

LiBRAR: Desenvolvimento de uma Aplicação Móvel Educacional com Arquitetura MVVM para Ensino de Libras e Avaliação de Usabilidade

Joseph Frank Kwamina Abiw¹, Prince Nyarko², Marcos César da Rocha Seruffo²

¹Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil (joseph.abiw@itec.ufpa.br)

²Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil

Resumo: O estudo descreve a criação de um aplicativo móvel voltado ao ensino de Libras e analisa sua usabilidade como recurso digital de aprendizagem. A avaliação, realizada pela *System Usability Scale* (SUS), envolveu cinco professores de Libras de instituições distintas. A média obtida foi 94,0, resultado que demonstra excelente usabilidade, facilidade de interação e boa aceitação, reforçando o potencial da ferramenta para apoiar práticas educacionais inclusivas.

Palavras-chave: Libras; aplicativo móvel; usabilidade; aprendizagem digital; educação inclusiva.

INTRODUÇÃO

A garantia de comunicação e expressão por meio da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) foi formalizada no Brasil pela Lei n.º 10.436/2002 (Brasil, 2002) e, posteriormente, regulamentada pelo Decreto n.º 5.626/2005 (Brasil, 2005). Embora esse reconhecimento represente um avanço importante, sua aplicação efetiva no contexto educacional ainda encontra diferentes obstáculos (Rebouças, 2009). Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019, somente 22,4% das pessoas com deficiência auditiva, na faixa etária de 5 a 40 anos, fazem uso de LIBRAS (IBGE, 2019). Esse percentual demonstra que ainda existem barreiras significativas de acesso à língua e aos processos educacionais.

Nesse cenário, o uso de tecnologias digitais e assistivas pode contribuir para ampliar as possibilidades de ensino de LIBRAS e fortalecer ações voltadas à inclusão. Tais recursos auxiliam tanto no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem quanto na articulação entre LIBRAS e Língua Portuguesa (Silva, 2025; Novaes e Novaes, 2021a; Peixoto, 2006). Além disso, podem favorecer a criação de ambientes educacionais mais acessíveis e adequados às necessidades dos usuários (Galvão Filho, 2013; Bersch, 2017; Cook e Polgar, 2015).

A expansão do uso de smartphones e outros dispositivos móveis também impulsionou o desenvolvimento de aplicações destinadas ao ensino e à comunicação em LIBRAS. Entre as ferramentas existentes, destacam-se *Hand Talk*, *VLibras*, *Librário* e *LibrasLab* (Andreis-Witkoski, 2020; Silva, 2021; Salles *et al.*, 2025). Contudo, parte dessas soluções apresenta dependência de acesso à internet ou

restrições de natureza técnica (Magalhães Filho, 2022; Costa *et al.*, 2023). Essas limitações podem comprometer sua utilização em localidades que dispõem de infraestrutura tecnológica reduzida.

Considerando essa realidade, este trabalho propõe o LiBRAR, uma aplicação móvel voltada ao apoio do ensino e da aprendizagem de LIBRAS. A ferramenta foi desenvolvida com o *framework Flutter* e estruturada de forma modular, visando facilitar a organização dos conteúdos e a navegação entre as funcionalidades. O funcionamento em modo offline também foi priorizado, com o objetivo de ampliar a acessibilidade e permitir seu uso por diferentes perfis de usuários, inclusive em contextos com acesso limitado à internet.

Após esta introdução, a seção Metodologia descreve os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. Na seção Desenvolvimento, são apresentados o processo de desenvolvimento e as principais características do LiBRAR. A Seção Resultados reúne os resultados obtidos e suas respectivas discussões. Por fim, a seção Conclusão apresenta as conclusões do trabalho e as possibilidades de aprimoramento futuro.

METODOLOGIA

O LiBRAR consiste em uma aplicação educacional de caráter inclusivo e assistivo, desenvolvida para auxiliar o ensino e a aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). A ferramenta foi concebida para atender estudantes, pessoas ouvintes, usuários iniciantes e outros interessados no aprendizado da língua, podendo ser utilizada em instituições de ensino ou de maneira independente.

Durante o planejamento da aplicação, foram considerados aspectos relacionados à acessibilidade, à inclusão digital, à equidade no acesso à educação e à usabilidade. Esses princípios orientaram a criação de uma solução capaz de minimizar dificuldades linguísticas e tecnológicas encontradas no acesso a materiais de aprendizagem de LIBRAS. Dessa forma, buscou-se desenvolver uma interface de fácil compreensão, com interação intuitiva e adequada às características do público-alvo.

Os conteúdos foram distribuídos em módulos temáticos independentes, incluindo Datilologia, Números, Saudações, Família e Frutas Regionais. Essa divisão possibilita que o usuário localize os assuntos com maior facilidade, acesse diretamente cada categoria e avance gradualmente ao longo do processo de aprendizagem. Ressalta-se que o LiBRAR não pretende substituir cursos, professores ou outras formas de ensino formal de LIBRAS, mas funcionar como um recurso complementar de apoio.

Entre os requisitos estabelecidos para o sistema estão a utilização de uma interface intuitiva, a simplificação da navegação, a divisão modular dos conteúdos, a disponibilidade das funcionalidades sem conexão com a internet e o emprego predominante de elementos visuais. Essas características foram definidas com o propósito de tornar a experiência de uso mais acessível e reduzir a dependência de infraestrutura de rede.

A implementação do aplicativo foi realizada com o *framework Flutter*, selecionado por permitir o desenvolvimento de aplicações multiplataforma por meio de uma única base de código, além de apresentar desempenho adequado em dispositivos móveis. Para organizar internamente o sistema, adotou-se a arquitetura *Model-View-ViewModel* (MVVM), que promove a separação entre a interface gráfica, as regras de funcionamento e o gerenciamento dos dados.

A organização arquitetural do LiBRAR é apresentada na Figura 1. A camada de apresentação reúne as telas, os componentes visuais e os mecanismos de navegação utilizados pelo usuário. A camada lógica é responsável pelo controle dos estados e pela execução das regras de negócio, utilizando *ViewModels* específicos para cada módulo da aplicação. Por sua vez, a camada de dados realiza o armazenamento local dos recursos, incluindo imagens, animações em formato *GIF* e informações registradas em banco de dados *SQLite*.

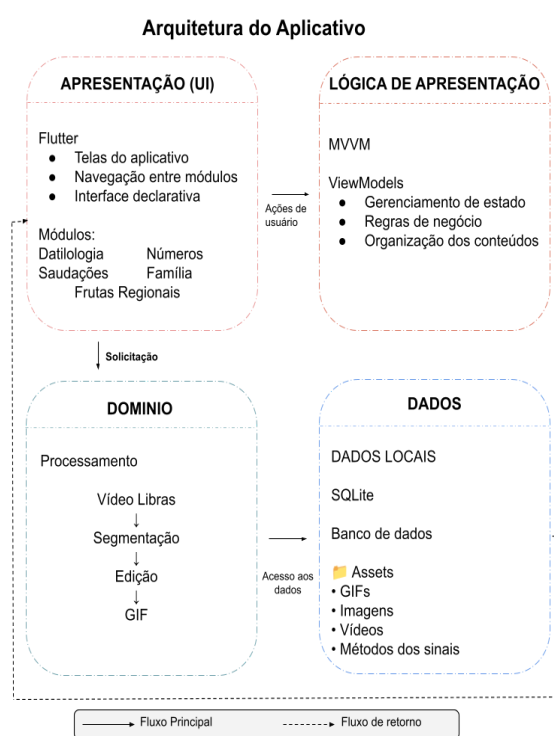


Figura 1. Visão geral da arquitetura da aplicação

A adoção dessa estrutura permite que os conteúdos e as funcionalidades sejam acessados integralmente em modo offline. Além disso, a separação em camadas proporciona maior organização do código, facilita procedimentos de manutenção e possibilita a inclusão de novos módulos e funcionalidades em versões futuras.

A metodologia empregada neste trabalho foi dividida em três etapas principais: definição da arquitetura e do processamento de dados, apresentada na seção Arquitetura e Processamento de Dados; desenvolvimento das funcionalidades do LiBRAR, descrito na seção Desenvolvimento; e avaliação da aplicação com os usuários, apresentada na Seção Avaliação do LiBRAR.

ARQUITETURA E PROCESSAMENTO DE DADOS

Para viabilizar o desenvolvimento multiplataforma do LiBRAR, foi utilizado o *framework Flutter*, que permite a criação da aplicação a partir de uma única base de código. Sua escolha esteve relacionada à capacidade de produzir interfaces responsivas, ao desempenho satisfatório em dispositivos móveis e à sua presença crescente em projetos de caráter educacional.

A arquitetura *Model-View-ViewModel* (MVVM), representada na Figura 2, foi adotada para organizar

os diferentes componentes do sistema. Nessa estrutura, a View reúne os elementos visuais e os recursos de interação com o usuário. O *ViewModel* atua no controle dos estados, no tratamento das ações realizadas na interface e na comunicação com o *Model*. Já o *Model* concentra os dados e as regras de negócio, permanecendo desacoplado da camada de apresentação. A sincronização entre os dados e os componentes visuais é realizada por meio de data binding, permitindo que alterações no estado da aplicação sejam refletidas automaticamente na interface.

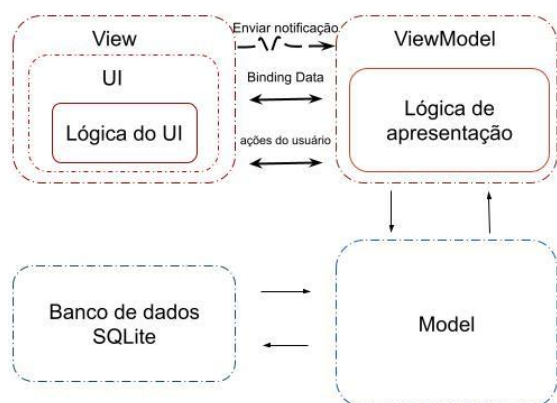


Figura 2. Arquitetura MVVM utilizada no LiBRAR.

O armazenamento das informações é feito localmente com o banco de dados *SQLite*, utilizado para manter conteúdos educacionais, configurações e recursos multimídia. Essa estratégia possibilita que as principais funcionalidades do aplicativo sejam acessadas sem conexão com a internet, favorecendo sua utilização em locais com infraestrutura de rede limitada.

A estrutura do projeto foi organizada de maneira modular. O diretório “lib” reúne o código-fonte da aplicação, incluindo *Views*, *ViewModels*, modelos e classes auxiliares, enquanto o diretório “assets” armazena imagens e animações em formato *GIF* empregadas na representação dos sinais em LIBRAS. Além disso, cada módulo educacional possui um *ViewModel* próprio, o que contribui para reduzir o acoplamento entre os componentes, melhorar a organização do código e facilitar futuras expansões do sistema.

Embora o Flutter permita a execução em diferentes plataformas, o desenvolvimento do LiBRAR foi direcionado prioritariamente a dispositivos Android, considerando sua ampla utilização e maior disponibilidade em aparelhos de menor custo.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do LiBRAR aconteceu de forma gradual, acompanhando a arquitetura apresentada na seção Arquitetura e Processamento de Dados e os requisitos definidos no início do projeto. Para organizar melhor os conteúdos, o aplicativo foi dividido em módulos educacionais independentes, como Datilologia, Números, Saudações, Família e Frutas Regionais. Cada módulo possui sua própria tela e um *ViewModel* responsável por controlar o estado da interface e as funções relacionadas àquele conteúdo. Essa organização facilita a manutenção do sistema e permite que novos módulos sejam adicionados futuramente.

A navegação foi pensada para ser simples e direta. Logo na tela inicial, o usuário consegue visualizar os módulos disponíveis e acessar o conteúdo desejado sem precisar passar por várias etapas. Os sinais são apresentados por meio de imagens e animações em formato *GIF*, armazenadas localmente no aplicativo com o apoio do banco de dados *SQLite*. Com isso, o LiBRAR pode ser utilizado mesmo quando não há acesso à internet.

A Figura 3 reúne algumas das principais telas do aplicativo e mostra como os conteúdos e as atividades foram organizados. As imagens utilizadas na aplicação foram incluídas com a autorização dos participantes.



(a) Menu principal (b) Módulo de aula

Figura 3. Algumas telas principais do LiBRAR

Na Figura 3(a), é apresentada a tela inicial do LiBRAR. Nela, os módulos educacionais aparecem organizados em categorias, facilitando a identificação dos conteúdos disponíveis. A disposição em formato de grade torna o acesso mais rápido e ajuda o usuário a localizar o tema que deseja estudar. A tela também

apresenta informações como nível e pontuação, permitindo que o usuário acompanhe seu progresso ao longo das atividades.

Por fim, a Figura 3(b) mostra a tela do módulo de aprendizagem. O sinal em LIBRAS aparece como o principal elemento da interface, acompanhado de sua representação escrita em Língua Portuguesa. Essa combinação ajuda o usuário a relacionar o sinal ao seu significado. Os conteúdos são apresentados em sequência, permitindo que cada pessoa avance no próprio ritmo e retorne aos sinais sempre que considerar necessário.

AVALIAÇÃO DO LiBRAR

A avaliação do LiBRAR teve como objetivo analisar a usabilidade do sistema, considerando aspectos como facilidade de uso, organização das funcionalidades e experiência geral de interação. Participaram dessa etapa cinco professores de LIBRAS vinculados a diferentes instituições de ensino. A escolha desses participantes ocorreu por sua experiência prática com a língua e por sua atuação em contextos educacionais próximos ao público-alvo da aplicação.

Esse perfil de avaliadores permitiu reunir opiniões relevantes tanto do ponto de vista pedagógico quanto funcional. Por trabalharem diretamente com o ensino de LIBRAS, os participantes puderam avaliar o aplicativo com base em situações reais de aprendizagem e nas dificuldades que costumam surgir nesse processo.

Mesmo sendo uma amostra pequena, a quantidade de participantes está de acordo com a proposta de Nielsen e Landauer (1993), que apontam que testes realizados com cerca de cinco usuários podem identificar uma parte significativa dos principais problemas de usabilidade, mantendo uma boa relação entre custo e benefício.

Além disso, como os professores atuam em instituições diferentes, foi possível reunir percepções variadas sobre o uso do aplicativo. Dessa forma, a avaliação serviu como uma validação inicial do LiBRAR, ajudando a verificar a aceitação do sistema e a identificar pontos que podem ser melhorados em versões futuras.

Procedimento de avaliação

Os testes foram realizados com o uso do LiBRAR em smartphones, o que permitiu acompanhar a interação dos participantes em uma situação próxima ao uso cotidiano. A partir dessa experiência, foi possível observar aspectos relacionados à navegação, à

compreensão dos conteúdos e à facilidade de uso do aplicativo.

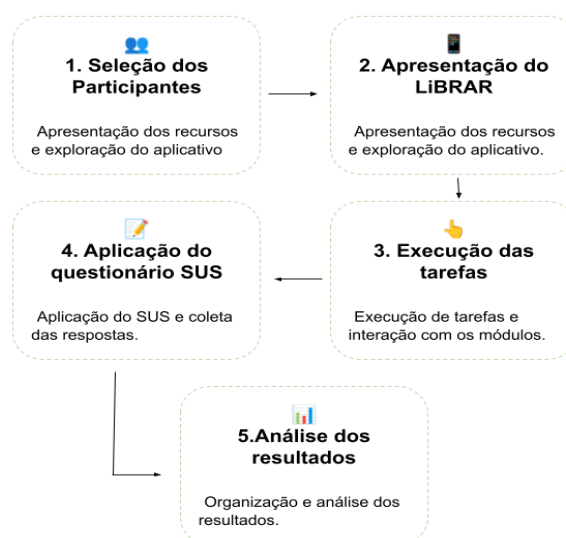


Figura 4. Metodologia de Avaliação do LiBRAR

A Figura 4 apresenta as etapas do processo de avaliação do LiBRAR, desde o primeiro contato dos participantes com o sistema até o preenchimento do questionário *System Usability Scale* (SUS). O diagrama resume a sequência adotada durante o estudo e ajuda a compreender de forma mais clara como a avaliação foi conduzida.

A participação de professores com diferentes experiências e níveis de conhecimento permitiu reunir opiniões variadas sobre o aplicativo. Dessa forma, o sistema pôde ser analisado tanto em relação às necessidades do público-alvo quanto à sua utilização em contextos educacionais.

Na primeira etapa, foi feita uma apresentação do LiBRAR. Os participantes receberam orientações sobre a navegação entre os módulos, a organização dos conteúdos e o funcionamento das atividades interativas. Esse momento serviu para que todos conhecessem a interface e tivessem uma compreensão inicial dos principais recursos disponíveis.

Em seguida, os participantes utilizaram o aplicativo livremente, sem a definição de tarefas específicas. Essa escolha permitiu que cada pessoa explorasse os recursos de forma autônoma e utilizasse o sistema de acordo com seu próprio interesse. Durante essa etapa, foram observados pontos como facilidade de navegação, compreensão das informações apresentadas e envolvimento com as atividades.

Ao final, foi aplicado o questionário SUS por meio da plataforma *Google Forms*. Antes da participação, os professores foram informados sobre os objetivos

da pesquisa e concordaram voluntariamente em fazer parte do estudo. As respostas obtidas permitiram medir a percepção dos usuários em relação à usabilidade do LiBRAR.

Instrumento de avaliação

A usabilidade do LiBRAR foi avaliada por meio da *System Usability Scale* (SUS), um questionário amplamente utilizado para verificar como os usuários percebem a facilidade de uso de sistemas interativos (Costa et al., 2021). O instrumento é composto por dez afirmações, respondidas em uma escala *Likert* de cinco pontos, que varia de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. Com base nessas respostas, é calculada uma pontuação geral de usabilidade, que pode variar de 0 a 100 pontos.

Como apresentado na Figura 5, as questões do questionário foram organizadas em três dimensões: usabilidade, aprendizagem e eficiência da interface. A dimensão de usabilidade reúne questões relacionadas à intenção de uso, à facilidade, à simplicidade e à confiança no sistema. A dimensão de aprendizagem considera a rapidez com que o usuário consegue aprender a utilizar o LiBRAR e a necessidade de conhecimentos prévios. Já a dimensão de eficiência da interface envolve aspectos como complexidade, necessidade de suporte, integração das funcionalidades e consistência do sistema.

A escala *Likert* é utilizada para compreender atitudes, opiniões e percepções dos participantes, permitindo que cada pessoa indique o quanto concorda ou discorda de determinada afirmação (Koo e Yang, 2025).

Após utilizarem o LiBRAR, os participantes responderam ao questionário de forma on-line, por meio da plataforma *Google Forms*. As respostas foram coletadas anonimamente e utilizadas apenas para fins acadêmicos.

Antes da avaliação, todos os participantes receberam informações sobre os objetivos da pesquisa, as etapas do procedimento e a finalidade da coleta de dados. A participação foi voluntária, e cada participante pôde recusar ou interromper sua colaboração a qualquer momento.

RESULTADOS/DISCUSSÕES

Avaliação de Usabilidade SUS

A usabilidade do LiBRAR foi analisada com o auxílio do questionário SUS, método bastante utilizado na área de engenharia de software. O instrumento possui dez afirmações, organizadas entre

itens positivos e negativos, que são respondidas em uma escala *Likert* de cinco pontos para medir a percepção dos usuários sobre a facilidade de uso do sistema.

$$SUS_{SCORE} = \left[\sum_{i=1,3,5,7,9} (x_i - 1) + \sum_{i=2,4,6,8,10} (5 - x_i) \right] \times 2,5 \quad (1)$$

Equação 1, Fórmula para cálculo do escore do SUS

Metodologia de Tratamento de Dados e Cálculo

O cálculo do escore SUS foi realizado a partir da normalização das respostas (x_i). Para os itens positivos (1, 3, 5, 7 e 9), utilizou-se $x_i - 1$, enquanto para os itens negativos (2, 4, 6, 8 e 10) utilizou-se $5 - x_i$. O escore final é obtido pela soma desses valores multiplicada por 2,5, conforme a Equação 1:

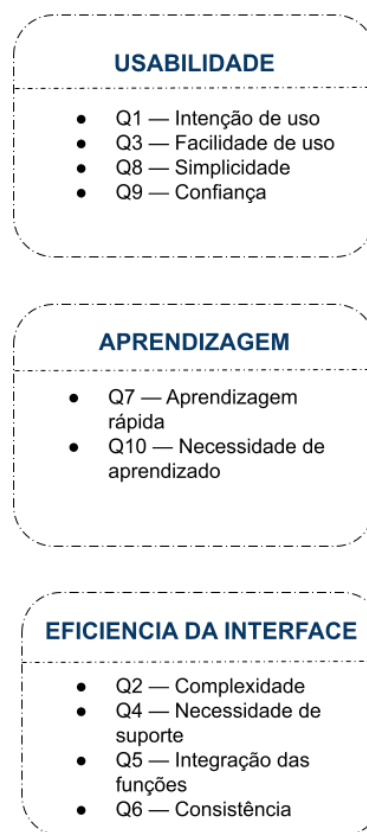


Figura 5. Organização das questões do questionário SUS em dimensões de avaliação

Essa transformação converte a soma bruta em uma escala de 0 a 100, permitindo a comparação com benchmarks de usabilidade.

Resultados da avaliação

A avaliação de usabilidade contou com cinco participantes ($n = 5$), todos professores de Libras vinculados a diferentes instituições de ensino. Conforme apresentado na Tabela 1, a soma bruta média das respostas ao questionário foi de 37,60 pontos, correspondendo a um escore médio de 94,00 na *System Usability Scale* (SUS).

Os resultados demonstraram baixa variabilidade entre as avaliações, com desvio padrão de 6,27 e coeficiente de variação de 6,67%. A mediana foi de 92,50 pontos, enquanto os escores variaram entre 85,00 e 100,00 pontos.

Além disso, todos os participantes ((100%), 5 de 5) atribuíram ao sistema pontuações superiores a 68 pontos, valor frequentemente utilizado como referência para indicar uma usabilidade acima da média. Esses resultados evidenciam uma percepção altamente positiva dos avaliadores quanto à facilidade de uso, à consistência e à adequação geral do sistema.

Tabela 1. Síntese Estatística da Avaliação SUS ($n = 5$)

Métrica	Valor
Média	94,00
Mediana	92,50
Máximo	100,00
Mínimo	85,00
Desvio Padrão (σ)	6,27
Coeficiente de Variação	6,67%

Distribuição das Respostas por Item do Questionário

A análise das respostas de cada item do questionário SUS mostrou uma predominância de avaliações positivas, principalmente nas opções “Concordo” e “Concordo totalmente”. As respostas negativas apareceram com pouca frequência, o que indica uma boa aceitação do LiBRAR entre os participantes.

De modo geral, os resultados apontam que o sistema foi considerado fácil de usar e apresentou uma interação consistente. A Figura 6 mostra a distribuição percentual das respostas obtidas em cada item do questionário.

Com média igual a 94,0, o LiBRAR foi classificado como um sistema de usabilidade excelente, correspondente à Grade A, de acordo com a escala de aceitabilidade apresentada por Bangor *et al.* (2009). Esse resultado coloca a aplicação em uma faixa elevada de desempenho, indicando uma percepção de qualidade superior em relação à maioria dos sistemas avaliados na literatura.

Discussão

Os resultados da avaliação mostram que o LiBRAR apresentou um desempenho bastante positivo em relação à experiência de uso. A maior parte das respostas obtidas no questionário SUS indica que os participantes consideraram o aplicativo simples, intuitivo e fácil de utilizar.

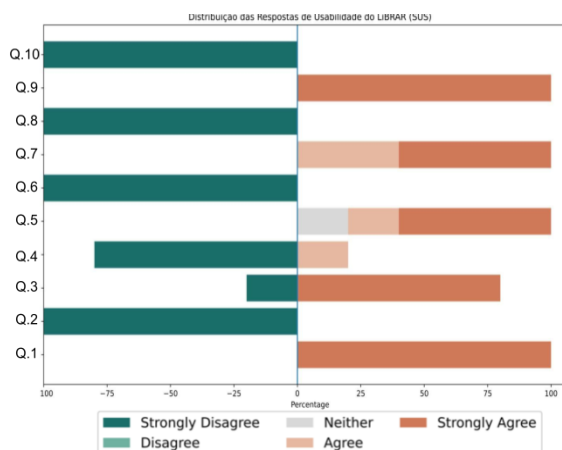
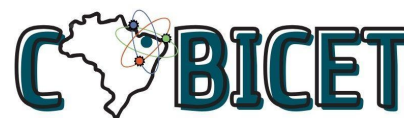


Figura 6. Distribuição percentual das respostas por item do questionário SUS

Esse resultado pode estar ligado às escolhas feitas durante o desenvolvimento do sistema. A divisão dos conteúdos em categorias facilita a navegação, enquanto o uso de imagens e outros recursos visuais torna a apresentação dos sinais mais adequada às características da Libras, que possui natureza gestual e visual. A organização da interface e a forma clara como as informações são apresentadas também podem ter contribuído para a boa aceitação do aplicativo.

Mesmo com os resultados positivos, é importante considerar que a avaliação contou com poucos participantes, o que limita a possibilidade de generalizar as conclusões. Em estudos futuros, pretende-se ampliar o número de usuários avaliados e acompanhar o uso do LiBRAR por períodos mais longos, buscando compreender melhor sua contribuição para o ensino e a aprendizagem da Libras.



CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o desenvolvimento e a avaliação de um aplicativo móvel voltado ao ensino de Libras, buscando compreender de que forma as tecnologias digitais podem contribuir para esse processo. A proposta do LiBRAR foi construída a partir do uso de recursos visuais e da organização dos conteúdos em módulos, levando em consideração as características próprias de uma língua de natureza gestual-visual.

A avaliação realizada com professores de Libras de diferentes instituições mostrou uma aceitação bastante positiva do sistema. A média de 94,0 obtida no questionário *System Usability Scale* (SUS) classificou o aplicativo em um nível de excelência, indicando que os participantes perceberam o LiBRAR como uma ferramenta intuitiva, organizada e adequada ao uso educacional.

Esses resultados mostram que o aplicativo possui potencial para atuar como recurso complementar no ensino e na aprendizagem de Libras. Além de ampliar o acesso a conteúdos educacionais, a ferramenta também contribui para a presença de tecnologias digitais em práticas inclusivas, respeitando aspectos linguísticos e pedagógicos relacionados à comunidade surda.

Entre as contribuições do estudo, destacam-se a utilização de um método reconhecido para avaliar a usabilidade, a aplicação do sistema em uma situação próxima ao contexto real de uso e a análise dos resultados com base na literatura. Esses elementos reforçam a importância do trabalho tanto para pesquisas acadêmicas quanto para futuras aplicações em ambientes educacionais.

Apesar dos resultados positivos, a quantidade reduzida de participantes deve ser considerada como uma limitação da pesquisa. Por esse motivo, estudos futuros poderão envolver uma amostra maior, incluir outros perfis de usuários, como estudantes e iniciantes em Libras, e acompanhar o uso do aplicativo por períodos mais longos.

Conclui-se, portanto, que o LiBRAR apresenta características promissoras como ferramenta de apoio ao ensino de Libras. A solução desenvolvida contribui para o uso de recursos digitais na educação inclusiva e também abre possibilidades para novos estudos, melhorias no sistema e ampliação de suas funcionalidades.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente pelo apoio recebido ao longo do desenvolvimento da pesquisa. Também deixamos nosso agradecimento aos participantes da avaliação, que colaboraram de forma importante para a análise e o aprimoramento do LiBRAR.

REFERÊNCIAS

ANDREIS-WITKOSKI, S. Problematizando o uso do aplicativo de tradução Hand Talk no contexto educacional. *Revista Educação*, 2020.

BERSCH, R. *Tecnologia assistiva*. Porto Alegre: Assistiva Tecnologia e Educação, 2017.

BRASIL. Decreto n.º 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Lei n.º 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2002. Acesso em: 29 jan. 2026.

COOK, A. M.; POLGAR, J. M. *Assistive technologies: principles and practice*. 4. ed. Elsevier, 2015.

COSTA, B.; MELO, A.; NASCIMENTO, T.; FRANÇA, S.; COSTA, C. Avaliação de aplicativos de apoio à comunicação das pessoas surdas na perspectiva de um surdo. In: WORKSHOP SOBRE ASPECTOS SOCIAIS, HUMANOS E ECONÔMICOS DE SOFTWARE, 8., 2023. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 81–90.

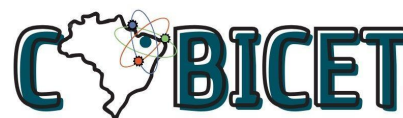
COSTA, R.; SANTOS, A.; SANTIAGO, C. Análise de usabilidade do sistema Q-Acadêmico utilizando o método System Usability Scale (SUS): um estudo de caso. In: ENCONTRO UNIFICADO DE COMPUTAÇÃO DO PIAUÍ, 14.; SIMPÓSIO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 11., 2021. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 231–238.

GALVÃO FILHO, T. A. Tecnologia assistiva e educação inclusiva: possibilidades e desafios. *Revista Educação Especial*, v. 26, n. 47, p. 25–40, 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional de Saúde*: 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

KOO, M.; YANG, S.-W. Likert-type scale. *Encyclopedia*, v. 5, n. 1, 2025.

MAGALHÃES FILHO, S. N. *Análise de traduções dos aplicativos Hand Talk e VLibras*. 2022.



Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022.

NIELSEN, J.; LANDAUER, T. K. A mathematical model of the finding of usability problems. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 1993, New York. *Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: Association for Computing Machinery, 1993. p. 206–213.

NOVAES, A. M.; NOVAES, C. A. Tecnologias digitais e ensino de Libras: desafios e possibilidades. *Revista Educação Inclusiva*, 2021.

NOVAES, E. C.; NOVAES, E. C. O ensino-aprendizagem de Libras e o uso de tecnologias assistivas digitais. 2021.

PEIXOTO, R. C. Algumas considerações sobre a interface entre a Língua Brasileira de Sinais e a Língua Portuguesa na construção inicial da escrita pela criança surda. *Cadernos CEDES*, v. 26, n. 69, p. 205–229, 2006.

REBOUÇAS, L. S. A prioridade dos docentes surdos para ensinar a disciplina Língua Brasileira de Sinais (Libras) nas instituições de ensino superior após o Decreto n.º 5.626/2005. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

SALLES, S. P. T.; SILVA MORAIS, H. S.; MELO, T. A.; SOUZA SERRA, I. M. R. O aplicativo LibrasLab como tecnologia assistiva digital aplicada à educação bilíngue de surdos. *Caderno Pedagógico*, 2025.

SILVA, E. E. G. Tecnologias digitais no ensino de Libras: interfaces alternativas para ouvintes. *Revista 15 de Outubro*, v. 5, n. especial, p. 98–113, 2025.

SILVA, J. F. S. *Uma análise comparativa entre os aplicativos de tradução da Língua Portuguesa para a Libras: Hand Talk e VLibras*. 2021.