

**Programa de Iniciação Científica**  
**Relatório Final**

**Título do Projeto do Orientador**

Game Design e letramento midiático com jogos digitais: o caso do Game Comenius

**Título do Plano de Atividades do Bolsista**

O lúdico e o letramento midiático: o potencial pedagógico dos jogos digitais na formação para as mídias

**Nome do Bolsista**

Luiz Bernardo Flores

**Nome da Orientadora**

Dulce Márcia Cruz

**Grupo de Pesquisa**

EDUMIDIA - Educação, Comunicação e Mídias (CNPQ)

**Período de Vigência da Bolsa**

Agosto 2019 a Julho 2020



Figura 1. Personagens do módulo 2 - Game Comenius.

## Resumo

O Game Comenius visa preparar os docentes das mais variadas áreas de licenciatura para a melhor utilização das mídias disponíveis aos professores em sala de aula. Para tal, o jogo busca incorporar elementos lúdicos ao processo de aprendizado e ensinar professores e alunos de licenciatura a utilizar as mídias na sala de aula, para educar “com”, “sobre” e “através” delas. O objetivo principal desse projeto foi tentar responder ao problema da pesquisa sobre a aplicação da teoria metodológica de Design Based Research associada ao estudo das metodologias organizacionais de produção de jogos digitais. Como uma pesquisa qualitativa descritiva, a metodologia utilizada foi acompanhar o processo de desenvolvimento do Game Comenius 2 e as atividades práticas desempenhadas pelo bolsista PIBIC com foco na programação. Para embasar essa observação participante, foi feita uma revisão bibliográfica voltada para a pesquisa de metodologias organizacionais aplicadas nos processos de equipes profissionais de desenvolvimento de jogos. Um dos principais resultados mostrou que, para melhor se adaptar às práticas já adotadas pela equipe e permitindo a adoção de outras práticas já testadas e comprovadas, o grupo fez uma customização da metodologia Design Based Research. Como conclusão o processo de desenvolvimento quando envolve conhecimentos de áreas tão distintas, necessita de uma metodologia que reflita essa pluralidade, permita flexibilidade na tomada de decisões e seja dinâmico suficiente para que possam ser aplicadas alterações com base em respostas dadas em tempo real, essas respostas foram coletadas junto aos alunos do curso de pedagogia, bem como em oficinas oferecidas ao PROFOR (Programa de Formação Continuada).

Palavras chave: jogos digitais, metodologia de gestão, formação, game design, mídias.

## Introdução

O desenvolvimento do jogo Game Comenius 2, iniciado em 2015 pelo grupo de pesquisa de Educação, Comunicação e Mídias (EDUMÍDIA - CNPq/UFSC), passou por várias fases em

seu ciclo de produção ([Game Comenius: o jogo da didática](#)). O Game Comenius visa preparar os docentes das mais variadas áreas de licenciatura para a melhor utilização das mídias disponíveis aos professores em sala de aula. Para tal, o jogo busca incorporar elementos lúdicos ao processo de aprendizado e trazer novas práticas para professores e alunos de licenciatura utilizarem as mídias na sala de aula, para educar “com”, “sobre” e “através” delas.

O Game Comenius é um jogo sobre didática pensado a partir da inclusão das mídias na prática pedagógica. Nele, a heroína Lurdinha, uma normalista dos anos 1960, aceita o convite de Comenius (o pai da Didática) para viajar no tempo e responder ao desafio de aprender a tornar as aulas mais significativas incorporando as mídias em seu planejamento didático. Para ajudar a Lurdinha a alcançar esse objetivo, o jogador irá planejar missões, responder a variados quizzes, tomar contato com teorias e teóricos e metodologias da educação, escolhendo o melhor procedimento, a estratégia, as mídias e agrupamento para cumprir cada missão que lhe é proposta. Nesse processo, conhecerá as potencialidades pedagógicas e também como entender o ensino com, sobre e através das mídias.

Cada Módulo do jogo foi produzido com escolhas baseadas em cada geração. No Módulo 1, as mídias disponíveis são as tradicionais, aquelas mais comuns, mais conhecidas mas que nem sempre sabemos usar muito bem. O Módulo 2, traz as mídias do Módulo 1 acrescentando as audiovisuais dos anos 1990. O Módulo 3 é voltado para as mídias digitais e a compreensão das metodologias ativas, englobando as mídias anteriores.

A proposta vigente teve como finalidade apoiar a produção e os testes em forma de oficina do projeto CAPES/UAB intitulado Game Comenius Módulo 2 Mídias Audiovisuais, em suas duas versões: 1) uma versão completa; 2) uma versão customizável. No projeto PIBIC foram requisitados dois bolsistas, com duas vertentes diferentes de atividades um com foco na pesquisa e desenvolvimento da parte pedagógica e de roteiro do jogo e outro que teria como foco a parte prática de programação e desenvolvimento do jogo (é neste contexto que eu estava inserido). Em Agosto de 2019, o projeto só teve um bolsista aprovado.



Figura 2. Tela inicial do jogo Game Comenius 2 na ferramenta Unity.

O objetivo da presente proposta era apoiar a pesquisa referente à produção e à realização dos testes em forma de oficina dos módulos 2, 3 e 4 do Game Comenius. Durante o primeiro semestre deste projeto, decidimos fazer apenas o módulo 2 e incorporar ao 3 o módulo 4. Dessa forma, o game completo será composto pelo módulo 1 (mídias tradicionais, já feito), e os módulos 2 (mídias audiovisuais) e o módulo 3 (mídias digitais e metodologias ativas) que foram produzidos dentro do escopo deste projeto. Uma outra mudança ocorreu por conta da entrada no projeto de uma equipe de estagiários contratada com os recursos do Edital nº 42/2017 CAPES – UAB - Processo nº 23038.018669/2017-82 Fomento à inovação para o desenvolvimento e aplicação de tecnologias de informação e comunicação em educação na temática jogos virtuais - Projeto Game Comenius: o Jogo da Didática - Módulo 2 - Mídias Audiovisuais - Processo: 88887.163276/2018-00.

Essas duas alterações fizeram com que parte dos objetivos deste PIBIC fossem contemplados pelos estagiários do edital CAPES/UAB. Por essa razão, definimos que seria mais produtivo se o objetivo principal do projeto se voltasse para tentar responder ao problema que

estávamos percebendo com relação às dificuldades de gestão de uma grande equipe, e como a nossa base metodológica de Design Based Research poderia ser associada ao estudo das metodologias organizacionais de produção de jogos digitais.

A abordagem do Design-Based Research (DBR) é uma opção metodológica que vem sendo utilizada neste projeto. A DBR se propõe a resolver problemas complexos em contextos reais, a partir da colaboração entre diferentes atores, a fim de testar e aperfeiçoar ambientes de aprendizagem inovadores. De acordo com a DBR, o processo iterativo de investigação, criação, produção e avaliação é constantemente realimentado pelas informações vindas dos atores envolvidos. No nosso caso, isso se resume a produzir o game, testá-lo em oficinas com resultados que devolvemos à produção o que gera melhorias no novo protótipo a ser testado. Dessa forma, o processo de produção se apresenta como um espaço de pesquisa das dificuldades, características e condições de criação de games educativos, mas também do quanto é possível ensinar através deles.

Num artigo que discute como a opção pela DBR pode ser oportuna para o campo educacional, Matta; Silva e Boaventura (2014) avaliam que as pesquisas em Educação trazem poucas melhorias efetivas dos processos educacionais; são pouco voltadas para a pesquisa aplicada por suas características de pluralidade, serem pouco comparáveis e se diferenciarem das realizadas em laboratório. Segundo os autores, a Design Based Research visa a superação da dicotomia entre pesquisa qualitativa ou quantitativa; o desenvolvimento de aplicações; soluções práticas e inovadoras para os graves problemas da educação e que sejam integradas às práticas sociais comunitárias (MATTA; SILVA; BOAVENTURA, 2014).

### **Justificativa**

Cada vez mais o Brasil foca recursos na pesquisa e desenvolvimento de jogos educativos. Atualmente existem editais públicos de propostas como FINEP, MEC, MCT, e outros órgãos públicos (por exemplo o Ministério da Cultura e fundações estatais de investigação) que financiam a produção de jogos educacionais, o montante do financiamento de 13 projetos por essas iniciativas já se aproximava de R\$ 120.000,00. (Mattar, 2010). Esse é um sinal claro da

busca do poder público por aprimorar-se segundo as teorias atuais sobre *gamification* (gamificação) e educação visando beneficiar o sistema educacional da nação.

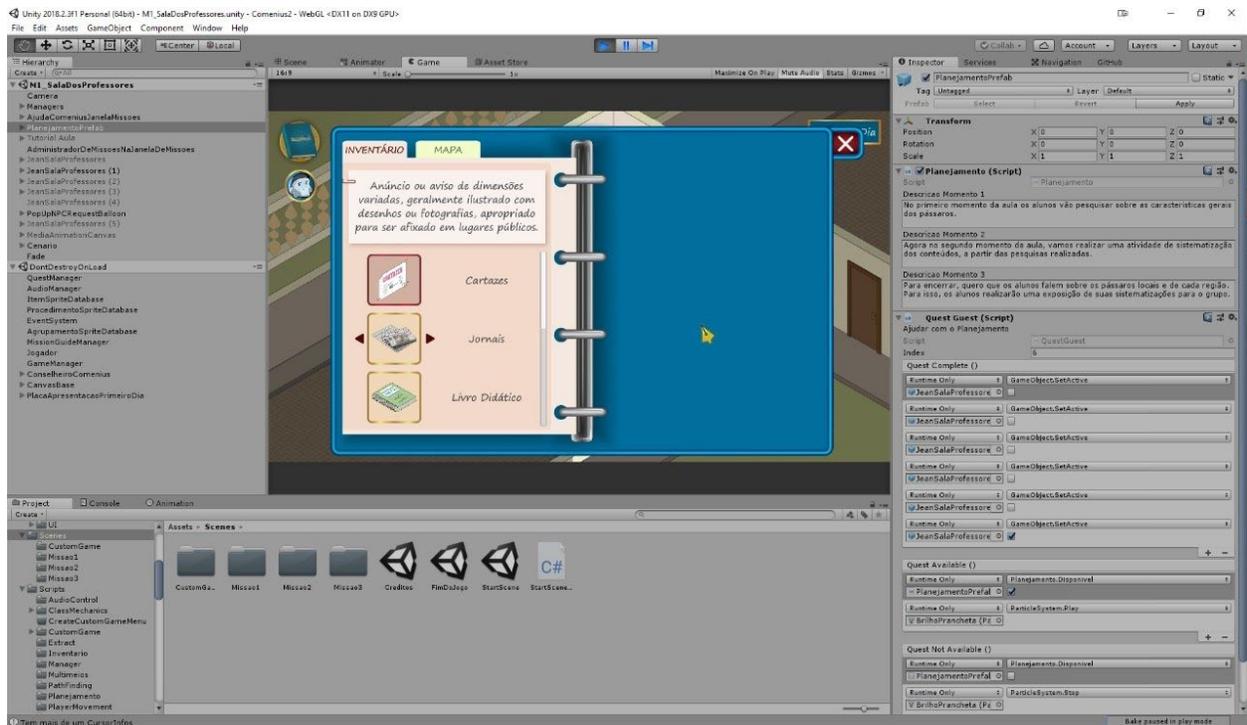


Figura 3. Exemplo da Mecânica de planejamento de aula do Game Comenius 2 em jogo.

Um dos primeiros contextos em que a expressão gamificação fez-se presente foi dentro da área de marketing, sendo apresentada como uma "solução milagrosa" para as empresas. Devemos, portanto, entender que no cerne da gamificação está a questão motivação e "engajamento" de um indivíduo em uma variedade de atividades que se baseiam sobre o uso de estruturas de recompensa, reforço positivo e laços de feedback sutis juntamente com mecanismos como pontos, medalhas, níveis, desafios e quadros de liderança que corroboram com uma percepção (Zichermann & Cunningham, 2011). Videogames também podem ser úteis para melhorar o mundo e defender causas sociais, usando a gamificação em novos contextos, como o deslocamento e consumo de petróleo (McGonigal, 2011). De acordo com a autora, os jogadores se destacam em resolver problemas através da colaboração, uma vantagem que pode ser aproveitada para encontrar soluções para problemas sociais concretos, utilizando o jogo para apresentar essas soluções. A cooperação entre os jogadores também tem sido explorada no o

campo da ciência, enquanto a formação lúdica dos problemas científicos tem tornaram possível sua resolução. Por exemplo, o jornal Nature revela que um videogame em uma abordagem situada e crítica do conceito de gamificação linha multiplayer permitiu a decifração das estruturas de uma proteína (Cooper et al., 2010). A capacidade de colaborar não só encoraja o poder dos jogadores na resolução de problemas, mas também o apelo que as estruturas lúdicas podem ter sobre usuários da Internet quando se trata de concorrência. O interesse nas interações entre participantes, "diversão compartilhada" e socialização on-line poderia assim explicar em grande parte o crescente uso de estratégias de jogo.

Dessa forma, une-se o entretenimento às noções de causalidade, despertando no jogador o chamado à ação. A introdução de personagens como elementos centrais à trama propicia a implementação de diálogos que, por sua vez, incorporam os elementos educativos previamente mencionados e os expõem de maneira clara e direta, incutindo no usuário os saberes almejados e concretizando o processo de aprendizado. Em suma, pode-se afirmar que “O objetivo é levar o jogador a aprender a usar as mídias a partir do desafio de resolver missões que podem planejar e administrar, de forma divertida em aulas que pudessem ser avaliadas e pontuadas” (CRUZ, 2016).

Videogames facilitam a construção de identidades lúdicas em indivíduos. Em resumo, estas tecnologias aumentam a "ludicidade" da cultura. Embora Raessens não defina com precisão a noção de ludificação, ela tem sido posteriormente utilizada várias vezes (Rao, 2008; White, Harviainen, Care Boss, 2012) para qualificar uma "tendência mais geral onde os jogos (não apenas os videogames, que é parte dela, é claro, mas o jogo em geral, o lúdico) estão ocupando um lugar cada vez mais importante na sociedade de hoje" (Picard, 2009).

### **Referencial teórico**

Para compreendermos características essenciais do desenvolvimento e gerenciamento de equipe com foco no desenvolvimento de jogos educativos, precisamos em primeira instância definir o que é um jogo de foco educativo e como diferir o mesmo de jogos com aspectos educativos secundários. Jogos de característica educacional secundária, são aqueles que seguem um formato de habilidade e exercício no qual os jogadores ou praticam habilidades repetitivas ou ensaiam fatos memorizados. Tais jogos frequentemente falham em transmitir conhecimentos não

triviais (ou previamente assimilados), “chamando novamente e novamente os mesmos padrões de ação e não jogando a curva de aprendizado em alívio” (Denis & Jouvelot, 2005).

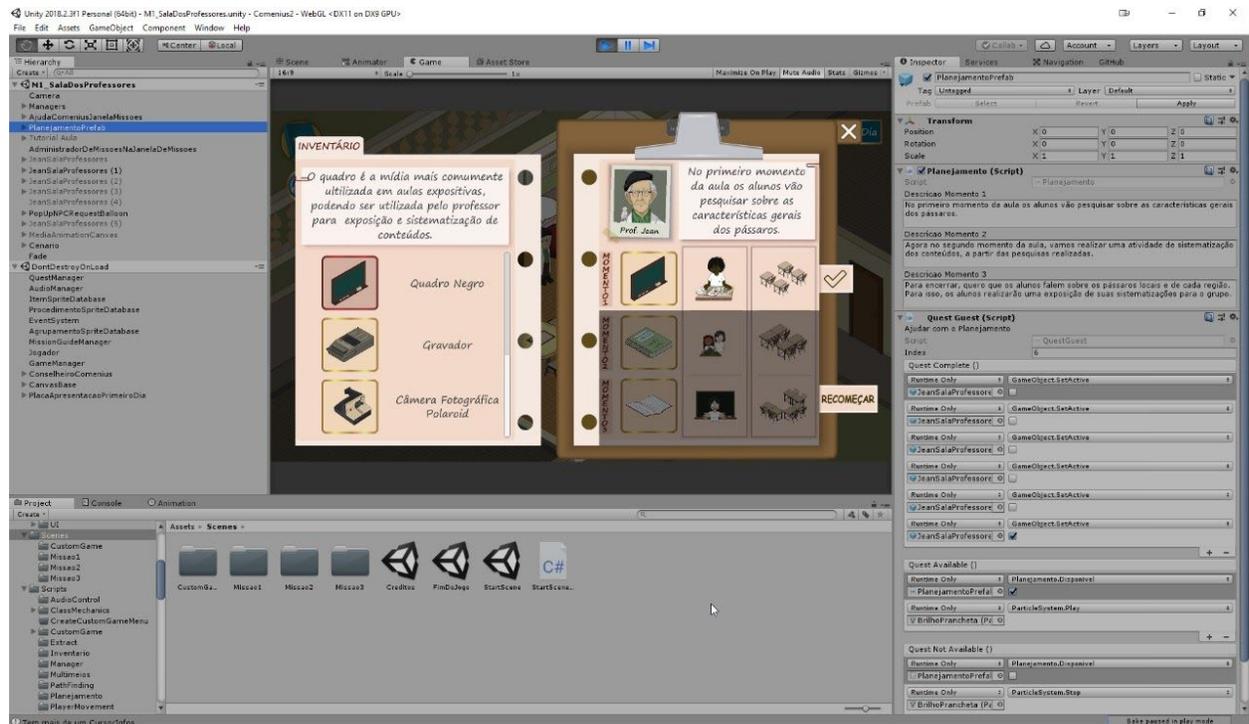


Figura 3. Exemplo do inventário do Game Comenius 2 em jogo.

Em contraste, os videogames educacionais requerem estratégias, testes de hipóteses ou resolução de problemas, geralmente com pensamento de ordem mais elevada em vez de memorização ou simples compreensão. As características de tais jogos incluem um sistema de recompensas e objetivos que motivam os jogadores, um contexto narrativo que situa a atividade e estabelece regras de engajamento, conteúdo de aprendizagem que é relevante para o enredo narrativo, e dicas interativas que estimulam o aprendizado e fornecem feedback.



Figura 4. Segundo Pátio da Escola do Game Comenius 2.

O trabalho em equipe é considerado como uma das necessidades básicas de qualquer grupo organizado para ter sucesso. Como estratégia para alinhar as metas dos integrantes com a organização, a responsabilidade social é essencial na implementação e eficácia do trabalho em equipe. A responsabilidade social é uma estrutura ética e sugere que um indivíduo, tem a obrigação de agir em benefício da macroestrutura social ou a sociedade como um todo. A responsabilidade social é um dever que todo indivíduo deve cumprir para manter um equilíbrio entre a economia e os ecossistemas. (Palmer, 1995) Pode existir um compromisso entre o desenvolvimento econômico, intelectual ou cultural e o bem-estar da sociedade e ambiente onde este indivíduo está inserido, assim como o objetivo da estrutura social, sendo que o elemento chave identificado para o bem estar dos integrantes foi o respeito (SOLTANZADEH, 2008).

## **Materiais e Métodos**

Neste relatório além de narrar parte do processo de produção do jogo, apresento os resultados da proposta de apoio à pesquisa referente à produção do módulo 2 do Game Comenius, à criação de missões para o jogo e à pesquisa de ampliação de acessibilidade. Esta foi

uma pesquisa aplicada, além de ter sido feita uma revisão bibliográfica dos conceitos, foi também uma observação participante, considerando que integrei a equipe de programação do jogo. Como uma pesquisa qualitativa descritiva, a metodologia utilizada foi acompanhar o processo de desenvolvimento do Game Comenius 2 e as atividades práticas desempenhadas pelo bolsista PIBIC com foco na programação.

A função desempenhada como bolsista PIBIC inserido no núcleo de programação do Game Comenius 2 foi primariamente de apoio ao desenvolvimento do jogo em sua forma prática, e em segundo momento como criador de conteúdo para o núcleo do game design após o início da pandemia. Assim, mais do que uma função na frente de produção do jogo, a experiência me proporcionou a atuação em diferentes campos dentro do grupo de acordo com as demandas que eram apresentadas.

### **Atividades previstas no projeto**

Os objetivos originalmente previstos para serem concluídos de acordo com o projeto e os seus resultados foram:

- Apoiar a equipe na criação de novas missões.
- Apoiar a pesquisa para ampliação das opções de acessibilidade e de inclusão no jogo.
- Apoiar a pesquisa para a produção do jogo de forma a permitir que o Comenius 2 seja usado como ferramenta de criação de missões e de aprendizado.

Essas três tarefas foram concluídas devido à minha participação direta no processo de criação e desenvolvimento do jogo e são abarcados também pela tarefa de “Apoio a produção do jogo” pois fazem parte intrínseca do desenvolvimento do mesmo.

- Apoiar a reformulação dos instrumentos online de teste e avaliação do jogo;

Este objetivo acabou sendo deixado de lado, em prol de foco no processo de desenvolvimento em si, considerando que já havia se provado funcional no jogo 1.

- Apoiar o desenvolvimento da versão auto-executável da oficina do Game Comenius para ser jogada a distância.

Quando nos deparamos com as possíveis dificuldades de utilização do Comenius 2 em um ambiente sem internet, houve uma demanda pela criação de uma versão estável do jogo que pudesse ser jogada sem a funcionalidade online, por isso uma parte do grupo da programação dividiu-se e dedicou esforços a cumprir esta tarefa. Eu não estava incluso mas o processo de criar uma versão auto-executável do jogo não foi feito.

- Apoiar a elaboração de um Manual de uso de games como ferramentas didáticas.

Este objetivo não foi concluído, com a pandemia e o foco da equipe da programação em entregar um jogo polido e funcional essa tarefa acabou sendo deixada de lado.

Outras tarefas incluíam:

- Proposição execução e avaliação da ação de formação com o Game Comenius;
- Pesquisa e sistematização dos referenciais teóricos e metodológicos;
- Apoio à oferta das oficinas com os professores;

Estas tarefas foram concluídas pelo menos em parte, considerando que todos os processos ligados ao Game Comenius 2, eram discutidos extensivamente e previamente em reuniões gerais da equipe. Nestas reuniões desempenhei meu papel principalmente como membro do grupo de programação, mas procurei me fazer útil e auxiliar nas outras áreas sempre que requerido/possível considerando as diferentes áreas de conhecimento.

- Apoio no planejamento e execução das oficinas;
- Apoio no aperfeiçoamento dos questionários sobre o jogo e sobre os docentes;
- Apoio no aperfeiçoamento do roteiro de entrevista e avaliação dos questionários;

Devido ao meu foco na parte de desenvolvimento e programação do jogo, estas tarefas não foram feitas.

Quanto à participação em eventos e a apresentação de conclusões parciais/finais esta tarefa foi concluída se não parcialmente de maneira integral, considerando a minha participação na ação de extensão “Didática em Jogo” realizada no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC).



Figura 5. Sala dos Professores da Escola do Game Comenius 2.

Como citado anteriormente, o foco do jogo Game Comenius é a melhor preparação dos docentes para a utilização de ferramentas digitais em sala de aula. A fim de que o jogador se aproprie dos conceitos apresentados, isto é, familiarize-se com as mídias de auxílio ao processo de aprendizagem, o projeto ostenta mecânicas de jogo educativas que compelem o usuário à descoberta e conseqüente compreensão dos benefícios da implementação de tecnologias diversas no exercício do magistério. Em cada fase, o jogador irá escolher como vai planejar e ministrar suas aulas escolhendo e testando seus elementos componentes (espaços, agrupamentos, procedimentos e mídias) e respondendo a quizzes (de mídias e de conhecimentos gerais) para ampliar seus letramentos. Além do quesito “jogabilidade”, o próprio fluxo narrativo induz o jogador à reflexão, apresentando-lhe os frutos de suas ações como conseqüência direta das decisões tomadas.



Figura 6. Sala da Aula de Biologia da Escola do Game Comenius 2 em jogo.

O processo de desenvolvimento do projeto do Game Comenius 2 começou em 2019 com programadores do curso de Design de Jogos da Univali, seus esforços resultaram no que veio a ser a base do sistema de diálogo utilizado hoje no jogo, apesar de modificado, na base do sistema de pontuação que usamos até o fim do processo de criação do Módulo 2, e a base do sistema de locomoção do personagem. Utilizamos a ferramenta de design e motor de jogos Unity e a linguagem de programação C# (C Sharp).

O processo envolveu:

- Implementação da mecânica principal (escolha das mídias usadas em sala)
- Acréscimo de cenas e transições entre os ambientes diferentes do colégio
- Implementação do sistema de Diálogo que permite “rotas de história”
- Implementação do sistema de rastreamento de Quests
- Implementação de persistência às informações relevantes para o jogo

- Implementação do sistema de movimentação em grade
- Acréscimo de tutoriais ao jogo

Para embasar essa observação participante, foi feita uma revisão bibliográfica voltada para a pesquisa de metodologias organizacionais aplicadas nos processos de equipes profissionais de desenvolvimento de jogos. Os resultados desta revisão serão incorporados neste relatório à descrição da observação participante e do acompanhamento na prática da produção do jogo pela equipe. Dessa maneira, não farei uma revisão teórica das metodologias de desenvolvimento de jogos de forma separada, mas irei diretamente descrevendo como elas foram percebidas, identificadas ou não na prática de produção da equipe.

### **Resultados e discussão**

Um dos principais resultados mostrou que, para melhor se adaptar às práticas já adotadas pela equipe e permitindo a adoção de outras práticas já testadas e comprovadas, o grupo fez uma customização da metodologia Design Based Research.

O primeiro passo para a execução do empreendimento foi a familiarização da equipe de desenvolvimento com a Unity, bem como a linguagem de programação C#, ambas ferramentas essenciais para a elaboração do projeto tal como fora previamente estruturado.



Figura 7. Hierarquia de elementos essenciais de jogo (Araújo, 2016).

Como podemos ver na figura 7, as estruturas mais simples encontram-se na base, ou seja, os Componentes, que são agrupados para corresponder aos Mecanismos que, quando organizados, originam as Dinâmicas que abstraem o sujeito a um ambiente de jogo. Na base estão os Componentes que correspondem às formas mais específicas que os mecanismos podem apresentar. Podemos salientar como exemplos o avatar, os crachás, os níveis. Prosseguimos então ao segundo nível onde encontram-se os Mecanismos, que responsáveis pelo engajamento dos jogadores. Constituídos, por conjuntos de mecanismos de premiação e recompensa. Por fim, no topo da encontramos as Dinâmicas que correspondem a um alto nível de abstração, correspondendo à interação que se cria entre a experiência gamificada e o utilizador. Estes advêm da organização de mecanismos, por exemplo para criar uma dinâmica de Emoções, é possível utilizar mecanismos como Sorte, *Win state*, *Feedback*, Competição, que em determinadas sequências podem criar emoções específicas face ao jogo.

Deve-se ressaltar que jogos não são combinações aleatórias destes elementos, mas sim combinações específicas, planejadas e testadas visando o objetivo final.

Como até pouco antes do segundo semestre de 2019 a programação do jogo encontrava-se nas mãos de alunos do curso de Design de Jogos da Univali, outra importante parte do processo inicial de aclimação com o ambiente do núcleo de programação foi o estudo do código escrito e das mecânicas já aplicadas nas demos (demonstrações do jogo) iniciais.

É importante ressaltar que a organização do núcleo da programação se deu de maneira horizontal, tornando assim mais flexível a tomada de decisões impactantes no produto final. Também utilizamos princípios de Extreme Programming (programação XP) que nos permitiram mais controle sobre a implementação de características ao jogo, que usa da idéia de programar em duplas para fazer a validação de idéias e soluções mais dinâmicas.

Durante o projeto muitos modelos de produção e desenvolvimento foram considerados e analisados pelas suas benéficas, fraquezas e como a equipe se adaptaria à sua implementação.

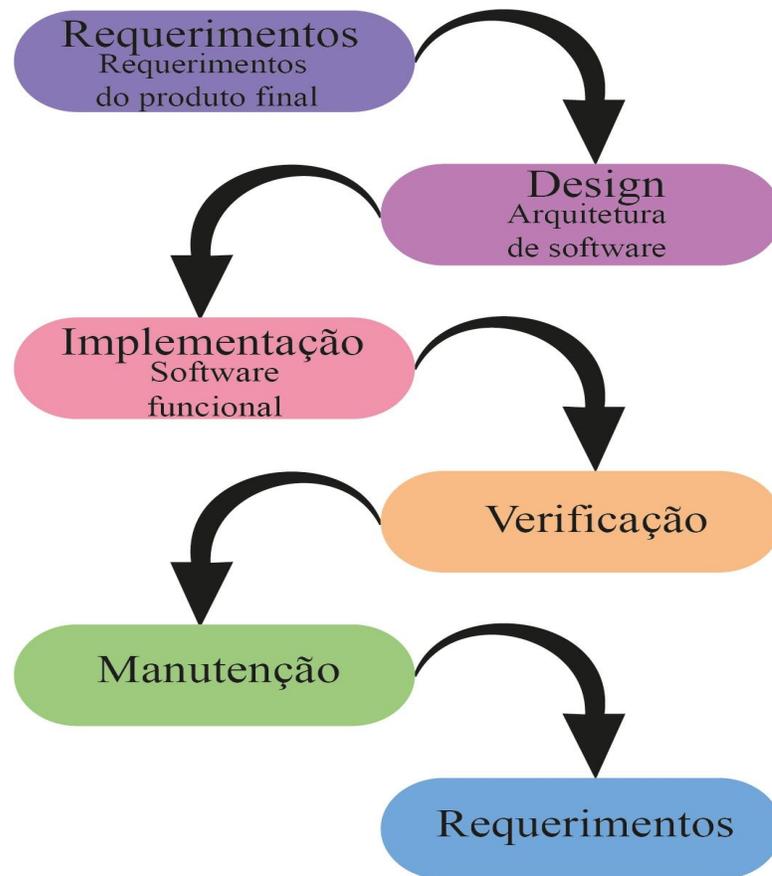


Figura 8. Metodologia de cascata adaptada (Royce, 1992).

O *waterfall model* ou modelo de cascata é uma divisão das atividades de projeto em fases sequenciais lineares, onde cada fase depende dos resultados da anterior e corresponde a uma especialização de tarefas. A abordagem é típica para certas áreas de projeto no campo da engenharia. No desenvolvimento de software, tende a estar entre as abordagens menos interativas e flexíveis, já que o progresso flui em grande parte em uma direção ("para baixo" como uma cachoeira) através das fases de concepção, iniciação, análise, projeto, construção, teste, implantação e manutenção. O modelo de desenvolvimento da cascata teve origem nas indústrias de fabricação e construção; onde os ambientes físicos altamente estruturados fizeram com que as mudanças de projeto se tornassem proibitivamente caras muito mais cedo no processo de desenvolvimento. Quando foi adotado pela primeira vez para o desenvolvimento de

software, não havia alternativas reconhecidas para o trabalho criativo baseado no conhecimento. (BERNINGTON, 1983)

No projeto observamos que esta metodologia de produção propiciava o controle de qualidade. Estruturava de forma clara a cadeia de comando além de facilitar o controle de prazos. Porém, esta metodologia estendia de maneira excessiva os ciclos iterativos em que nos reuníamos, tornando lenta a correção de falhas de programação, além da mesma ser feita de maneira tardia.

O segundo modelo considerado foi o de *Evolutionary prototyping*, também conhecido como Modelo Evolutivo é outro modelo de desenvolvimento de software que foi considerado. Este modelo consiste em construir um protótipo muito robusto de forma estruturada e constantemente aperfeiçoá-lo. A razão desta abordagem é que o protótipo evolutivo, quando construído, forma o coração do novo sistema, e as melhorias e requisitos adicionais serão então construídos.

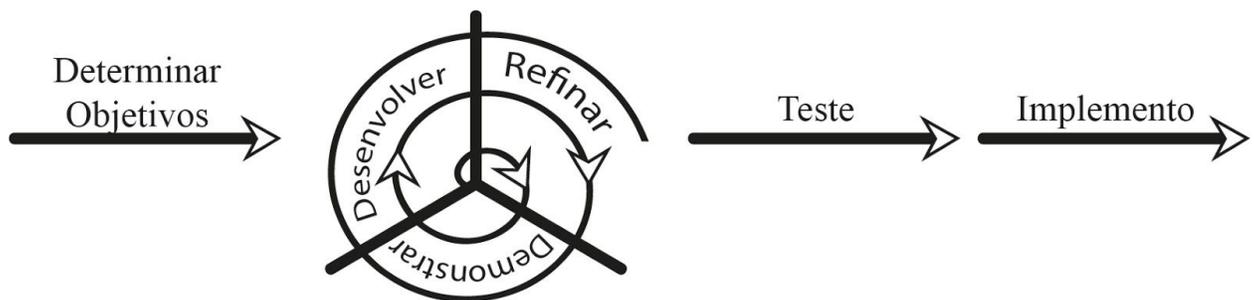


Figura 9. Metodologia do Modelo Evolutivo (DAVIS, 1992).

Ao desenvolver um sistema usando protótipo evolutivo, o sistema é continuamente refinado e reconstruído. "...a prototipagem evolutiva reconhece que não entendemos todos os requisitos e constrói somente aqueles que são bem compreendidos" (DAVIS, 1992). Esta técnica permite à equipe de desenvolvimento acrescentar características, ou fazer mudanças que não puderam ser concebidas durante a fase de requisitos e projeto.

Para que um sistema seja útil, ele deve evoluir através do uso em seu ambiente operacional pretendido. Um produto nunca é "feito"; ele está sempre amadurecendo à medida

que o ambiente de uso muda... muitas vezes tentamos definir um sistema usando nosso quadro de referência mais familiar - onde estamos agora. Fazemos suposições sobre a forma como os negócios serão conduzidos e a base tecnológica sobre a qual os negócios serão implementados. Um plano é promulgado para desenvolver a capacidade e, mais cedo ou mais tarde, algo parecido com o sistema previsto é entregue (GRIMM, 1998).

Sobre a implementação dessa técnica observamos alguns fatores muito positivos como a participação do usuário no processo de criação e desenvolvimento, uma flexibilização impactante devido à ciclos iterativos mais curtos e uma maior substancialidade do projeto já que sempre havia a presença de um produto em desenvolvimento constante, mas com o qual todos os desenvolvedores podiam interagir constantemente.

Todavia, também percebemos certos empecilhos ao desenvolvimento do projeto devido às constantes mudança de requisitos ao longo dos ciclos, que muitas vezes podem acarretar em um desenvolvimento moroso para a equipe de programação, e até mesmo um retrocesso devida a necessidade de reinventar completamente certa potencialidades. Além da grande demanda de tempo necessária para a finalização da etapa de manutenção. A soma desses fatores tornava impossível a estimativa de tempo necessária para a conclusão do projeto.

E a terceira técnica considerada durante a desenvolvimento do Game Comenius, foi a técnica conhecida como Modelo Espiral. Este modelo consiste em um processo de desenvolvimento de software orientado ao risco. Baseado nos padrões de risco únicos de um determinado projeto, o modelo espiral orienta uma equipe a adotar elementos de um ou mais modelos de processo, tais como Incremental, Cascata ou Evolutiva (BOEHM, 1986).

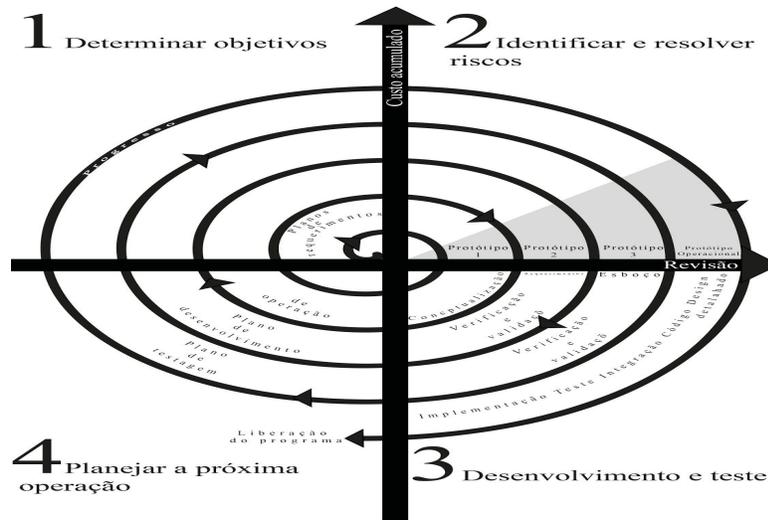


Figura 10. Metodologia em Modelo Espiral, adaptado (BOEHM, 1988)

Experienciamos que este modelo previne riscos, trabalha com protótipos e torna o retrabalho mais ágil, porém por ser gradual é difícil de julgar o tempo de projeto e necessita muito de *feedback* interno.

Por último, considerando nossas experiências com os modelos anteriores, acabamos adotando uma versão customizada do modelo *Scrum*, também conhecido como Metodologia Ágil.

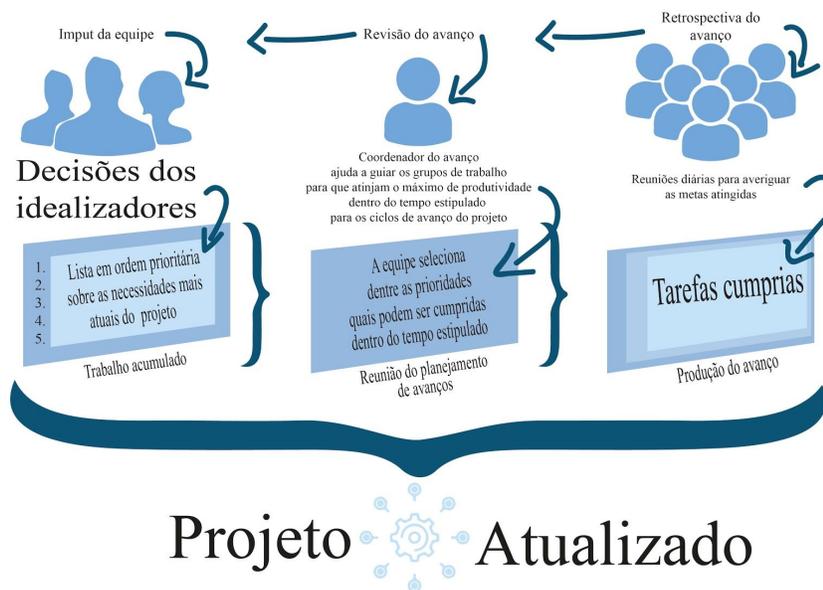


Figura 11. Metodologia em Modelo Ágil, criado com base em (SCHWABER, 2004)

Scrum é uma estrutura leve, iterativa e incremental para gerenciar trabalhos complexos. A estrutura desafia as suposições da abordagem tradicional e seqüencial para o desenvolvimento de produtos, e permite que as equipes se auto-organizem, incentivando a co-localização física ou a estreita colaboração on-line de todos os membros da equipe, bem como a comunicação diária cara a cara entre todos os membros da equipe e disciplinas envolvidas (FLEWLLING, 2011).

Um princípio chave do Scrum é o reconhecimento duplo de que os clientes mudarão de idéia sobre o que eles querem ou precisam (muitas vezes chamado de volatilidade de requisitos) e que haverá desafios imprevisíveis - para os quais uma abordagem preditiva ou planejada não é adequada (JOHNSON, 2011).

Como tal, Scrum adota uma abordagem empírica baseada em evidências - aceitando que o problema não pode ser totalmente compreendido ou definido de antemão e, em vez disso, concentrando-se em como maximizar a capacidade da equipe de entregar rapidamente, de responder às exigências emergentes e de se adaptar às tecnologias em evolução e aos objetivos dinâmicos.

Com a aplicação de Ciclos de Avanço girando em torno de 30 dias, conseguimos obter uma organização mais horizontal quanto a solução de problemas, algo que agilizou bastante o processo, além de possibilitar maior comunicação entre as equipes e convergências de expectativas e possibilitar acatar prazos que maximizam a produtividade.

Não obstante, também houve maiores dificuldades de prevenir falhas na documentação, atrasos em alguns aspectos que não foram considerados durante certos ciclos e maior dificuldade para os integrantes da equipe terem uma visualização mais ampla do escopo do projeto.

O primeiro e mais gritante obstáculo encontrado pela equipe de programação foi a assimilação do modus operandi utilizado pelos antigos programadores em relação à inserção das mecânicas desenvolvidas até o momento, como o sistema de movimentação, a base de um sistema de diálogos e o sistema de interações com o ambiente do jogo.

Havia a necessidade de um sistema de permanência de itens na personagem principal (inventário) e um sistema de escolha de mídias que viria a compor a mecânica principal do jogo. Essas ferramentas permitem ao jogador a exploração do ambiente e a busca de informações acerca de mídias passíveis de implementação no exercício do docente. Após o estágio de investigação, é permitido ao jogador elencar as descobertas que julgar propícias e implementá-las nas aulas dos docentes.

Além de algumas pequenas adições, como cenários e transições entre cenas, o primeiro grande trabalho do núcleo da programação estabeleceu a base do que viria a ser o jogo. Com o processo de implementação das mecânicas principais iniciado, foi também iniciada a revitalização do sistema de diálogo anterior, que infelizmente contavam com a ausência de dinâmicas necessárias para tornar a experiência mais completa.

Os obstáculos menores envolveram apenas o foco do núcleo da programação, que por alguns momentos durante o processo criativo acabava sendo alterado de última hora por necessidades externas ou falta de consenso. Tais obstáculos, entretanto, foram rapidamente superados com a adequação dos envolvidos às necessidades maiores do grupo como um todo.

### **Conclusões**

Como conclusão, o processo de desenvolvimento quando envolve conhecimentos de áreas tão distintas, necessita de uma metodologia que reflita essa pluralidade, permita flexibilidade na tomada de decisões e seja dinâmico suficiente para que possam ser aplicadas alterações com base em respostas dadas em tempo real. Essas respostas foram coletadas junto aos alunos do curso de pedagogia, bem como em oficinas oferecidas ao PROFOR (Programa de Formação Continuada).

Como o jogo foi concluído por um grupo de programadores diferente do que o iniciou, tanto em matéria de curso quanto no uso de uma lógica diferente em questões de programação, pode-se notar que os processos envolvidos foram bastante plurais. Quase nada do sistema inicial de movimentação foi mantido, e o sistema de diálogos teve que ser reconstruído para estar de acordo com as necessidades da equipe.

Isso se deu pois algumas de suas técnicas diferiam muito da maneira como o núcleo de programadores estava acostumado a operar. De fato, o processo de leitura de todo o código antigo e sua adaptação ao código atual levou cerca de três semanas. Foi apenas após o término dessa etapa que o verdadeiro trabalho de implementação começou.

As primeiras características inteiramente criadas e estabelecidas pelo núcleo de programação foram o sistema de escolha de mídias, que compõe a mecânica principal do jogo, e o sistema de permanência de itens na personagem principal (inventário).

A revitalização do sistema de diálogo anterior, deu-se com a implementação de um sistema para fazer o reconhecimento de qual personagem está falando no momento e um a ampliação do sistema de diálogo, para que este se tornasse dinâmico e permitisse escolhas e rotas de conversa alternativas.

Esses processos ocorreram em paralelo, pois foram adotadas práticas de programação em duplas ou, às vezes, solitárias, e a penas nos reunimos semanalmente para reportar avanços, tirar dúvidas e trabalhar em conjunto.

Ao mesmo tempo em que tornou a experiência rica e diversificada, essa disparidade foi fonte de alguns problemas. As divergências emergentes durante etapas já definidas do projeto tornavam a produção mais vagarosa que o esperado. Apesar disso, quando se pretende criar uma experiência com embasamento em diversas áreas e com atuação de grupos com conhecimentos especializados é de se esperar que o projeto seja atualizado ao longo de seu decorrer.

Houve um momento em que o processo tornou-se dinâmico, uma vez que trabalhávamos simultaneamente com respostas de testes feitos um ou dois anos antes e com formulários que eram atualizados em tempo real, conforme o jogo era desenvolvido e jogado por docentes.

Falo agora em enquadrar a metodologia que utilizamos para o desenvolvimento do jogo, pois em momento algum pude chegar a uma conclusão exata de qual foi predominante, partindo do princípio que em momentos seguíamos uma metodologia de desenvolvimento baseado em

pesquisas (design based research), e em outros estávamos testando águas sem ter qualquer feedback externo que não fosse o da própria equipe de programação (internal feedback loop).

A conclusão a que cheguei foi: Um jogo com tanto conhecimento de áreas tão distintas, necessita de uma metodologia que reflita essa pluralidade, permite flexibilidade na tomada de decisões e seja dinâmico suficiente para que possam ser aplicadas alterações com base em respostas dadas em tempo real. O desenvolvimento de um jogo não precisa ser feito à portas lacradas, longe de sua comunidade, o que o Game Comenius 2 mostra é que estar em contato direto com o público alvo torna a experiência mais complicada, com certeza, mas também a torna mais recompensadora para todos os envolvidos, desenvolvedores e jogadores.

### **Avaliação em relação aos benefícios da IC no seu aprendizado e formação científica**

O processo de aprendizagem prática e integrada a um grupo tão diverso como o do Game Comenius, aliado às pesquisas teóricas e metodológicas feitas ao longo do período, proporcionou uma visão singular quanto aos processos de práticas de ensino, bem como práticas de trabalho em grupo e priorização de tarefas. A participação no projeto como bolsista PIBIC abriu os meus horizontes quanto às metodologias de pesquisa e ensino aplicadas hoje bem como as dificuldades do processo de desenvolvimento de um Jogo. Aprendizados que seriam de outra maneira impossíveis.

### **Bibliografia**

ARAÚJO, I. **Gamification: metodologia para envolver e motivar alunos no processo de aprendizagem**, Education in the Knowledge Society, Universidad de Salamanca, Salamanca, Espanha 2016.

BERNINGTON, H. D. "**Production of Large Computer Programs**". IEEE, Anais do *History of Computing*. IEEE Educational Activities Department, 1983. Disponível em:

<https://web.archive.org/web/20110718084251/http://sunset.usc.edu/csse/TECHRPTS/1983/usccse83-501/usccse83-501.pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2020.

BOEHM, B, "Spiral Development: Experience, Principles, and Refinements", Special Report, 2000.

COOPER & al. **Predicting Protein Structures With a Multiplayer Online Game**, Nature, 2010.

CRUZ, Dulce Márcia. **Formação para as mídias com o jogo digital como metodologia de pesquisa; o caso do Game Comenius**. 2016.

DAVIS A. M. **Operational Prototyping: A new Development Approach**. IEEE Software, 1992.

DENIS, G., & JOUVELOT, P. **Motivation-driven educational game design: applying best practices to music education**. Anais presented at the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology, Valência, Espanha, 2005.

FLEWELLING P., **The Agile Developer's Handbook: Get more value from your software development: get the best out of the Agile methodology**, Birmingham, Reino Unido, Packt Publishing Ltd, 2011.

GRIMM T., **The Human Condition: A Justification for Rapid Prototyping. Time Compression Technologies**, Accelerated Technologies, 1998

JOHNSON, H.L. **ScrumMaster vs scrum master: What do you think?**, 2011.  
Disponível online em: [Agilelearninglabs.com](http://Agilelearninglabs.com). Acesso em: 22 de julho de 2020.

MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues; DA SILVA, Francisca de Paula Santos; BOAVENTURA, Edivaldo Machado. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. **Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 23, n. 42, 2014. Disponível em <http://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/1025/705> acesso em 17/07/2020.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice, 2010.

MCGONIGAL J. **Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World**, Penguin Books, 2011

PALMER, K. "Tightening Environmental Standards: The Benefit-Cost or the No-Cost Paradigm?". *The Journal of Economic Perspectives*, 1995.

RAESSENS J. **Playful identities, or the ludification of culture**, *Games and Culture*, Vol. 1, 2006.

RAO V. **Facebook Applications and Playful Mood: the Construction of Facebook as a "Third Place"** , anais da 12ª International Conference on Entertainment and Media in the Ubiquitous Era, 2008.

ROYCE, W. **Managing the Development of Large Software Systems**, Anais da IEEE WESCON de 26 de Agosto, 1992.

SOLTANZADEH V. **A Study of the Relationship between Social Responsibility and Teamwork among the Staff of Urmia University**. *Journal of Applied Sociology*, Universidade de Isfahan, Irã, 2008.

SCHWABER K. **Agile Project Management with Scrum**, Microsoft Press, 2004.

WHITE W. J., HARVIAINEN T., CARE BOSS E. **Role-Playing Communities, Cultures of Play and the Discourse of Immersion** , in: Torner E., White W. J. (dirs), Immersive Gameplay: Essays on Participatory Media and Role-Playing, McFarland & Company, Inc, 2012

ZICHERMANN G. & CUNNINGHAM C. **Gamification by design**, Sebastopol, O'Reilly Media., 2011