



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA, CAMPUS I
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

RAFAEL ROBERTO COUTINHO DA CRUZ

ENVOLVE: INCLUSÃO DIGITAL NA TERCEIRA IDADE ATRAVÉS DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM GAMIFICAÇÃO

SALVADOR
2024

RAFAEL ROBERTO COUTINHO DA CRUZ

ENVOLVE: INCLUSÃO DIGITAL NA TERCEIRA IDADE ATRAVÉS DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM GAMIFICAÇÃO

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Departamento de Ciências Exatas e da Terra (DCET) - Campus I, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), como requisito à obtenção do grau de bacharel em Sistemas de Informação.
Área de concentração: Ciências da Computação.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica de Souza Massa

Coorientadora: Profa. Ma. Débora Alcina Rego Chaves

SALVADOR

2024

RAFAEL ROBERTO COUTINHO DA CRUZ

ENVOLVE: INCLUSÃO DIGITAL NA TERCEIRA IDADE ATRAVÉS DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM GAMIFICAÇÃO

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Departamento de Ciências Exatas e da Terra (DCET) - Campus I, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), como requisito à obtenção do grau de bacharel em Sistemas de Informação.
Área de concentração: Ciências da Computação.

Aprovada em: .

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Mônica de Souza Massa
Orientadora

Profa Ma. Débora Alcina Rego Chaves
(DCET-I/UNEB)

Prof. Dr. Claudio Alves de Amorim
(DCET-I/UNEB)

AGRADECIMENTOS

É com profunda gratidão que dedico esta seção de agradecimentos do meu Trabalho de Conclusão de Curso. Esta jornada acadêmica não teria sido possível sem o apoio e incentivo de pessoas incríveis que estiveram ao meu lado.

Agradeço primeiramente à minha família, por ser a minha base, pelo amor incondicional e por sempre acreditarem no meu potencial. Vocês foram a força que impulsionou cada passo desta caminhada.

À minha orientadora, agradeço pela paciência, sabedoria e dedicação ao longo de todo o processo de pesquisa. Sua orientação foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha coorientadora, expresso minha sincera gratidão pelo suporte, pelas valiosas contribuições e pelo olhar crítico que enriqueceram significativamente este projeto.

Aos professores que compartilharam seus conhecimentos e experiências, meu profundo agradecimento. Cada aula, conselho e feedback foram essenciais para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos amigos e colegas de curso, agradeço pela troca de ideias, pelos momentos de estudo e pelo apoio mútuo. Juntos, enfrentamos desafios e celebramos conquistas que tornaram esta jornada ainda mais significativa.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para o sucesso deste trabalho. Cada palavra de encorajamento e cada gesto de apoio foram fundamentais para alcançar este momento.

Este TCC não é apenas um marco acadêmico, mas uma realização coletiva. A todos vocês, o meu mais sincero agradecimento.

“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.”
(Nelson Mandela)

RESUMO

A inclusão digital da população idosa é um desafio significativo na sociedade contemporânea, dado o aumento da dependência de tecnologias para serviços, comunicação e aprendizado. Este trabalho teve como objetivo desenvolver e validar uma ferramenta gamificada, chamada **ENVOLVE**, para promover a inclusão digital na terceira idade por meio do pensamento computacional. A pesquisa utilizou a metodologia Design-Based Research (DBR), conduzindo um desenvolvimento iterativo e uma validação com usuários reais. O jogo, estruturado em três modos principais (Busca de Itens, Digitação e Puzzle com Formas Geométricas), busca melhorar habilidades cognitivas e motoras, utilizando elementos de gamificação como recompensas, níveis e feedback imediato. Os resultados dos testes indicaram uma evolução significativa nas habilidades digitais dos participantes, com aumento da confiança no uso de dispositivos tecnológicos. Apesar do sucesso, foram identificadas limitações como a restrição da amostra e a necessidade de maior suporte multiplataforma. Conclui-se que a ferramenta contribui de forma relevante para a inclusão digital de idosos, reafirmando o papel da tecnologia como instrumento de empoderamento e transformação social.

Palavras-chave: Inclusão digital; terceira idade; pensamento computacional; gamificação; ferramentas educacionais.

ABSTRACT

Digital inclusion for the elderly population is a significant challenge in contemporary society, given the increasing reliance on technologies for services, communication, and learning. This study aimed to develop and validate a gamified tool, called **ENVOLVE**, to promote digital inclusion for older adults through computational thinking. The research adopted the Design-Based Research (DBR) methodology, conducting iterative development and validation with real users. The game, structured in three main modes (Item Search, Typing, and Geometric Shape Puzzle), seeks to enhance cognitive and motor skills using gamification elements such as rewards, levels, and immediate feedback. Test results indicated significant improvements in participants' digital skills, with increased confidence in using technological devices. Despite its success, limitations such as a restricted sample size and the need for broader multiplatform support were identified. It is concluded that the tool makes a relevant contribution to the digital inclusion of older adults, reaffirming the role of technology as a tool for empowerment and social transformation.

Key-words: Digital inclusion; older adults; computational thinking; gamification; educational tools.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Presença digital ativa dos idosos e principais meios de acesso utilizados.	18
Figura 2 – Aspectos do Pensamento Computacional.	20
Figura 3 – Infográfico do impacto da Gamificação.	22
Figura 4 – Diagrama de McKenne adaptado para este trabalho.	28
Figura 5 – Tela Inicial.	31
Figura 6 – Tela Menu de Modos, Modo 1.	33
Figura 7 – Exemplo de fase no modo Busca de Itens.	33
Figura 8 – Tela Menu de Modos, Modo 2.	34
Figura 9 – Exemplo de fase no modo Digitação.	35
Figura 10 – Tela Menu de Modos, Modo 3.	36
Figura 11 – Exemplo de fase no Modo Puzzle.	36
Figura 12 – Tela do tutorial do modo Busca de Itens.	37
Figura 13 – Tela do tutorial do modo Digitação.	38
Figura 14 – Tela do tutorial do modo Puzzle.	38
Figura 15 – Tela do tutorial sobre os botões de pausa e dica.	39
Figura 16 – Frequência de uso do computador antes da aplicação da ferramenta	46
Figura 17 – Evolução no conforto com o uso do mouse após o jogo	47
Figura 18 – Evolução no conforto e precisão com o uso do teclado	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Elementos e Mecanismos da Gamificação	23
Quadro 2 – Comparação entre Gamificação e Jogos Comuns	24
Quadro 3 – Resultados do questionário pré-uso	44
Quadro 4 – Resultados do questionário pós-uso	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CI/CD	Integração e Entrega Contínua
CNDL	Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas
DBR	Design-Based Research
DIESSE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
DOM	Document Object Model
NPM	Node Package Manager
OKRs	Objectives and Key Results
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
SPC Brasil	Serviço de Proteção ao Crédito
STEM	Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UIT	União Internacional de Telecomunicações

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Problema de Pesquisa	14
1.2	Questão de Pesquisa	14
1.3	Objetivo	14
1.4	Objetivos Especificos	14
1.5	Justificativa	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Inclusão Digital na Terceira Idade	16
2.1.1	<i>Universidade Aberta para a Terceira Idade</i>	19
2.2	Pensamento Computacional	19
2.2.1	<i>O Desenvolvimento das Habilidades Relacionadas ao Pensamento Computacional na Terceira Idade</i>	20
2.2.2	<i>Reconhecimento de Padrão</i>	21
2.3	Gamificação	21
2.4	Trabalhos Correlatos	24
3	METODOLOGIA	27
3.1	Metodologia de Pesquisa	27
4	PROJETO	30
4.1	Introdução à Ferramenta	30
4.2	Estrutura do Jogo	32
4.2.1	<i>Busca Item</i>	32
4.2.2	<i>Digitação de Palavras/Códigos</i>	34
4.2.3	<i>Puzzle com Formas Geométricas</i>	35
4.2.4	<i>Tutoriais Interativos</i>	37
4.2.5	<i>Progressão Gradual de Dificuldade e Elementos de Gamificação</i>	39
4.3	Desenvolvimento Técnico da Ferramenta	40
4.4	Validação da Ferramenta	41
4.4.1	<i>Local e Público de Testes</i>	41
4.4.2	<i>Critérios de Avaliação</i>	41
4.4.3	<i>Método de Validação</i>	42
4.4.4	<i>Resultados da Validação</i>	43
4.5	Análise e Discussão dos Resultados	44
4.5.1	<i>Análise dos Dados Coletados</i>	45
4.5.1.1	<i>Habilidades com o Mouse</i>	46
4.5.1.2	<i>Habilidades com o Teclado</i>	46
4.5.2	<i>Comparação entre os Modos de Jogo</i>	48

4.5.2.1	<i>Modo 1: Busca de Itens</i>	48
4.5.2.2	<i>Modo 2: Digitação de Palavras/Códigos</i>	49
4.5.2.3	<i>Modo 3: Puzzles Geométricos</i>	49
4.5.3	Análise de Resultados	50
5	CONCLUSÃO	51
	REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

A rápida evolução das tecnologias digitais tem sido uma força transformadora em nossa sociedade contemporânea, redefinindo fundamentalmente a maneira como nos conectamos, aprendemos e interagimos com o mundo ao nosso redor. Apesar dos avanços proporcionados, uma parcela significativa da população ainda enfrenta desafios consideráveis na adaptação e no uso efetivo dessas ferramentas.

Estudos realizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019) e pela União Internacional de Telecomunicações (UIT, 2020), entre outros órgãos especializados, indicam que as pessoas idosas frequentemente enfrentam dificuldades significativas ao tentar se familiarizar e utilizar tecnologias digitais como computadores, smartphones e tablets. As barreiras encontradas por essa faixa etária incluem desde a falta de conhecimento técnico e o medo da tecnologia até dificuldades de acessibilidade e questões de custo. Esses desafios podem resultar em uma exclusão digital preocupante, deixando os marginalizados em um mundo cada vez mais digitalizado (OMS, 2019); (UIT, 2020).

A falta de familiaridade com a terminologia técnica e a ausência de habilidades básicas de uso são obstáculos comuns enfrentados ao interagir com tecnologias digitais (OMS, 2019); (UIT, 2020). Muitos não tiveram exposição significativa a essas tecnologias durante grande parte de suas vidas, o que contribui para um sentimento de incerteza e frustração ao tentar utilizá-las. Além disso, o rápido ritmo de inovação tecnológica pode tornar ainda mais desafiador para os eles acompanhar as novas ferramentas e aplicações, aumentando a sensação de desamparo e exclusão.

Outro fator crítico é a acessibilidade (Tomczyk *et al.*, 2023). Interfaces de usuário complexas, com ícones pequenos e menus complicados, podem ser particularmente desafiadoras para pessoas com declínio na acuidade visual ou motora. Questões de acessibilidade também incluem a disponibilidade de recursos financeiros para adquirir dispositivos modernos e acesso à internet, que muitas vezes são limitados para a população idosa. Esses desafios combinados contribuem para uma exclusão digital que não apenas limita o acesso dos idosos a informações e serviços online, mas também reduz sua capacidade de se conectar socialmente.

Como resultado dos desafios enfrentados pelos idosos em relação às tecnologias digitais, a exclusão digital dessa faixa etária se tornou uma preocupação crescente. Muitos encontram dificuldades significativas no acesso e uso efetivo das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), o que pode levar a um afastamento das oportunidades oferecidas pelo mundo digital e a uma maior marginalização social. A exclusão digital não se limita apenas à falta de acesso às tecnologias, mas também a capacidade limitada de utilizar essas

tecnologias de forma eficaz para participar plenamente da sociedade digitalizada (Álvarez; Ocampo; Torres, 2024). Essa limitação pode resultar em uma série de consequências negativas, incluindo isolamento social e até mesmo impactos adversos na saúde mental e bem-estar.

Diante desses desafios, este estudo se situa nas áreas interdisciplinares de tecnologia da informação e educação de adultos. Essas disciplinas se combinam para entender como os idosos podem superar as barreiras tecnológicas e participar ativamente da era digital. A inclusão digital na terceira idade é uma necessidade prática, pois a sociedade está cada vez mais dependente da tecnologia para acessar serviços essenciais, facilitar a comunicação e proporcionar entretenimento. Além disso, com o envelhecimento da população, um número crescente de idosos precisará utilizar tecnologias, o que torna essencial desenvolver soluções acessíveis e intuitivas para essa faixa etária.

Neste contexto, o pensamento computacional é uma habilidade essencial na era digital, caracterizada pela resolução de problemas de forma estruturada e lógica, similar ao modo como os computadores processam informações (Álvarez; Ocampo; Torres, 2024). Para pessoas da terceira idade, desenvolver essa habilidade pode facilitar a inclusão digital. O pensamento computacional envolve a compreensão de conceitos fundamentais como algoritmos, decomposição de problemas e reconhecimento de padrões, que são aplicáveis tanto na programação quanto no uso cotidiano das tecnologias digitais. Integrar o pensamento computacional na educação digital dos idosos pode melhorar a compreensão e interação com dispositivos tecnológicos. Ao aprenderem a abordar problemas de maneira sistemática e lógica, os idosos podem ganhar maior autoconfiança e autonomia no uso de tecnologias digitais. Programas educacionais que incorporam o pensamento computacional podem ajudar os idosos a se sentirem mais confortáveis e competentes no ambiente digital, contribuindo para a redução da exclusão digital.

Para complementar essa abordagem, a gamificação desponta como uma estratégia eficaz para engajar os idosos na aprendizagem de habilidades digitais.

Aplicando elementos de jogos como pontuações, níveis, recompensas e feedback imediato podem tornar o processo de aprendizagem mais motivador, transformando tarefas monótonas em atividades desafiadoras e divertidas, incentivando a prática e a perseverança. Para a terceira idade, a gamificação oferece uma abordagem mais acessível e menos intimidadora para a aprendizagem digital, adaptando jogos e atividades para diferentes níveis de habilidade e interesse e proporcionando uma experiência personalizada.

Além de tornar o aprendizado mais envolvente, a gamificação pode fortalecer habilidades de pensamento computacional, como a resolução sistemática de problemas e o reconhecimento de padrões. Programas educacionais que incorporam gamificação e pensamento computacional não apenas reduzem a exclusão digital, mas também ajudam os idosos a desenvolver maior autoconfiança e competência no uso de tecnologias digitais.

Esse tipo de abordagem promove uma participação mais ativa e confiante na sociedade digitalizada, ao mesmo tempo em que fomenta a interação social e a colaboração entre os idosos, criando comunidades de aprendizagem e promovendo um senso de pertencimento e suporte mútuo.

1.1 Problema de Pesquisa

A população idosa enfrenta desafios significativos na adaptação e utilização das tecnologias digitais, o que resulta na exclusão dos benefícios da sociedade digitalizada atual. Entre as barreiras mais comuns estão a falta de familiaridade com dispositivos e interfaces, dificuldades de aprendizado e limitações de acessibilidade. Esses desafios comprometem a capacidade dos idosos de se conectar socialmente, aprender novas habilidades e acessar serviços e informações essenciais.

1.2 Questão de Pesquisa

De que maneira o desenvolvimento do pensamento computacional, utilizando elementos de gamificação, pode contribuir para o processo de aprendizagem e para a inclusão digital na terceira idade?

1.3 Objetivo

O objetivo deste estudo é desenvolver uma ferramenta educacional gamificada destinada à população idosa, com o intuito de promover o pensamento computacional e auxiliar na superação dos desafios de aprendizagem enfrentados por essa faixa etária, facilitando sua inclusão digital e participação ativa na sociedade contemporânea. Esta ferramenta busca tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e eficaz ao integrar elementos característicos de jogos, como pontuação, desafios e recompensas, em atividades educacionais. Além de desenvolver a ferramenta, será avaliada a sua eficácia por meio de testes com usuários reais da terceira idade, utilizando dados qualitativos e quantitativos para medir o impacto do jogo nas habilidades digitais dos usuários. Ao promover a inclusão digital, espera-se que os idosos adquiram habilidades essenciais para navegar no mundo digital de forma confiante e autônoma, contribuindo para uma participação mais plena na sociedade contemporânea.

1.4 Objetivos Específicos

- Promover o pensamento computacional por meio de atividades e exercícios que estimulem a resolução de problemas.

- Identificar as principais barreiras enfrentadas pelos idosos no uso de tecnologias digitais.
- Avaliar a ferramenta educacional através de testes com usuários idosos, utilizando métodos qualitativos e quantitativos para medir melhorias nas habilidades digitais e no pensamento computacional.
- Coletar e analisar feedback dos usuários para identificar áreas de melhoria e aperfeiçoar a ferramenta para futuras implementações.

1.5 Justificativa

A inclusão digital da população mais experiente é uma necessidade social e prática na contemporaneidade. Em uma era em que a tecnologia permeia todos os aspectos da vida moderna, desde acesso a serviços essenciais até formas de comunicação e entretenimento, garantir que os idosos estejam capacitados digitalmente é crucial para evitar seu isolamento social e exclusão. A falta de habilidades digitais pode limitar severamente sua capacidade de participar plenamente da sociedade atual, privando-os de oportunidades educacionais, interações sociais enriquecedoras e acesso a informações essenciais. Portanto, é fundamental promover a inclusão digital entre os idosos não apenas como um imperativo de justiça social, mas também para melhorar significativamente sua qualidade de vida e bem-estar geral.

Além disso, explorar o pensamento computacional por meio de elementos de gamificação pode oferecer soluções mais eficazes para a educação digital da terceira idade. A gamificação pode tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e atraente, enquanto o pensamento computacional pode ajudar os idosos a desenvolver habilidades essenciais para o uso eficaz das tecnologias digitais. Essas estratégias podem não apenas facilitar a aquisição de novas habilidades, mas também fortalecer a autoconfiança e a autonomia dos idosos no uso de tecnologias digitais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Inclusão Digital na Terceira Idade

A inclusão digital refere-se ao processo de garantir que todas as pessoas, independentemente de sua idade, gênero, etnia ou condição socioeconômica, tenham acesso e as habilidades necessárias para usar tecnologias digitais de maneira eficaz. Este conceito é vital para a promoção de uma sociedade mais equitativa, onde todos os indivíduos podem participar ativamente no mundo digital e usufruir dos benefícios que ele oferece. A inclusão digital não se limita apenas ao acesso à tecnologia, mas também abrange a capacitação para o uso crítico e produtivo dessas ferramentas (Santos; Llarena; Terra, 2024).

Conforme definido por diversos estudiosos e organismos internacionais, como a UIT e a Organização das Nações Unidas (ONU), a inclusão digital é um fator-chave para o desenvolvimento econômico e social. Envolve o acesso a hardware e software, conectividade, habilidades digitais e uso significativo das tecnologias. Sem esses componentes, a mera presença de dispositivos tecnológicos não garante que os indivíduos sejam verdadeiramente incluídos no mundo digital (Santos *et al.*, 2024). Assim, é essencial eliminar barreiras físicas, econômicas, educacionais e culturais que podem limitar o acesso e a participação das pessoas, incluindo os mais velhos, no mundo digital. Isso inclui desde a disponibilidade de infraestrutura tecnológica acessível até programas de capacitação que promovam competências digitais relevantes às necessidades individuais e contextuais.

No contexto desse estudo, a inclusão digital adquire uma importância ainda maior, pois permite que essa faixa etária permaneça conectada com suas redes sociais, acesse serviços essenciais, como saúde e bancos online, e se beneficie de oportunidades educacionais e de entretenimento. Estudos demonstram que o acesso à internet e o desenvolvimento de habilidades digitais podem reduzir significativamente o isolamento social entre as pessoas mais velhas. A capacidade de manter contato com familiares e amigos através de redes sociais, e-mails e videochamadas não apenas fortalece os laços sociais, mas também promove uma sensação de conexão e pertencimento (Gil-Clavel; Zagheni; Bordone, 2022).

Além de melhorar a qualidade das interações sociais, a inclusão digital facilita o acesso dessa população a serviços essenciais. Aplicativos de saúde, por exemplo, permitem o monitoramento contínuo de condições médicas, possibilitando consultas médicas remotas e intervenções rápidas em casos de emergência. Isso não só aumenta a autonomia em relação à saúde, mas também melhora a qualidade de vida ao proporcionar um cuidado mais personalizado e acessível.

A educação continuada também é um benefício da inclusão digital para a população

idosa. Cursos online oferecem oportunidades de aprendizado flexíveis e adaptadas às necessidades individuais, permitindo que mantenham suas mentes ativas e atualizadas. Esse aspecto é especialmente importante para o envelhecimento saudável, promovendo o desenvolvimento cognitivo e a autoestima ao aprender novas habilidades e conhecimentos.

Adicionalmente, a participação ativa dessas pessoas no mundo digital não se limita apenas ao aspecto pessoal. A UIT destaca que a inclusão digital também abre novas portas para a participação econômica e social, permitindo que contribuam ativamente para a comunidade por meio de voluntariado online, materiais digitais e até mesmo iniciativas empreendedoras.

No entanto, essa faixa etária frequentemente enfrenta barreiras únicas no acesso e uso das tecnologias digitais. Entre os desafios, destacam-se a falta de habilidades digitais básicas e a resistência à adoção de novas tecnologias. Muitas pessoas na terceira idade não tiveram contato com computadores e internet durante sua vida profissional, o que contribui para um déficit de competências digitais. Além disso, a motivação para aprender e utilizar novas tecnologias tende a diminuir com a idade, agravada pela percepção de que essas tecnologias são complexas e desnecessárias para suas rotinas diárias.

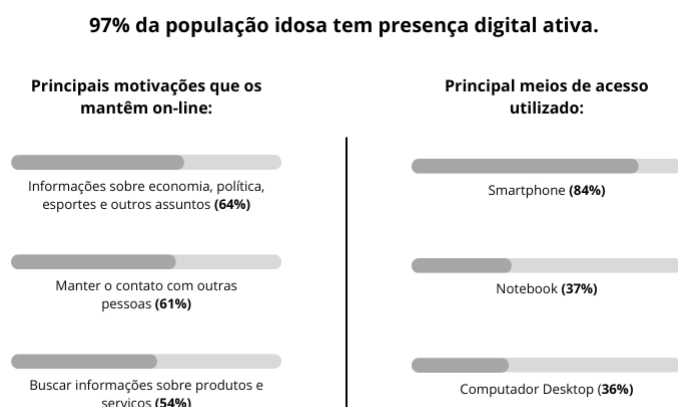
A acessibilidade das interfaces digitais é outro fator crítico. Dispositivos e aplicativos frequentemente não são projetados com as necessidades dessas pessoas em mente. Fontes pequenas, menus complicados e a falta de suporte para deficiências visuais e motoras tornam o uso dessas tecnologias desafiador para muitos. A UIT destaca a importância do design inclusivo e da adaptação de tecnologias para torná-las mais acessíveis a todas as faixas etárias (Carvalho *et al.*, 2022).

Outro desafio significativo para a adoção e uso contínuo das tecnologias digitais é a falta de suporte técnico adequado. Muitos idosos se sentem frustrados ao enfrentar problemas técnicos ou dificuldades operacionais, sem acesso fácil a ajuda especializada. A falta de assistência técnica especializada e adaptada às necessidades dessa faixa etária pode desencorajar seu engajamento com as tecnologias digitais, perpetuando a exclusão digital (Pereira *et al.*, 2024). Portanto, iniciativas que ofereçam suporte técnico personalizado e capacitem essas pessoas a resolverem problemas tecnológicos são essenciais para promover uma inclusão digital eficaz e sustentável.

O custo das tecnologias digitais e dos serviços de internet também pode ser proibitivo para muitos idosos, especialmente aqueles com recursos financeiros limitados. A falta de acesso a dispositivos adequados e à conectividade de qualidade pode agravar ainda mais a exclusão digital entre essa faixa etária. Políticas públicas que subsidiem o acesso a tecnologias e serviços digitais, juntamente com programas de educação financeira, são necessárias para mitigar essas desigualdades econômicas e promover uma inclusão digital verdadeira e equitativa.

Com o envelhecimento da população global, a necessidade de integrar a população mais velha no mundo digital tornou-se cada vez mais urgente. Segundo a OMS, a população idosa está crescendo rapidamente e estima-se que, até 2050, a proporção de pessoas com 60 anos ou mais será quase o dobro do nível de 2020. De acordo com dados do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese), existem cerca de 37,7 milhões de idosos no Brasil atualmente. E, acompanhando os avanços da tecnologia, essa população também tem marcado presença no mundo digital. Segundo uma pesquisa da Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) e do Serviço de Proteção ao Crédito (SPC Brasil) em parceria com a Offer Wise Pesquisas, 97% da população idosa tem presença digital ativa, motivada principalmente pelo desejo de manter contato com familiares e amigos, bem como acessar serviços essenciais online.

Figura 1 – Presença digital ativa dos idosos e principais meios de acesso utilizados.



Fonte: SPC (2024).

Para mais, "a inclusão digital para essa faixa etária não se trata apenas de superar desafios técnicos, mas também de reconhecer e adaptar as tecnologias às suas necessidades específicas, considerando as limitações físicas e cognitivas que podem surgir com o envelhecimento". Portanto, desenvolver políticas e programas que não apenas proporcionem acesso às tecnologias digitais, mas também ofereçam suporte e capacitação adequados para que essas pessoas possam participar plenamente da sociedade digital.

A inclusão digital para a população idosa não é apenas uma questão de acesso às tecnologias, mas também de desenvolvimento de políticas públicas eficazes que apoiem esse processo. O Estatuto do Idoso, uma importante legislação brasileira destinada a garantir os direitos das pessoas idosas, desempenha um papel fundamental nesse contexto. O Artigo 25 do Estatuto do Idoso estabelece que "O Poder Público apoiará a criação de universidade aberta para as pessoas idosas e incentivará a publicação de livros e periódicos, de conteúdo e padrão editorial adequados ao idoso, que facilitem a leitura, considerada a natural redução da capacidade visual." Este artigo destaca a importância de promover

a educação continuada e o acesso à informação de maneira inclusiva, reconhecendo as necessidades específicas dos idosos.

2.1.1 Universidade Aberta para a Terceira Idade

Uma universidade aberta para pessoas idosas é uma programa que oferece cursos e programas especialmente adaptados para atender às necessidades e interesses da população mais velha. Diferentemente das universidades tradicionais, essas instituições são projetadas para serem acessíveis a todos, independentemente do nível de escolaridade anterior, proporcionando um ambiente inclusivo e de suporte.

As universidades abertas para pessoas idosas geralmente funcionam com base nos seguintes princípios:

- **Flexibilidade Curricular:** Os cursos oferecidos são variados e cobrem uma ampla gama de tópicos, desde habilidades digitais básicas até literatura, arte, saúde e bem-estar. A flexibilidade no currículo permite que os idosos escolham as disciplinas que mais lhes interessam e que se ajustem às suas necessidades.
- **Métodos de Ensino Adaptados:** As metodologias de ensino são adaptadas para acomodar as limitações físicas e cognitivas dos idosos. Isso inclui o uso de fontes maiores nos materiais didáticos, instruções mais claras, e um ritmo de ensino mais lento e adequado.
- **Ambiente Inclusivo:** As universidades abertas promovem um ambiente acolhedor, onde os idosos se sentem confortáveis e encorajados a participar. As turmas geralmente são menores, facilitando uma interação mais pessoal e suporte individualizado.
- **Tecnologia Acessível:** Cursos de inclusão digital são frequentemente oferecidos para ajudar os idosos a se familiarizarem com as novas tecnologias. Isso inclui oficinas em laboratórios de informática sobre como usar computadores, smartphones, internet e outros dispositivos digitais.

As universidades abertas para a terceira idade desempenham um papel importante na promoção da inclusão digital, proporcionando as ferramentas e habilidades necessárias para navegar no mundo digital de maneira eficaz e significativa. Ao incentivar a publicação de materiais adequados e criar programas educacionais acessíveis, o Poder Público ajuda a garantir que essa população possa participar plenamente da sociedade digital.

2.2 Pensamento Computacional

O pensamento computacional é uma habilidade essencial na era digital, definida por Álvarez; Ocampo; Torres, (2024) como a habilidade de resolver problemas, projetar sistemas

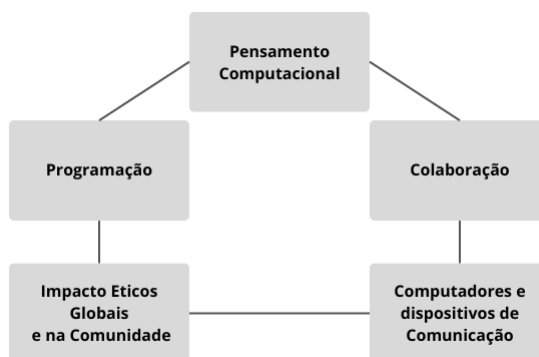
e entender o comportamento humano, aproveitando os conceitos fundamentais da ciência da computação. Esta competência é fundamental não apenas para programadores, mas para qualquer indivíduo que deseje interagir eficazmente com o mundo digital. O pensamento computacional envolve a capacidade de resolver problemas de maneira estruturada e lógica, aplicando abstrações, algoritmos, análise de dados e automação para criar soluções eficientes.

Além de sua aplicação em computação, o pensamento computacional capacita indivíduos a resolver problemas complexos e a colaborar de forma eficaz. Na educação, por exemplo, ele melhora habilidades como pensamento crítico e criatividade, preparando os alunos para enfrentar desafios em várias disciplinas (Abelson, 2022).

A Figura 2 ilustra como o pensamento computacional integra essas facetas, desde a resolução estruturada de problemas até a colaboração e a consideração de impactos tecnológicos e éticos. Essa representação visual evidencia a amplitude da aplicação do pensamento computacional, não se restringindo à ciência da computação, mas permeando várias esferas da vida contemporânea (Clementino *et al.*, 2023).

Figura 2 – Aspectos do Pensamento Computacional.

Os quatro componentes do pensamento computacional são:



Fonte: Clementino, (2023).

2.2.1 O Desenvolvimento das Habilidades Relacionadas ao Pensamento Computacional na Terceira Idade

A aplicação do pensamento computacional para a população idosa pode proporcionar benefícios importantes no desenvolvimento de habilidades cognitivas. Os idosos podem aprimorar suas habilidades de resolução de problemas de forma estruturada e lógica. Esses conceitos ajudam a exercitar a mente de maneira positiva, oferecendo uma abordagem organizada para desafios cotidianos. Segundo Álvarez; Ocampo; Torres, (2024), o pensamento computacional envolve a aplicação de princípios da ciência da computação para

entender e resolver problemas complexos, promovendo um pensamento mais estruturado e eficiente.

Na vida diária da população mais velha, a automatização de processos, como o gerenciamento de calendários e a criação de lembretes automáticos, desempenha um papel importante ao simplificar tarefas complexas. Esses processos não apenas aumentam a eficiência, mas também reduzem a carga cognitiva exigida para essas atividades, facilitando o dia a dia. Essas práticas podem tornar a interação com dispositivos digitais mais acessível e menos desafiadora (Abelson, 2022).

Além dos benefícios práticos, o pensamento computacional pode contribuir significativamente para a saúde cognitiva e social dos mais velhos. Ao aprenderem e aplicarem novos conceitos tecnológicos, eles se sentem mais capacitados e engajados com o mundo digital em constante evolução. O aumento da interação com tecnologias digitais pode promover a satisfação pessoal e social, mitigando potenciais sentimentos de isolamento (Carroll; Rosson, 2022).

2.2.2 Reconhecimento de Padrão

O reconhecimento de padrões é uma habilidade essencial dentro do pensamento computacional, pois permite que indivíduos identifiquem regularidades e similaridades em dados e situações diversas. Para a população idosa, essa habilidade pode ser aplicada de maneira prática em tecnologias digitais, como a navegação em interfaces ou a identificação de informações relevantes em aplicativos e sites.

No contexto da inclusão digital, o reconhecimento de padrões permite que os idosos compreendam melhor as tecnologias, identifiquem formas recorrentes de interação (como ícones, menus e ações), e assim se sintam mais confortáveis e confiantes ao utilizá-las. Esse processo pode ser facilitado por interfaces digitais simples e intuitivas, adaptadas às necessidades dessa faixa etária, tornando a experiência digital mais acessível e produtiva.

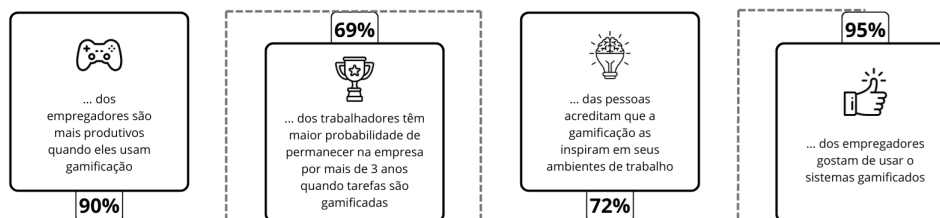
2.3 Gamificação

A gamificação refere-se à aplicação de elementos e princípios de design de jogos em contextos não relacionados a jogos, com o objetivo de engajar e motivar pessoas a alcançarem seus objetivos. O termo começou a ganhar popularidade na década de 2000, quando empresas passaram a adotar técnicas de jogos para aumentar o engajamento dos consumidores em suas plataformas digitais. A gamificação emergiu como uma tendência significativa ao incorporar mecânicas de jogo, como pontuações, recompensas e desafios, em atividades cotidianas e profissionais (Silva; Masaro; Paula, 2024).

A gamificação tem expandido suas aplicações para além do marketing e da experiência do usuário, abrangendo áreas como educação, saúde e produtividade no ambiente

de trabalho. Conforme ilustrado no infográfico da Figura 3, observa-se que o impacto da gamificação é multifacetado, trazendo benefícios significativos para diferentes aspectos.

Figura 3 – Infográfico do impacto da Gamificação.



Fonte: Medium.org (2020).

No campo educacional, por exemplo, a gamificação é destacada como uma ferramenta para aumentar a motivação e o envolvimento dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais ativa e participativa. Essa abordagem utiliza elementos de jogos, como recompensas e desafios, para estimular o engajamento, conforme (Koivisto; Hamari, 2019), que aponta o potencial da gamificação para transformar a interação dos alunos com o conteúdo educacional, tornando o aprendizado mais atraente e eficaz.

A gamificação utiliza componentes e mecanismos de jogos para criar experiências envolventes e motivadoras. Pontos, medalhas, níveis e quadros de líderes são alguns dos componentes principais. Pontos indicam progresso ou sucesso em determinadas tarefas, medalhas representam a conquista de marcos específicos, níveis indicam a progressão ao longo de um sistema gamificado e quadros de líderes exibem desempenhos em relação a outros, fomentando competição saudável. Mecanismos como feedback imediato e contínuo, desafios, recompensas e progressão sistemática são essenciais. Feedback informa sobre o progresso, desafios mantêm o interesse, recompensas incentivam e a progressão sistemática oferece uma estrutura clara e objetivos a serem alcançados.

A gamificação proporciona uma série de benefícios, como aumento da motivação e do engajamento, melhoria na aprendizagem e na retenção de informações, além do desenvolvimento de habilidades específicas, como o pensamento computacional. Werbach (2020), ressalta que a criação de um ciclo de feedback positivo mantém o interesse e a dedicação ao longo do tempo, essencial para manter os usuários engajados em tarefas que poderiam ser vistas como monótonas ou desafiadoras.

No contexto educacional, a gamificação pode transformar o processo de aprendizado em algo mais dinâmico e interativo. Desafios e recompensas ajudam a reforçar o conhecimento, enquanto o feedback contínuo permite ajustes nas estratégias de aprendizado. Koivisto, (2019) aponta que essa abordagem facilita um ambiente de aprendizado ativo,

Quadro 1 – Elementos de Gamificação.

Elemento	Descrição	Função
Pontos	Unidades de medida do progresso	Incentivam e fornecem feedback
Medalhas	Recompensas visuais por conquistas	Motivam e reconhecem realizações
Níveis	Indicadores de progressão	Aumentam complexidade e recompensas
Quadros de Líderes	Classificações de desempenho	Fomentam competição e motivação
Feedback	Informações sobre desempenho	Reforçam comportamentos positivos
Desafios	Tarefas que exigem habilidades	Mantém interesse e proporcionam conquistas
Recompensas	Incentivos por completar tarefas	Alinham-se aos interesses dos usuários
Progressão	Avanço através de etapas	Mantém engajamento e define objetivos

Fonte: Koivisto (2019).

incentivando os alunos a aplicarem conceitos teóricos em práticas concretas, resultando em uma melhor retenção de informações.

Para o desenvolvimento de habilidades como o pensamento computacional, a gamificação pode ser particularmente eficaz. Atividades gamificadas podem incorporar tarefas que exigem análise, decomposição de problemas e algoritmos, preparando melhor os indivíduos para desafios técnicos e profissionais (Meroto *et al.*, 2024).

O pensamento computacional pode potencializar ainda mais os benefícios das atividades gamificadas para as pessoas mais velhas. Incorporar elementos como decomposição de problemas, não apenas promove um ambiente de aprendizado interativo, mas também fortalece habilidades cognitivas essenciais (Meroto *et al.*, 2024). Essa abordagem não só torna o aprendizado mais dinâmico, como também facilita a aplicação prática de conceitos técnicos e profissionais em situações do cotidiano.

A aplicação da gamificação para este público requer adaptações específicas para atender às suas necessidades e preferências. Interfaces de usuário devem ser simples e intuitivas, com botões grandes e texto legível. A navegação deve ser direta para evitar confusão e frustração. Feedback claro e imediato ajuda os usuários a entenderem suas ações e progresso. Recompensas significativas, como reconhecimento social ou desbloqueio de novos conteúdos, são especialmente motivadoras para os idosos (Meroto *et al.*, 2024).

No entanto, a gamificação para idosos enfrenta desafios específicos, como baixa familiaridade com tecnologia, percepções culturais e limitações físicas e cognitivas. Muitos

podem não estar familiarizados com tecnologias digitais, o que pode dificultar a adoção de atividades gamificadas. Programas de treinamento e suporte técnico são essenciais para superar essa barreira. Mudanças na percepção cultural e a demonstração dos benefícios dos jogos digitais podem ajudar a superar a resistência. Problemas de visão, audição, mobilidade e declínios cognitivos podem afetar a participação em atividades gamificadas, sendo importante adaptar as atividades para acomodar essas limitações (Werbach; Hunter, 2020).

Iniciativas de gamificação voltadas para idosos têm mostrado resultados positivos, destacando a aplicação de elementos de jogos em contextos não lúdicos, conforme ilustrado na Tabela 2. Lumosity, por exemplo, oferece jogos de treinamento cerebral que adaptam a dificuldade com base no desempenho do usuário, tornando-os acessíveis para pessoas mais velhas e melhorando funções cognitivas específicas (Werbach; Hunter, 2020). De forma semelhante, aplicativos como Fitbit usam gamificação para motivar os usuários a se manterem ativos, oferecendo recompensas e feedback contínuo.

Quadro 2 – Comparação entre Gamificação e Jogos Comuns.

Aspecto	Gamificação	Jogos Comuns
Objetivo	Aplicar elementos de jogos em contextos não lúdicos	Entretenimento e diversão
Foco	Engajamento e motivação do público-alvo	Entretenimento e desafios para os jogadores
Interação	Integra elementos de jogos em atividades existentes	Envolver os jogadores em uma experiência isolada e dedicada
Finalidade	Atingir objetivos específicos fora do contexto lúdico	Proporcionar uma experiência imersiva de jogo
Exemplo de Uso	Programas de fidelidade, treinamentos corporativos	Jogos de computador, jogos de console

Fonte: Koivisto, (2019).

2.4 Trabalhos Correlatos

Durante a revisão da literatura, foram identificados alguns estudos específicos sobre gamificação para idosos e exemplos de ferramentas gamificadas, relevantes para o desenvolvimento desta pesquisa, como descrito nos trabalhos correlacionados a seguir.

- **Combate à Desinformação Durante a Pandemia:** Yabrude et al., (2020) descrevem uma ação que forneceu informações confiáveis sobre a pandemia para idosos através do WhatsApp, combatendo fake news. Este estudo mostra uma abordagem prática de inclusão digital que pode ser potencializada com a gamificação para melhorar a educação digital e combater a desinformação entre as pessoas mais velhas.

- **Plataforma Digital Colaborativa para Idosos:** Butt et al., (2023) uma plataforma colaborativa que facilita a troca de conhecimento e a co-criação de soluções tecnológicas para idosos. Embora não enfoque a gamificação diretamente, a plataforma representa um passo importante na inclusão digital, onde técnicas gamificadas podem ser implementadas para aumentar o engajamento e a aprendizagem do público-alvo.
- **Desafios na Adoção de Pagamentos Móveis:** He et al., (2023) analisam os desafios enfrentados por vendedores idosos na adoção de sistemas de pagamento móvel na China. Este estudo é relevante para entender as barreiras tecnológicas e culturais que essa população enfrenta, sugerindo que a gamificação pode ser uma solução para facilitar a aprendizagem e a adaptação dessas tecnologias.
- **Uso da Internet por Idosos:** Krug; Xavier; d’Orsi, (2018) investigam os fatores associados ao uso da internet por idosos, fornecendo uma visão abrangente sobre os padrões de uso e as mudanças ao longo do tempo.
- **Inclusão Digital com Tablets:** Alvarenga; Yassuda; Cachioni, (2019) focam na inclusão digital de idosos usando tablets. O estudo sugere que a integração de elementos de gamificação pode tornar o aprendizado mais envolvente e motivador, melhorando a experiência digital e incentivando o uso contínuo de tecnologias.
- **Jogos Recreativos para a Terceira Idade:** Castro; Lima; Duarte, (2016) analisam a percepção dos idosos sobre jogos recreativos. Este artigo destaca a importância dos jogos na promoção da saúde e da qualidade de vida, sugerindo que a gamificação pode ser uma ferramenta eficaz para engajar essa faixa etária em atividades físicas e cognitivas, melhorando sua inclusão digital.
- **Inclusão Digital e Capacidade Funcional:** Medeiros et al., (2012) exploram a relação entre inclusão digital e independência funcional de idosos em Florianópolis. O estudo enfatiza a importância da inclusão digital para a manutenção da independência funcional, indicando que a gamificação pode ser uma estratégia útil para tornar o aprendizado tecnológico mais acessível e eficaz.
- **Memória, Habilidade Manual e Inclusão Digital:** Lindôso et al., (2011) abordam a relação entre memória, habilidade manual e inclusão digital de idosos. Embora não mencionem diretamente a gamificação, os insights sobre aspectos cognitivos e motores são valiosos para a criação de jogos e atividades gamificadas que suportem a inclusão digital.
- **Desenvolvimento do Jogo Educacional Prev’Quedas:** Diniz et al., (2022) desenvolvem e testam um jogo educacional para prevenção de quedas em idosos. O

artigo ilustra como jogos podem ser utilizados para educar e promover a saúde entre essa população, destacando o potencial da gamificação na inclusão digital.

- **Inclusão Digital e Uso da Internet entre Idosos:** Diniz et al., (2020) discutem o uso da gamificação para promover a inclusão digital de idosos no Brasil. Este estudo fornece uma perspectiva valiosa sobre o impacto positivo da gamificação na aprendizagem digital, destacando a importância de tornar o aprendizado mais divertido e envolvente para as pessoas mais velhas.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, será apresentada em detalhes a metodologia adotada para a condução desta pesquisa, A descrição detalhada dessa metodologia permitirá uma compreensão clara e transparente dos procedimentos adotados, garantindo a validade e confiabilidade dos resultados obtidos.

3.1 Metodologia de Pesquisa

A metodologia adotada neste trabalho segue uma abordagem de pesquisa conhecida como Design-Based Research (DBR). A DBR é uma metodologia iterativa e colaborativa que visa ao desenvolvimento de soluções práticas para problemas educacionais complexos, ao mesmo tempo em que contribui para a teoria educacional (Nobre; Martin-Fernandes, 2021). Esta abordagem combina a intervenção prática com a pesquisa teórica, proporcionando insights sobre a eficácia e aplicabilidade das soluções propostas.

A pesquisa segue uma abordagem aplicada, com o objetivo de desenvolver uma ferramenta interativa para facilitar a inclusão digital da terceira idade. A ferramenta, um jogo educacional, é projetada para desenvolver habilidades específicas como reconhecimento de padrões visuais e auditivos, além de habilidades de digitação. Além disso, o jogo integra conceitos de pensamento computacional, como abstração e resolução estruturada de problemas, para promover um entendimento mais profundo e uma abordagem sistemática aos desafios digitais. Ao incorporar elementos do pensamento computacional, a ferramenta não apenas facilita a inclusão digital, mas também contribui para o fortalecimento das habilidades cognitivas dos idosos, oferecendo uma experiência de aprendizagem mais abrangente e eficaz.

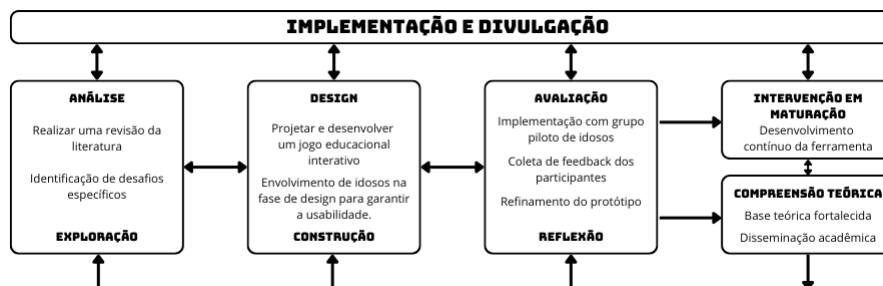
Procedimentos Adotados:

A abordagem DBR é aplicada através de várias fases interativas e cíclicas, onde a teoria e a prática se retroalimentam. O diagrama da figura 4 apresenta de forma visual como essas etapas foram adaptadas para a condução desta pesquisa, destacando o fluxo de identificação de problemas, desenvolvimento e avaliação do artefato.

No contexto deste projeto, a DBR é adaptada da seguinte maneira:

- **Identificação do Problema:** A necessidade de promover a inclusão digital entre os idosos surgiu como um desafio significativo, identificado com base na experiência prática adquirida na Universidade Aberta da Terceira Idade (UATI), complementada por revisões bibliográficas e entrevistas com especialistas em educação e tecnologia. Essa experiência revelou que muitos idosos enfrentam dificuldades para acessar e

Figura 4 – Diagrama de McKenne adaptado para este trabalho.



Fonte: Autor, (2024).

utilizar tecnologias digitais devido a limitações cognitivas e falta de familiaridade com as ferramentas digitais. Assim, o problema central é a falta de recursos e estratégias eficazes para superar essas barreiras e promover uma inclusão digital significativa e sustentável para a terceira idade.

- **Definição dos Objetivos do Artefato:** O objetivo principal deste projeto é desenvolver um jogo educacional que ensine habilidades digitais básicas de forma interativa e acessível, focando especificamente no reconhecimento de padrões, um dos quatro pilares do pensamento computacional.
- **Desenvolvimento do Artefato:** Esta etapa envolve o design e a implementação do jogo, conforme detalhado no Capítulo de Projeto que será apresentado em seguida. Serão utilizadas técnicas de design instrucional e metodologias de desenvolvimento de software para criar um jogo que seja visualmente atraente e funcionalmente robusto, atendendo às necessidades específicas dos usuários idosos e focando no desenvolvimento de habilidades digitais através do reconhecimento de padrões.
- **Avaliação do Artefato:** A avaliação da eficácia do jogo será conduzida através de testes com usuários da terceira idade, com foco em determinar se o jogo contribui para a inclusão digital. A avaliação será dividida em duas dimensões principais:
 - **Medidas Quantitativas:** Serão analisados aspectos como a melhoria nas habilidades digitais dos usuários após a interação com o jogo. Isso incluirá a avaliação do progresso na capacidade de reconhecer padrões visuais e auditivos, a capacidade de aplicar essas habilidades em contextos tecnológicos reais, e a evolução na autonomia dos usuários ao utilizar ferramentas digitais.
 - **Medidas Qualitativas:** Será coletado feedback detalhado dos usuários sobre como o jogo impactou sua capacidade de interagir com tecnologias digitais. Isso incluirá a percepção dos usuários sobre o grau em que o jogo ajudou a

superar barreiras digitais, a identificação de dificuldades encontradas e sugestões para melhorias. O objetivo é verificar se o jogo, ao focar no reconhecimento de padrões, promove efetivamente a inclusão digital, ajudando os idosos a se tornarem mais competentes e confiantes no uso de tecnologias.

- **Refinamento do Artefato:** Com base no feedback dos usuários e na análise dos dados, o jogo será refinado para melhorar sua funcionalidade e usabilidade. Isso pode envolver ajustes no design, melhorias na interface do usuário ou otimizações nos algoritmos utilizados
- **Comunicação dos Resultados:** Finalmente, os resultados da pesquisa serão documentados e divulgados, destacando os benefícios e as melhorias implementadas. A documentação incluirá um detalhamento do desenvolvimento do jogo, os métodos de avaliação utilizados e os insights obtidos durante o processo.

4 PROJETO

A pesquisa, fundamentada em DBR, guiou a criação e a evolução do jogo como uma solução prática para promover a inclusão digital de idosos, ao mesmo tempo em que valida teorias educacionais relacionadas ao pensamento computacional. Neste capítulo, são detalhadas as etapas de design, implementação e validação do jogo, evidenciando como os conceitos metodológicos foram aplicados para alcançar os objetivos propostos de forma eficaz e alinhada às necessidades do público-alvo.

4.1 Introdução à Ferramenta

O objetivo principal deste projeto é criar um jogo educativo gamificado para promover a inclusão digital de idosos, utilizando conceitos de pensamento computacional para facilitar a aprendizagem de tecnologias digitais. Essa ideia está de acordo com a crescente demanda de incluir idosos no mundo digital, possibilitando que eles aproveitem as vantagens da tecnologia de forma independente e protegida (Miranda *et al.*, 2024).

Teoricamente, o jogo foi desenvolvido para proporcionar uma forma gradual e fácil de aprendizado, permitindo que os idosos participem de diversas atividades que incentivam tanto as habilidades cognitivas quanto motoras. A utilização da gamificação é fundamental no planejamento do design da ferramenta, porque torna o processo de aprendizagem mais agradável e estimulante, incentivando os usuários a avançarem através de desafios e recompensas. Essa tática de jogo é muito eficaz em grupos que costumam ter dificuldades psicológicas ou emocionais ao lidar com novas tecnologias, como o medo de cometer erros ou a frustração (Lautert; Pires; Behar, 2024).

A relevância desse jogo para o público-alvo é destacada pela importância da inclusão digital na sociedade atual. Os idosos frequentemente têm dificuldade em acompanhar o rápido avanço das inovações tecnológicas. Dessa forma, esses indivíduos podem experimentar solidão e exclusão de várias atividades que agora são realizadas através de recursos digitais, como transações bancárias, comunicação familiar e obtenção de informações essenciais. O game criado tem como objetivo superar essas limitações, proporcionando um método divertido de ensino que leva em consideração o ritmo pessoal de cada jogador, ao mesmo tempo em que aumenta sua segurança e independência ao utilizar aparelhos digitais.

A tela inicial do jogo foi projetada de forma simples e intuitiva, permitindo que o jogador, especialmente aqueles com pouca experiência digital, se sintam confortáveis desde o primeiro contato. A interface é limpa, com ícones grandes e claros, o que facilita a navegação e aumenta a confiança do jogador em interagir com a ferramenta. A Figura 5 ilustra essa tela inicial, evidenciando como o design foi pensado para facilitar a interação

do usuário com o jogo, considerando as necessidades cognitivas e motoras do público idoso.

Figura 5 – Tela Inicial.



Fonte: Autor, (2024).

O jogo não só promove a inclusão digital, mas também busca desenvolver habilidades fundamentais como coordenação motora e raciocínio lógico. A aparência visual do jogo, juntamente com suas tarefas, foram criadas para promover o desenvolvimento da coordenação motora, essencial para a utilização de aparelhos como computadores, tablets e smartphones. Sob a perspectiva cognitiva, o jogo inclui desafios que requerem a identificação de padrões, resolução de problemas e sequenciamento de ações, elementos essenciais do pensamento computacional.

No design das atividades propostas no jogo, o pensamento computacional desempenha um papel fundamental. Os desafios são criados pelo designer do jogo, que utilizam habilidades como identificação e reconhecimento de padrões para desenvolver problemas que possam ser solucionados de forma digital. Esses desafios são apresentados aos idosos de maneira sutil e divertida, ajudando não apenas na inclusão digital, mas também na construção de habilidades úteis no cotidiano, como a capacidade de identificar regularidades e similaridades em diferentes contextos (Abelson, 2022).

O jogo é dividido em três modos principais, cada um com uma função específica para o processo de aprendizado. O primeiro modo Busca de Itens tem como objetivo melhorar a coordenação motora e a familiarização com a interface gráfica de dispositivos digitais. Nele, os jogadores são desafiados a localizar e clicar em itens específicos dentro de um tempo determinado, promovendo a destreza no uso do mouse ou do toque na tela. O segundo modo Digitação busca desenvolver habilidades de teclado, fundamentais para a utilização de dispositivos como computadores. Nesse modo, os jogadores devem digitar palavras ou códigos que aparecem na tela, reforçando a memória e a habilidade de reconhecer

padrões alfanuméricos. Por fim, o terceiro modo Puzzle visa trabalhar o raciocínio lógico e a percepção visual, desafiando os usuários a completar figuras geométricas ao escolher as peças corretas que faltam.

Em conjunto, esses três modos de jogo oferecem uma experiência completa e variada, onde os idosos podem desenvolver habilidades essenciais para a inclusão digital de maneira progressiva e divertida. Ao combinar pensamento computacional com gamificação, o jogo se apresenta como uma ferramenta poderosa para facilitar o aprendizado de tecnologias digitais por parte de pessoas da terceira idade.

4.2 Estrutura do Jogo

O jogo foi desenvolvido com três diferentes formas de interação, cada uma focada em habilidades específicas para promover a inclusão digital de idosos. Cada tipo de jogo é introduzido de maneira a incentivar uma aprendizagem gradual e envolvente, acompanhando o ritmo dos utilizadores e permitindo um avanço contínuo no aperfeiçoamento das competências essenciais para uma interação mais eficaz com a tecnologia.

4.2.1 *Busca Item*

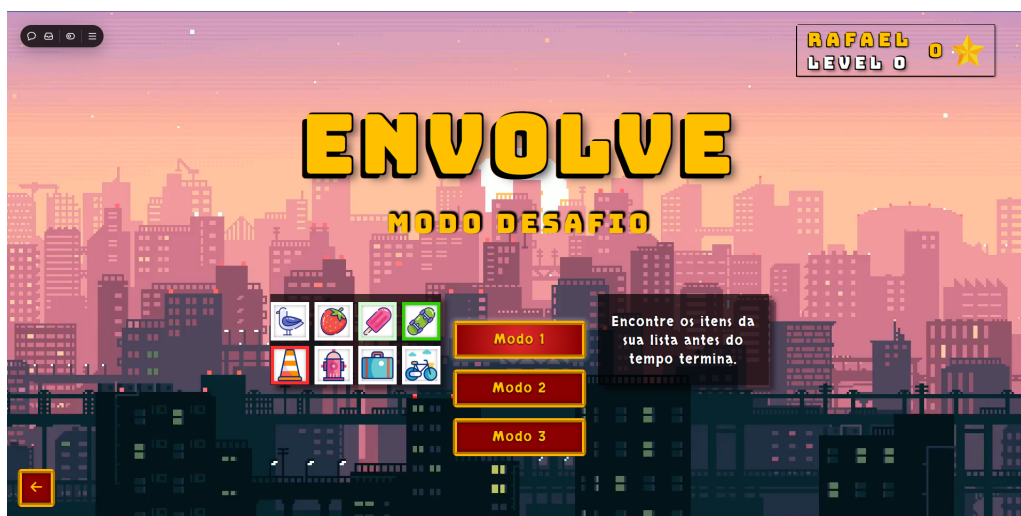
No modo de procura de itens, o jogador deve identificar e selecionar objetos específicos em uma grade de imagens exibida na tela, seguindo uma lista previamente fornecida com os nomes dos itens. Esse processo exige que o jogador observe atentamente a grade e reconheça visualmente os itens corretos com base em suas características, associando-as às descrições na lista. Esse exercício é fundamental para desenvolver o reconhecimento de padrões, uma habilidade essencial no pensamento computacional. O reconhecimento de padrões consiste em identificar semelhanças e diferenças entre objetos e correlacioná-los de maneira rápida e precisa com os nomes dos itens fornecidos, reforçando a capacidade de estabelecer conexões visuais e textuais.

A figura 6 ilustra o menu do modo Busca de Itens, destacando a descrição exibida ao passar o mouse sobre o botão correspondente.

Esse exercício de associação visual e textual contribui para a construção de uma estratégia mental de busca, em que o jogador aprende a identificar os elementos-chave que definem cada item, como forma, cor e posição. Essa habilidade não só facilita a localização dos itens na fase atual, mas também ajuda a melhorar a percepção visual e o raciocínio lógico, preparando o jogador para situações em que foi necessário reconhecer padrões e seguir instruções de maneira prática e eficiente em ambientes digitais mais complexos.

Durante a busca e seleção dos itens, o jogador tem a oportunidade de praticar habilidades fundamentais para a interação com dispositivos digitais, como o controle do mouse. A necessidade de mover o cursor com precisão e clicar nos itens corretos contribui

Figura 6 – Tela Menu de Modos, Modo 1.

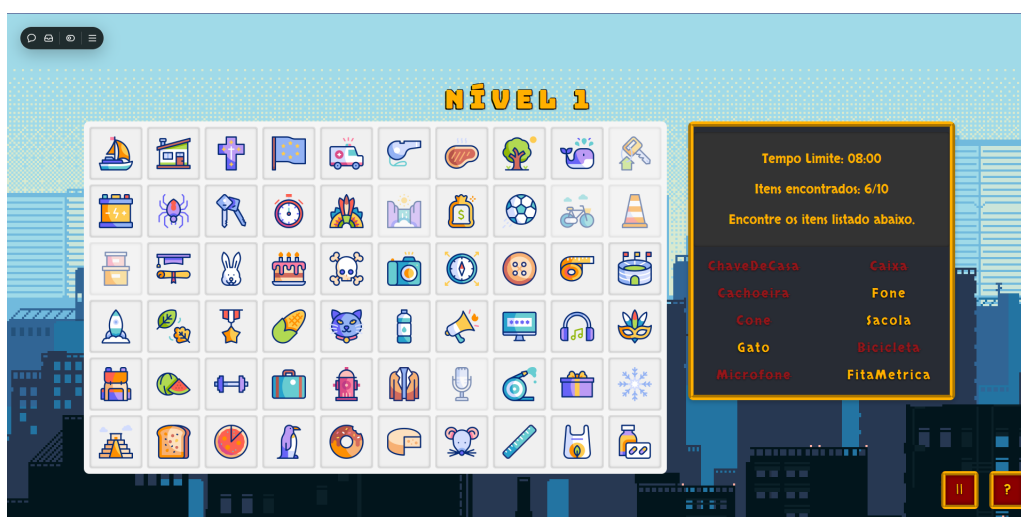


Fonte: Autor, (2024).

para o desenvolvimento dessa habilidade, que é essencial para navegar com eficácia em interfaces digitais.

A figura 7 mostra um exemplo de fase no modo Busca de Itens, destacando a grade de imagens e a lista de itens que o jogador precisa localizar.

Figura 7 – Exemplo de fase no modo Busca de Itens.



Fonte: Autor, (2024).

A dificuldade no modo de busca aumenta gradualmente, com listas de itens mais longas e tempos de resposta mais curtos. Esse progresso contínuo reforça o reconhecimento de padrões, mantendo o aprendizado interessante e alinhado ao avanço do jogador, enquanto

o prepara para níveis de complexidade cada vez maiores sem sobrecarregar suas habilidades iniciais.

4.2.2 *Digitação de Palavras/Códigos*

O objetivo do Modo Digitação é desenvolver as habilidades de uso do teclado, uma ferramenta essencial na era digital. Nesse modo, os participantes devem digitar, dentro de um prazo estabelecido, palavras ou códigos exibidos na tela. A apresentação desses itens varia, mas o processo sempre requer que o usuário observe atentamente cada caractere e os insira com precisão.

A figura 8 apresenta o menu do modo Digitação, mostrando o descritivo exibido ao interagir com o botão.

Figura 8 – Tela Menu de Modos, Modo 2.



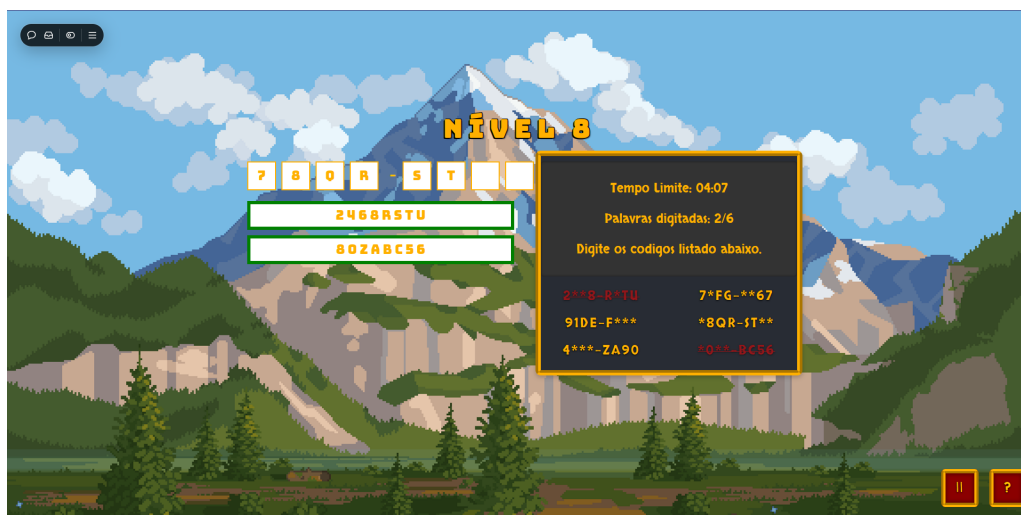
Fonte: Autor, (2024).

Essa atividade explora a identificação de padrões em sequências alfanuméricas, um componente do pensamento computacional. No contexto do jogo, essa identificação está relacionada à habilidade de reconhecer e reproduzir sequências de letras e números apresentadas nas tarefas. Essa prática reflete interações cotidianas com tecnologias digitais, como digitar senhas, preencher formulários ou utilizar aplicativos. Além disso, ao envolver o jogador em desafios interativos, a atividade busca aumentar sua familiaridade com o teclado e melhorar sua capacidade de lidar com essas sequências em situações práticas.

Além de reforçar a capacidade de digitação, essa atividade estimula o reconhecimento de padrões específicos, como letras maiúsculas, números e símbolos. O jogador é desafiado a identificar essas sequências de forma ágil, o que contribui para uma maior familiaridade com os diferentes caracteres utilizados no teclado e para o desenvolvimento

de estratégias para diferenciá-los de forma eficaz durante o jogo. A figura 9 apresenta uma fase do modo Digitação, destacando a área onde os códigos são exibidos e digitados.

Figura 9 – Exemplo de fase no modo Digitação.



Fonte: Autor, (2024).

A restrição de tempo adiciona um desafio que estimula a rapidez mental e o gerenciamento do tempo, incentivando os jogadores a desenvolver suas habilidades de digitação sem gerar frustração. À medida que o jogador avança pelas etapas, as palavras e os códigos tornam-se mais complexos e o tempo disponível diminui, mantendo o desafio ajustado ao progresso do jogador e sustentando seu interesse.

4.2.3 *Puzzle com Formas Geométricas*

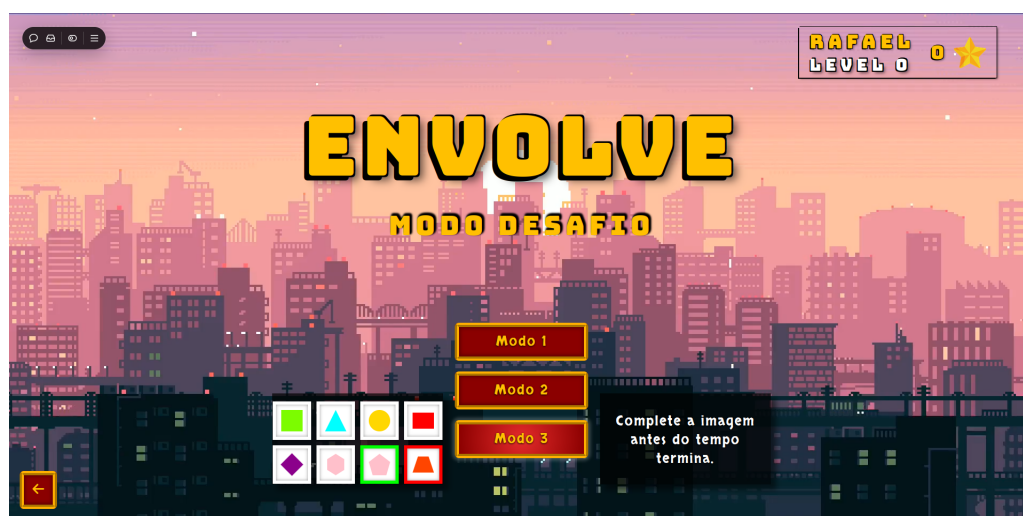
O Modo Puzzle é focado no raciocínio lógico e na percepção visual. Nesse modo, o jogador recebe uma imagem incompleta e precisa selecionar a forma geométrica correta, dentre várias opções, para preencher o espaço vazio. As formas disponíveis incluem figuras simples, como círculos e quadrados, até opções mais complexas, como losangos e hexágonos.

A figura 10 apresenta o menu do modo Digitação, mostrando o descritivo exibido ao interagir com o botão.

Essa atividade incentiva o jogador a analisar a forma, o tamanho e a posição da peça faltante em relação à figura como um todo. Esse processo explora o reconhecimento de padrões visuais, uma habilidade fundamental do pensamento computacional. Ao observar as características das peças e correlacioná-las com o espaço vazio, o jogador pratica identificar semelhanças e diferenças entre formas e associar esses elementos visuais ao encaixe correto.

Além disso, o Modo Puzzle promove habilidades relacionadas ao pensamento computacional, incentivando o jogador a identificar padrões e tomar decisões com base em

Figura 10 – Tela Menu de Modos, Modo 3.



Fonte: Autor, (2024).

características visuais, como forma, tamanho e posição das peças. A figura 11 apresenta uma fase do Modo Puzzle, destacando a imagem incompleta e as formas disponíveis para seleção.

Figura 11 – Exemplo de fase no Modo Puzzle.



Fonte: Autor, (2024).

O jogador precisa simplificar as formas para entender quais propriedades delas realmente importam para a solução, como ângulos e proporções, ignorando detalhes irrelevantes. Esse processo de abstração auxilia no desenvolvimento de estratégias para resolver problemas visuais de maneira mais rápida e eficaz.

Com o aumento gradual da dificuldade, o número de formas disponíveis cresce, e as figuras se tornam mais complexas, exigindo um maior nível de atenção e raciocínio para completar o desafio. Esse modo trabalha não apenas o reconhecimento e diferenciação de formas, mas também a tomada de decisões, já que o jogador precisa escolher entre várias alternativas, podendo errar e aprender com suas tentativas. Esse ciclo de tentativas e acertos é fundamental para o aprendizado e a adaptação, aumentando a confiança e promovendo o desenvolvimento de uma abordagem prática na resolução de problemas visuais.

4.2.4 Tutoriais Interativos

Uma parte crucial do jogo são os tutoriais interativos que acompanham cada modo. Considerando que o público-alvo do jogo, idosos, pode não ter familiaridade com jogos digitais, esses tutoriais são planejados para oferecer um suporte inicial essencial. Cada modo de jogo possui seu próprio tutorial, que guia o jogador de maneira prática e didática, utilizando exemplos diretos e explicações claras de cada funcionalidade.

O tutorial do modo Busca de Itens ensina o jogador a identificar e selecionar objetos específicos em uma grade de imagens. Ele apresenta uma explicação passo a passo, destacando como ler a lista de itens e associá-los aos elementos visuais na tela.

A figura 12 apresenta a tela do tutorial do modo Busca de Itens.

Figura 12 – Tela do tutorial do modo Busca de Itens.



Fonte: Autor, (2024).

No tutorial do modo Digitação, o jogador aprende como inserir corretamente palavras e códigos no teclado. Ele inclui exemplos práticos e dicas sobre como posicionar os dedos nas teclas e evitar erros comuns.

A figura 13 exibe a tela do tutorial do modo Digitação.

Figura 13 – Tela do tutorial do modo Digitação.



Fonte: Autor, (2024).

O tutorial do modo Puzzle introduz o jogador ao desafio de completar figuras geométricas, explicando como selecionar as formas corretas para preencher os espaços vazios.

A figura 14 mostra a tela do tutorial do modo Puzzle.

Figura 14 – Tela do tutorial do modo Puzzle.



Fonte: Autor, (2024).

Além dos tutoriais específicos de cada modo, o jogo também oferece instruções sobre como utilizar os botões de pausa e dica, garantindo que os jogadores saibam como

interromper o jogo ou obter ajuda caso precisem.

A figura 15 apresenta a tela explicativa desses botões.

Figura 15 – Tela do tutorial sobre os botões de pausa e dica.



Fonte: Autor, (2024).

4.2.5 *Progressão Gradual de Dificuldade e Elementos de Gamificação*

A progressão gradual de dificuldade é um dos pilares centrais do design do jogo, cuidadosamente ajustada para proporcionar uma experiência de aprendizado envolvente e desafiadora. Desde as fases iniciais, o jogo se adapta ao nível de habilidade do jogador, começando com desafios simples e acessíveis e aumentando gradualmente a complexidade conforme o jogador avança. Essa abordagem mantém os jogadores motivados e engajados, oferecendo desafios novos sem impor uma curva de aprendizado íngreme que possa causar frustração.

A gamificação desempenha um papel importante no aumento do envolvimento do jogador, integrando mecânicas de recompensa e progressão que tornam o avanço nos níveis do jogo mais satisfatório. A cada fase concluída, o jogador recebe estrelas como medida de desempenho, onde a quantidade de estrelas obtidas é determinada pelo tempo de resposta e pelo uso de dicas. Essas estrelas, além de representar o sucesso em cada fase, contribuem para o sistema de progressão, permitindo que o jogador avance de nível ao acumular uma quantidade determinada. Esse sistema de níveis oferece benefícios progressivos: a cada nível alcançado, o jogador ganha acesso a um número maior de dicas e, em alguns casos, a tempos extras nas fases mais desafiadoras.

A progressão planejada é pensada para respeitar o ritmo dos usuários idosos, permitindo que eles desenvolvam suas habilidades tecnológicas ao longo do tempo de forma gradual e positiva. Conforme os desafios aumentam em complexidade, os jogadores já terão adquirido confiança e experiência suficientes nas fases anteriores, o que assegura uma experiência de aprendizado consistente e recompensadora. A gamificação, ao adicionar recompensas claras e objetivos acessíveis, estimula o jogador a se superar em cada nível, promovendo um ciclo de motivação contínua e adaptável ao progresso de cada participante.

4.3 Desenvolvimento Técnico da Ferramenta

Para garantir um desenvolvimento eficiente e um resultado final responsivo e intuitivo, optou-se por utilizar uma combinação de tecnologias modernas e amplamente suportadas. As principais ferramentas e linguagens de programação utilizadas no projeto foram:

- **JavaScript:** O JavaScript foi utilizado como a principal linguagem para a construção da lógica do jogo e a manipulação de eventos na interface. Ele permitiu a implementação das mecânicas interativas, como a seleção de itens por cliques, a validação de entradas no modo de digitação e a verificação de acertos nos puzzles com formas geométricas. A capacidade de manipular dinamicamente o Document Object Model (DOM) possibilitou a criação de feedbacks em tempo real, como animações de sucesso e erro, além do sistema de contagem de estrelas.
- **CSS (Cascading Style Sheets):** O CSS foi utilizado extensivamente para estilizar a interface do jogo, garantindo que o design fosse visualmente atraente e adequado ao público-alvo. Cores contrastantes e fontes de fácil leitura foram escolhidas para melhorar a usabilidade. Além disso, o CSS foi usado para criar transições suaves, como animações de cliques e destaque de dicas, proporcionando uma experiência mais envolvente ao jogador.
- **HTML5:** A estrutura básica do jogo foi construída com HTML5, fornecendo uma base semântica, acessível e organizada. A utilização de elementos estruturais e interativos do HTML5 permitiu a criação de uma interface intuitiva e responsiva, garantindo que o jogo fosse compatível com diversos navegadores e dispositivos. Além disso, o HTML5 facilitou a integração com JavaScript e CSS, possibilitando a implementação das mecânicas de jogo, como manipulação de eventos e estilização dinâmica, criando um fluxo de desenvolvimento coeso e eficiente.
- **Node.js:** O Node.js foi utilizado principalmente para facilitar o gerenciamento do ambiente de desenvolvimento. Ele permitiu a instalação e o gerenciamento de pacotes essenciais por meio do Node Package Manager (NPM), como bibliotecas auxiliares e

ferramentas que simplificaram o fluxo de trabalho. Essa abordagem contribuiu para manter o projeto organizado, garantindo uma experiência de desenvolvimento mais ágil e eficiente.

- **GitHub:** O GitHub desempenhou um papel central no controle de versões, permitindo o rastreamento de alterações e facilitando a colaboração. A plataforma também foi utilizada para hospedar o código-fonte, possibilitando a colaboração entre diferentes etapas do desenvolvimento.
- **Vercel:** A aplicação foi colocada online utilizando a plataforma Vercel, que foi escolhida devido à sua simplicidade e eficiência na implantação de projetos web. O Vercel permitiu o deploy rápido da aplicação, oferecendo um domínio público para acesso imediato e garantindo uma infraestrutura de hospedagem estável e escalável. Além disso, o suporte ao Integração e Entrega Contínua (CI/CD) possibilitou atualizações rápidas e automáticas do jogo, alinhadas ao fluxo de trabalho do GitHub, promovendo uma integração perfeita entre desenvolvimento e publicação.

Essas tecnologias permitiram a criação de uma aplicação web eficiente e de fácil manutenção, garantindo que o jogo possa ser acessado em diferentes dispositivos com boa performance.

4.4 Validação da Ferramenta

A validação de uma ferramenta educacional para inclusão digital é uma etapa crucial para verificar se os objetivos do projeto foram atingidos e se a ferramenta está atendendo às necessidades do público-alvo. Validar significa medir a eficácia, aceitação e usabilidade da ferramenta junto aos idosos, além de verificar se o jogo contribui para o desenvolvimento das habilidades cognitivas e motoras esperadas.

4.4.1 *Local e Público de Testes*

Os testes foram realizados no laboratório de informática da Universidade Aberta à Terceira Idade (UATI), programa vinculado à Universidade do Estado da Bahia (UNEB), no campus 1. A UATI oferece dois cursos principais relacionados à tecnologia: o curso de informática básica, com 40 alunos divididos em quatro turmas, e o curso de multimídia, com 30 alunos. Em ambos os cursos, novas matrículas ocorrem ao longo do semestre. O público-alvo, formado por idosos com pouca ou nenhuma experiência prévia em tecnologia, foi selecionado para alinhar-se aos objetivos do projeto e garantir sua relevância.

4.4.2 *Critérios de Avaliação*

Os critérios para avaliar o sucesso da ferramenta incluem:

- **Aceitação dos usuários:** O grau de satisfação dos idosos com a ferramenta é um indicador importante de sucesso. Serão avaliados fatores como o interesse em continuar utilizando o jogo e a motivação durante o processo de aprendizado.
- **Facilidade de uso:** A facilidade com que os idosos conseguem utilizar as funcionalidades do jogo, como o uso do mouse e do teclado, é outro critério fundamental. A ferramenta precisa ser intuitiva e acessível para o público-alvo, levando em consideração suas limitações.
- **Aprendizado de habilidades digitais:** Um dos principais objetivos do jogo é promover o desenvolvimento de habilidades tecnológicas. Portanto, a evolução no uso do mouse, do teclado e no entendimento das tarefas computacionais foi observada.
- **Desenvolvimento do pensamento computacional:** A habilidade de resolver problemas de maneira lógica e estruturada, característica do pensamento computacional, foi avaliada durante o uso da ferramenta. O progresso no entendimento das sequências de tarefas e na resolução dos puzzles com formas geométricas são exemplos dessa avaliação.

4.4.3 Método de Validação

Para validar a eficácia da ferramenta, foi utilizado um conjunto de métodos, incluindo questionários e observação direta do uso. Cada método oferece uma perspectiva diferente sobre a experiência dos usuários, permitindo uma avaliação mais ampla e precisa.

- **Questionário Pré-uso:** Antes de os idosos começarem a utilizar a ferramenta, é aplicado um questionário para entender o nível atual de familiaridade com a tecnologia e identificar as principais dificuldades encontradas no uso de dispositivos digitais, como o computador e o notebook. Perguntas sobre o uso do mouse, do teclado e a frequência de utilização de computadores ajudam a mapear o nível de conhecimento inicial dos participantes.
- **Observação Durante o Uso:** Durante o uso da ferramenta, realiza-se uma observação direta do comportamento dos jogadores. São registradas as dificuldades encontradas durante a interação com o jogo, como a precisão do clique, a navegação pelas telas e a velocidade de resposta ao realizar as atividades. Esse processo permite identificar, em tempo real, os desafios enfrentados pelos idosos, fornecendo dados relevantes sobre a usabilidade da ferramenta.
- **Questionário Pós-uso:** Após a utilização do jogo, foi aplicado um questionário para avaliar a experiência dos idosos. O questionário visa coletar informações sobre como foi o processo de aprendizado e se houve melhorias no uso da tecnologia e no

desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras. Perguntas como "Você se sente mais confortável ao usar o mouse?" ou "O jogo ajudou você a entender melhor como realizar tarefas no computador?" são exemplos que avaliam o impacto direto do uso da ferramenta.

4.4.4 Resultados da Validação

A seguir, são apresentados os resultados obtidos a partir dos questionários aplicados antes e após o uso da ferramenta educacional, divididos entre as respostas quantitativas e os feedbacks qualitativos fornecidos pelos participantes.

Questionário Pré-uso

O questionário pré-uso foi aplicado com o objetivo de mapear o nível inicial de familiaridade dos participantes com computadores e notebooks, identificando dificuldades específicas que poderiam influenciar a interação com a ferramenta. Embora as perguntas do questionário não abordem diretamente o reconhecimento de padrões, elas são relevantes para entender os aspectos práticos e habilidades prévias que podem influenciar a capacidade de identificar padrões no contexto digital. Por exemplo, questões sobre a dificuldade em usar o mouse com precisão ou digitar de forma rápida e precisa indicam barreiras que podem impactar a execução de atividades que envolvam lógica e repetição, elementos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Os resultados desse levantamento inicial forneceram subsídios importantes para a adaptação do jogo às necessidades específicas dos idosos, garantindo que o foco no reconhecimento de padrões e nas habilidades motoras fosse adequado à realidade do público-alvo. As respostas coletadas estão detalhadas na Tabela 3:

Questionário Pós-uso

O questionário pós-uso teve como objetivo avaliar o impacto do jogo na experiência dos participantes, com ênfase no desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional e na motivação gerada pelo uso de elementos de gamificação. As perguntas exploraram como o jogo influenciou o conforto e a confiança no uso de ferramentas tecnológicas, como o mouse e o teclado, além de avaliar a aplicação de raciocínio lógico, um componente essencial do pensamento computacional.

A questão sobre o uso do raciocínio lógico demonstra a conexão direta com o reconhecimento de padrões e a resolução de problemas, habilidades centrais para a interação com o jogo. A gamificação também foi um aspecto destacado, conforme indicado pela alta motivação dos participantes para continuar usando a ferramenta, reflexo de elementos como recompensas e interatividade.

Os resultados detalhados estão apresentados na Tabela 4:

Quadro 3 – Resultados do questionário pré-uso

Pergunta	Respostas	Quantidade	Porcentagem
Você já utilizou um computador ou notebook antes?	Sim	40	88,9%
	Não	5	11,1%
Com que frequência você usa o computador ou notebook?	Todos os dias	5	11,1%
	Algumas vezes por semana	18	40,0%
	Nunca	3	6,7%
	Raramente	19	42,2%
Você já parou de usar o computador por achar difícil?	Sim	20	44,4%
	Não	25	55,6%
Você se sente confortável ao utilizar o mouse?	Muito confortável	19	42,2%
	Moderadamente confortável	16	35,6%
	Pouco confortável	6	13,3%
	Não sei usar	4	8,9%
Você tem dificuldade em mover o mouse com precisão?	Sim	12	26,7%
	Não	23	51,1%
	Às vezes	10	22,2%
Você sabe digitar de forma rápida e precisa?	Sim	14	31,1%
	Não	16	35,6%
	Com dificuldade	15	33,3%
O que você faz ao ter dificuldade com o teclado?	Tento resolver sozinho(a)	24	53,3%
	Peço ajuda	20	44,4%
	Desisto	1	2,2%

Fonte: Autor, (2024).

4.5 Análise e Discussão dos Resultados

Nesta seção, interpretamos os resultados obtidos durante a aplicação da ferramenta educacional, analisando a eficácia dos três modos de jogo na promoção do aprendizado e no desenvolvimento do pensamento computacional entre os participantes. Apresentamos comparações, identificamos padrões e oferecemos insights sobre o impacto da ferramenta.

Quadro 4 – Resultados do questionário pós-uso

Pergunta	Respostas	Quantidade	Porcentagem
Você gostou de usar a ferramenta educacional?	Sim	25	100%
Você se sentiu motivado(a) a continuar usando a ferramenta?	Sim	25	100%
Após o jogo, você se sente mais confortável ao utilizar o mouse?	Muito mais confortável	16	64%
	Um pouco mais confortável	6	24%
	Ainda com dificuldade	3	12%
O jogo ajudou você a entender melhor o uso do mouse?	Muito melhor	20	80%
	Um pouco melhor	5	20%
Você se sente mais confortável ao usar o teclado?	Muito mais confortável	15	60%
	Um pouco mais confortável	6	24%
	Ainda com dificuldade	4	16%
Você se sente mais confiante ao usar o teclado?	Sim	18	72%
	Um pouco	7	28%
Você se sentiu motivado(a) a continuar usando a ferramenta?	Sim	23	92%
	Não	2	8%
O jogo ajudou você a entender e aplicar raciocínio lógico?	Ajudou muito	20	80%
	Ajudou um pouco	5	20%

Fonte: Autor, (2024).

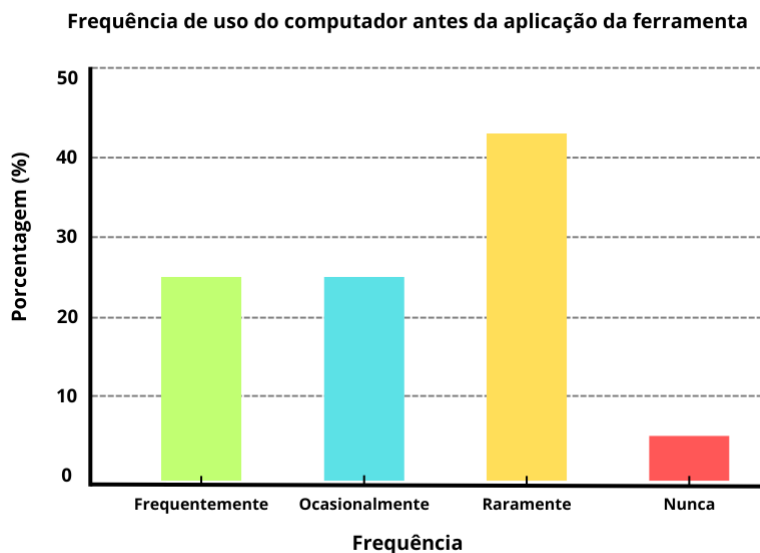
4.5.1 Análise dos Dados Coletados

Os dados do questionário pré-uso revelaram que 88,9% dos idosos já haviam utilizado um computador ou notebook antes, mas a frequência de uso variava consideravelmente. Um total de 42,2% relataram usar o dispositivo raramente, enquanto 6,7% nunca o haviam utilizado. Esses números apontam para uma experiência limitada com tecnologia para uma parte significativa dos participantes, o que pode ter impacto direto na confiança inicial ao realizar atividades digitais.

Além disso, 44,4% afirmaram já ter abandonado o uso do computador por acharem difícil, destacando barreiras importantes de usabilidade e motivação. Essas informações contextualizam os desafios enfrentados pelos participantes antes da introdução da ferra-

menta.

Figura 16 – Frequência de uso do computador antes da aplicação da ferramenta



Fonte: Autor, (2024).

Após a utilização da ferramenta, os resultados mostraram avanços significativos tanto no uso do mouse quanto do teclado:

4.5.1.1 Habilidades com o Mouse

Os resultados indicaram melhorias consideráveis:

- 64% dos participantes relataram sentir-se muito mais confortáveis ao usar o mouse após o uso da ferramenta, enquanto outros 24% indicaram uma melhora parcial.
- 80% afirmaram ter compreendido melhor usar o mouse após o jogo.

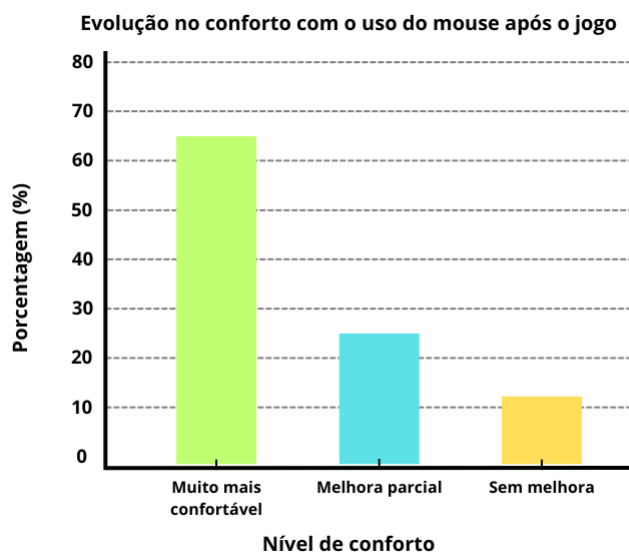
O gráfico representa a evolução do conforto e da habilidade no uso do mouse entre os participantes após a utilização da ferramenta. A maioria (64%) relatou sentir-se muito mais confortável ao utilizar o dispositivo, enquanto 24% indicaram alguma melhora.

4.5.1.2 Habilidades com o Teclado

O modo de digitação também apresentou resultados significativos:

- 60% dos participantes relataram sentir-se mais confortável ao usar o teclado após a prática com a ferramenta.

Figura 17 – Evolução no conforto com o uso do mouse após o jogo



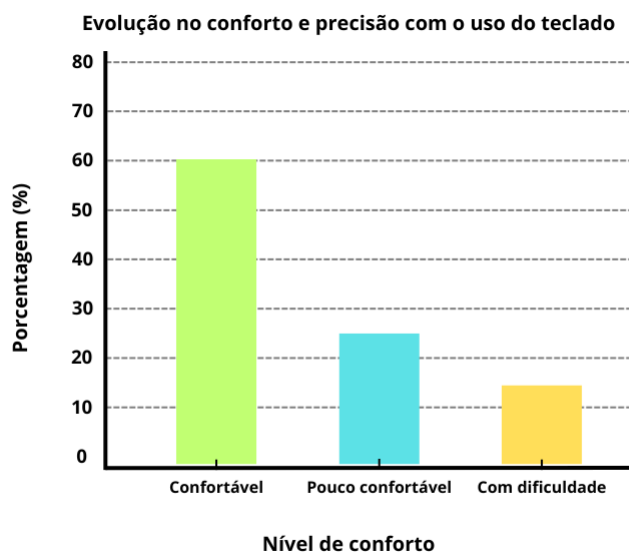
Fonte: Autor, (2024).

- Dificuldades relacionadas à localização de letras ou símbolos foram reduzidas, com apenas 16% ainda reportando dificuldades.
- O tempo de resposta e a precisão na digitação melhoraram em fases avançadas do jogo, sugerindo que a repetição e o engajamento com os níveis tiveram um impacto positivo.

Os participantes também relataram que o jogo ajudou a estabelecer uma associação mais clara entre as teclas e as ações correspondentes, fortalecendo a coordenação motora e o pensamento sequencial necessário para digitação fluida.

O gráfico ilustra a evolução do conforto e da precisão no uso do teclado entre os participantes após a prática com a ferramenta. Observa-se que 60% dos participantes relataram maior confiança ao utilizar o teclado, enquanto apenas 24% ainda enfrentavam dificuldades relacionadas à localização de letras ou símbolos. Além disso, melhorias no tempo de resposta e na precisão de digitação foram evidentes em fases avançadas do jogo. Esses resultados indicam que a prática repetitiva e o engajamento com os desafios do jogo contribuíram para o fortalecimento da coordenação motora, do pensamento sequencial e da associação entre teclas e suas funções.

Figura 18 – Evolução no conforto e precisão com o uso do teclado



Fonte: Autor, (2024).

4.5.2 Comparação entre os Modos de Jogo

Os três modos de jogo (busca de itens, digitação e puzzles geométricos) apresentaram impactos significativos no desenvolvimento do pensamento computacional, especialmente no reconhecimento de padrões, raciocínio lógico e resolução de problemas. A seguir, a análise detalhada:

4.5.2.1 Modo 1: Busca de Itens

Desenvolvimento de Reconhecimento de Padrões: O modo de busca de itens exigiu dos participantes a identificação de elementos no cenário, associando-os à lista de itens. Isso está relacionado diretamente ao reconhecimento de padrões visuais, uma habilidade essencial do pensamento computacional.

Evidências dos Dados:

- 80% dos participantes relataram que o jogo ajudou muito no entendimento e aplicação de raciocínio lógico, como identificar padrões e resolver problemas.
- 64% afirmaram sentir-se muito mais confortáveis ao utilizar o mouse após o jogo, o que sugere que as tarefas de clicar e selecionar itens contribuíram para a confiança e habilidade prática.

Análise:

Os resultados mostram que o modo de busca de itens promoveu a percepção e associação de padrões, com foco em atenção e raciocínio lógico. Isso foi evidenciado pela alta aceitação dos participantes e pelo aumento na confiança ao usar o mouse para interagir com o cenário.

4.5.2.2 Modo 2: Digitação de Palavras/Códigos

Desenvolvimento do Pensamento Sequencial: O modo de digitação exigiu dos participantes o reconhecimento de letras e sua sequência para formar palavras ou códigos. Esse processo reforça o pensamento computacional ao trabalhar com passos estruturados e organizados.

Evidências dos Dados:

- 60% relataram sentir-se muito mais confortáveis ao utilizar o teclado após o jogo, enquanto 24% indicaram melhora parcial.
- 72% afirmaram sentir-se mais confiantes ao usar o computador após utilizar a ferramenta, o que pode ser associado ao desenvolvimento de habilidades práticas com o teclado.

Análise:

O impacto do modo de digitação foi evidente, especialmente no aumento da confiança com o teclado e no aprendizado de processos sequenciais. Isso destaca a importância desse modo no desenvolvimento do pensamento computacional, mesmo para aqueles que enfrentaram dificuldades iniciais.

4.5.2.3 Modo 3: Puzzles Geométricos

Desenvolvimento de Resolução de Problemas e Raciocínio Lógico: O modo de puzzles geométricos trabalhou intensamente com a identificação de padrões, a visualização espacial e a resolução de problemas para completar figuras geométricas.

Evidências dos Dados:

- 80% dos participantes relataram que o jogo ajudou muito na aplicação de raciocínio lógico, como identificar padrões e resolver problemas.
- Apenas 20% indicaram melhora parcial, o que sugere que a maioria dos participantes conseguiu engajar e aprender com o desafio proposto.

Análise: O uso de figuras geométricas no modo de puzzles promoveu habilidades mais complexas do pensamento computacional. Os resultados confirmam que os participantes se beneficiaram desse modo para desenvolver raciocínio lógico e reconhecer padrões em situações desafiadoras.

4.5.3 *Análise de Resultados*

A análise dos resultados evidencia que cada modo de jogo contribuiu de forma única e significativa para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional, reforçando diferentes pilares dessa competência.

No modo Busca de Itens, destacou-se o fortalecimento do reconhecimento de padrões visuais e da capacidade de associação lógica. Ao identificar e relacionar os objetos da lista com os elementos do cenário, os participantes foram desafiados a aplicar atenção seletiva e reconhecer padrões em um ambiente digital. O alto engajamento observado nesse modo indica sua eficácia em introduzir princípios básicos do raciocínio lógico de forma acessível e intuitiva.

O modo Digitação promoveu um aprendizado mais estruturado, enfatizando o pensamento sequencial e a familiaridade com ferramentas computacionais, como o teclado. Os participantes precisaram identificar letras, planejar sequências e aplicar essas habilidades na formação de palavras ou códigos. Isso reforçou a organização e execução de tarefas em etapas, uma habilidade central do pensamento computacional. O aumento da confiança no uso do teclado também indica que esse modo contribuiu para a inclusão digital, reduzindo a intimidação no uso de tecnologias.

O modo Puzzles Geométricos foi o mais desafiador, exigindo intensamente o raciocínio lógico e a resolução de problemas. A necessidade de completar figuras geométricas promoveu a aplicação de padrões abstratos e o uso de estratégias para solucionar desafios, habilidades essenciais no pensamento computacional. Esse modo demonstrou ser eficaz ao estimular um aprendizado mais profundo, no qual os participantes precisaram identificar relações e tomar decisões baseadas em lógica.

Os resultados do questionário mostram que, juntos, os três modos de jogo ofereceram uma experiência complementar, abordando diferentes dimensões do pensamento computacional de forma prática e engajante. Enquanto o Busca de Itens focou em habilidades iniciais, como atenção e associação lógica, os modos Digitação e Puzzles Geométricos avançaram para aspectos mais complexos, como raciocínio sequencial e resolução de problemas. Essa combinação evidencia que a ferramenta é capaz de promover o desenvolvimento integrado de competências cognitivas e práticas, consolidando sua eficácia como instrumento educacional para inclusão digital e aprendizado ativo.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma ferramenta educacional gamificada voltada para a inclusão digital de idosos, promovendo habilidades de pensamento computacional e facilitando sua interação com tecnologias digitais. A pesquisa foi motivada pela exclusão digital enfrentada por essa população, cujas barreiras incluem limitações cognitivas, motoras e culturais. O jogo desenvolvido visou abordar essas questões de maneira inclusiva e interativa, utilizando elementos de gamificação para tornar o aprendizado mais acessível e envolvente.

Os resultados obtidos evidenciam que a ferramenta atingiu seu objetivo principal. Durante os testes realizados com o público-alvo na UATI, observou-se uma evolução significativa nas habilidades motoras e cognitivas dos participantes. A melhoria no uso do mouse e do teclado, combinada com a maior confiança na resolução de problemas visuais e no reconhecimento de padrões, demonstrou o potencial da ferramenta em reduzir as barreiras tecnológicas enfrentadas pelos idosos. Além disso, a estrutura modular do jogo, com diferentes modos de interação e níveis de dificuldade progressiva, mostrou-se eficaz em adaptar-se ao ritmo de aprendizado dos usuários, proporcionando um ambiente seguro e engajador.

Apesar do bom desempenho do projeto, algumas limitações importantes foram identificadas ao longo de seu desenvolvimento e validação. Primeiramente, o tamanho da amostra utilizada nos testes foi relativamente reduzido, restringindo a possibilidade de generalizar os resultados obtidos para um público mais amplo. Esse fator limita a capacidade de avaliar plenamente a eficácia do jogo em diferentes contextos socioeconômicos e culturais, bem como em situações de inclusão digital com características distintas. Outra limitação observada está relacionada à implementação técnica da ferramenta. Embora a escolha por tecnologias web tenha possibilitado acessibilidade básica, o suporte multiplataforma ainda pode ser ampliado para abranger uma variedade maior de dispositivos, como smartphones e tablets, garantindo que o jogo alcance um número maior de usuários. Além disso, a simplicidade da interface, que foi um aspecto intencional para atender às necessidades do público idoso, pode ser refinada ainda mais para melhorar a usabilidade e oferecer uma experiência mais intuitiva e visualmente atraente, sem comprometer a acessibilidade.

Conclui-se que o projeto **ENVOLVE** representa uma contribuição relevante para a inclusão digital de idosos, ao fornecer uma ferramenta interativa e acessível que facilita a superação de barreiras tecnológicas. Através dessa iniciativa, os idosos se tornam mais autônomos no uso de recursos digitais, fortalecendo sua integração no mundo digital. O impacto positivo dessa ferramenta ressalta o papel da tecnologia como meio de transformação social, promovendo um envelhecimento ativo e conectado.

REFERÊNCIAS

- ABELSON, H. **Computational Thinking Education in K–12: Artificial Intelligence Literacy and Physical Computing**. The MIT Press, 2022. ISBN 9780262543477. Disponível em: <https://mitpress.mit.edu/9780262543477/computational-thinking-education-in-k12/>. Citado nas páginas 20, 21 e 31.
- ALVARENGA, G.; YASSUDA, M.; CACHIONI, M. Digital inclusion with tablets between elderly: methodology and cognitive impact. **Psicologia, Saúde Doença**, v. 20, p. 384–401, 06 2019. Citado na página 25.
- BUTT, S. A. *et al.* A digital collaborative platform for the silver economy: Functionalities required by stakeholders in a multinational baltic sea region project. **Digit. Gov.: Res. Pract.**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 4, n. 2, jun 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3592618>. Citado na página 25.
- CARROLL, J. M.; ROSSON, M. B. Usability engineering. In: **Computing Handbook: Two-Volume Set**. CRC Press, 2022. p. 1–22. Disponível em: <https://pure.psu.edu/en/publications/usability-engineering-2>. Citado na página 21.
- CARVALHO, J. C. *et al.* Adoção e aceitação de tecnologia por pessoas idosas: um protocolo de revisão de escopo. **Research, Society and Development**, v. 11, p. e293111032938, 08 2022. Citado na página 17.
- CASTRO, M. R. d.; LIMA, L. H. R.; DUARTE, E. R. Jogos recreativos para a terceira idade: uma análise a partir da percepção dos idosos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte, v. 38, n. 3, p. 283–289, Jul 2016. ISSN 0101-3289. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.11.004>. Citado na página 25.
- CLEMENTINO, B. R. *et al.* Programando o futuro – uma abordagem de programação com scratch no ensino fundamental. **Anais do IV Congresso Internacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**, 2023. Disponível em: <https://smart.institutoidv.org/2023/pdvg/uploads/273.pdf>. Citado na página 20.
- DINIZ, J. L. *et al.* Development and testing of the prev'quedas game for older adults in the community: a descriptive study. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Associação Brasileira de Enfermagem, v. 75, p. e20220098, 2022. ISSN 0034-7167. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022-0098>. Citado na página 25.
- DINIZ, J. L. *et al.* Digital inclusion and internet use among older adults in brazil: a cross-sectional study. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Associação Brasileira de Enfermagem, v. 73, p. e20200241, 2020. ISSN 0034-7167. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0241>. Citado na página 26.
- GIL-CLAVEL, S.; ZAGHENI, E.; BORDONE, V. Close social networks among older adults: The online and offline perspectives. **Population Research and Policy Review**, v. 41, p. 1111–1135, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11113-021-09682-3>. Citado na página 16.

HE, C. *et al.* "i have to use my son's qr code to run the business": Unpacking senior street vendors' challenges in mobile money collection in china. **Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 7, n. CSCW1, apr 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3579493>. Citado na página 25.

KOIVISTO, J.; HAMARI, J. The rise of motivational information systems: A review of gamification research. **International Journal of Information Management**, v. 45, p. 191–210, 2019. Citado na página 22.

KRUG, R. d. R.; XAVIER, A. J.; D'ORSI, E. Factors associated with maintenance of the use of internet, <i>epifloripa idoso</i> longitudinal study. **Revista de Saúde Pública**, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, v. 52, p. 37, 2018. ISSN 0034-8910. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000216>. Citado na página 25.

LAUTERT, C.; PIRES, C. C. K.; BEHAR, P. A. Gamificação de práticas pedagógicas: uma estratégia para potencializar o desenvolvimento de competências digitais docentes. **RENOTE**, v. 22, n. 1, p. 384–393, jul. 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/141564>. Citado na página 30.

LINDÔSO, Z. C. L. *et al.* Percepção subjetiva de memória e habilidade manual em idosos de uma oficina de inclusão digital. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Universidade do Estado do Rio Janeiro, v. 14, n. 2, p. 303–317, Apr 2011. ISSN 1809-9823. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-98232011000200011>. Citado na página 25.

MEDEIROS, F. d. L. *et al.* Inclusão digital e capacidade funcional de idosos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (epifloripa 2009-2010). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Associação Brasileira de Saúde Coletiva, v. 15, n. 1, p. 106–122, Mar 2012. ISSN 1415-790X. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2012000100010>. Citado na página 25.

MEROTO, M. B. d. N. *et al.* Jogando para aprender: Como a gamificação está mudando a educação. **REVISTA FOCO**, v. 17, n. 1, p. e4122, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n1-058>. Citado na página 23.

MIRANDA, M. *et al.* Pense mais: Jogo baseado em pensamento computacional para o desenvolvimento cognitivo da pessoa idosa. In: **Anais Estendidos do XIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2024. p. 171–174. ISSN 0000-0000. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/cbie_estendido/article/view/31771. Citado na página 30.

NOBRE, A.; MARTIN-FERNANDES, I. Abrir caminhos para a investigação em educação: design-based research. **Revista Praxis Educacional**, scielo, v. 17, p. 234 – 254, 10 2021. ISSN 2178-2679. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-26792021000500234&nrm=iso. Citado na página 27.

PEREIRA, R. d. O. *et al.* Tecnologia e inclusão digital na terceira idade. **Revista De Gestão E Secretariado**, v. 15, n. 8, p. e4121, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.7769/gesec.v15i8.4121>. Citado na página 17.

- SANTOS, M.; LLARENA, R.; TERRA, G. Competência em informação e a inclusão digital: Uma análise teórica e especulativa. **Convergências: estudos em Humanidades Digitais**, v. 1, 04 2024. Citado na página 16.
- SANTOS, S. M. A. V. *et al.* Educação e tecnologia: estratégias digitais para inclusão de alunos com necessidades especiais. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 3, p. e2936, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n3-006>. Citado na página 16.
- SILVA, C. M.; MASARO, R. E.; PAULA, A. V. de. A gamificação como metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem no ensino superior. **Revista Valore**, v. 9, p. e-9014, 2024. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/1341>. Citado na página 21.
- TOMCZYK, *et al.* Barriers to digital inclusion among older people: a intergenerational reflection on the need to develop digital competences for the group with the highest level of digital exclusion. v. 9, p. 5-26, 06 2023. Citado na página 12.
- WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business**. [S.l.: s.n.], 2020. Citado na página 24.
- YABRUDE, A. T. Z. *et al.* Desafios das fake news com idosos durante infodemia sobre covid-19: Experiência de estudantes de medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Associação Brasileira de Educação Médica, v. 44, p. e140, 2020. ISSN 0100-5502. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v44.supl.1-20200381>. Citado na página 24.
- ÁLVAREZ, M. C.; OCAMPO, L. M.; TORRES, S. A. C. Definiciones del pensamiento computacional. una revisión de la literatura. **Revista EIA**, v. 21, n. 42, p. 1-24, 2024. Accessed: 2024-12-21. Disponível em: <https://revistas.eia.edu.co/index.php/reveia/article/view/1716>. Citado na página 13.