

Yēgatu: Uma Abordagem Pedagógico-Computacional para Aprendizagem Autônoma do Nheengatu

Luiza da S. Marinho¹, Luiz Gustavo da S. Marinho¹, Giuliana Ferreira Corrêa¹,
Giovanna Calado Bonilha¹, Fabiann Matthaues Barbosa¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)
Campus Manaus Zona Leste – Manaus – AM – Brazil

{2025000247, 2024002659, 2024000350,
2025002250, fabiann.dantas}@ifam.edu.br

Abstract. *This work presents Yēgatu, an innovative pedagogical-computational approach through a mobile application aimed at supporting autonomous learning of Nheengatu. The proposal integrates gamification, scaffolding, and elements of Computational Thinking to structure progressive learning paths mediated computationally. The system's development was extended through stages of conception, investigation, and evaluation of educational projects. The preliminary evaluation was carried out with 16 experts using the System Usability Scale (SUS) instrument and open-ended questions. The results indicated usability above the acceptability threshold (SUS = 79.1), in addition to evidence of the pedagogical and sociocultural potential of the proposal. The results suggest that Yēgatu can contribute to research on educational technologies external to linguistic revitalization and computational mediation of learning.*

Resumo. *Este trabalho apresenta o Yēgatu, uma abordagem pedagógico-computacional implementada por meio de um aplicativo móvel voltado ao apoio da aprendizagem autônoma do Nheengatu. A proposta integra gamificação, scaffolding e elementos de Pensamento Computacional para estruturar trilhas progressivas de aprendizagem mediadas computacionalmente. O desenvolvimento do sistema foi conduzido em etapas de concepção, investigação e avaliação do artefato educacional. A avaliação preliminar foi realizada com 16 especialistas utilizando o instrumento System Usability Scale (SUS) e questões abertas. Os resultados indicaram usabilidade acima do limiar de aceitabilidade (SUS = 79,1), além de evidências sobre o potencial pedagógico e sociocultural da proposta. Os resultados sugerem que o Yēgatu pode contribuir para pesquisas sobre tecnologias educacionais voltadas à revitalização linguística e à mediação computacional da aprendizagem.*

1. Introdução

A língua constitui elemento central na formação identitária de um povo, viabilizando a comunicação social e a transmissão intergeracional de saberes, valores e tradições culturais [Frazão et al. 2025]. Para além de um sistema de comunicação, ela representa patrimônio imaterial associado à história e à cosmovisão de comunidades, funcionando como mecanismo de reconhecimento cultural e territorial [Okafor 2025, Meirelles 2020].

Entretanto, a preservação de línguas indígenas e minoritárias enfrenta desafios históricos relacionados a processos de colonização e à consolidação de cenários monolíngues, que contribuíram para o enfraquecimento da transmissão intergeracional desses

idiomas [Meirelles 2020, Meighan 2021]. No contexto brasileiro, o projeto Ethnologue estima a existência de 202 línguas de povos originários, das quais aproximadamente 63% estão sob risco de extinção [Ethnologue 2024]. Entre essas línguas, o Nheengatu apresenta histórico de afastamento institucional e substituição progressiva pelo português, cenário que compromete sua continuidade geracional [Meirelles 2020].

Nesse contexto, tecnologias educacionais podem ampliar a presença digital de línguas originárias por meio de artefatos interativos voltados ao ensino e à aprendizagem [Mendonça et al. 2016]. Contudo, as iniciativas existentes concentram-se principalmente na oferta de vocabulário, materiais educacionais e exercícios digitais, com menor atenção à mediação pedagógica computacional, à progressão gradual da aprendizagem e ao suporte à autonomia do aprendiz [Prieto et al. 2005, Meighan 2021, Okafor 2025]. Além disso, o potencial das tecnologias educacionais nesse domínio não se restringe à digitalização de conteúdos linguísticos, mas envolve também a modelagem de experiências interativas capazes de promover continuidade, engajamento e organização progressiva da aprendizagem em ambientes digitais [Prieto et al. 2005]. Nesse cenário, emerge a necessidade de abordagens pedagógico-computacionais que integrem mecanismos de mediação, *feedback* e suporte gradual ao longo da interação do aprendiz com o sistema.

Diante desse contexto, este trabalho propõe uma abordagem pedagógico-computacional para apoiar a aprendizagem autônoma do Nheengatu em ambientes móveis, implementada por meio do aplicativo Yēgatu. A proposta integra gamificação, *scaffolding* [Gonulal and Loewen 2018, Queiroz 2024] e elementos de Pensamento Computacional [Brackmann 2017, Liao et al. 2024] para estruturar trilhas progressivas de aprendizagem mediadas computacionalmente. Enquanto o *scaffolding* oferece suporte gradual ao aprendiz, o Pensamento Computacional contribui para organizar conteúdos e atividades em etapas menores e progressivas.

Como contribuições, este trabalho apresenta: (i) uma abordagem pedagógico-computacional para aprendizagem autônoma de línguas indígenas em ambientes móveis; (ii) a integração de gamificação, *scaffolding* e Pensamento Computacional na organização progressiva das atividades; e (iii) uma proposta com potencial de adaptação para outros contextos de ensino e revitalização de línguas minorizadas.

2. Trabalhos Relacionados

Iniciativas digitais voltadas a línguas indígenas têm explorado estratégias de registro linguístico, ensino e valorização cultural. O Dicionário Krikati [Frazão et al. 2025] propõe um aplicativo bilíngue Krikati-Português voltado à preservação lexical, busca por palavras e apoio à aprendizagem, concentrando-se principalmente na organização de vocabulário. O AVA Yēgatu [Filho et al. 2018] apresenta um ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido com participação de alunos e professores indígenas, priorizando o letramento e a produção colaborativa de materiais educacionais e culturais. Já o Nheengatu App [Almeida and Horochovski 2025] utiliza o ambiente mobile para disponibilizar exercícios e materiais digitais voltados ao ensino-aprendizagem do Nheengatu.

Embora essas iniciativas contribuam para a presença digital e o ensino de línguas indígenas, observa-se menor ênfase na integração entre trilhas progressivas, suporte gradual, gamificação e mediação computacional do percurso de aprendizagem. A Tabela 1 compara os trabalhos analisados e o Yēgatu a partir de aspectos centrais da abordagem

proposta: recursos multimodais, gamificação, progressão pedagógica, *scaffolding*, Pensamento Computacional e recursos sociais de engajamento.

Tabela 1. Comparação dos trabalhos apresentados

Iniciativa	Foco principal	Recursos multimodais	Gamif.	Prog. pedag.	Scaff./ PC	Rec. sociais
Dicionário Krikati	Dicionário digital bilíngue e preservação lexical	Parcial	–	–	–	–
AVA Yêgatu	Produção colaborativa de materiais educacionais e AVA	Sim	–	Parcial	–	–
Nheengatu App	Ensino-aprendizagem de Nheengatu em ambiente mobile	Sim	Parcial	Parcial	–	–
Yêgatu	Aprendizagem gamificada do Nheengatu com trilhas progressivas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Nota: “–” indica aspecto não explicitado ou não discutido no trabalho analisado.

Em comparação, o Yêgatu diferencia-se por integrar gamificação, suporte gradual e progressão pedagógica em uma única abordagem pedagógico-computacional. Enquanto as iniciativas analisadas priorizam aspectos específicos, como preservação lexical, produção colaborativa ou exercícios digitais, o Yêgatu organiza a aprendizagem em etapas progressivas, apoiadas por *feedbacks* e acompanhamento contínuo do progresso do usuário.

3. Abordagem Pedagógico-Computacional do Yêgatu

A abordagem pedagógico-computacional do Yêgatu foi concebida para estruturar a aprendizagem autônoma do Nheengatu em ambiente móvel, considerando desafios relacionados à continuidade do estudo, à organização progressiva dos conteúdos e à necessidade de apoio ao aprendiz durante a interação com o sistema. Diferentemente de propostas centradas apenas na disponibilização de vocabulário ou exercícios isolados, a abordagem organiza o percurso de aprendizagem por meio da articulação entre conteúdos linguísticos, módulos temáticos, atividades desbloqueáveis, suporte gradual, *feedbacks* e mecanismos de acompanhamento do progresso (Figura 1).

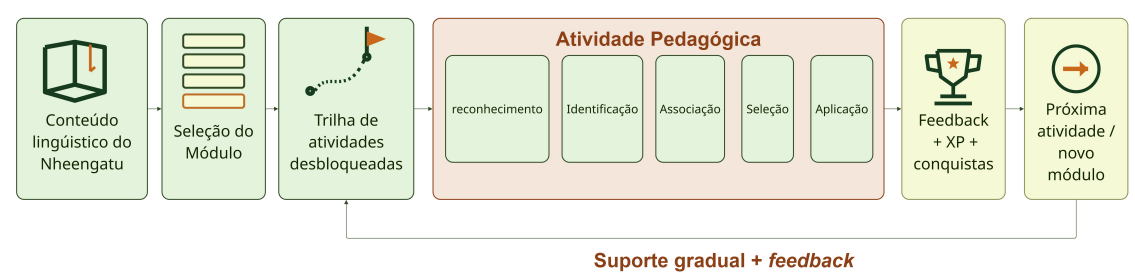


Figura 1. Organização pedagógico-computacional da abordagem proposta.

A abordagem é sustentada por três princípios complementares: *scaffolding*, gamificação e Pensamento Computacional. A gamificação apoia o engajamento e o acompanhamento do progresso por meio de XP, níveis, conquistas e desbloqueio progressivo de atividades. O *scaffolding* orienta o suporte gradual ao aprendiz, utilizando instruções, exemplos, recursos multimodais, dicas e *feedbacks* que são reduzidos à medida que a autonomia do usuário se desenvolve. No Yêgatu, os quatro pilares do Pensamento Computacional operam em dois níveis. Como princípio de design do sistema, a decomposição estrutura os conteúdos em módulos, trilhas e tarefas menores, enquanto o pensamento

algorítmico organiza a sequência de etapas e as regras de desbloqueio condicionadas a desempenho. Já o reconhecimento de padrões e a abstração são mobilizados pelo próprio usuário: o primeiro ao inferir, na etapa de identificação, a característica fonética comum entre palavras; a segunda ao isolar, nas etapas de associação e seleção, o som da letra estudada, desconsiderando significado ou apoio visual. Assim, o Pensamento Computacional atua tanto na arquitetura da proposta quanto nas habilidades cognitivas exercidas pelo aprendiz. Em conjunto, esses princípios orientam tanto a organização pedagógica das atividades quanto os mecanismos computacionais responsáveis pela progressão, apoio e acompanhamento do usuário.

Na dimensão pedagógica, os conteúdos são apresentados de forma gradual, contemplando letras, palavras, expressões e categorias de uso do Nheengatu. As atividades seguem cinco etapas: reconhecimento, identificação de padrões, associação, seleção e aplicação. Essa sequência conduz o usuário de tarefas mais guiadas, com maior apoio visual, textual e sonoro, para tarefas que exigem maior autonomia na identificação de sons, significados e regularidades linguísticas, aplicando princípios de *scaffolding* de forma decrescente ao longo da trilha.

Um exemplo dessa progressão ocorre na trilha da letra B, no Módulo 1 (Alfabeto). Na etapa de reconhecimento, o sistema apresenta a letra com áudio, imagem e tradução, sem exigir resposta, oferecendo o maior nível de suporte multimodal do *scaffolding*. Em seguida, na identificação, o usuário observa três palavras com o mesmo som inicial e infere o padrão fonético comum, mobilizando o reconhecimento de padrões do Pensamento Computacional. Nas etapas de associação e seleção, o apoio visual é retirado gradualmente, restando apenas o áudio repetível para identificar a palavra correspondente, o que exige abstração do traço fonético relevante. Por fim, na aplicação, o usuário seleciona a palavra que completa uma frase a partir de uma imagem, sem apoio sonoro, consolidando a relação entre grafia, som e significado. Erros acionam dicas corretivas específicas, exibidas somente após a tentativa. Cada etapa concede XP crescente, de 20 a 30 pontos, e o avanço depende de desempenho mínimo. Dessa forma, *scaffolding* decrescente, Pensamento Computacional e gamificação integram-se em uma única progressão.

Na dimensão computacional, esses princípios são materializados por regras de desbloqueio progressivo, controle de avanço entre atividades, *feedbacks* imediatos, dicas, registro de XP, níveis, conquistas e acompanhamento do desempenho. Assim, mecanismos computacionais passam a mediar o percurso pedagógico do usuário, permitindo que o avanço no aplicativo esteja associado não apenas à conclusão de tarefas, mas também à progressão no contato com os conteúdos linguísticos. Recursos sociais e gamificados, como cargos, lista de amigos e *ranking* semanal, complementam a experiência, mas não constituem o núcleo da abordagem pedagógica.

4. Descrição do Yēgatu

4.1. Processo de Desenvolvimento do Yēgatu

O desenvolvimento do Yēgatu foi organizado em três etapas principais: concepção, investigação/implementação e avaliação. Na etapa de concepção, foram definidos o problema, os objetivos educacionais e os fundamentos pedagógico-computacionais da proposta, considerando tanto experiências acadêmicas quanto demandas observadas junto a falantes de Nheengatu. Na etapa de investigação/implementação, esses fundamentos

foram traduzidos em funcionalidades do aplicativo, como módulos temáticos, trilhas de aprendizagem, atividades interativas, recursos multimodais, *feedbacks* e mecanismos de acompanhamento do progresso. Por fim, a etapa de avaliação envolveu a análise preliminar da experiência de uso da ferramenta por especialistas, considerando aspectos de usabilidade, compreensão das atividades e adequação da proposta.

4.2. Organização das Atividades

As atividades do Yēgatu foram organizadas em dez módulos temáticos voltados à aprendizagem progressiva do Nheengatu em ambiente móvel. A sequência dos módulos parte de conteúdos introdutórios, como alfabeto, saudações, pronomes, números e cores, e avança para vocabulários relacionados ao uso cotidiano, como animais, tempo, corpo humano, alimentos, objetos e relações familiares. Essa organização busca estruturar um percurso inicial de aprendizagem, no qual o usuário tem contato gradual com letras, palavras, expressões e categorias de uso da língua.

Tabela 2. Módulos temáticos do Yēgatu

Mód.	Tema abordado	Mód.	Tema abordado
1	Alfabeto: letras, sons e palavras.	6	Dias e expressões temporais.
2	Saudações e apresentações.	7	Partes do corpo humano.
3	Pronomes e pessoas da comunicação.	8	Comidas e bebidas.
4	Números e cores.	9	Casa e objetos domésticos.
5	Animais da floresta.	10	Família e relações sociais.

O conteúdo linguístico foi elaborado com base em materiais lexicográficos do Nheengatu [Avila 2021, Mello and Ferreria Reis 1967], a partir dos quais foram selecionadas palavras, expressões e estruturas incorporadas às atividades. Cada módulo é composto por atividades sequenciais que combinam grafia, áudio, imagens, traduções e exercícios de resposta, permitindo que o conteúdo seja apresentado por diferentes formas de representação ao longo da trilha de aprendizagem.

4.3. Fluxo de Interação e Progressão

O fluxo operacional do usuário no Yēgatu sintetiza o percurso de interação no aplicativo, evidenciando como a proposta pedagógico-computacional é concretizada na navegação entre módulos, trilhas, atividades, *feedbacks* e atualização do progresso. Após realizar o acesso ao sistema, o usuário visualiza os módulos temáticos disponíveis, seleciona um módulo e acessa uma trilha composta por atividades sequenciais e desbloqueáveis. Durante a realização das atividades, o sistema apresenta instruções, recursos multimodais, dicas e *feedbacks* imediatos, registrando as respostas e atribuindo XP conforme o avanço do usuário. Ao concluir uma atividade, o progresso é atualizado e novas atividades podem ser desbloqueadas, permitindo a continuidade do percurso de aprendizagem.

A progressão ocorre por meio da articulação entre conclusão das atividades, registro de desempenho e liberação gradual de conteúdos. Dessa forma, o avanço do usuário está associado tanto à realização das tarefas quanto à construção progressiva do conhecimento ao longo da trilha de aprendizagem. As telas de módulos, trilhas e início da atividade exemplificam como esse fluxo e essa progressão são apresentados na interface do aplicativo, conforme ilustrado na Figura 2.

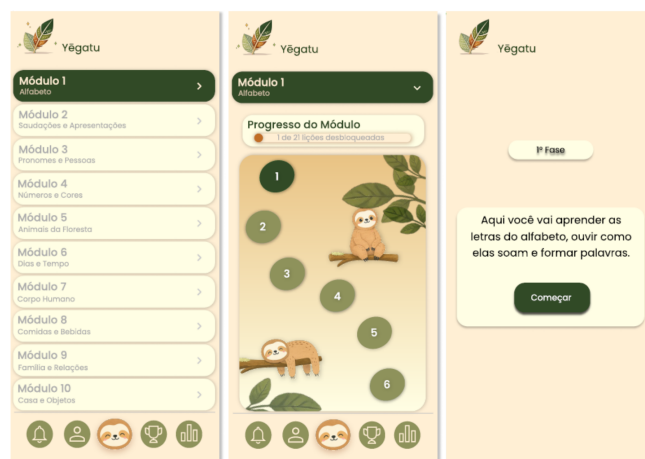


Figura 2. (1) tela de módulos, (2) tela de trilhas e (3) tela inicial da atividade.

4.4. Tecnologias e Implementação

O Yêgatu foi desenvolvido com *React Native*, utilizado para a construção da interface móvel e organização dos componentes visuais do aplicativo. A prototipação das telas e dos fluxos de navegação foi realizada no *Figma*, permitindo definir previamente a disposição dos módulos, trilhas, atividades e elementos de interação.

A arquitetura do sistema Yêgatu (Figura 3) foi organizada em três camadas principais: interface móvel, lógica da aplicação e persistência/*backend*. A interface móvel concentra os componentes de interação com o usuário, incluindo login, módulos temáticos, trilhas, atividades, recursos multimodais e acompanhamento do progresso.

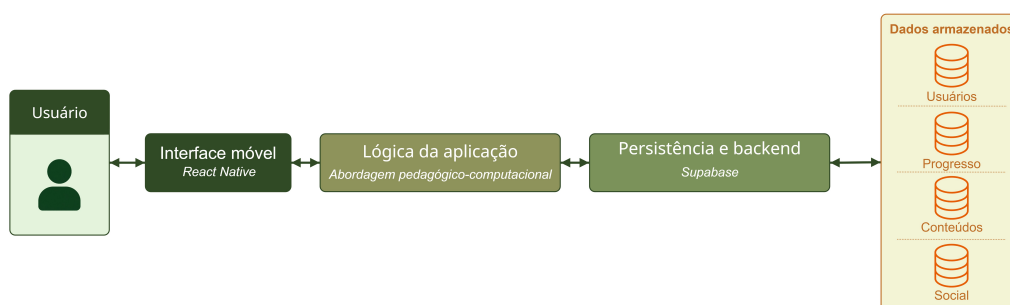


Figura 3. Arquitetura do sistema Yêgatu.

A camada de lógica da aplicação materializa a abordagem pedagógico-computacional proposta neste trabalho. Nela são implementadas as regras de desbloqueio progressivo, o controle das etapas de aprendizagem, a exibição de dicas e *feedbacks*, o cálculo de XP, níveis e conquistas, além dos recursos sociais. Essa camada conecta a experiência de uso aos princípios pedagógicos da proposta, como progressão gradual, suporte ao aprendiz e acompanhamento do percurso. Por fim, a camada de persistência e *backend*, implementada com *Supabase*, gerencia autenticação, usuários, conteúdos, trilhas, progresso, desempenho e interações sociais. Essa organização permite que as ações realizadas na interface sejam processadas pela lógica da aplicação e registradas no banco de dados, garantindo continuidade ao percurso do usuário.

5. Avaliação e Resultados Preliminares

5.1. Procedimentos de Avaliação

A avaliação do Yêgatu buscou investigar preliminarmente a adequação da proposta pedagógico-computacional para apoio à aprendizagem progressiva do Nheengatu e a usabilidade da interface. Considerando o estágio inicial do aplicativo, optou-se por uma avaliação com especialistas antes da realização de testes com aprendizes da língua.

Participaram do estudo 16 especialistas das áreas de Interação Humano-Computador, Linguística, Educação e Gamificação. Após a interação com o Yêgatu, os participantes responderam ao *System Usability Scale* (SUS) e a questões abertas. A escolha do SUS fundamenta-se em sua ampla utilização na avaliação de tecnologias educacionais gamificadas [Menezes and Seabra 2023]. Para garantir o anonimato, os participantes foram identificados por códigos alfanuméricos (E1, E2, E3...). A pesquisa foi previamente aprovada por um Comitê de Ética em Pesquisa, sob CAAE nº 94868425.0.0000.5020 e Parecer nº 8.167.870/2026, garantindo a observância dos aspectos éticos e a confidencialidade dos dados coletados.

Os resultados foram analisados em duas dimensões: (i) usabilidade percebida, medida pelo SUS; e (ii) adequação preliminar da abordagem pedagógico-computacional, observada nas respostas abertas. Os comentários foram agrupados por codificação temática em quatro categorias: relevância sociocultural, usabilidade, aprofundamento linguístico-cultural e gamificação.

5.2. Resultados Quantitativos: Usabilidade Percebida

Os resultados do SUS indicaram média geral de 79,1 pontos, com escores entre 52,5 e 100 (Figura 4). Considerando o valor de referência de 68 pontos, frequentemente utilizado para interpretação do SUS, a média obtida situa o Yêgatu acima do limiar médio de aceitabilidade, indicando percepção positiva de usabilidade entre os especialistas [Bangor et al. 2008].

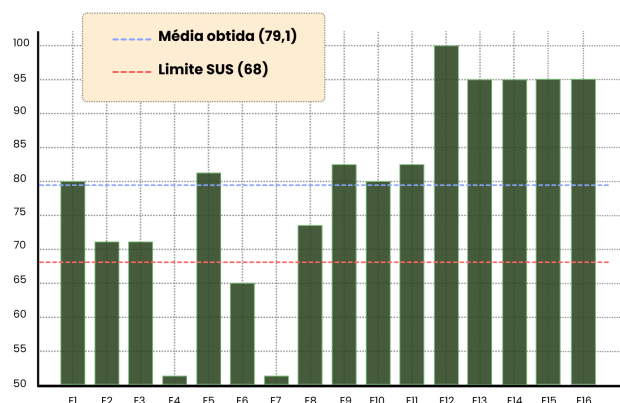


Figura 4. Distribuição dos escores SUS obtidos na avaliação do Yêgatu.

A maior parte das avaliações permaneceu acima do limiar de aceitabilidade, com 13 dos 16 participantes atribuindo escores superiores a 68 pontos. Apesar disso, três escores abaixo do limiar indicam pontos de atenção relacionados à organização visual,

identificação de elementos interativos, clareza das instruções e compreensão do fluxo das atividades. Na análise por perfil, participantes com atuação em IHC/UX apresentaram média SUS de 81,43, enquanto os vinculados à área da educação obtiveram média de 75,75. Embora essa diferença seja apenas descritiva, ela sugere diferentes ênfases entre interface, navegação, aspectos pedagógicos, linguísticos e de aprendizagem.

5.3. Resultados Qualitativos: Adequação da Abordagem

A análise qualitativa resultou em quatro categorias: relevância sociocultural, usabilidade e organização da interface, aprofundamento linguístico-cultural e gamificação. Na dimensão sociocultural, os especialistas destacaram o potencial do aplicativo para ampliar a presença digital do Nheengatu e contribuir para sua valorização cultural. Essa percepção aparece na fala de E1, ao afirmar que as línguas indígenas brasileiras “não estão no sistema mundial de Internet”, o que indica a relevância de aplicativos voltados ao ensino dessas línguas por meio de tecnologias digitais.

Na dimensão de usabilidade, os comentários apontaram recepção positiva, com menções a uma interface “intuitiva”, “visualmente agradável” e “fácil de usar”. E2 destacou que “a interface é intuitiva e visualmente agradável”, enquanto E3 avaliou o sistema como “bem intuitivo, importante socialmente e culturalmente”. As contribuições educacionais e linguísticas destacaram a necessidade de ampliar o conteúdo, a oralidade, a contextualização cultural e o acompanhamento especializado. E1 apontou a necessidade de observar a “riqueza do conteúdo” oferecido pelo aplicativo, especialmente quanto à oralidade e à escrita do Nheengatu. De modo complementar, E2 sugeriu incluir “recursos de áudio com falantes nativos”. Na dimensão de gamificação, os especialistas reconheceram o potencial das mecânicas interativas para apoiar a continuidade de uso. E2 sugeriu atividades com “desafios semanais”, enquanto E7 recomendou a inclusão de uma funcionalidade para “desafiar amigos em missões”.

6. Conclusão

Este trabalho apresentou uma abordagem pedagógico-computacional para apoio à aprendizagem autônoma do Nheengatu em ambiente móvel, materializada no aplicativo Yēgatu. A avaliação preliminar com especialistas indicou percepção positiva de usabilidade, com média SUS de 79,1, acima do limiar médio de aceitabilidade. A análise qualitativa complementou esse resultado ao evidenciar que a aceitação do Yēgatu depende da articulação entre clareza de interface, progressão pedagógica, qualidade linguística dos conteúdos, recursos multimodais e estratégias de engajamento.

Apesar dos resultados positivos, o estudo apresenta limitações relacionadas à amostra reduzida de especialistas e ao estágio inicial de desenvolvimento do aplicativo, restringindo a generalização dos achados. Embora o SUS tenha avaliado a usabilidade percebida, não mensurou diretamente a aprendizagem nem os efeitos da abordagem pedagógico-computacional. Assim, o impacto do Yēgatu sobre o público-alvo permanece uma hipótese, e os resultados devem ser interpretados como evidências preliminares de viabilidade e aceitação. Como trabalhos futuros, serão conduzidos estudos com aprendizes e membros da comunidade relacionada ao Nheengatu, comparando o desempenho antes e depois do uso do aplicativo, além de aprimorar a adequação cultural das mecânicas de gamificação, especialmente pontuação, recompensas, *ranking* e comparação entre usuários.

Disponibilidade de Artefato

Os materiais relacionados ao desenvolvimento e à avaliação do Yêgatu, incluindo artefatos utilizados no estudo, encontram-se disponíveis em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.32523966>.

Declaração sobre Uso de Inteligência Artificial

Durante a elaboração deste artigo, os autores utilizaram o ChatGPT (versão GPT-5.5) como ferramenta de apoio à revisão textual, organização de ideias e aprimoramento da clareza da escrita acadêmica. As sugestões geradas pela ferramenta foram analisadas, editadas e validadas pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo conteúdo, pelas interpretações e pelas conclusões apresentadas neste trabalho.

Agradecimentos

Nosso agradecimento vai para o grupo de pesquisa TechThinkers, que nos deu apoio, colaborou e incentivou este trabalho. Agradecemos também ao Instituto Federal do Amazonas (IFAM), especialmente ao Campus Manaus Zona Leste, pelo suporte da instituição e pelos incentivos que fizeram esta pesquisa acontecer.

Referências

- Almeida, S. T. and Horochovski, R. R. (2025). Aplicativos para o ensino-aprendizagem de línguas indígenas de povos no Brasil. *Revista de Políticas Públicas*, 29(1):351–371.
- Avila, M. T. (2021). Proposta de dicionário nheengatu-português.
- Bangor, A., Kortum, P. T., and Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human–Computer Interaction*, 24(6):574–594.
- Brackmann, C. P. (2017). Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.
- Ethnologue (2024). Ethnologue: Languages of the world. Accessed: 25 Feb. 2026.
- Filho, J. C. d. S. D., Pires, F. G. S., and de Faria, I. F. (2018). Proposta de uma ferramenta digital para letramento na língua ygatu para dispositivos móveis. *Revista on-line* <http://www.scientia-amazonia.org>.
- Frazão, G. E. C., Aquino, N. R. M., and de Sa, V. S. (2025). Desenvolvimento de um protótipo de aplicativo para preservação linguística da comunidade indígena krikati: uma abordagem design science research. In *Workshop sobre as Implicações da Computação na Sociedade (WICS)*, pages 198–207. SBC.
- Gonulal, T. and Loewen, S. (2018). Scaffolding technique. *The TESOL encyclopedia of English language teaching*, 1(1):1–5.
- Liao, J., Zhong, L., Zhe, L., Xu, H., Liu, M., and Xie, T. (2024). Scaffolding computational thinking with chatgpt. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17:1628–1642.
- Meighan, P. J. (2021). Decolonizing the digital landscape: The role of technology in indigenous language revitalization. *AlterNative: An International Journal of Indigenous Peoples*, 17(3):397–405.

- Meirelles, S. R. d. S. S. (2020). *A reinscrição de uma língua destituída: o Nheengatu no Baixo Tapajós*. PhD thesis, [sn].
- Mello, O. and Ferreria Reis, A. C. (1967). Dicionário tupi (nheengatu)-português e vice-versa: com um dicionário de rimas tupi. (*No Title*).
- Mendonça, D. G., Lima, J. F., and Gusmão, C. A. (2016). O uso da tecnologia no auxílio à preservação do idioma indígena: o caso xakriabá. *Revista de informática aplicada*, 12(1).
- Menezes, A. N. and Seabra, R. D. (2023). Avaliação da usabilidade de ferramentas educacionais gamificadas: um mapeamento sistemático da literatura. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 604–617.
- Okafor, A. Y. (2025). Exploring the impact of digital technology on indigenous language teaching and learning: A case study of the igbo language. *International Journal of Administration and Education*, pages 1–9.
- Prieto, L. M., Trevisan, M. d. C. B., Danezi, M. I., and Falkembach, G. M. (2005). Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais. *Revista novas tecnologias na educação*, 3(1).
- Queiroz, A. E. (2024). Explorando softwares de scaffolding: Assistência ao aprendiz durante a execução de tarefas. In *Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica (SBC-EB)*, pages 30–34. SBC.