos trabalhos, seguido de uma sessão de playtesting no qual devem ficar disponibilizados computadores com os jogos para serem acessados pelos outros grupos. Neste momento, os grupos podem preencher folhas de feedback, colaborando com os outros grupos por meio da avaliação por pares, sendo possível uma última atualização antes da versão final ser encaminhada ao professor.

Bibliografia

AGUIAR, R. R. Currículo de física e prática docente: análise de uma proposta de conteúdo curricular inovador para o ensino médio. 277 p. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

BONILLA, Maria Helena Silveira. Software Livre e Educação: uma relação em construção. Perspectiva, v. 32, n. 1, p. 205-234, 2014.

BRASIL. MEC. Parâmetros curriculares nacionais—Ensino Médio (PCN). Brasília: MEC. Brasília, 1999.

CARVALHO, W. R. B.; RODRIGUEZ, C. L.; GOYA, D.; VENERO, M. F.; ROCHA, R. V. da. Software livre twine: ensino de programação web por meio da criação de jogos educacionais. In: Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. v. 8, n. 1, p. 258–267.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, A. J. Física. São Paulo: Cortez Editora, p. 184, 1990.

HADJI, Charles. Avaliação desmistificada. Artmed Editora, 2001.

LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. 19. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

SANT'ANNA, Ilza Martins. Por que avaliar? : como avaliar? : critérios e instrumentos. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

SARINHO, Victor Travassos. Uma proposta de game design canvas unificado. XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), p. 141-148, 2017.

SAVIANI, Dermeval. O choque teórico da politecnia. Trabalho, educação e saúde, v. 1, p. 131-152, 2003.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

PADILHA, Felipe; FACIOLI, Lara. Colonialismo tecnológico ou como podemos resistir ao novo eugenismo digital—entrevista com Sérgio Amadeu Silveira. Estudos de Sociologia, v. 25, n. 48, 2020.

PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. 7. ed. Porto Alegre: Amgh Editora, 2009.

VOSGERAU, D. S. R.; ROSSARI, M. Princípios orientadores da integração das tecnologias digitais ao projeto político-pedagógico. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, v. 12, n. 2, p. 1020–1036, 2017.

Leituras e Vídeos Complementares

Games e Narrativas Interativas com o Twine - Diversão Série (UFABC). Disponível em: <<https://lirte.pesquisa.ufabc.edu.br/diversaoseria/twine2019/>>. Acesso em 24/10/2023.

Tutorial Básico de Twine (PT-BR) - Parte I - YouTube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ozO-YUcHVng>>. Acesso em 24/10/2023.

Frequently Asked Questions About Interactive Fiction - The Interactive Fiction Technology Foundation (IFTF). Disponível em:<<https://iftechfoundation.org/frequently-asked-questions/>>. Acesso em 24/10/2023.