Universidade de São Paulo
Instituto de Matemática e Estatística
Bacharelado em Ciência da Computação

Sistema para Difusão de Cultura Indígena

Arthur Ryuichi Yamashiro Kubagawa

Monografia Final

mac 499 — Trabalho de
Formatura Supervisionado

Supervisor: Prof. Dr. Carlos Hitoshi Morimoto

São Paulo
2022

Um passo de cada vez.

Agradecimentos

M'baraete, xondaro xondaria kuery!
— Expressão Guarani de Força aos Guerreiros e Guerreiras

Aproveito a deixa para expressar meus sinceros agradecimentos às muitas pessoas que fizeram parte desta trajetória.

A começar pelos povos indígenas (em especial aos Guarani Mbyá e os Huni Kuin, com quem tive mais contato) pela sua sabedoria, sua força e resistência perante as adversidades deste mundo. Seus ensinamentos transformaram minha pessoa por completo, mudando a percepção sobre a vida e o próprio viver;

a Sílvio Karaí Tukumbó e Elisa Jaxuká, padrinho e madrinha, por tantos momentos bons e memoráveis junto à floresta;

à Rede de Atenção à Pessoa Indígena, professor Danilo e membros(as); pelo trabalho tão bonito e significativo desenvolvido junto às aldeias. Por todas as trocas que me levaram a pisar em terra indígena pela primeira vez na vida e ser tão bem recebido, meus sinceros agradecimentos;

à professora Maria Laura e colegas de sala, pelo carinho e atenção dados para se desenvolver este trabalho;

ao Hitoshi, por ter ensinado que os limites podem ser, também, uma forma de se alcançar a liberdade. Obrigado por ter aceitado esta proposta, auxiliado em momentos cruciais e, principalmente, por me permitir errar;

À rep. Som e Sol, pelo teto e acolhimento, pelas pipocas e as tantas conversas que nos fortalecem. Berin, por ter me apresentado uma nova forma de me comunicar com o computador (e me recuperar mais facilmente quando ele resolver não conversar mais comigo) e Sua, por tantos motivos que já nem sei mais como contar. À amizade e companheirismo daquelxs que sempre estão conosco;

à família Serpente Sagrada, por proporcionar tanto crescimento pessoal nestes últimos anos em tantas histórias e aventuras. Pelo carinho, pelo acolhimento, pelos banhos, palavras e rezas;

à Crisão, Curico, Dani e Iam: txais, primos e primas. Aqui fica o famoso "não preciso nem falar, né?- mas não deixo de expressar brevemente essa gratidão (de coração);

à Mestre Pinguim, à Capoeira e camarás, por me manterem de pé e vibrando em vida, me inspirando para sempre dar o meu melhor. Axé !

A meu irmão Guilherme Sol - companheiro de mais longa data - por tudo. O lavar louça de cada dia, as conversas filosóficas na fogueira, as aventuras para cuidar de nossa trupezinha aqui de casa e (por que não?) pelas tretas - que só nos fazem crescer juntos, sempre.

Por fim, à família. Mãe, pai, vó e Theo, por todo o tempo. Vocês são a base de tudo.

Porã eté, Aguyjevete !

Resumo

Arthur Ryuichi Yamashiro Kubagawa. **Sistema para Difusão de Cultura Indígena**. Monografia (Bacharelado). Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Historicamente marginalizados pela sociedade, os indígenas do território brasileiro mantêm-se em constante luta e resistência por seus direitos. Apesar de posto por artigo da Constituição o reconhecimento à sua própria organização social, costumes, tradições e seu direito à terra, o que acontece na realidade se difere da lei. Em vista deste cenário, este trabalho apresenta a construção do Sistema para Difusão de Cultura Indígena, plataforma que objetiva a valorização e preservação da cultura dos povos indígenas do Brasil. Aplicando o método de *Design Thinking* para desenvolvimento de produtos, o resultado é uma aplicação digital web implementada em *typescript*, com uso da framework *SvelteKit* e recursos da plataforma do *Firebase*.

Palavras-chave: Cultura Indígena. Sistema. Educação.

Abstract

Arthur Ryuichi Yamashiro Kubagawa. **Indigenous Culture Diffusion System**. Capstone Project Report (Bachelor). Institute of Mathematics and Statistics, University of São Paulo, São Paulo, 2022.

Historically marginalized by society, the indigenous people of Brazil are in constant struggle and resistance for their rights. Despite the fact that an article of the Constitution recognizes their own social organization, customs, traditions and their right to land, what happens in reality differs from the law. In view of this scenario, this present work presents the construction of the System for Diffusion of Indigenous Culture, a platform that aims at valuing and preserving the culture of the indigenous people of Brazil. Applying the Design Thinking method for product development, the result is a digital web application implemented in typescript, using the SvelteKit framework and resources from the Firebase platform.

Keywords: Indigenous Culture. System. Education.

Lista de abreviaturas

ECA	Escola de Comunicações e Artes
IME	Instituto de Matemática e Estatística
IP	Instituto de Psicologia
USP	Universidade de São Paulo
HCD	Human-centered Design

Lista de figuras

2.1 Ferramentas de Design Thinking. 3
2.2 Personas 6
2.3 Mapa Mental - Difusão de Cultura Indígena 8
2.4 Sessão de Brainstorming 10
2.5 Protótipo em papel - Indígena 12
2.6 Protótipo em papel - Educador 13
2.7 Protótipo em papel - Estudante 14
2.8 Kahoot! I 16
2.9 Kahoot! II 16
2.10 Fluxograma geral 17
2.11 Fluxo - Estudante 18
2.12 Fluxo - Educador 18
2.13 Fluxo - Indígena 19
2.14 Fluxo - Público Geral 20

Sumário

1 Introdução **1**

2 Desenvolvimento **3**

2.1 Observação 3

2.1.1 Pesquisa dos interatores 4

2.1.2 Personas e Metas 5

2.2 Ideação 8

2.3 Protótipos em Papel e Teste 11

2.4 2a iteração de HCD 15

2.4.1 Análise de aplicação semelhante 15

2.4.2 Adaptações 16

2.4.3 Protótipo de Alta Fidelidade 17

2.5 Implementação em código 20

2.5.1 Requisitos do Sistema / Tecnologias utilizadas 20

2.5.2 Estrutura do Código 21

2.5.3 Resultado 21

3 Conclusão **23**

Referências **25**

Capítulo 1

Introdução

Nas tradições mora toda sabedoria que, passada de geração em geração, mantém vivas as memórias de um povo. Danças, canções, costumes e rituais, formas de se relacionar com o mundo e com as pessoas que o habitam, sabedorias para se manter sãos tanto corpo, quanto mente e espírito. Em respeito a tantos saberes ancestrais, o presente trabalho tem como objetivo valorizar e preservar a rica cultura dos povos indígenas do Brasil.

Historicamente marginalizados pela sociedade, os indígenas - habitantes originários desta terra - mantêm-se em constante luta e resistência por seus direitos. Apesar de posto pelo artigo 231 da Constituição [Brasil, 1988]: "São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.", a realidade se distingue da lei. O contexto atual nos traz episódios de preconceito, violência física e moral; em casos extremos, o termo utilizado para se referir à situação vigente chega a ser *genocídio* [Conte e Paula, 2022, Terena e Duprat, 2021]. Ao invés de demarcação das terras, há a negativa a este direito - o que configura, também, na negativa à prática de seus costumes e tradições.

Consciente da gravidade deste cenário, este trabalho emprega a computação como instrumento de transformação social. Fazendo uso da metodologia de *Design Thinking* e de ferramentas computacionais para desenvolvimento web, apresenta-se aqui a construção de uma aplicação digital para difusão de cultura indígena, voltada para o uso em escolas. Com o intuito de aproximar a realidade indígena à uma sociedade que frequentemente ignora sua existência, o sistema possibilita o registro de informações acerca da cultura indígena - feita pelas mãos dos próprios indígenas - e a difusão destes materiais em forma de jogos didáticos, direcionado para educação das crianças - a próxima geração de nossa sociedade.

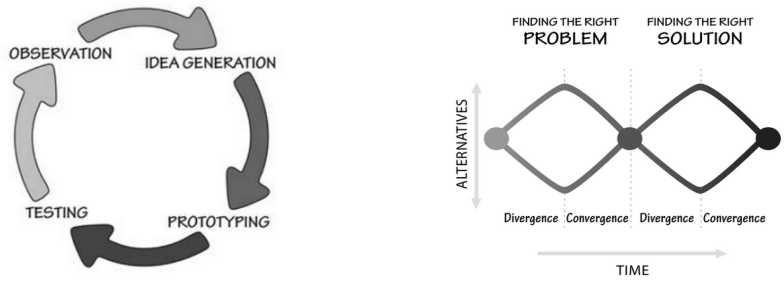
Os capítulos seguintes apresentam o desenvolvimento da aplicação e a conclusão desta monografia.

Capítulo 2

Desenvolvimento

Neste capítulo será apresentado o processo de desenvolvimento do sistema.

Utilizando a metodologia de Design Thinking [Norman, 2013] como base, a construção deste sistema fez uso do processo iterativo de *Human Centered Design* - Observação, Ideação, Prototipagem e Teste - e do modelo *Double Diamond* de divergência / convergência como técnicas para se trabalhar os espaços do problema e da solução. As ferramentas são utilizadas de forma complementar, e estão representadas graficamente a seguir:



(a) *Processo Iterativo de HCD.* **(b)** *Modelo Double Diamond.*

Figura 2.1: *Ferramentas de Design Thinking.*

O primeiro ciclo iterativo de HCD (seções 2.1, 2.2 e 2.3) foi realizado sob orientação da Professora Maria Laura Martinez (ECA-USP) durante a disciplina CJE0642 - Design de Interação para Editoração, junto aos alunos Lucas Tenório e Paulo Rocumback.

2.1 Observação

A primeira etapa do ciclo iterativo de HCD consiste na Observação. Busca-se, assim, compreender e descrever os perfis predominantes dos interatores (indivíduos / grupos de pessoas que utilizam o sistema) a fim de se entender o espaço do problema a ser trabalhado. Segundo MARTINEZ [Martinez, 2017], não se começa um projeto buscando soluções para o problema dado ou pressuposto, mas buscando compreender o assunto em profundidade.

Para esta fase do projeto, foram escolhidas três técnicas de pesquisa de campo:

- Observações contextuais, utilizando a observação do ambiente e conversas informais com indígenas e professores;
- Entrevistas com estudantes pertencentes ao grupo de interatores (ensino fundamental);
- Criação de Personas;

Desta forma, esta etapa se inicia na pesquisa dos interatores (fase divergente - entendendo o espaço do problema), seguida da construção de personas e suas metas (fase convergente - definindo o espaço do problema).

2.1.1 Pesquisa dos interatores

Indígena

A pesquisa dos interatores se deu início mediante visitas às aldeias da etnia Guarani Mbyá, realizadas em parceria com a Rede de Atenção à Pessoa Indígena do IP-USP. O trabalho em campo dispôs de visitas a 2 aldeias, sendo elas:

- Tekoah Tangará - localizada na cidade de Itanhaém - SP
- Tekoah Yvyporã - localizada na região do Jaraguá, noroeste da cidade de São Paulo - SP

O primeiro contato aconteceu na Tekoah Tangará durante a cerimônia tradicional do pão e do mel. Ao longo de 3 dias, foi possível experienciar a vida na aldeia e suas riquezas: o contato direto com a natureza, o conhecimento sobre a floresta, os ritos, cantos e danças que uniam membros de toda aldeia - das crianças aos mais antigos - e também os visitantes. Com a aproximação decorrente de se compartilhar estas experiências, abriu-se espaço para conversas e observações sobre pontos mais delicados, como as dificuldades e necessidades da aldeia.

Tangará localiza-se longe da região urbana de Itanhaém, e seu acesso é feito via estradas de terra. A Tekoah Yvyporã, por outro lado, localiza-se bem próxima à região urbana - e caracteriza-se por ser um espaço de mata conservada em meio à cidade. Em Yvyporã foram realizados alguns encontros em que reunimo-nos com lideranças e jovens da aldeia na *Opy'i* (Casa de Reza) para conversar e discutir iniciativas promovidas pela própria aldeia.

No contato com diferentes aldeias foi possível levantar alguns pontos em comum em relação às suas demandas. Dentre elas, houve grande foco na questão por mais respeito à população indígena e a valorização de sua cultura. Em ambas as aldeias, houve relatos de casos de preconceitos que foram vivenciados por seus membros (inclusive pelas crianças), depoimentos sobre a marginalização dos indígenas que ocorre nos espaços em que frequentam. Diante disso, as aldeias demonstraram interesse em projetos em parceria com escolas, de forma a trabalhar mais diversidade na educação das crianças - estes que formarão a próxima geração da sociedade. Assim, estudantes não-indígenas podem se aproximar do

modo de vida indígena desde cedo, quebrando padrões de preconceito e consolidando laços de respeito.

Em relação à infraestrutura, as aldeias dispunham de diferentes situações. No momento da visita à Tangará, a aldeia não tinha acesso à rede de internet a cabo e a computadores, sendo seu acesso restrito ao celular e à rede móvel. Yvyporã, por sua vez, tinha estrutura para acesso à rede de internet Wifi.

Educador

Uma vez levantado o interesse em se trabalhar com escolas, foram realizadas entrevistas com professores da rede pública de ensino. A partir das entrevistas, constataram-se alguns pontos, listados abaixo:

- existem diretrizes pedagógicas para a educação étnico-racial no Brasil[1], mas a existência de tais diretrizes não garante a qualidade do ensino (e nem que o ensino ocorrerá). Na realidade, como colocado por CRUZ e JESUS [Cruz e Jesus, 2013], existem certas adversidades em relação ao ensino da História e Cultura Indígena nas escolas, como a dificuldade de se encontrar recursos didáticos e a falta de qualificação de educadores para abordar o assunto;
- a maioria dos entrevistados acha que é importante trazer para a escola novas formas de se ensinar. Assim, apps digitais educativos podem vir a incrementar na educação, sendo uma possibilidade a mais de trazer conteúdos à sala de aula;
- grande parte dos entrevistados relataram ter um cotidiano muito atarefado (muitos trabalham em mais de uma instituição), e por isso carecem de tempo hábil para preparar materiais de qualidade para suas aulas.

Estudantes

Nesta seção, foram realizadas entrevistas com alunos do ensino fundamental acerca do uso de aplicativos para fins didáticos. Entre os alunos, a maior motivação em relação à aprendizagem com aplicativos é a diversão e o 'sair da rotina' das aulas comuns. Ainda houve relatos de que o uso de aplicativos educativos pode resolver o problema de falta de tempo nas aulas e ajudar a sanar dúvidas daqueles que possuem mais dificuldade no aprendizado. Dentre os aplicativos que os estudantes já utilizam, estão redes sociais, apps de mapas, jogos, desenho, identificação de minerais, etc. Por serem crianças, encaram o mundo com olhos de curiosidade para tudo, e necessitam de atividades que instiguem sua atenção.

2.1.2 Personas e Metas

Depois de realizada as pesquisas, adentrou-se então a etapa de convergência do espaço do problema. Foram criadas Personas para representar os principais interatores (indígena, educador e estudante) e suas metas. As personas estão listadas na figura 2.2.

[1] Leis 10.639/2003 e 11.645/2008, que estabelecem a obrigatoriedade do estudo da história e cultura Afro-Brasileira e Indígena no âmbito de todo o currículo escolar [Educação. Secretária Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial, 2004 e Brasil, 2008]

Evandro Djekupé, 29 anos, liderança indígena

Frase característica: "Enxergamos o mundo através de nossos sonhos"

Evandro é uma liderança indígena da etnia Guarani Mbyá, pessoa responsável por proteger a cultura e modo de vida de seu povo. Por isso, Evandro é uma pessoa muito comunicativa, sempre em diálogo com pessoas de diferentes grupos (indígenas e não-indígenas) para desenvolver projetos de interesse da aldeia. Evandro sempre discursa sobre a impoprtância de se manter as tradições vivas, como forma de resistência e luta. Tem 1 filho pequeno de 5 anos.

OBJETIVOS DE VIDA

- Criar um mundo de mais paz e respeito para que filhos cresçam
- Trazer mais recursos para sua comunidade através de projetos
- Proteger e manter as tradições de seu povo

(a) *Persona: Liderança indígena.*

Mara, 43 anos, professora de história

Frase característica: "Nosso futuro mora em nossas crianças"

Mara convive com duas realidades educacionais brasileiras, trabalhando diariamente em escolas da rede pública e privada de ensino. Mara sente que dispõe de pouco tempo para procurar bons materiais de ensino para seus alunos, e deseja que seus alunos tenham acesso a conteúdos adicionais que os ajudem a aprofundar seu conhecimento.

OBJETIVOS DE VIDA

- Lecionar História a seus alunos como ferramenta de conscientização e cidadania.
- Sentir-se realizada com o trabalho que escolheu por amor

(b) *Persona: Educadora.*

Gabriel, 9 anos, estudante

Frase característica: "Quero ser jogador de futebol"

Gabriel é estudante do ensino fundamental do setor privado. É uma criança muito atlética e pró-ativa, e suas disciplinas favoritas são história e matemática. Gabriel gosta de jogos de aventura (tanto de video-game quanto de celular), onde pode criar seu próprio personagem e seguir sua história.

OBJETIVOS DE VIDA

- Conhecer o mundo inteiro
- Ganhar todos os trofeus de seus jogos preferidos

(c) *Persona: Estudante.*

Figura 2.2: *Personas*

Para trabalhar dentro do escopo da aplicação, foram escolhidas algumas metas relacionadas ao tema "Difusão de Cultura Indígena"para cada Persona. Logo, as metas e personas podem ser trabalhadas de forma a auxiliar em decisões sobre características da interface, fluxos de navegação, interação e o design visual do sistema. As metas estão listadas a seguir:

- Evandro (Liderança indígena)
  - Criar materiais e registros sobre sua cultura, que possam ser compartilhados posteriormente para uso didático
- Mara (Educadora)
  - Encontrar conteúdo didático para aprender/ensinar mais sobre cultura indígena
  - Criar atividades para ensino de cultura indígena a seus alunos
- Gabriel (Estudante)
  - Aprender de forma lúdica sobre elementos básicos da cultura indígena

Definição do Problema de Design

Para marcar o fim do primeiro ciclo de divergência / convergência do modelo *Double Diamond* (figura 2.1b), fez-se aqui a definição do problema de design a ser trabalhado:

A sociedade na qual estamos inseridos pouco valoriza o conhecimento e as tradições dos povos que originalmente habitaram o território brasileiro. Historicamente excluídos, os povos indígenas desejam difundir sua cultura como forma de resistência para a construção de um mundo de mais harmonia entre as pessoas e a natureza. A escola abre caminhos para as novas gerações; seus educadores, grandes agentes de transformação da sociedade, buscam novos conteúdos para manter seus alunos - naturalmente curiosos - sempre motivados. Como conectar esses diversos atores e necessidades? Como difundir a rica cultura dos povos originários desta terra, preservando a sabedoria ancestral e aproximando pessoas indígenas e não-indígenas?

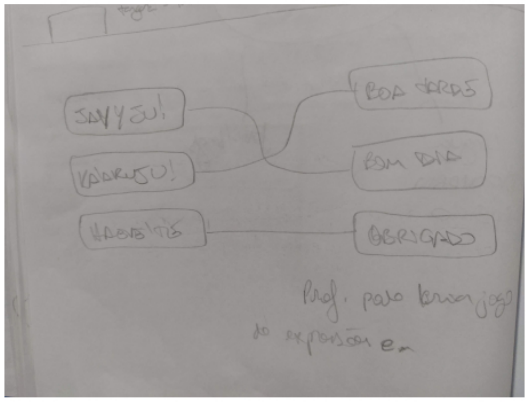
2.2 Ideação

A Ideação caracteriza-se por ser uma etapa de divergência, e consiste na geração de possíveis soluções para o problema encontrado na etapa anterior. A fim de ampliar a compreensão acerca das ideias e fatores relevantes ao projeto, utilizou-se a técnica de criação de Mapas Mentais, como representado na figura 2.3.

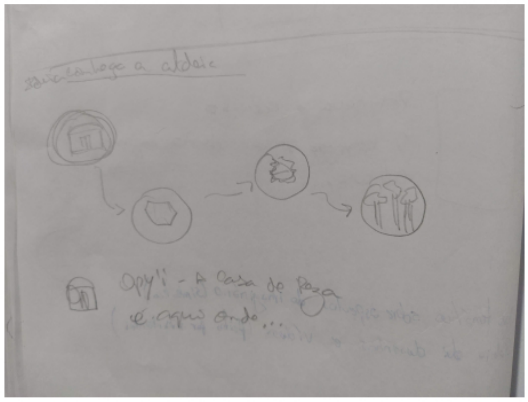
Figura 2.3: *Mapa Mental - Difusão de Cultura Indígena*

Ao juntar em uma figura todos os interatores (quem?), os ambientes em que vivem ou trabalham (onde?), as motivações (por quê?) e o conteúdo (o quê?), facilita-se a compreensão do todo e estimula-se a geração de ideias (como?). Foram então realizadas sessões de brainstorming com o intuito de levantar a maior quantidade possível de alternativas para solução. Durante as sessões, priorizou-se abolir críticas em relação à qualidade das ideias ou à dificuldade de implementação. Uma seleção das soluções geradas pode ser vista na figura 2.4

Jogo de palavras

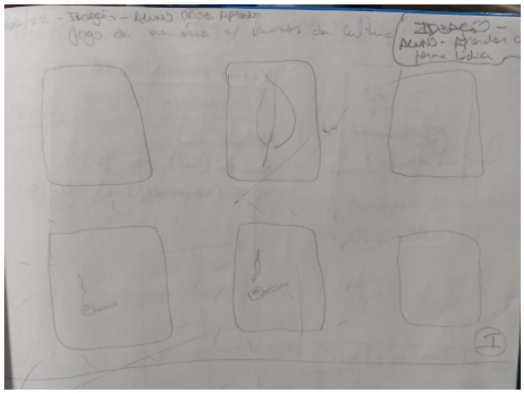


Tour por estações da aldeia

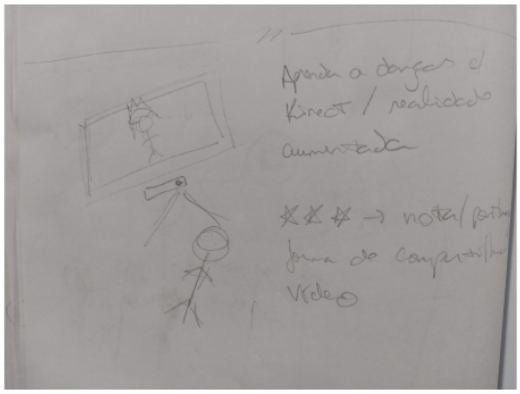


(a) *Jogo de palavras e Tour por estações da aldeia*

Jogo da memória

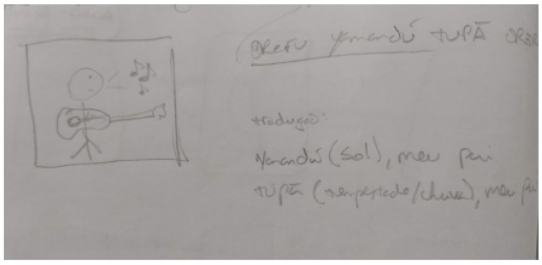


Aprenda a dançar / realidade aumentada

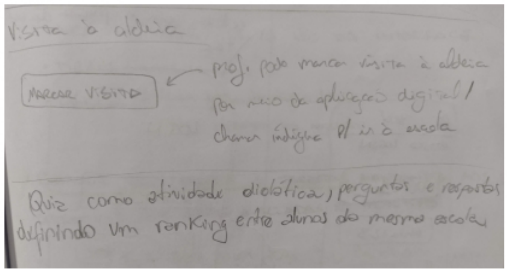


(b) *Jogo da memória e Aprenda a dançar*

Karaokê com música indígena

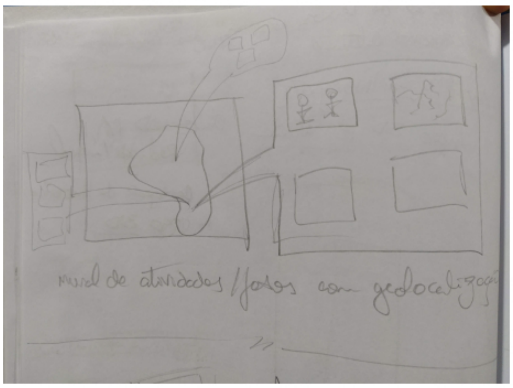


Marcar visita à aldeia

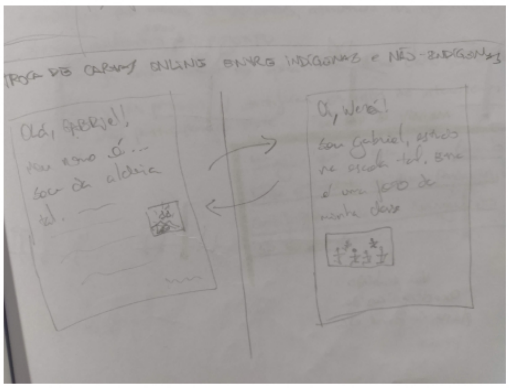


(c) *Karaokê com música indígena e Marcar visita à aldeia*

Mural de atividades com geolocalização

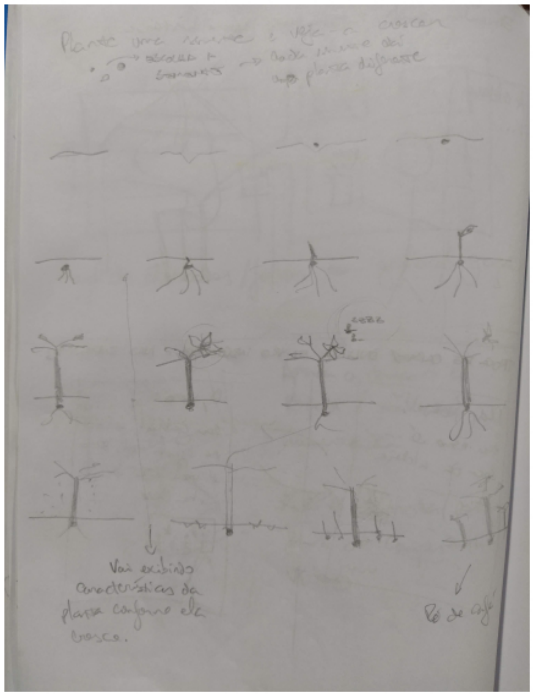


Troca de cartas entre estudantes indígenas e não-indígenas

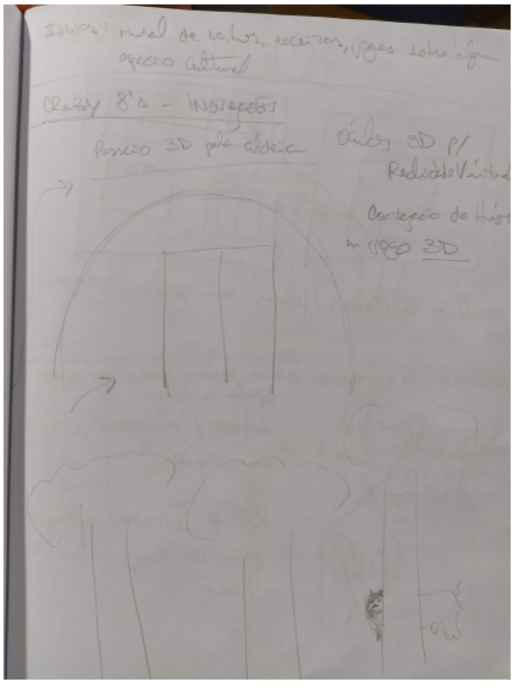


(d) *Mural de atividades com geolocalização e Troca de Cartas*

Plante uma semente



Passeio 3D pela aldeia



(e) *Plante uma semente e Passeio 3D pela aldeia*

Figura 2.4: *Sessão de Brainstorming*

2.3 Protótipos em Papel e Teste

A Prototipagem é uma etapa de convergência onde define-se uma ideia que será melhor trabalhada e desenvolvida. Diante das propostas de solução geradas pela etapa anterior, optou-se por uma alternativa que cumprisse as metas definidas para cada interator e de menor grau de complexidade para implementação. Assim, foi escolhida a alternativa de Jogo da Memória com elementos da cultura indígena para a prototipagem.

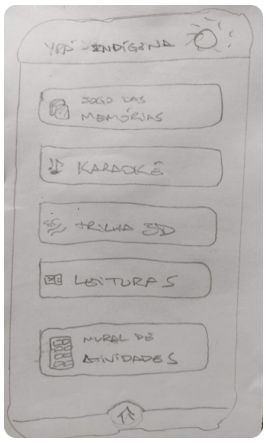
Levando em consideração as características dos interatores e de seus ambientes de moradia / trabalho, optou-se por construir uma aplicação voltada para o uso em aparelhos celulares (mobile). Assim, utilizou-se o método de prototipagem em papel [Dam e Siang, 2022] para a construção de um protótipo interativo de baixa fidelidade que simula um aparelho celular.

Para guiar o desenvolvimento das interfaces, foram estabelecidas algumas metas de usabilidade, listadas a seguir:

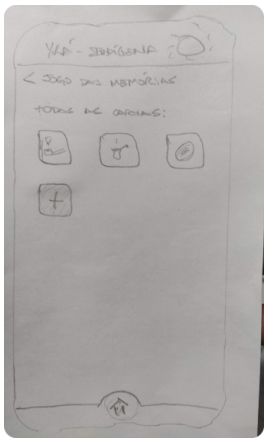
- Indígena e Educador:
  - Eficiência de uso: os interatores devem gastar o mínimo de tempo possível para realizar suas tarefas na aplicação;
  - Facilidade de aprendizagem: ênfase na simplicidade, importante para que os interatores não tenham dificuldade em utilizar a aplicação;
- Estudante:
  - Satisfação subjetiva: forma de manter os usuários motivados a interagir com a aplicação, experiência divertida e prazerosa;
  - Facilidade de aprendizagem: ênfase na simplicidade, importante para que os interatores não tenham dificuldade em utilizar a aplicação;

O protótipo conta com 3 fluxos principais. Para avaliar a eficácia e eficiência de cada fluxo, foram criados objetivos de tarefas a serem cumpridos pelos usuários na subsequente etapa de teste. Os protótipos, fluxos e objetivos de tarefas estão representados a seguir:

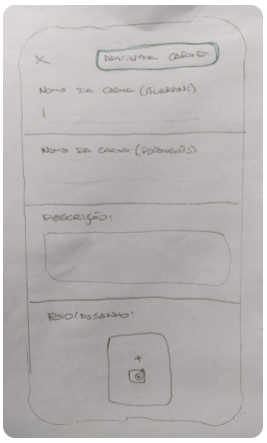
- Indígena (figura 2.5):
  - Fluxo: Criação de carta de elemento da cultura Guarani Mbyá, para ser utilizada no jogo da memória
  - Objetivo de tarefa proposto: "Imagine que você queira criar conteúdo sobre sua cultura para ser utilizado dentro de escolas. Crie uma nova carta no jogo da memória, preencha os campos de texto e adicione uma foto para a carta. Certifique-se de que a carta foi criada com sucesso"



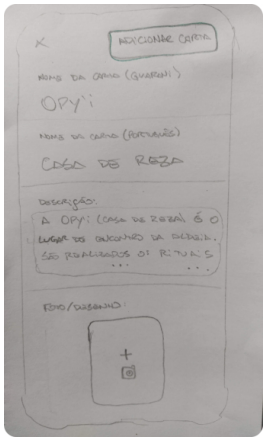
(a) *Menu*



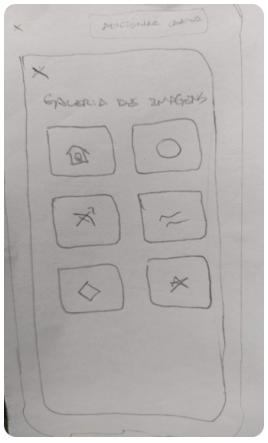
(b) *Ver Cartas*



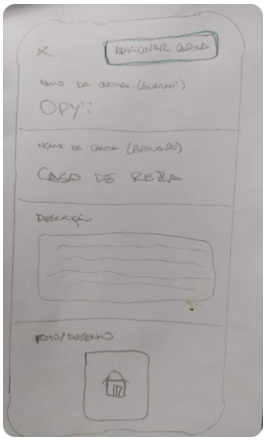
(c) *Add Carta I*



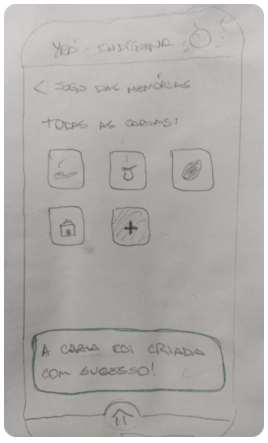
(d) *Add carta II*



(e) *Galeria*



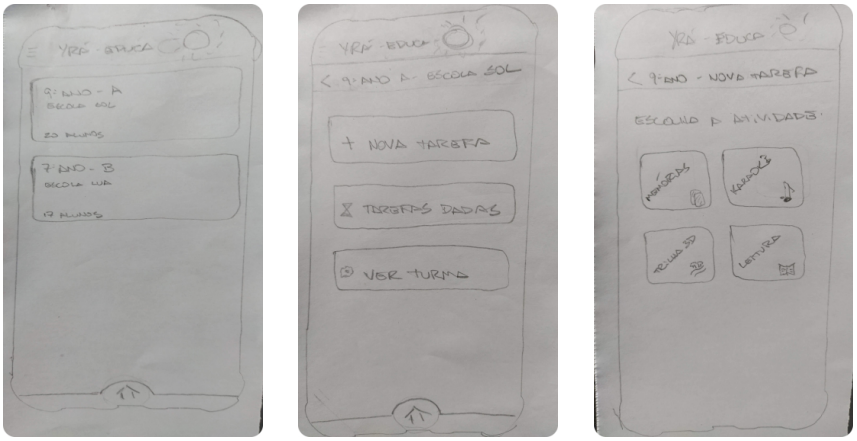
(f) *Add carta III*



(g) *Carta criada*

Figura 2.5: *Protótipo em papel - Indígena*

- Educador (figura 2.6):
  - Fluxo: Criação de tarefa utilizando o jogo da memória para uma turma escolar
  - Objetivo de tarefa proposto: “Imagine que você queira criar uma nova tarefa para sua turma do 9o ano A da escola Sol. Crie uma nova tarefa com o jogo da memória, selecione 3 cartas para comporem o jogo e certifique-se de que a tarefa foi criada com sucesso”

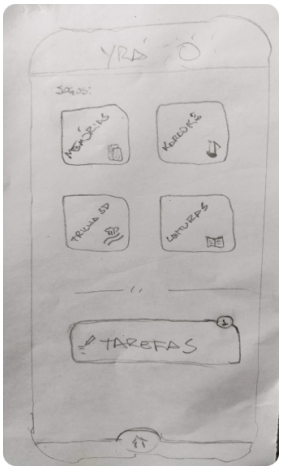


(a) *Ver Turmas* **(b)** *Menu* **(c)** *Selecionar atividade*

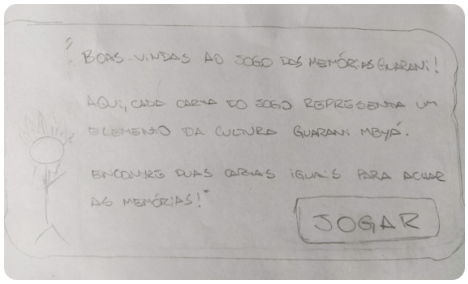
(d) *Criar Tarefa* **(e)** *Tarefa criada*

Figura 2.6: *Protótipo em papel - Educador*

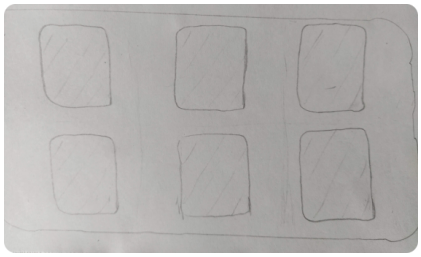
- Estudante (figura 2.7):
  - Fluxo: Jogar jogo da memória
  - Objetivo de tarefa proposto: “Imagine que você queira aprender se divertindo sobre a cultura indígena. Jogue o jogo da memória e encontre todas as cartas de memórias. Certifique-se de completar o jogo e voltar para a página principal (menu)”



(a) *Menu*

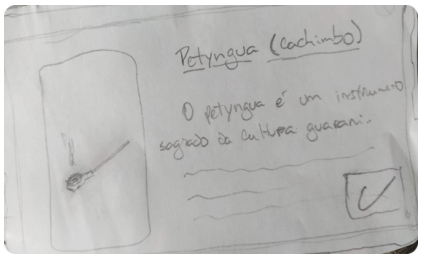


(b) *Boas-vindas*

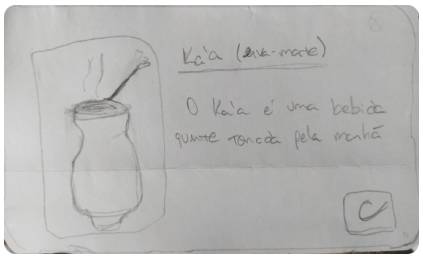


(c) *Jogo I*

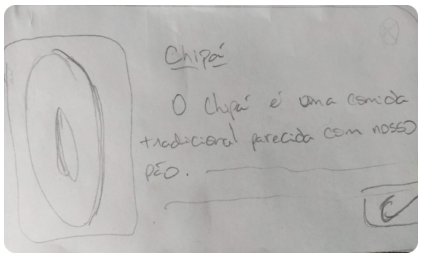
(d) *Jogo II*



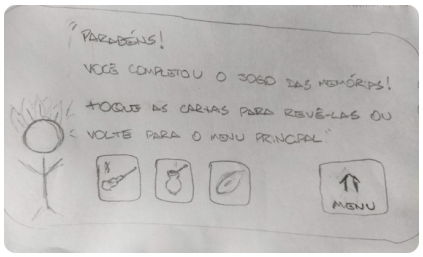
(e) *Carta - Petyngua*



(f) *Carta - Ka'a*



(g) *Carta - Chipá*



(h) *Jogo completo*

Figura 2.7: *Protótipo em papel - Estudante*

O teste foi realizado com 2 interatores de 25 e 28 anos de idade, ambos professores da rede particular de ensino. Não houve problemas do tipo barreira na interface. Assim, ambos os interatores conseguiram completar as 3 tarefas, validando a eficácia do protótipo. Ao final de cada avaliação, os interatores avaliados comentaram que foi intuitivo e rápido de se aprender, e que se divertiram durante o processo. Dessa forma, concluímos que as metas de usabilidade foram atendidas.

Algumas observações feitas pelos interatores:

- Para o 9o ano (simulação do objetivo de tarefas), um jogo de memória com 6 cartas é pouco estimulante. Trocar o teste para 5o/6o ano ou aumentar o número de cartas no jogo;
- Para que o desempenho didático seja maior, os jogos podem variar segundo a idade dos alunos. Alunos mais novos possuem um forte interesse por jogos divertidos, enquanto alunos mais velhos podem se interessar por jogos mais competitivos ou de maior caráter social;
- Ideia: jogo online entre estudantes da escola e da aldeia.

Após o teste, houve um tempo para compartilhar ideias e os entrevistados sugeriram muitos tipos de jogos que funcionariam bem para cada ano de ensino. Os entrevistados também comentaram sobre alguns aplicativos didáticos que utilizam em sala de aula, e a análise de um destes aplicativos será feito na seção 2.4.1

2.4 2a iteração de HCD

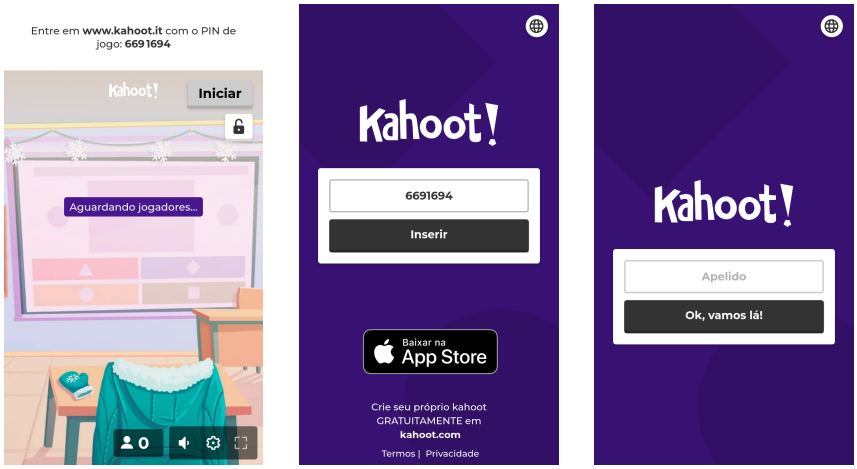
Feita a validação do protótipo em papel, deu-se início à 2a iteração do ciclo de HCD. Feita de maneira enxuta, a 2a iteração consistiu no estudo de uma aplicação semelhante (discutido na seção seguinte), integrar melhorias e transpor o protótipo para formato web.

2.4.1 Análise de aplicação semelhante

Kahoot!

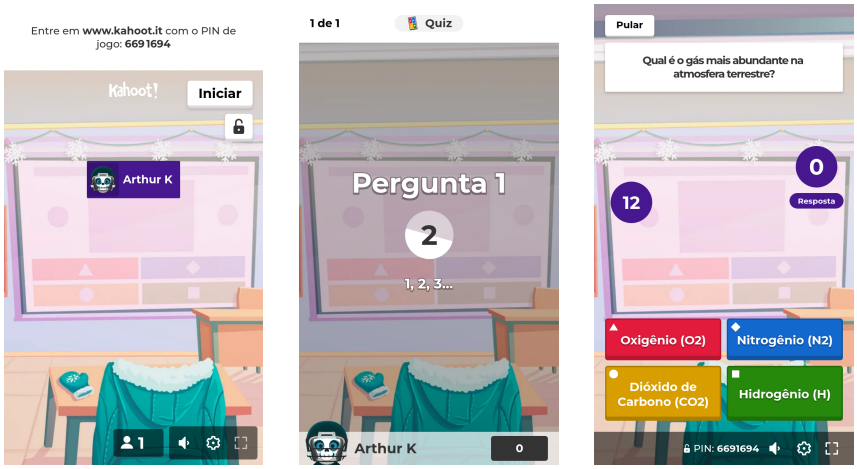
A Kahoot! é uma plataforma de conteúdos didáticos online, utilizando jogos e quizzes como forma de estimular a criatividade, o raciocínio lógico e melhorar o aprendizado dos alunos. A Kahoot! também auxilia na criação destes conteúdos, otimizando as rotinas dos profissionais da educação. Para criar uma atividade, é necessário fazer o Login como professor na plataforma. Uma vez criada, é possível disponibilizar a atividade através de um código PIN, facilitando o acesso aos alunos - que não necessitam realizar a autenticação (fig. 2.8).

Assim, o professor pode visualizar os alunos participantes por meio de seus apelidos e é possível iniciar a atividade (fig. 2.9).



(a) *Professor - Atividade* **(b)** *Inserir PIN* **(c)** *Inserir Apelido*

Figura 2.8: *Kahoot! I*



(a) *Professor - Atividade* **(b)** *Início da atividade* **(c)** *Quiz I*

Figura 2.9: *Kahoot! II*

2.4.2 Adaptações

Depois de analisadas possíveis melhorias para o sistema, foram realizadas as seguintes adaptações:

- A fim de facilitar o acesso ao público, foi integrada ao sistema a estrutura de criação de atividade e sua disponibilização através de um código PIN, baseado no funcionamento da aplicação semelhante. Assim, exclui-se a necessidade de criação de contas para autenticação de cada estudante e simplifica-se o controle de acesso às atividades, por parte do professor (no primeiro protótipo, o controle era feito por meio de turmas e escolas);
- Adição de fluxos para edição/exclusão de cartas (Indígena) e edição/exclusão de atividades (Educador);
- Adição de fluxo para público-geral (opção 'Explorar', fig. 2.14), que possibilita o

acesso aos jogos sem a necessidade de um vínculo com uma atividade / código PIN.

As adaptações foram feitas em um protótipo intermediário de média fidelidade, junto do fluxograma geral da aplicação. O fluxograma está representado na figura a seguir (2.10).

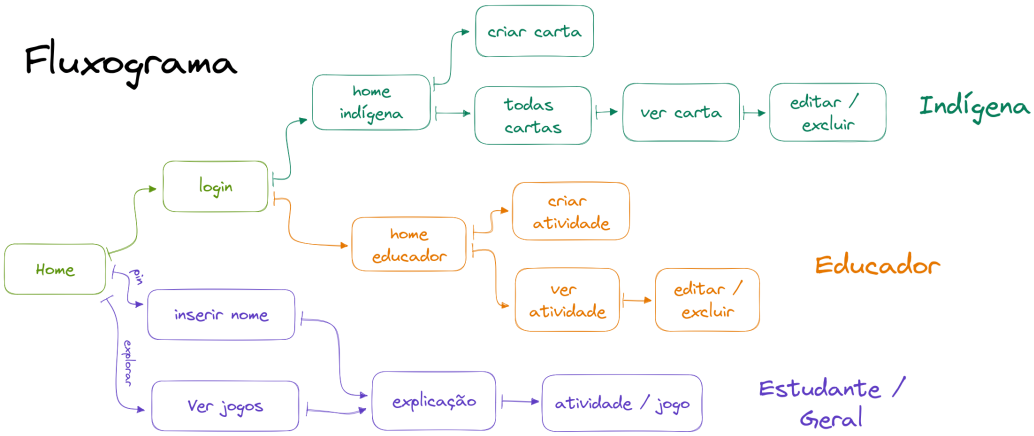


Figura 2.10: *Fluxograma geral*

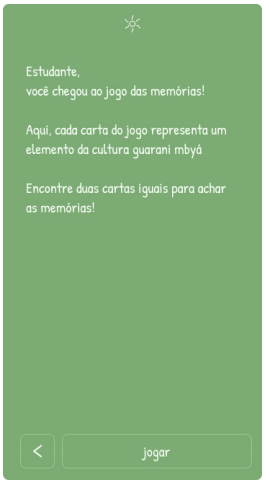
2.4.3 Protótipo de Alta Fidelidade

O protótipo de alta fidelidade foi construído utilizando o Figma, ferramenta online para desenvolvimento de interfaces. Nesta fase, priorizou-se o refinamento da interface.

As figuras 2.13, 2.12, 2.11 e 2.14 mostram as telas da interface do sistema. O protótipo de alta fidelidade interativo pode ser acessado por este link.

(a) *Home*

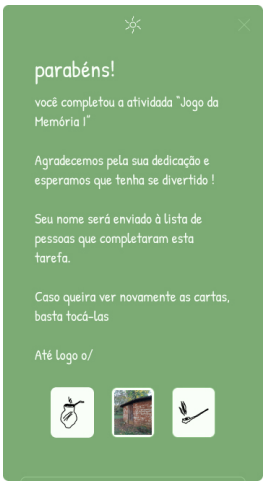
(b) *Inserir nome*



(c) *Explicação do jogo*

(d) *Jogo da Memória*

(e) *Visualizar carta*



(f) *Jogo - Final*

Figura 2.11: *Fluxo - Estudante*

(a) *Login*

(b) *Educador - Home*

(c) *Criar Atividade*

(d) *Atividade - Confirma*

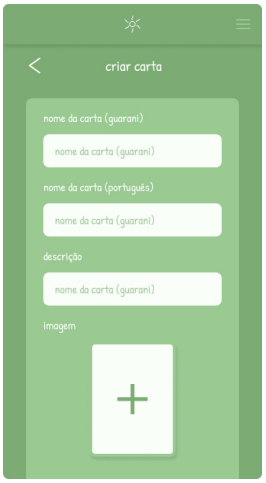
(e) *Atividade - Sucesso*

(f) *Ver Atividade*

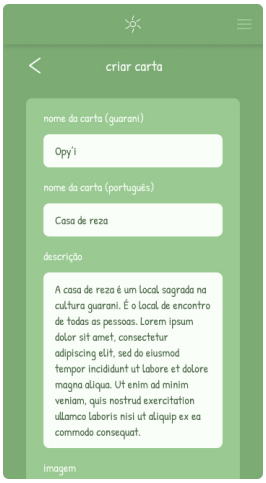
Figura 2.12: *Fluxo - Educador*

(a) *Indígena - Home*

(b) *Ver Todas Cartas*



(c) *Criar Carta I*



(d) *Criar Carta II*

(e) *C. Carta - Confirma*

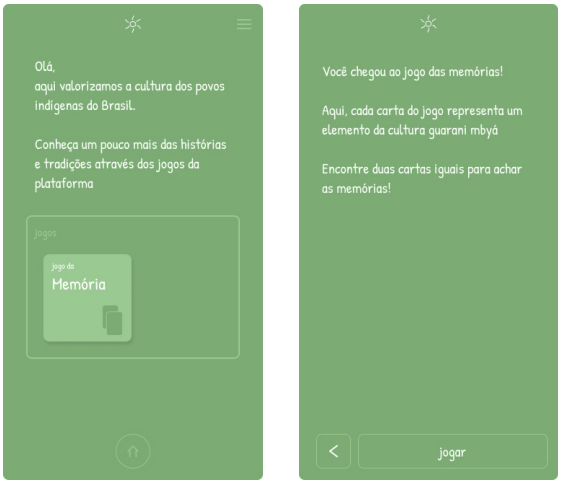
(f) *C. Carta - Sucesso*

(g) *Indígena - Ver Carta*

(h) *Excluir Carta*

(i) *Ex. Carta - Sucesso*

Figura 2.13: *Fluxo - Indígena*



(a) *Explorar* **(b)** *Explicação - Jogo*

Figura 2.14: *Fluxo - Público Geral*

2.5 Implementação em código

Para esta etapa, foi utilizado o protótipo de alta fidelidade feito no Figma como guia. Com as telas já definidas, o processo consistiu em analisar os requisitos de software para o desenvolvimento, buscar soluções de custo zero e de ágil implementação e, posteriormente, a estruturação do código e seu desenvolvimento.

2.5.1 Requisitos do Sistema / Tecnologias utilizadas

Analisando os protótipos, pôde-se levantar os requisitos necessários para a construção, sendo estes:

- Banco de dados - guardar informações sobre as cartas, atividades e perfis de usuários;
- Armazenamento em nuvem - armazenamento de imagens / arquivos grandes;
- Autenticação - segurança para criação de conteúdo;
- Hosting e Plataforma Web - disponibilização da aplicação ao público.

Dados os requisitos, foram selecionadas as seguintes tecnologias para auxiliar no desenvolvimento da aplicação:

- Firebase: plataforma digital da Google com recursos para desenvolvimento de aplicações web. Além de oferecer suporte para as principais plataformas móveis (iOS, Android e web), o Firebase conta com recursos de autenticação, hosting, banco de dados em tempo real e armazenamento em nuvem. Até um limite de uso, a ferramenta pode ser usada de forma gratuita;
- Svelte / SvelteKit: framework para desenvolvimento web.

Assim, a aplicação foi desenvolvida em *typescript*, utilizando o Svelte como framework para desenvolvimento do front-end e o Firebase como suporte para serviços back-end.

2.5.2 Estrutura do Código

Os principais arquivos e diretórios da aplicação estão listados a seguir:

```
/
├── build ... diretório gerado pelo svelte contendo a aplicação otimi-
│             zada
├── src ... código da aplicação
│   ├── components ... componentes do app, reutilizáveis em todo o
│   │                  arquivo
│   ├── lib ... funções auxiliares, ícones, arquivo para ini-
│   │          cialização dos serviços do Firebase
│   ├── routes ... rotas da aplicação - aqui estão escritas as
│   │              páginas da interface
│   ├── sass ... variáveis sass
│   └── stores ... arquivos para gerenciamento de estado global -
│                  autenticação, perfil, config de atividades e
│                  cartas
├── static ... arquivos estáticos - cores, regras globais de
│              estilização e variáveis
├── firebase.json ... arquivo de configuração do Firebase
└── svelte.config.js ... arquivo de configuração do Svelte
```

2.5.3 Resultado

O Sistema para Difusão de Cultura Indígena, seguindo um fluxo de constante desenvolvimento, está disponível em https://difusaoculturaindigena.web.app/.

Capítulo 3

Conclusão

O fortalecimento da luta pelas causas indígenas se faz de extrema importância no momento atual. Ao difundir um pouco da cultura destes povos no meio escolar, é possível ensinar às gerações futuras todo valor das sabedorias ancestrais dessa terra, o conhecimento daqueles que vivem aqui desde muito antes de qualquer história já contada pelos livros. E assim, juntando esforços e aproximando os indígenas à nossa sociedade, construir uma realidade de mais respeito entre as pessoas e de mais harmonia com a natureza.

Para a realização deste trabalho, foi necessário uma busca profunda pela interdisciplinariedade: a questão aqui trabalhada não é um problema - apenas - de tecnologia, mas sim um problema *humano*. Dessa forma, a conclusão deste trabalho não seria possível sem a convivência e interação com pessoas e grupos de diversas áreas do conhecimento.

Em meio à falta de recursos (tanto de tempo, quanto financeiros e de transporte), deve-se admitir que careceu-se de testes e validações ao final do trabalho, principalmente com indígenas e crianças. Felizmente, o protótipo final pôde ser levado à Tekoah Nhanderekoa (Itanhaém - SP), e mostrada ao cacique da aldeia. Este mostrou-se contente e satisfeito com a ideia, e sugeriu seu uso até para o ensino dentro das próprias aldeias.

Mesmo em fase inicial, é possível enxergar o potencial expansivo da aplicação. Há espaço para muitos mais jogos educativos e muitas mais etnias indígenas brasileiras (e não-brasileiras, também), tornando ampla sua utilização como ferramenta didática em diversos contextos e faixas etárias.

Referências

[Brasil 1988] Brasil. "Constituição da república federativa do brasil, cap. viii - "dos índios", artigo 231". *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil* (1988). url: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm (citado na pg. 1).

[Brasil 2008] Brasil. *Lei 11.645*. 2008. url: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm (acesso em 08/02/2023) (citado na pg. 5).

[Conte e Paula 2022] Daniel Conte e Thais Vieirari Paula. "Genocídio indígena no brasil: o covid-19 e a herança colonial". *HOLOS* 2 (2022), pp. 1–18 (citado na pg. 1).

[Cruz e Jesus 2013] Caroline Silva Cruz e Simone Silva Jesus. "Lei 11.645/08: a escola, as relações étnicas e culturais e o ensino de história - algumas reflexões sobre essa temática no pibid". In: *XXVII Simpósio Nacional de História* (Natal, Rio Grande do Norte). 2013 (citado na pg. 5).

[Dam e Siang 2022] Rikke Friis Dam e Teo Yu Siang. *5 Common Low-Fidelity Prototypes and Their Best Practices*. 2022. url: https://www.interaction-design.org/literature/article/prototyping-learn-eight-common-methods-and-best-practices (acesso em 06/06/2022) (citado na pg. 11).

[Educação. Secretária Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial 2004] Brasil. Ministério da Educação. Secretária Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*. 2004. url: http://www.uel.br/projetos/leafro/pages/arquivos/DCNs%20-%20%20Educacao%20das%20Relacoes%20Etnico-Raciais.pdf (acesso em 03/02/2023) (citado na pg. 5).

[Martinez 2017] Maria Laura Martinez. "An interaction design method for creative conceptual models' design". In: *Proc. of the XVI Brazilian Symp.on Hum. Fact. in Comp. Systems*. 2017, pp. 1–10. doi: https://doi.org/10.1145/3160504.3160560 (citado na pg. 3).

[Norman 2013] Donald A. Norman. *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. New York, NY: Basic Books, 2013 (citado na pg. 3).

[Terena e Duprat 2021] Luiz Eloy Terena e Deborah Duprat. “O genocídio indígena atual”. *JOTA* 1 (2021), pp. 1–7 (citado na pg. 1).