

Desenvolvimento de um Sistema Full-Stack para Terapia Baseada em Jogos

Development of a Full-Stack System for Game-Based Therapy

Clara Oliveira Mello Monteiro¹, Rosilane Ribeiro Mota¹

¹Ciência da Computação – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG)
Belo Horizonte, MG – Brasil

claramonteiro8@gmail.com, rosilane@pucminas.br

Abstract. Introduction: Game-Based Therapy (GBT) has emerged as a promising approach for treating and developing skills in children and adolescents [Alotaibi 2024]. However, the collection and analysis of data on patient progress remains a challenge. **Objective:** This work aims to develop a full-stack system that integrates with a game platform to standardize data collection and facilitate personalized therapy. **Methodology:** A system was proposed featuring a RESTful API for communication between games and the platform, a web interface for therapists, and a database for storing patient data. UML diagrams were used to model the system's architecture. **Results:** The system showed high acceptance, with a usability score of 4.75 out of 5. Evaluators highlighted the clarity of the charts, the usefulness of the information, and the efficiency of the goal-setting system, indicating practical support for therapeutic monitoring.

Keywords Game-Based Therapy, GBT, Personalized Therapy, Interoperability.

Resumo. Introdução: A Terapia Baseada em Jogos (GBT) tem se mostrado uma abordagem promissora no tratamento e desenvolvimento de habilidades em crianças e adolescentes [Alotaibi 2024]. No entanto, a coleta e análise de dados sobre o progresso dos pacientes ainda representam um desafio. **Objetivo:** Este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema full-stack que se integra a uma plataforma de jogos para padronizar a coleta de dados e facilitar a terapia personalizada. **Metodologia:** Foi proposto um sistema com uma API RESTful para comunicação entre os jogos e a plataforma, uma interface web para terapeutas e um banco de dados para armazenar os dados dos pacientes. Diagramas UML foram utilizados para modelar a arquitetura do sistema. **Resultados:** O sistema apresentou alta aceitação, com usabilidade avaliada em 4,75 de 5. Os avaliadores destacaram clareza dos gráficos, utilidade das informações e eficiência do sistema de definição de metas, indicando que a plataforma apoia de forma prática o acompanhamento terapêutico.

Palavras-Chave Terapia Baseada em Jogos, GBT, Terapia Personalizada, Interoperabilidade.

1. Introdução

A Terapia Baseada em Jogos (GBT - *Game-Based Therapy*) tem se consolidado como uma abordagem promissora para o desenvolvimento de habilidades em crianças e

adolescentes, especialmente no contexto de intervenções voltadas para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A integração de elementos lúdicos e interativos com a terapia, estratégia também aplicada no *Game-Based Learning* (GBL), favorece o engajamento dos pacientes e contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais [Alotaibi 2024].

Contudo, um dos desafios na adoção da GBT é a coleta e análise dos dados relacionados ao progresso dos pacientes. Tradicionalmente, métodos como questionários e observações clínicas são utilizados para essa avaliação, mas podem ser considerados invasivos ou desconectados da experiência do indivíduo. Souza e Classe (2022) propõem que a coleta seja realizada diretamente durante a interação com os jogos, permitindo uma observação contínua do comportamento por meio de métricas que indiquem a evolução do paciente. Essas informações podem apoiar a personalização das intervenções terapêuticas e o acompanhamento clínico ao longo do tratamento.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de monitoramento de desempenho integrado a uma plataforma de jogos, permitindo a coleta de dados de forma padronizada. Diferentemente do modelo de Ribeiro e Mota (2024), que realiza a integração com um jogo específico, a solução proposta foi projetada para interoperar com múltiplos jogos terapêuticos por meio de uma API REST, oferecendo um modelo unificado para recebimento, armazenamento e visualização das métricas coletadas.

Além da API de integração, foi desenvolvida uma interface *web* destinada aos terapeutas e profissionais de saúde. Essa aplicação permite supervisionar o progresso dos pacientes em tempo real, analisar as métricas coletadas, definir metas e ajustar os níveis de dificuldade dos jogos conforme necessário. A principal contribuição deste trabalho é fornecer uma solução integrada que facilita a personalização das terapias, otimizando o uso de jogos como ferramenta terapêutica e educacional.

2. Trabalhos Relacionados

A GBT tem emergido como uma intervenção promissora para crianças com TEA, utilizando jogos como ferramenta para promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e comunicativas em um ambiente motivador e interativo [Alotaibi 2024, Jayaprakash et al. 2024]. Nesse contexto, diferentes abordagens exploram recursos como ambientes com estímulos sensoriais controlados, interfaces predominantemente visuais e progressão gradual da dificuldade, características que favorecem o engajamento dos pacientes e potencializam os resultados terapêuticos [Ramos e Mota 2024, Caruso et al. 2023, Rehman et al. 2021]. Além de estimular a participação ativa das crianças durante as intervenções, essas características permitem que os jogos gerem informações relevantes sobre o desempenho dos pacientes, tornando-os importantes instrumentos de apoio ao acompanhamento terapêutico.

Diversas plataformas têm sido propostas para apoiar o acompanhamento terapêutico. O Projeto Farol [Instituto Farol 2025] sistematiza metodologias de intervenção, permitindo o planejamento e monitoramento de planos terapêuticos para crianças com risco ou diagnóstico de autismo. De forma semelhante, a ODAPP organiza a jornada terapêutica por meio de uma plataforma *web*, oferecendo recursos para comunicação entre equipe terapêutica, família e escola, além do gerenciamento de

avaliações e Planos de Desenvolvimento Individualizados (PDI).

No âmbito de aplicações móveis, o Jade Autism [Ronaldo Cohin 2018] incorpora uma plataforma para coleta de dados das interações dos pacientes e geração de relatórios sobre dificuldades específicas. O ABC Autismo [Dokye 2019] oferece atividades pedagógicas estruturadas em diferentes níveis de dificuldade, embora apresente limitações como sons altos que desconsideram a sensibilidade auditiva característica do autismo e dificuldades de interação no nível mais avançado, que envolve tarefas alfabetizadoras [Cavalcanti e Carvalho 2021]. Já o ALTRIRAS [Almeida et al. 2019] concentra-se no treinamento do reconhecimento de emoções básicas em crianças com TEA, evidenciando que diferentes jogos costumam ser desenvolvidos para objetivos terapêuticos específicos.

Entre os trabalhos mais próximos da proposta apresentada neste artigo, destaca-se a arquitetura computacional desenvolvida por Pires e Mota (2023), voltada para captura, armazenamento e distribuição de dados provenientes de jogos terapêuticos, possibilitando o acompanhamento individualizado dos pacientes. Complementarmente, Ribeiro e Mota (2024) desenvolveram um *backend* integrado ao aplicativo "Jogando Juntos", capaz de analisar automaticamente as interações das crianças e gerar relatórios sobre seu desenvolvimento cognitivo por meio de técnicas de processamento de linguagem natural. Entretanto, ambas as soluções foram desenvolvidas considerando jogos específicos, limitando sua reutilização em diferentes aplicações.

A avaliação de jogos sérios para crianças com transtornos do neurodesenvolvimento não segue uma metodologia padronizada, sendo comum a combinação de métodos como observação, avaliações *in-game*, questionários e validação por especialistas [Carvalho et al. 2024]. A observação permite analisar o comportamento da criança sem interferir na experiência, enquanto os questionários complementam essa avaliação. Além disso, Gomes e Mota (2023) destacam que a utilização de instrumentos validados e a participação de especialistas são fundamentais para garantir a confiabilidade das análises.

Apesar dos avanços significativos nas plataformas existentes, observa-se uma oportunidade de melhoria na padronização e interoperabilidade entre diferentes jogos e ferramentas de avaliação. Os trabalhos analisados apresentam soluções específicas para jogos individuais ou plataformas isoladas, mas ainda é necessário desenvolver um sistema unificado que permita a integração de múltiplos jogos terapêuticos sob uma mesma infraestrutura de monitoramento. Essa padronização é fundamental para que terapeutas possam utilizar diversos recursos lúdicos sem precisar alternar entre diferentes plataformas de análise, permitindo uma visão abrangente do progresso do paciente independentemente das ferramentas terapêuticas empregadas.

3. Metodologia

Esta seção apresenta a abordagem metodológica adotada no desenvolvimento da plataforma, organizada em três etapas principais: planejamento, desenvolvimento e validação. A fase de planejamento inclui a definição dos requisitos, modelagem do sistema e da arquitetura. A etapa de desenvolvimento abrange a implementação da API, sua integração com o banco de dados e a plataforma de jogos, além do desenvolvimento do *frontend*. Por fim, a etapa de validação contempla a avaliação do sistema com usuários, considerando aspectos de usabilidade e aceitação.

3.1. Planejamento

O planejamento iniciou-se com o levantamento e a documentação dos requisitos funcionais e não funcionais (Tabelas 1 e 2), definidos a partir de discussões com o grupo de pesquisa CEATECH. Esses requisitos serviram de base para a modelagem do sistema por meio de diagramas UML. A arquitetura foi projetada para garantir a interoperabilidade entre múltiplos jogos terapêuticos e o sistema de monitoramento, com ênfase na padronização da comunicação e no processamento eficiente de métricas. A seleção das tecnologias considerou critérios de escalabilidade, manutenibilidade e integração com sistemas externos.

ID	Descrição
RF01	Sistema deve permitir autenticação de terapeutas, cuidadores e pacientes
RF02	Sistema deve permitir cadastro, edição e exclusão de pacientes
RF03	Sistema deve permitir cadastro e vinculação de cuidadores a pacientes
RF04	Sistema deve permitir definição e atualização de metas terapêuticas
RF05	Sistema deve permitir configuração de níveis de dificuldade personalizados
RF06	Sistema deve exibir dados de desempenho através de gráficos
RF07	Sistema deve comparar progresso atual com metas estabelecidas
RF08	Sistema deve integrar-se com <i>hub</i> de jogos para troca de dados
RF09	Sistema deve processar métricas brutas em informações clinicamente relevantes
RF10	Sistema deve armazenar histórico de desempenho dos pacientes

Tabela 1. Requisitos Funcionais

ID	Descrição
RNF01	Sistema deve garantir segurança dos dados e conformidade com LGPD
RNF02	Interface deve ser intuitiva
RNF03	Sistema deve ser compatível com principais navegadores e dispositivos
RNF04	Sistema deve implementar APIs RESTful para comunicação externa
RNF05	Código deve seguir padrões de desenvolvimento
RNF06	Responsividade
RNF07	Controle de acesso

Tabela 2. Requisitos Não Funcionais

Com base nos requisitos, foram elaborados artefatos de modelagem para representar a estrutura e o comportamento do sistema. Neste trabalho, é apresentado o diagrama de casos de uso referente aos perfis envolvidos diretamente no acompanhamento terapêutico (Figura 1), abrangendo as funcionalidades relacionadas ao acompanhamento dos pacientes, definição de metas e visualização de dados. A plataforma também contempla um perfil de administrador, responsável pelo gerenciamento das organizações e pela disponibilização das credenciais utilizadas na integração dos jogos com a API. Como suas responsabilidades estão relacionadas à administração da plataforma, esse perfil não foi incluído entre os casos de uso apresentados neste artigo. Os demais diagramas encontram-se disponíveis no repositório do projeto¹.

¹Disponível em: <https://github.com/ClaraOMello/Sistema-Full-Stack-GBT>

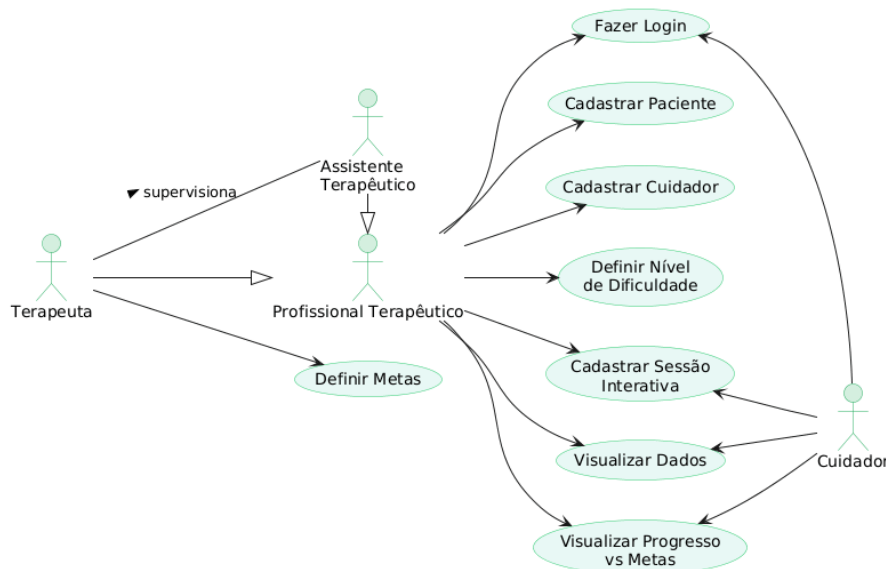


Figura 1. Diagrama de casos de uso referente às interações entre Terapeuta, Assistente Terapêutico e Cuidador.

3.2. Desenvolvimento

A plataforma foi desenvolvida seguindo uma arquitetura cliente-servidor, na qual a API atua como camada central de comunicação entre os jogos terapêuticos e a aplicação *web*. Dessa forma, tanto o *frontend* quanto os jogos acessam os serviços exclusivamente por meio da API, responsável pela autenticação dos usuários, gerenciamento das informações clínicas e armazenamento das métricas coletadas durante as sessões. Essa abordagem desacopla os jogos da interface *web*, centraliza o controle de acesso aos dados e permite que novas aplicações sejam integradas sem alterações na estrutura principal da plataforma.

A infraestrutura foi hospedada na plataforma Microsoft Azure, utilizando *App Services* para disponibilização da API e da aplicação *web*, além do *Azure Storage Account* como banco de dados NoSQL para armazenamento das informações. A escolha dessa tecnologia deve-se à flexibilidade do modelo de armazenamento, permitindo persistir métricas provenientes de diferentes jogos sem impor um esquema rígido, característica importante para suportar a evolução da plataforma. O *frontend* foi desenvolvido em React utilizando Tailwind CSS para construção de uma interface responsiva, enquanto o *backend* foi implementado em C# com ASP.NET Core seguindo o padrão REST.

A API também foi projetada para servir como mecanismo de integração entre a plataforma e os jogos terapêuticos. Para permitir sua utilização por diferentes instituições, foi adotado o conceito de organizações. Cada organização é gerenciada por um administrador, responsável pelo cadastro dos profissionais e pela disponibilização das credenciais (*client_id* e *client_secret*) utilizadas pelos jogos durante o processo de autenticação. Essa abordagem permite que diferentes clínicas utilizem a plataforma de forma independente e possibilita que um mesmo terapeuta ou assistente terapêutico atue em mais de uma organização, sem comprometer o isolamento dos dados entre instituições.

Após obter um *token* de acesso utilizando as credenciais da organização, o jogo autentica o paciente em execução e envia as métricas produzidas ao final de cada

partida. Para isso, o jogo deve implementar as requisições REST disponibilizadas pela API, responsáveis pela autenticação, consulta das informações necessárias para execução e envio das métricas da sessão. Como o envio das informações é responsabilidade do próprio jogo, recomenda-se que os dados sejam armazenados localmente em situações de indisponibilidade da conexão, sendo transmitidos automaticamente quando o acesso à internet for restabelecido. Dessa forma, qualquer jogo pode ser integrado à plataforma, independentemente da linguagem utilizada em seu desenvolvimento, desde que implemente as requisições previstas pela API.

Para organizar as métricas clínicas, foi adotado o *Checklist Denver* do *Early Start Denver Model* (ESDM), um instrumento amplamente utilizado no acompanhamento de crianças com TEA que permite o monitoramento sistemático de habilidades em diferentes domínios do desenvolvimento. O *checklist* agrupa habilidades em áreas como comunicação receptiva e expressiva, interação social, imitação, cognição e comportamento adaptativo, possibilitando que terapeutas definam objetivos terapêuticos e acompanhem sua evolução ao longo do tratamento. Na plataforma, essas habilidades podem ser associadas às métricas enviadas pelos jogos, permitindo relacionar o desempenho observado durante as partidas aos objetivos terapêuticos estabelecidos para cada paciente.

Dessa forma, a aplicação permite o gerenciamento dos pacientes e de seus respectivos acompanhamentos terapêuticos, incluindo o cadastro de metas, a configuração dos níveis de dificuldade dos jogos e a visualização do histórico das sessões. As métricas recebidas são processadas automaticamente e apresentadas em painéis que auxiliam os profissionais na análise da evolução dos pacientes, o que fornece uma visão consolidada das informações coletadas pelos diferentes jogos integrados à plataforma.

3.3. Validação do Sistema

A validação do sistema foi conduzida por meio de testes de aceitação com usuários reais, com o objetivo de avaliar a adequação do sistema às necessidades terapêuticas e à experiência de uso dos diferentes perfis envolvidos. A metodologia adotada se baseia no *framework* FRIDA (*Framework for Software Design*) [Constain Moreno et al. 2022], que utiliza abordagens colaborativas entre terapeutas e desenvolvedores, com instrumentos qualitativos e quantitativos. Seguindo essa metodologia, foram desenvolvidos dois questionários distintos, adaptados aos perfis de usuários, utilizando escala Likert de 5 pontos (1 = Discordo totalmente; 5 = Concordo totalmente), cuja elaboração considerou também as heurísticas de usabilidade de Nielsen [Nielsen e Mack 1994].

O estudo contou com 6 participantes distribuídos em dois grupos: Grupo 1 - Profissionais Terapêuticos (n=4), composto por terapeutas, psicólogos ou assistentes terapêuticos com experiência em atendimento a crianças com necessidades especiais; e Grupo 2 - Cuidadores (n=2), formado por pais ou responsáveis de crianças com TEA ou déficits intelectuais que acompanham regularmente o processo terapêutico. Antes da participação, todos receberam e compreenderam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo Comitê de Ética. Os participantes acessaram o sistema com credenciais específicas e assistiram a um vídeo demonstrativo, podendo então explorar livremente as funcionalidades. Profissionais tiveram acesso completo, incluindo cadastro de pacientes, metas, níveis de dificuldade, visualização de dados e

sessões interativas, enquanto cuidadores acessaram visualização de dados e registro de sessões. Ao final, todos responderam ao questionário correspondente ao seu perfil.

O questionário para profissionais terapêuticos possui 18 questões que avaliam caracterização do perfil, usabilidade da interface, adequação das funcionalidades, impacto nas práticas terapêuticas e intenção de uso contínuo do sistema. O questionário para cuidadores possui 13 questões focadas em caracterização, usabilidade, relevância das funcionalidades, contribuição para participação ativa no desenvolvimento da criança e intenção de uso. Ambos os questionários incluem questões abertas para coleta de *feedback* qualitativo sobre aspectos úteis, dificuldades encontradas e sugestões de melhoria.

Os dados quantitativos foram analisados através de estatísticas descritivas (média e desvio-padrão) para cada questão, com comparação entre os grupos de profissionais e cuidadores. Também foi calculado o percentual de utilização de cada funcionalidade através das respostas aos *checklists* presentes nos questionários. Os dados qualitativos das questões abertas foram analisados através de análise de conteúdo temática, identificando padrões recorrentes, categorizando aspectos positivos, dificuldades e sugestões de melhoria. Com a análise conjunta dos dados quantitativos e qualitativos, foi possível obter uma compreensão abrangente da adequação do sistema aos objetivos propostos e, a partir disso, incorporar os problemas identificados ao conjunto de melhorias previstas.

4. Resultados

Esta seção reúne os resultados referentes ao funcionamento da plataforma e à experiência dos usuários durante sua utilização. Primeiramente, descreve-se a interface da aplicação e suas principais funcionalidades, seguida da análise da usabilidade e aceitação por profissionais e cuidadores envolvidos.

4.1. Interface da Aplicação

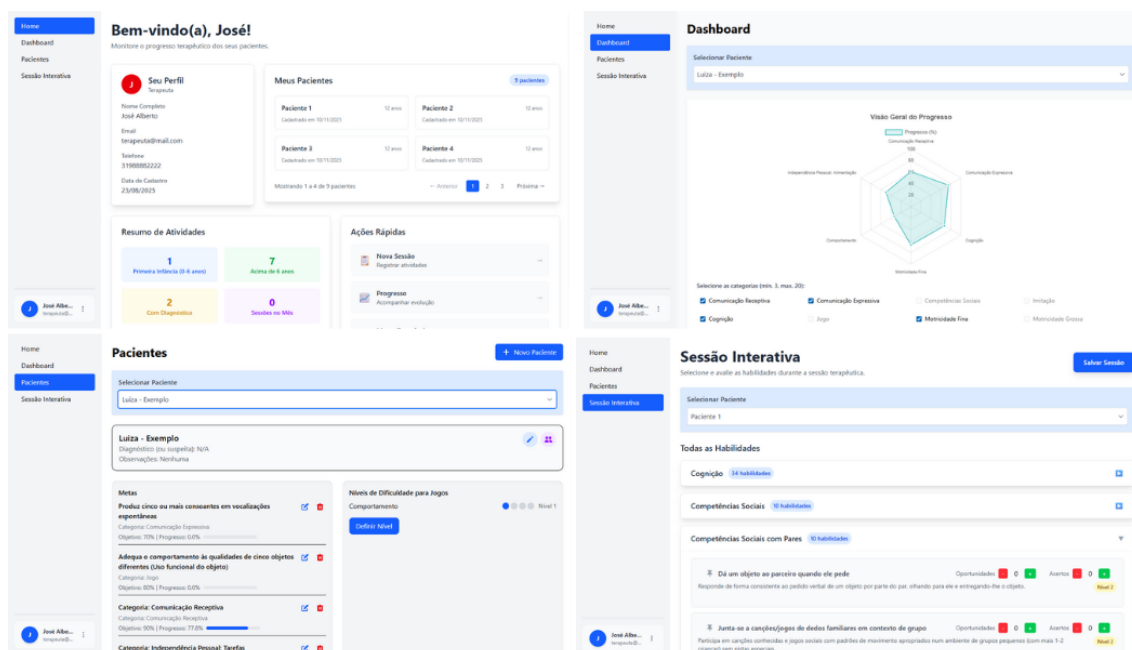


Figura 2. Telas da aplicação

A aplicação apresenta uma interface clara e organizada, estruturada em quatro módulos principais que refletem o fluxo de trabalho de profissionais terapêuticos e cuidadores, sendo o módulo *Pacientes* exclusivo dos profissionais. Conforme ilustrado na Figura 2, a tela *Home* funciona como painel inicial, oferecendo visão geral e acesso rápido ao número de pacientes e ao *dashboard*. A tela *Dashboard* apresenta gráficos de progresso com filtragem por categorias de habilidades, apoiando a análise e a tomada de decisão clínica. Na tela *Pacientes*, é possível consultar e gerenciar informações, metas e níveis de dificuldade, além de vincular cuidadores. Por fim, a tela *Sessão Interativa* permite registrar interações detalhadas, monitorando habilidades, oportunidades e acertos, garantindo um acompanhamento estruturado e alinhado às metas estabelecidas.

4.2. Avaliação de Usabilidade e Aceitação

A avaliação da plataforma foi conduzida em duas etapas complementares. Inicialmente, durante o desenvolvimento, foram realizadas validações das funcionalidades implementadas, verificando o correto funcionamento da autenticação, gerenciamento de pacientes e cuidadores, definição de metas terapêuticas, armazenamento das métricas e visualização das informações na aplicação *web*. Nessa etapa também foi validada a integração entre a plataforma de jogos terapêuticos e o sistema, incluindo a autenticação por meio da API, o envio automático das métricas ao final de cada sessão e sua persistência para posterior visualização pelos profissionais.

Na etapa seguinte, buscou-se avaliar a plataforma sob a perspectiva dos usuários finais, analisando aspectos relacionados à usabilidade, aceitação e utilidade das funcionalidades disponibilizadas. Para isso, a plataforma foi avaliada por seis participantes: três terapeutas, um assistente terapêutico e dois cuidadores, representando diferentes níveis de experiência clínica, familiaridade tecnológica e envolvimento no acompanhamento das crianças. Essa diversidade de perfis permitiu obter uma visão abrangente da experiência de uso, contemplando tanto profissionais da área quanto familiares. Todos os critérios foram avaliados por meio de uma escala Likert de 1 a 5, na qual valores mais elevados indicam maior concordância com os aspectos positivos do sistema. A Tabela 3 apresenta as médias, desvios-padrão e valores mínimo e máximo atribuídos pelos profissionais aos critérios avaliados.

De forma geral, os resultados quantitativos apontam um alto nível de satisfação, com média geral de 4,75 e unanimidade máxima em critérios como velocidade de resposta do sistema, cadastro de pacientes, definição de metas terapêuticas, acompanhamento do progresso e recomendação do sistema. Além disso, nove dos doze critérios apresentaram baixa variabilidade, indicando consenso entre os avaliadores. As maiores divergências ocorreram nos critérios de relevância dos dados, economia de tempo e continuidade de uso, todos com amplitude entre 3 e 5, sugerindo que, embora bem avaliadas, essas funcionalidades despertam percepções distintas conforme o perfil do usuário.

Apesar dos resultados positivos observados, é importante considerar as limitações da avaliação realizada. O número reduzido de participantes limita análises estatísticas mais robustas e a generalização dos resultados. Dessa forma, as estatísticas descritivas possuem caráter exploratório, sendo complementadas pelas observações qualitativas obtidas durante a avaliação.

Sob essa perspectiva, as respostas qualitativas evidenciaram aspectos que ajudam

Critério	Média	DP	Mín.	Máx.
Interface intuitiva	4.75	0.43	4	5
Resposta rápida	5.00	0.00	5	5
Visualização de dados	4.75	0.43	4	5
Cadastro de pacientes	5.00	0.00	5	5
Sistema de metas	5.00	0.00	5	5
Níveis personalizados	4.75	0.43	4	5
Relevância dos dados	4.50	0.87	3	5
Acompanhamento do progresso	5.00	0.00	5	5
Economia de tempo	4.25	0.83	3	5
Personalização das intervenções	4.50	0.50	4	5
Recomendação	5.00	0.00	5	5
Continuidade de uso	4.50	0.87	3	5
Média geral	4.75	—	—	—

Tabela 3. Resultados quantitativos dos profissionais

a compreender melhor a percepção dos participantes sobre a plataforma. Entre os profissionais, observou-se uma avaliação positiva, destacando principalmente o registro e acompanhamento do progresso, que apresentaram gráficos claros e informações clinicamente úteis. Ademais, o sistema de metas e a facilidade de uso foram ressaltados como recursos que facilitam a identificação de áreas prioritárias de intervenção e contribuem para a tomada de decisão clínica.

A perspectiva dos cuidadores complementou os resultados ao evidenciar uma experiência de uso semelhante, porém com prioridades parcialmente distintas. Assim como os profissionais, eles atribuíram notas elevadas à velocidade de resposta, à clareza do acompanhamento do progresso e à utilidade informações apresentadas. Contudo, diferentemente dos terapeutas, esse grupo deu maior ênfase à relevância dos dados e à continuidade de uso, avaliados com nota máxima, o que indica o potencial da plataforma para apoiar a compreensão do desenvolvimento da criança no contexto familiar.

Alguns desafios, entretanto, surgiram especificamente entre os cuidadores. Embora tenham considerado a interface intuitiva, um deles relatou dificuldade inicial para compreender o significado de alguns campos e funcionalidades, sugerindo a necessidade de um tutorial introdutório para usuários com baixa familiaridade tecnológica. Além disso, enquanto os profissionais concentraram suas sugestões em aspectos clínicos, os cuidadores enfatizaram a importância de poder identificar quais métricas de desempenho haviam sido registradas pelos terapeutas ou assistentes e quais haviam sido inseridas por eles próprios. Isso indica a necessidade de aprimorar a transparência e a diferenciação das fontes de registro dentro do sistema.

Apesar dessas diferenças, ambos os grupos convergiram em elementos centrais do funcionamento da plataforma. Profissionais e cuidadores atribuíram nota máxima à velocidade de resposta, ao acompanhamento do progresso e à recomendação do sistema, indicando que a solução atende tanto às demandas clínicas quanto às expectativas do ambiente familiar. Considerando essas percepções conjuntas, é possível destacar algumas áreas que podem ser aprimoradas:

- a) Inclusão de campos estruturados para anamnese e observações clínicas;
- b) Implementação de um sistema de anexos para laudos, relatórios e documentos complementares;
- c) Melhor organização da interface, separando as funcionalidades de criação de pacientes e administração de metas terapêuticas;
- d) Redução da dependência de conexão contínua, permitindo o *download* da lista de habilidades da sessão interativa para uso *offline*;
- e) Possibilidade de cadastrar e configurar habilidades personalizadas para avaliação;
- f) Disponibilização de um tutorial para usuários com baixa familiaridade tecnológica;
- g) Permitir que cuidadores visualizem quais dados foram registrados pelos profissionais sobre a criança.

5. Conclusão e Trabalhos Futuros

O desenvolvimento da plataforma demonstrou que é possível oferecer uma ferramenta digital capaz de apoiar o acompanhamento terapêutico de forma estruturada, centralizada e alinhada às necessidades de profissionais e cuidadores. A avaliação realizada evidenciou que a aplicação já atende de maneira satisfatória às demandas essenciais de registro, monitoramento e organização das informações clínicas, reforçando seu potencial de uso em contextos reais de intervenção.

Apesar dos resultados positivos, os apontamentos qualitativos destacaram oportunidades de aprimoramento que podem ampliar ainda mais a utilidade prática da solução. Entre elas, incluem-se a incorporação de campos estruturados para anamnese e observações clínicas, a implementação de anexos para documentos complementares e a reorganização de elementos da interface para otimizar fluxos de trabalho específicos. Também foi ressaltada a importância de estender o uso da plataforma para outros modelos de acompanhamento terapêutico além do ESDM [Smith et al. 2008], bem como oferecer mecanismos para filtrar métricas com base no usuário que as registrou, possibilitando distinções claras entre registros de terapeutas, assistentes e cuidadores.

Como perspectivas para trabalhos futuros, destaca-se a implementação das melhorias identificadas durante a avaliação, juntamente com a ampliação das formas de coleta e gestão das informações clínicas. Além das métricas obtidas pelos jogos, a incorporação de registros manuais representaria um avanço significativo, já que permitiria documentar de maneira consistente interações terapêuticas realizadas fora do ambiente digital. Essa ampliação tornaria possível integrar mais atividades cotidianas e intervenções presenciais ao mesmo ecossistema de dados. Também pretende-se ampliar a etapa de validação da plataforma, envolvendo especialistas da área técnica além dos profissionais da saúde e cuidadores, permitindo uma avaliação mais abrangente da solução proposta.

Adicionalmente, propõe-se a generalização do modelo de métricas coletadas a partir dos jogos terapêuticos, de modo que cada jogo possa definir seus próprios parâmetros de avaliação de forma flexível. Essa abordagem permitiria que as análises geradas pela plataforma considerassem tanto métricas padronizadas quanto métricas específicas de cada jogo, possibilitando filtros e visualizações mais refinadas no ambiente *web*. Com isso, o sistema passaria a suportar comparações e análises contextualizadas, respeitando as particularidades de cada atividade lúdica.

Referências

- Almeida, L. M., Silva, D. P. d., Theodório, D. P., Silva, W. W., Rodrigues, S. C. M., Scardovelli, T. A., Silva, A. P. d., e Bissaco, M. A. S. (2019). Altriras: A computer game for training children with autism spectrum disorder in the recognition of basic emotions. *International Journal of Computer Games Technology*, 2019(1):4384896.
- Alotaibi, M. S. (2024). Game-based learning in early childhood education: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 15.
- Caruso, F., Peretti, S., Barletta, V., Pino, M., e Di Mascio, T. (2023). Recommendations for developing immersive virtual reality serious game for autism: Insights from a systematic literature review. *IEEE Access*, PP:1–1.
- Carvalho, A. P. d., Braz, C. S., e Prates, R. O. (2024). An analysis of the evaluation methods being applied to serious games for autistic children. *Journal on Interactive Systems*, 15(1):55–78.
- Cavalcanti, R. S. e Carvalho, L. A. d. (2021). Digital educational tools for autistic children. *Research, Society and Development*, 10(10):e248101018823.
- Constain Moreno, G. E., Collazos, C. A., Bautista, S., e Moreira, F. (2022). Frida, a framework for software design, applied in the treatment of children with autistic disorder. *Sustainability*, 14:21.
- Dokye (2019). Abc autismo - aplicativo de apoio educacional. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dokye.abcautismo>. Acessado em: 28 de Mar. 2025.
- Gomes, S. e Mota, R. (2023). Aplicativo mobile para auxílio na verificação de habilidades matemáticas em crianças com deficiência intelectual. In *Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 490–500, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Instituto Farol (2025). Projeto farol. Disponível em: <https://www.institutofarol.com/projeto-farol>. Acessado em: 28 de Mar. 2025.
- Jayaprakash, D., Vignesh, J., Kumar, G. P., e Ponnarasan, B. A. (2024). Game based therapy for autism spectrum disorder (asd) childrens using machine learning. In *2024 International Conference on Emerging Research in Computational Science (ICERCS)*, pages 1–5.
- Nielsen, J. e Mack, R. L., editors (1994). *Usability Inspection Methods*. John Wiley & Sons, New York.
- ODAPP (2020). Odapp - aplicativo de demandas operacionais. Disponível em: <https://odapp.app.br/>. Acessado em: 28 de Mar. 2025.
- Pires, V. e Mota, R. (2023). Desenvolvimento de um sistema computacional para monitoramento terapêutico gamificado. Trabalho de conclusão de curso, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Disponível na biblioteca da PUC Minas.
- Ramos, J. e Mota, R. (2024). Características de games em rv para processos educacionais/terapêuticos de crianças com tea - uma revisão sistemática. Trabalho de conclusão de curso, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Disponível na biblioteca da PUC Minas.

- Rehman, I. U., Sobnath, D., Nasralla, M. M., Winnett, M., Anwar, A., Asif, W., e Sherazi, H. H. R. (2021). Features of mobile apps for people with autism in a post covid-19 scenario: Current status and recommendations for apps using ai. *Diagnostics*, 11(10).
- Ribeiro, J. P. e Mota, R. (2024). Um backend analítico para acompanhamento terapêutico de crianças com distúrbios do desenvolvimento neurológico. In *Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1608–1618, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Ronaldo Cohin (2018). Jade autism. Disponível em: <https://www.jadend.tech/>. Acessado em: 28 de Mar. 2025.
- Smith, M., Rogers, S., e Dawson, G. (2008). The early start denver model: a comprehensive early intervention approach for toddlers with autism. In Handleman, J. S. e Harris, S. L., editors, *Pre-school Education Programs for Children With Autism*, pages 65–101. Pro-Ed Corporation, Inc, Austin, TX, 3 edition.
- Souza, E. e Classe, T. (2022). Analisando a saúde mental de jogadores a partir de dados coletados em jogos digitais. In *Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, pages 65–70, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.