

**Ecossistema Ânima de Educação**

**Projeto avaliativo de Modelagem de Software:**

MEIO DE GARANTIR QUE TODOS OS JOVENS E UMA SUBSTANCIAL PROPORÇÃO DOS ADULTOS, HOMENS E MULHERES ESTEJAM ALFABETIZADOS E TENHAM ADQUIRIDO O CONHECIMENTO BÁSICO DE MATEMÁTICA.

**Alice Martins Bahiense Bezerra Bauler**

**Erick Barros Ferreira Gomes**

**Marcela Tourinho Machado Barreto**

**Marcilio Batista de Oliveira Filho**

**Marcus Vinicius dos Santos**

**Maria Clara Daltro Arruda**

**Rodson de Souza Silva Junior**

**Orientadores: Wellington Lacerda e Ana Cleyge**

**13/06/2024**

**Salvador - BA**

**2024**

**Sumário**

**1. Introdução ................................................................................................. 3**

**1.1 Contexto e Objetivos ............................................................................ 3**  
  **1.2 Relevância do Estudo ........................................................................... 4**

**2. Processo de desenvolvimento do Software ........................................... 4**

**2.1 Modelo de processo de desenvolvimento........................................... 4**

**2.2 Embasamento histórico ....................................................................... 5**

**3. Engenharia de requisitos ......................................................................... 5**

**3.1 Viabilidade do sistema computacional ............................................... 5**

**3.2 Levantamentos dos requisitos ............................................................ 7**

**3.3 Especificação de requisitos do sistema computacional .................. 8**

**4. Arquitetura de software ............................................................................ 9**

**4.1 Tipo de arquitetura de software .......................................................... 9**

**5. Framework Ágil ......................................................................................... 9**

**5.1 Escolha do Framework ......................................................................... 9**

**5.2 Documentação dos entregáveis ........................................................ 10**

**6. Conclusão................................................................................................. 10**

**6.1 Resultados e Discussão ...................................................................... 10**  
  **6.2 Limitações ............................................................................................ 10**

**7. Referências ...............................................................................................11**

Introdução

**1.1 CONTEXTO E OBJETIVOS**

O objetivo de desenvolvimento da ONU escolhido pela equipe foi o 4.6: "Meio de garantir que todos os jovens e uma substancial proporção dos adultos, homens e mulheres estejam alfabetizados e tenham adquirido o conhecimento básico de matemática. O assunto em questão e de extrema relevância para a sociedade e representa um desafio significativo em muitas partes do mundo, impactando negativamente o desenvolvimento socioeconômico e a qualidade de vida desses indivíduos.

Por conceito, o analfabetismo se refere à falta de habilidade de identificar, compreender, interpretar e criar enunciados a partir de materiais escritos ou digitais. Contudo, o iletrismo abrange diversas facetas como: O Analfabetismo Funcional, que trata-se da incapacidade de compreender ideias explícitas e implícitas em um texto e emitir um julgamento crítico sobre elas; O Analfabetismo Digital, que está relacionada à falta de conhecimentos para interagir com tecnologias modernas; E o Analfabetismo Matemático que se refere à falta de habilidades básicas em matemática, que vão além da simples leitura e escrita de números até a aplicação logica em problemas operacionais e cotidianos.

Esta questão é complexa e diversificada, sendo influenciada por vários fatores, como a pobreza, a falta de infraestruturas educativas, a discriminação de gênero, os conflitos armados e a ausência de programas eficazes de alfabetização. Superar essa invisibilidade é essencial para promover um letramento mais amplo, igualitário e de qualidade. Sob essa ótica, esse documento tem o objetivo de detalhar os requisitos dos usuários que deverão ser atendidos pelo sistema a ser construído nesse projeto. Aqui estará presente uma descrição detalhada das funções do produto, o comportamento esperado do sistema e como este recurso pode auxiliar no avanço significativo de jovens, adultos e idosos alfabetizados que possuam conhecimentos satisfatórios em matemática.

**1.2 RELEVÂNCIA DO ESTUDO**

Em 2022, a taxa de analfabetismo no Brasil era de 7% para a população com 15 anos ou mais. No entanto, houve uma evolução positiva, já que em 2010, a porcentagem de analfabetos era maior, chegando a 9,6%1 segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Essa melhoria reflete nos esforços contínuos para promover a educação e a alfabetização no país.

Nesse viés, a modelagem de software pode desempenhar um papel significativo na alfabetização através de softwares educacionais para a resolução desse problema. A alfabetização digital é essencial na sociedade atual. Através do uso de softwares, os alunos também desenvolvem habilidades tecnológicas, preparando-se para o mundo digital e contornando o analfabetismo digital. Softwares podem facilitar a colaboração entre alunos, permitindo que eles compartilhem textos, ideias e projetos. Isso promove a construção coletiva do conhecimento. Eles podem explorar diferentes temas, pesquisar, criar e aprender de maneira autônoma. Em resumo, a modelagem de software oferece oportunidades valiosas para aprimorar a alfabetização, tornando-a mais acessível, envolvente e eficaz.

Desenvolvimento do Software

**2.1 MODELO DE PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO**

O Modelo Incremental foi escolhido pela equipe por ser uma metodologia ágil e iterativa que possibilita a entrega de resultados em etapas e em um curto espaço de tempo, além de permitir realizar e alterar o projeto, se necessário. Este modelo combina elementos do Modelo em Cascata aplicados de maneira iterativa, ou seja, de forma que o progresso aconteça através de sucessivos refinamentos, melhorados a cada iteração. O processo caso seja necessário alterar algo nessa implementação, é desenvolvido um novo incremento e o resultado é novamente apresentado. Cada aprimoramento é lançado como uma versão. Novas versões são criadas até que o sistema fique completo e adequado, para então, ser lançada a versão final. O projeto em questão não é de larga escala e complexidade, adequando-se a nossa proposta fornecida por se tratar de um aplicativo em versão Beta. Portanto, este modelo possibilita maior flexibilidade para a construção de um projeto de software capaz de ajudar a reduzir o Analfabetismo.

**2.2 EMBASAMENTO HISTÓRICO**

Este modelo é abordado em um dos livros de Barry Boehm (Software Engineering Economics), um dos pioneiros da engenha de software. Uma das aplicações do modelo incremental pode ser observada em projetos realizados pela NASA, como o projeto Apollo. Os diferentes setores exigem diferentes abordagens para cada um, mas especificamente no lançamento de versões do projeto, se observa a utilização do modelo, para se obter feedbacks construtivos e melhoras conforme novos incrementos são realizados.

Engenharia de requisitos

**3.1 VIABILIDADE DO SISTEMA COMPUTACIONAL**

Para que seja possível realizar uma avaliação bem fundamentada dos programas e projetos concorrentes de combate ao analfabetismo, será analisada, primeiramente, as taxas de analfabetismo no Brasil, assim como as taxas registradas nas regiões do país e sua predominância em grupos éticos e faixa etária:

* A região Nordeste com a taxa mais alta, com 11,7%, enquanto o Sudeste tem a mais baixa, com 2,9%.
* 9,6 milhões de pessoas com 15 anos ou mais que não sabem ler e escrever, 59,4% vivem no Nordeste e 54,1% têm 60 anos ou mais.
* As maiores taxas de analfabetismo por estado foram observadas no Piauí (14,8%), Alagoas (14,4%) e Paraíba (13,6%), enquanto as menores foram no Distrito Federal (1,9%), Rio de Janeiro (2,1%) e São Paulo e Santa Catarina (ambos com 2,2%).
* Entre as pessoas pretas ou pardas com 15 anos ou mais, 7,4% são analfabetas, mais que o dobro da taxa entre as pessoas brancas (3,4%).
* No grupo etário de 60 anos ou mais, a taxa de analfabetismo dos brancos é de 9,3%, enquanto entre pretos ou pardos chega a 23,3%.
* Pela primeira vez, mais da metade (53,2%) da população de 25 anos ou mais concluiu pelo menos a educação básica obrigatória (ensino médio completo).
* A taxa de escolarização das crianças de 4 a 5 anos caiu de 92,7% em 2019 para 91,5% em 2022.
* A taxa de escolarização das pessoas de 15 a 17 anos subiu de 89,0% em 2019 para 92,2% em 2022.
* O Nordeste ainda registra a maior taxa de analfabetismo (14,2%), o dobro da média nacional (7,0%).
* Sul e Sudeste têm taxas de alfabetização acima de 96%

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE-2022

A partir do anteriormente exposto nas estatísticas, é vidente que as taxas de analfabetismo indicam ser um fenômeno que está presente com maior predominância não só nas regiões mais pobres do país como, também, na periferia dos grandes centros urbanos e se encontra principalmente em grupos socialmente marginalizados.

Este projeto deve existir porque ele ajuda na redução do analfabetismo nos jovens, e nos adultos, incluindo homens e mulheres, fazendo com que eles consigam ter um desenvolvimento pleno e saudável, além de ser essencial para novas oportunidades ao longo da vida, seja no âmbito cultural, de lazer e até mesmo no mercado de trabalho. Outrossim, também ajuda no processo de masterização de matemática básica, por conta que o aprendizado da matemática contribui com a capacidade de pensar criticamente, resolver problemas, raciocinar de forma lógica e levantar questionamentos.

A resolução dessa problemática é algo de extrema importância, por conta que o analfabetismo gera inúmeros problemas, tanto pessoais como sociais, o analfabetismo exclui uma parcela da população do acesso às informações mais básicas, deixam essas pessoas a margem da sociedade, possuindo menos oportunidades e não tendo acesso aos seus direitos.

Assim, tendo em vista que existem iniciativas e projetos voltados para o combate do analfabetismo, será feito analisado a viabilidade da do projeto voltado a atender este público jovens e adultos, nesse processo de alfabetização, bem como sua inserção na cultura digital. Diante disso, torna-se necessário analisar o atual software de letramento governamental: O Programa Brasil Alfabetizado (PBA), uma iniciativa publica criada em 2003, com o objetivo de alfabetizar jovens adultos de 15 anos ou mais que não tiveram acesso à educação. A iniciativa infelizmente é limitada, uma vez que não instiga os usuários a bater metas e não possui praticidade de acesso. Portanto, para a construção do nosso projeto de aplicativo foi levado em consideração a análise da demanda, público-alvo e concorrência. Assim, é possível afirmar que um diferencial do aplicativo seria justamente seu método prático e o seu acesso offline.

**3.2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS**

O projeto necessita ser o mais acessível possível para atingir o público-alvo, então ele deve ser gratuito e adaptável. Para que isso ocorra, o projeto precisa de investimentos governamentais como políticas pública, por conta que essa proposta não envolve fins lucrativos, e precisa ser adaptável para conseguir ajudar todos os público-alvo em foco, tanto em idade dificuldade, como a implementação de um sistema de voz para o aplicativo, ajudando aqueles que tem mais dificuldade com aprendizado. Necessita-se também de profissionais das áreas em que o projeto atua, como professores e pedagogos, para que o projeto seja realizado com qualidade, e garantindo a confiança e segurança para os usuários do sistema.

A abordagem do aplicativo foi projetada com base no artigo de Desenvolvimento de Software Para Alfabetização de Adultos Baseado em Princípios Freirianos dos autores Marcos Carvalho, Márcia Campos Thiago Chagas, Marcos D. R. Nascimento. O artigo expõe a importância do diálogo e da participação ativa dos alunos no processo de aprendizado. Então, a aplicabilidade dessa metodologia ocorrera por meio da contextualização do conteúdo com o dia-dia para tornar o aprendizado mais relevante e significativo. O aplicativo deve ser acessível a todos, independentemente do nível de alfabetização inicial, logo, recursos de áudio, imagens, vídeos são essenciais para a inclusão efetiva. Outro recurso utilizado será as atividades como quizzes, exercícios práticos e feedback personalizado para ajudar os usuários acompanharem seu progresso. Também levamos em consideração que o conteúdo deve ser personalizado com base no nível de conhecimento do usuário. A gamificação e uma forma de tornar o aprendizado lúdico e motivador. O aplicativo também deve ensinar habilidades essenciais de navegação e uso de ferramentas digitais. Essas habilidades são fundamentais para a alfabetização digital.

**3.3 ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS**

**Requisitos Funcionais:**

**RF001 Exercícios de Alfabetização**: O aplicativo deve oferecer exercícios interativos para ensinar o básico da leitura e escrita, adaptados ao nível de alfabetização dos usuários.

**RF002 Gamificação**: Deve possuir pontuação, níveis, conquistas e recompensas, para tornar o aprendizado divertido e motivador.

**RF003 Conteúdo Adaptativo**: O aplicativo deve ajustar o conteúdo com base no progresso individual de cada usuário.

**RF004 Recurso de áudio e Imagens**: O aplicativo deve incluir suporte de áudio e imagens para facilitar a compreensão.

**RF005 Feedback Personalizado**: O aplicativo deve enviar feedbacks sobre erros e progresso.

**RF006 Acesso Offline**: O aplicativo deve permitir que os usuários estudem mesmo sem conexão à internet.

**Requisitos Não Funcionais:**

**NRF001 Usabilidade**: O aplicativo deve ser intuitivo e fácil de usar, mesmo para pessoas com pouca experiência em tecnologia.

**NRF002 Desempenho**: O aplicativo deve ser capaz de funcionar rapidamente, mesmo em dispositivos mais antigos.

**NRF003 Segurança**: Os dados dos usuários devem estar seguros e bem armazenados para evitar qualquer risco de vazamento de informações pessoais.

**NRF004 Acessibilidade**: e que o aplicativo seja acessível a todos, independentemente do nível de alfabetização.

**Nrf005 Confiabilidade**: O aplicativo deve funcionar de forma consistente e confiável.

Os requisitos escritos estão de acordo com as solicitações das partes interessadas. Os requisitos descrevem os objetivos e funções do sistema pretendido

Arquitetura de software

**4.1 TIPO DE ARQUITETURA DE SOFTWARE**

A arquitetura de software MVC (Model-View-Controller), por conta que ele é baseado em camadas, assim separando as funcionalidades relacionadas à interface do usuário da lógica de negócios, do aplicativo e do domínio. Essa estrutura ajuda seu aplicativo a se concentrar em funções e tarefas separadas simultaneamente com a ajuda dessas camadas isoladas. Dessa forma, o desenvolvedor pode ajustar ou refatorar o código com muito mais facilidade, além de adicionar novos recursos, simplificando o processo de manutenção. O aplicativo se enquadra como um aplicativo móvel nativo, desenvolvido especificamente para mobile (IOS e Android), desse modo e possível garantir uma boa performance e proporcionar melhor experiencia do usuário.

Framework ágil

**5.1 ESCOLHA DO FRAMEWORK ÁGIL**

O framework escolhido foi o Scrum, por ser uma metodologia que usa ciclos de desenvolvimento no nível de times, garantindo a qualidade na entrega e mudanças de requisitos com o decorrer do processo, otimizando o desenvolvimento da gestão e definindo as prioridades nos processos, por conta que o Scrum possui princípios que são vantajosos para o trabalho em equipe, como o de transparência, onde todos devem estar cientes dos ganhos das equipes e dos problemas enfrentados por elas ou por exemplo, o de adaptação, onde se analisa, revisa e ajusta processos que já não são mais eficientes.

**5.2 DOCUMENTAÇÃO DOS PROCESSOS**

Os processos foram divididos em duas equipes, a equipe da documentação e a equipe dos diagramas, começando os processos com pesquisas para escolher qual proposta seria trabalhada, logo depois partindo para mais reuniões, e elicitações de requisitos, para então ser produzida a documentação e diferentes tipos de diagramas da proposta escolhida.

Conclusão

**6.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em consideração a todo o processo de desenvolvimento de Modelagem de Software acerca do tema, acreditamos que o aplicativo será externamente benéfico para a garantia de alfabetização e conhecimento básico de matemática. A ideia requer esforços conjuntos de governos, instituições educacionais e sociedade como um todo. Trata se de um investimento essencial para o progresso individual e coletivo. O estudo oferece uma ideia acessível para o combate do analfabetismo. A abordagem escolhida e extremamente bem aceita por usuários que também utilizam o aplicativo de educação Duolingo, que atingiu50 milhões de downloads no Brasil, se consolidando como a plataforma de educação mais baixada pelos brasileiros. O modo gameficado de educação em conjunto com recursos acessíveis e atividades e direcionadas, representam uma realidade cada vez mais inclusiva e moderna para a educação.

**6.2 LIMITAÇÕES**

O projeto representa uma ideia ainda a ser lapidada, exigindo ainda altos investimentos para sua produção de forma efetiva. A equipe observa que poderia ter sido produzido um protótipo da interface do aplicativo, assim como uma matriz de rastreabilidade para relacionar os requisitos a componentes do sistema. Outro recurso seria o uso de fóruns permitindo que os usuários se expressem, compartilhem suas experiências e contribuam para o conteúdo através de avaliações colaborativas, se enquadram como ideias a serem exploradas.

Referências

PRESSMAN, Roger. S. Engenharia de Software, 6ª Edição. McGrawHill, Nova York, EUA, 2006

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software, 9ª Edição. Pearson. São Paulo, Brasil, 2011

<https://www.linkedin.com/pulse/apollo-program-masterclass-incremental-iterative-large-thomas-meloche/>

<https://appel.nasa.gov/2018/11/27/spotlight-on-lessons-learned-aligning-system-development-models-with-insight-approaches/>

<https://core.ac.uk/download/pdf/6357392.pdf>

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37089-em-2022-analfabetismo-cai-mas-continua-mais-alto-entre-idosos-pretos-e-pardos-e-no-nordeste>

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/40098-censo-2022-taxa-de-analfabetismo-cai-de-9-6-para-7-0-em-12-anos-mas-desigualdades-persistem>

<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=4a9af3e5be2e6711JmltdHM9MTcxNzU0NTYwMCZpZ3VpZD0zNDQ5YzA2Zi0zZWE4LTZiNmYtM2RhMC1kNDZmM2ZiYzZhZTcmaW5zaWQ9NTE5Mg&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=3449c06f-3ea8-6b6f-3da0-d46f3fbc6ae7&psq=Desenvolvimento+de+Software+Para+Alfabetiza%c3%a7%c3%a3o+de+Adultos+Baseado+em+Princ%c3%adpios+Freirianos.&u=a1aHR0cDovL21pbGFuZXNhLmltZS51c3AuYnIvcmJpZS9pbmRleC5waHAvc2JpZS9hcnRpY2xlL2Rvd25sb2FkLzcwNC82OTA&ntb=1>

<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/download/28368/30226>