

Pi-Pi-Sat: um jogo para exercício e aprendizagem da língua Sateré-Mawé

Fabrizio Honda Franzoia¹, Fernanda Pires^{1,2}, Douglas Silva de Melo¹, Ivani Ferreira de Faria²

¹Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – Escola Superior de Tecnologia (EST) – Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Educacionais (ThinkTED) – Manaus – AM – Brasil

²Universidade Federal do Amazonas (UFAM) – Programa de Pós Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia (PPGCASA)- Laboratório de Planejamento e Gestão do Território da Amazônia (Dabukuri) – Manaus – AM – Brasil

{fhf.lic17, fpires, dsm.lic17}@uea.edu.br, fariaivani@gmail.com

Resumo. *De acordo com pesquisas, o número de línguas indígenas em extinção está crescendo. Para o povo Sateré-Mawé, essa dificuldade é agravada pela ausência de ferramentas na língua materna para auxiliar na alfabetização (gramática e numérica). Neste contexto, o presente trabalho mostra o processo de desenvolvimento de um jogo mobile de estilos shooting gallery e trivia, para conhecimento e exercício da língua Sateré. O jogador, durante o percurso do jogo, resolve os desafios de cada fase através da associação de palavras/imagens/sons, fazendo-se ativo no processo de aprendizagem.*

1. Cenários de Uso

Conforme o Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o país brasileiro compõe de 274 línguas indígenas faladas, de 305 povos indígenas diferentes [IBGE 2010]. Esse multilinguismo prevalece no território nacional desde a chegada dos portugueses ao Brasil até os dias atuais [Ferraz 2007].

Em uma pesquisa realizada em 2018 pela Unesco, estima-se que 190 línguas indígenas estejam em perigo de extinção no Brasil [Mori 2018]. Esse número equivale a 69% do total de línguas indígenas faladas no país, um fator preocupante no que tange a preservação cultural [Mpumalanga 2015]. Dentre as causas apontadas, algumas referem-se ao número reduzido de falantes da língua materna [Moore 2007] e a dificuldade de repassar esta sabedoria às próximas gerações [Mpumalanga 2015]. Em povos indígenas como os Sateré-Mawé, estas dificuldades estão relacionadas à alfabetização - tanto numérica quanto gramatical - e à escassez de ferramentas na língua materna para auxiliar em seu aprendizado.

As pessoas aprendem de diversas formas; uma delas, é por meio de brincadeiras, um fenômeno que ultrapassa limites puramente biológicos [Huizinga 2004]. Os jogos têm um papel importante na aprendizagem, proporcionando engajamento e interação através da relação jogador-ação [Sousa Pires et al. 2018] e tornam-se alternativas para aulas mais dinâmicas [Melo et al. 2018]. Outro fator positivo, como afirma Tezani [2006], diz respeito aos jogos instigarem o desenvolvimento, crescimento e coordenação muscular. As

publicações sobre jogos em educação nos anos de 2006 a 2010, como apontado pela Revisão Sistemática de Pietruchinski et al. [2011], têm aumentado, podendo evidenciar um interesse maior de pesquisas nesta área.

Nas comunidades Sateré, uma brincadeira bem conhecida é o *Pi-Pi-Sat*. A criança, depois de confeccionar seu próprio arco e flechas, precisa atingir diversos alvos. Dessa forma, as crianças praticam técnicas de subsistência (produção dos arcos, pontaria e precisão), exercitam seus conhecimentos lógicos matemáticos (relações de quantidades) e, ao mesmo tempo, valorizam as práticas culturais.

Nesse contexto, considerando a ausência de ferramentas em língua materna Sateré e a aprendizagem atrelada à diversão pela brincadeira *Pi-Pi-Sat*, este trabalho apresenta o processo de desenvolvimento de um jogo educacional *mobile* arco e flecha, intitulado "Pi-Pi-Sat". O jogo tem o objetivo proporcionar um espaço digital interativo para que os indígenas Sateré possam exercitar a língua materna - tanto pronúncia, leitura e escrita - enquanto se divertem jogando.

2. Desenvolvimento

A versão final do jogo foi desenvolvida através da *Unity*¹ - *engine* para a criação de jogos multiplataformas 2D e 3D - com códigos-fonte em C# - linguagem de programação orientada a objetos. Outros softwares também foram utilizados para a produção do jogo, como o *PowerPoint* (simulações de *mock-up*), *Adobe Illustrator* (vetorização), *Adobe Photoshop* (pintura digital) e *Construct 2*² (implementação do jogo em versões medianas). Os requisitos mínimos para executar o jogo são: sistema operacional *Android*, versão 4.0 ou superior.

O processo de desenvolvimento do jogo contou com uma série de etapas, que podem ser visualizadas pelo diagrama da Figura 1. Em sequência, as descrições detalhadas de cada uma.

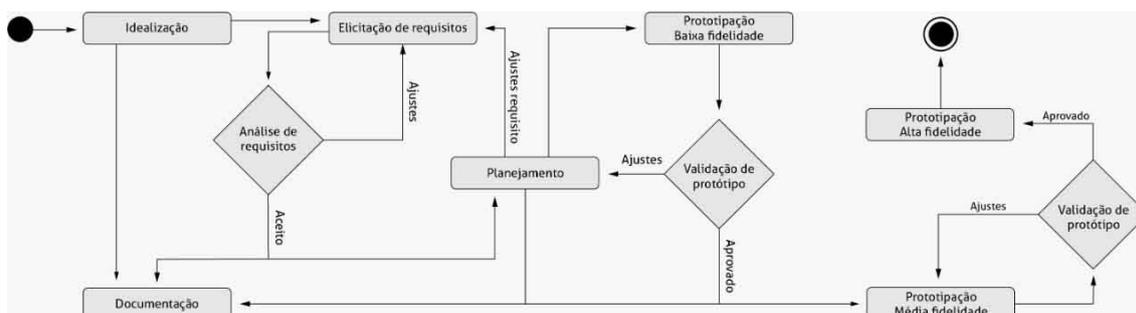


Figura 1. Processos de Desenvolvimento do Jogo.

- **Idealização:** composta de diversos *brainstorms*, com o propósito de levantar ideias e adaptar a brincadeira "Pi-Pi-Sat" ao formato de jogo digital *mobile*. Esta etapa resultou na definição da história e mecânicas do jogo - levando em consideração o contexto da brincadeira Sateré e o levantamento de jogos similares.
- **Elicitação de requisitos:** para o desenvolvimento do jogo, requisitos funcionais e não funcionais foram levantados, assim como aspectos pedagógicos.

¹<https://unity.com/pt>

²<https://www.scirra.com/construct2>

- **Análise de requisitos:** após o processo de análise dos requisitos, resultou-se em funcionalidades e restrições.
- **Planejamento:** a cada modificação em quaisquer etapas do processo de desenvolvimento, estas eram documentadas, em documentos avulsos e no Game Design Document (GDD).
- **Protótipo de Baixa Fidelidade:** a criação do MVP (*Minimum Viable Product*) - protótipo do jogo em papel - deu-se nesta etapa, com o objetivo de visualizar as primeiras noções de jogabilidade e interface.
- **Protótipo de Média Fidelidade:** as primeiras versões jogáveis de Pi-Pi-Sat foram geradas a partir da construção do protótipo de média fidelidade, que permitiu uma visualização mais concreta do jogo em meio digital. Sua implementação ocorreu através do *Construct 2 - engine* de desenvolvimento de jogos com prática acessibilidade, características de *drag-and-drop* e interfaces de simples compreensão - tomando o *Game Design Document* como roteiro.
- **Protótipo de Alta Fidelidade:** a partir da etapa de validação, pôde-se observar que o jogo não estava completamente adequado em quesitos de design e mecânicas de *gameplay*. Esta etapa, portanto, consistiu da implementação de ajustes finais no protótipo para aprimorá-lo: as mecânicas foram aperfeiçoadas através da *engine Unity* e o design foi retrabalhado no *software Adobe Photoshop*.
- **Validação de protótipo:** ao fim das etapas dos protótipos de baixa, média e alta fidelidade, as versões do jogo sujeitavam-se a processos de avaliação numa perspectiva visual, de aprendizagem e jogabilidade, entre a equipe, para analisar a viabilidade do jogo. Retornava-se à etapa anterior e efetuava-se as correções necessárias até que o jogo estivesse apto para prosseguir de etapa.
- **Documentação:** Pi-Pi-Sat foi documentado durante todas as etapas utilizando uma adaptação do modelo de *Game Design Document (GDD)* de Rogers [2014] acrescentando aspectos educacionais (experiência de jogo).

3. Apresentação do software

Pi-Pi-Sat é um jogo digital de gênero *shooting gallery*, com perspectiva bidimensional (2D), para qualquer pessoa que deseje conhecer e exercitar a língua Sateré. O jogador deve acertar os objetos e as alternativas correspondentes para avançar fases, associando palavras, sons e imagens durante esse processo. O fluxo do jogo é apresentado na Figura 2 – Diagrama de Atividades UML do Fluxo de Telas do jogo e o vídeo demonstrativo da *gameplay* do jogo encontra-se no link: https://www.youtube.com/watch?v=q8xGvp_AHSE.

3.1. Conceito do jogo

O termo Pi-Pi-Sat originou-se em comunidades indígenas Sateré-Mawé e pode ser entendido na língua portuguesa como Arco e Flecha. Tradicionalmente, Pi-Pi-Sat é praticado como brincadeira para as crianças Sateré praticarem a pontaria com o arco e flecha, e também exercitarem suas habilidades matemáticas (operações básicas). Posteriormente foi apropriada para o meio digital em formato de *serious game*, para conhecimento e exercício da língua Sateré, através de imagens, palavras e sons.

3.2. Mecânica do jogo

Em Pi-Pi-Sat, o jogador controla um arco e flecha a partir de comandos no *touch screen* de seu *smartphone*. Para avançar nas fases, o jogador precisa concluir os dois objetivos

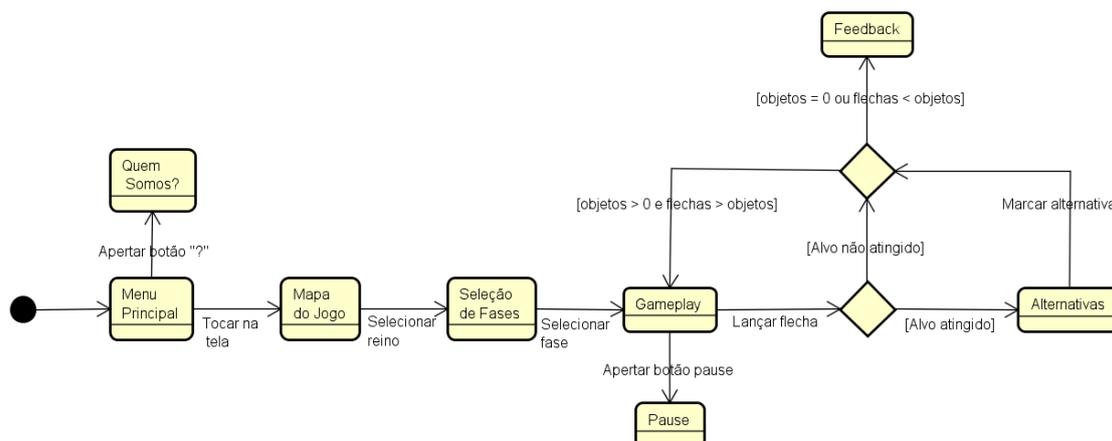


Figura 2. Fluxo de Telas (Diagrama de Atividades).

principais: *i*) acertar os objetos flutuantes; *ii*) marcar a alternativa que contenha a escrita correta do objeto. A cada disparo, a quantidade de tentativas diminui em 1. Caso essa variável seja inferior a quantidade de objetos restantes na fase, culminará em derrota.

Para efetuar um disparo, é necessário primeiramente pressionar a tela; após isso, o jogador dispõe de dois tipos de movimentos que podem ser realizados: *i*) verticais, referentes a força aplicada no lançamento da flecha e *ii*) horizontais, relacionados a direção em que a flecha apontará. A partir do momento em que o jogador retirar a pressão da tela, a flecha será disparada.

Ao atingir um objeto, automaticamente surge um pop-up com quatro alternativas para o jogador selecionar; estas referem-se a escrita do objeto em questão. Há apenas uma opção correta e, como auxílio, é possível escutar até 3 vezes a pronúncia do objeto com o reprodutor de áudio. Quando uma alternativa é selecionada, o pop-up se fecha; o jogador identifica se acertou caso o objeto desapareça; senão, o objeto permanece, indicando o erro.

O *feedback* do jogador ao final de cada fase dá-se através de “estrelas”, que representam uma pontuação de 0 a 3: 0 estrelas, caso derrota - quantidade de flechas menor que a quantidade de objetos restantes - e 1, 2 ou 3 estrelas, caso vitória - todos os objetos atingidos e todas as alternativas marcadas corretamente - com 0, 1 ou 2 flechas restantes, respectivamente.

O jogo contém um total de 15 fases, divididas em 5 “Reinos”. Os reinos estão nomeados de acordo com o percurso do protagonista no jogo – Floresta, Rio, Roça, Comunidade e Casa – e cada um possui um cenário próprio. Cada fase possui objetos de uma mesma categoria. Estas categorias estão relacionadas com cada Reino, por exemplo: no primeiro Reino, Floresta, os objetos categorizam-se em insetos, animais florestais e frutas.

3.3. Descrição das Telas

As diversas telas e pop-up’s do jogo possuem informações/botões de fácil interpretação, em uma quantidade razoável e com cores harmônicas, de modo a evitar sobrecargas cog-

nitivas. Nesta subseção, estas telas e pop-up's são descritos.

- **Menu Principal** - A tela de Menu é a primeira tela do jogo; a partir dela, o jogador poderá acessar as demais. Para prosseguir, basta tocar em qualquer local da tela. Caso o jogador opte por apertar o botão representado por uma engrenagem, será direcionado à tela de Agradecimentos.
- **Agradecimentos** - A tela de Agradecimentos contém breves informações sobre os responsáveis pela construção de "Pi-Pi-Sat".
- **Mapa do Jogo** - Nesta tela, está o mapa do jogo. Os botões referem-se aos "Reinos" em que o jogador poderá escolher para jogar. Contudo, alguns reinos apresentam uma transparência maior que os demais; isso significa que o reino ainda não foi desbloqueado. Para isto, o jogador deverá completar todas as fases do reino anterior. Desta forma, o botão ficará com cores mais vivas, indicando que o jogador pode acessar o reino respectivo. Por padrão, o primeiro reino ("Floresta") sempre estará desbloqueado. Ao apertar em um reino desbloqueado, o jogador será direcionado à tela de seleção de fases. É possível visualizar as telas de Menu Principal, Agradecimentos e Mapa por meio da figura 3.



Figura 3. Telas de Menu Principal, Agradecimentos e Mapa.

- **Seleção de Fases** - O jogador acessará as fases específicas de cada reino por intermédio desta tela. Do mesmo modo à condição na tela de reinos, o jogador só desbloqueará uma fase se tiver concluído a anterior. É por esta tela também, que o jogador pode observar as "estrelas" que conquistou em cada fase. É necessário, no mínimo, de uma estrela para desbloquear a fase seguinte.
- **Gameplay** - É nesta tela que o jogador pode começar, oficialmente, a jogar. No momento em que atingir um objeto com a flecha, surgirá o *pop-up* de alternativas. Caso o jogador ache necessário pausar o jogo, o botão respectivo está localizado no canto superior direito da tela; ao pressioná-lo, o *pop-up* de pause irá se abrir.
- **Pause** - Por meio do *pop-up* de pause, o jogador pode realizar as seguintes ações: i) reiniciar a fase, ii) retroceder à tela do mapa do jogo ou iii) retornar à tela de *gameplay*.

- **Alternativas** : O *pop-up* de alternativas surge ao jogador para marcar uma dentre quatro opções acerca da escrita correta do objeto. É oferecido também a possibilidade de escutar a pronúncia do objeto através do reproduzidor de áudio. Este *pop-up* fecha-se no momento em que o jogador marcar uma alternativa. A partir da Figura 4 pode-se observar as telas de Seleção de Fases, *Gameplay*, Alternativas e *Pause*.



Figura 4. Telas de Seleção de Fases, *Gameplay*, Alternativas e *Pause*.

- **Feedback**: As telas de *feedback* (Figura 5) indicam a situação do jogador no final de cada fase com base em sua performance: derrota, caso 0 estrelas obtidas; vitória, caso estrelas obtidas maior ou igual a 1. Ambas as telas disponibilizam ao jogador os botões de reiniciar fase e retornar à tela do mapa do jogo. Entretanto, o botão para fase seguinte só está disponível na tela de vitória.



Figura 5. Telas de Feedback (Derrota – 0 estrelas e Vitória – 1,2,3 estrelas).

3.3.1. Artes do Jogo

A identidade visual do jogo foi elaborada partindo do princípio de manter um estilo/traço que remetesse à temática indígena e condizente com elementos da cultura Sateré, à partir das ilustrações criadas por professores indígenas.

- **Mapa**- O mapa representa delimitação real do território ocupado por algumas comunidades Sateré-Mawé, na fronteira dos estados Amazonas e Pará. Recebe

o nome de "Terra Andirá-Marau", pois os rios Andirá e Marau cruzam porções deste território. Com base no mapa real, a arte foi produzida mediante vetorização e coloração no *software Adobe Illustrator* (Figura 6).

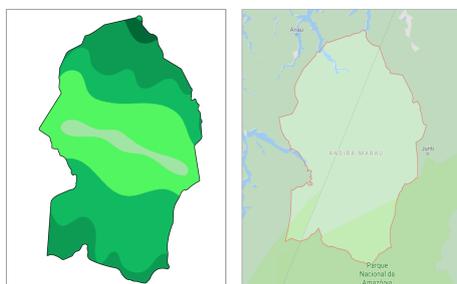


Figura 6. Mapa do jogo e delimitações reais do território.

- **Objetos** - As artes dos objetos (alvos) do jogo foram desenhadas pelos próprios indígenas Sateré em suas comunidades. Em seguida, esses desenhos passaram por processos de vetorização e pintura digital (Figura 7) nos softwares *Adobe Illustrator* e *Adobe Photoshop*, respectivamente.

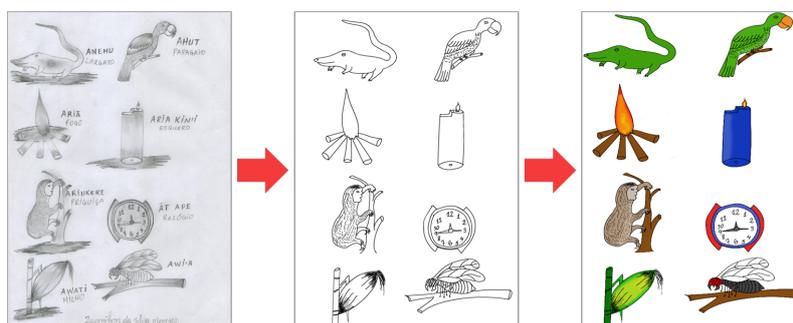


Figura 7. Processos artísticos dos objetos-desenho/vetorização/pintura digital.

- **Cenários** - Do mesmo modo que o mapa, os cenários (Figura 8) também foram criados, vetorizados e coloridos utilizando o *software Adobe Illustrator*. Buscou-se elaborá-los de forma a estabelecerem um relacionamento harmônico com os demais elementos do jogo (botões, objetos e *HUD*).



Figura 8. Todos os cenários do jogo.

4. Considerações Finais

Pi-Pi-Sat é um jogo educacional para o exercício da língua Sateré que envolve mecânicas de arco e flecha, no qual o jogador deve associar imagens, palavras e sons para completar as fases. A criação do jogo foi uma solicitação de um grupo de professores Sateré, e não indígenas, estudantes da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), que entendem que a Língua de um Povo é um fator de identidade e que a língua dos povos indígenas é um patrimônio cultural, por isso precisa ser preservada/recuperada.

Assim, as tecnologias digitais podem auxiliar no processo de registro dessas línguas ameaçadas de extinção, bem como auxiliar no reconhecimento da cultura Sateré para o mundo. Futuramente, pretende-se aprimorar o jogo – adicionar mais fases, inserir *power-ups* –, lançá-lo em lojas virtuais, como o *Google Play*, e aplicar testes de usabilidade.

Referências

- Ferraz, A. P. (2007). O panorama lingüístico brasileiro: a coexistência de línguas minoritárias com o português. *Filologia e Linguística Portuguesa*, (9):43–73.
- Huizinga, J. (2004). Nature and significance of play as a cultural phenomenon. *The performance studies reader*, pages 117–20.
- IBGE (2010). O brasil indígena: língua falada. <https://indigenas.ibge.gov.br/estudos-especiais-3/o-brasil-indigena/lingua-falada>.
- Melo, D., Sousa Pires, F. G., Melo, R., and Júnior, R. J. d. R. S. (2018). Robô euroi: Game de estratégia matemática para exercitar o pensamento computacional. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 29, page 685.
- Moore, D. (2007). Línguas indígenas: situação atual, levantamento e registro. *Patrimônio-R evista Eletrônica do IPHA*, (6).
- Mori, L. (2018). O brasil tem 190 línguas indígenas em perigo de extinção. <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-43010108>.
- Mpumalanga, I. (2015). Desaparecimento da língua indígena e a perda cultural. <https://mpumalanga.com.br/o-desaparecimento-da-lingua-indigena-e-a-irreparavel-perda-cultural/>.
- Pietruchinski, M. H., Neto, J. C., Malucelli, A., and Reinehr, S. (2011). Os jogos educativos no contexto do sbie: uma revisão sistemática de literatura. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1.
- Rogers, S. (2014). *Level Up! The guide to great video game design*. John Wiley & Sons.
- Sousa Pires, F. G., Melo, R., Machado, J., Silva, M. S., Franzoia, F., and de Freitas, R. (2018). Ecologic: um jogo de estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional e da consciência ambiental. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 7, page 629.
- Tezani, T. C. R. (2006). O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. *Educação em revista*, 7(1-2):1–16.