

# MATEMÁTICA E APRENDIZAGEM DA LÍNGUA GESTUAL PORTUGUESA COM UM JOGO TANGÍVEL: Uma Abordagem Inclusiva

Carla Sousa<sup>1</sup>  
José Carlos Neves<sup>2</sup>  
Cátia Casimiro<sup>3</sup>

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar o potencial de um jogo tangível, o Glossário Inclusivo de Termos Matemáticos (GIM), para apoiar o ensino da matemática e da Língua Gestual Portuguesa (LGP) a crianças do pré-escolar e do primeiro ciclo, com ênfase na educação inclusiva, na aquisição de conhecimentos e no *engagement*. O GIM é composto por cartas físicas que são complementadas por vídeos, visualizados numa interface concebida para este jogo, onde os conceitos, personagens e objetos são identificados através de imagens, palavras e LGP. Durante o seu processo de desenvolvimento, foi possível envolver uma equipa multidisciplinar, da qual fizeram parte uma professora Surda e uma intérprete de LGP. Posteriormente, para validar o seu conteúdo, foi constituído um grupo de discussão de professores especializados no ensino de crianças s/Surdas. Participaram no estudo 120 crianças, com idades compreendidas entre os três e os oito anos ( $M = 5,61$ ;  $DP = 0,78$ ), e sete professores de LGP e de educação especial de três escolas portuguesas. As crianças utilizaram o GIM nas suas salas de aula, com a ajuda dos professores participantes, que foram posteriormente entrevistados e as entrevistas foram analisadas utilizando procedimentos de análise de conteúdo mistos. Os resultados indicaram que o GIM tem potencial para apoiar o ensino da matemática e da LGP no pré-escolar e 1.º ciclos do ensino básico, especialmente em contextos de educação inclusiva. A natureza tangível do jogo facilitou a compreensão dos conceitos matemáticos e da LGP por parte das crianças, levando a um maior *engagement* no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, o jogo promoveu a sensibilização para a diversidade e para os princípios da educação inclusiva.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada Em Jogos. Jogo Tangível. Educação Inclusiva. Matemática. Língua Gestual.

## *MATHEMATICS AND PORTUGUESE SIGN LANGUAGE LEARNING WITH A TANGIBLE GAME: An Inclusive Approach*

## ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the potential of a tangible game, the Inclusive Glossary of Mathematical Terms (GIM), to support the teaching of Mathematics and

<sup>1</sup> Doutora em Ciências da Comunicação. Universidade Lusófona, CICANT. Lisboa, Portugal. Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P. (UIDB/05260/2020; <https://doi.org/10.54499/UIDB/05260/2020>). ORCID id: <https://orcid.org/0000-0003-1036-963X>. E-mail: [carla.patricia.sousa@ulusofona.pt](mailto:carla.patricia.sousa@ulusofona.pt).

<sup>2</sup> Doutor em Ciências da Comunicação. Universidade Lusófona, CICANT. Lisboa, Portugal. Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P. (UIDB/05260/2020; <https://doi.org/10.54499/UIDB/05260/2020>). ORCID id: <https://orcid.org/0000-0002-0348-4798>. E-mail: [josecsn@ulusofona.pt](mailto:josecsn@ulusofona.pt).

<sup>3</sup> Doutoranda em Ciências da Comunicação. Universidade Lusófona, CICANT e HEI-Lab. Lisboa, Portugal. Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P. (UIDB/05260/2020; <https://doi.org/10.54499/UIDB/05260/2020> e UIDB/05380/2020; <https://doi.org/10.54499/UIDB/05380/2020>). ORCID id: <https://orcid.org/0000-0002-5606-5474>. E-mail: [catia.casimiro@ulusofona.pt](mailto:catia.casimiro@ulusofona.pt).

Portuguese Sign Language (*Língua Gestual Portuguesa*; LGP) to pre-school and primary school children, with an emphasis on inclusive education, knowledge acquisition and engagement. GIM consists of physical cards that are complemented by videos, visualised in an interface designed for this game, where concepts, characters and objects are identified through images, words and LGP. During the development process, it was possible to involve a multidisciplinary team, which included a Deaf teacher and a LGP interpreter. Later, to validate its content, a discussion group of teachers specialised in teaching d/Deaf children was set up. The study involved 120 children aged between three and eight ( $M = 5.61$ ;  $SD = 0.78$ ) and seven teachers of LGP and special education from three Portuguese schools. The children used the GIM in their classrooms, with the help of the participating teachers, who were then interviewed and the interviews were analysed using mixed content analysis procedures. The results indicated that GIM has the potential to support the teaching of Mathematics and LGP in pre-school and primary school, especially in inclusive education contexts. The tangible nature of the game made it easier for children to understand Mathematics concepts and LGP, leading to greater engagement in the teaching-learning process. In addition, the game raised awareness of diversity and the principles of inclusive education.

**Keywords:** Game-Based Learning. Tangible Game. Inclusive Education. Mathematics. Sign Language.

## ***APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS Y LENGUA DE SIGNOS PORTUGUESA CON UN JUEGO TANGIBLE: Un enfoque inclusivo***

### **RESUMÉN**

El objetivo de este estudio fue investigar el potencial de un juego tangible, el Glosario Inclusivo de Términos Matemáticos (GIM), para apoyar la enseñanza de las Matemáticas y la Lengua de Signos Portuguesa (*Língua Gestual Portuguesa*; LGP) a niños de preescolar y primaria, con énfasis en la educación inclusiva, la adquisición de conocimientos y el compromiso. GIM consiste en tarjetas físicas que se complementan con vídeos, visualizados en una interfaz diseñada para este juego, donde conceptos, personajes y objetos se identifican a través de imágenes, palabras y LGP. Durante el proceso de desarrollo se contó con la participación de un equipo multidisciplinar, que incluía un profesor sordo y un intérprete de LGP. Posteriormente, para validar su contenido, se creó un grupo de discusión de profesores especializados en la enseñanza a niños s/Sordos. Participaron en el estudio 120 niños de edades comprendidas entre los tres y los ocho años ( $M = 5.61$ ;  $DE = 0.78$ ) y siete profesores de LGP y educación especial de tres escuelas portuguesas. Los niños utilizaron el GIM en sus aulas, con la ayuda de los profesores participantes, que fueron entrevistados y las entrevistas se analizaron mediante procedimientos mixtos de análisis de contenido. Los resultados indicaron que el GIM tiene potencial para apoyar la enseñanza de las Matemáticas y las LGP en preescolar y primaria, especialmente en contextos de educación inclusiva. La naturaleza tangible del juego facilitó a los niños la comprensión de los conceptos de Matemáticas y LGP, lo que condujo a un mayor *engagement* en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, el juego sensibilizó sobre la diversidad y los principios de la educación inclusiva.

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en Juegos. Juego Tangible. Educación Inclusiva. Matemáticas. Lengua de Signos.

## INTRODUÇÃO

Entendemos por acessibilidade o conjunto complexo de barreiras desnecessárias enfrentadas pelos humanos no seu cotidiano e que criam obstáculos à sua participação plena na sociedade. Estas podem emergir em contextos mais formais – como o trabalho, os serviços públicos, ou a educação – ou menos formais – que incluem barreiras à recreação, cultura, ou ao ato de brincar e/ou jogar. Sabemos, também, que existe neste âmbito muito trabalho a fazer para promover a equidade para as pessoas com necessidades específicas de acessibilidade, com um foco específico nas pessoas s/Surdas.

Por ser a base do desenvolvimento individual e social, a educação deve ser acessível e inclusiva para todas as pessoas, independentemente das suas necessidades específicas e características. Assim sendo, e considerando a diversidade humana, ser acessível, implica capacidade de se adaptar e acomodar estas características e necessidades. Neste sentido, e considerando o caso específico das pessoas s/Surdas, não ter uma educação adequada pode levar, entre outros, ao desemprego, exclusão social, falta de recursos financeiros e menores competências comunicacionais. A comunicação é, portanto, essencial no cotidiano humano, pois ajuda a criar e manter relacionamentos, compartilhar experiências, expressar pensamentos, sentimentos e aprender (Wearmouth, 2016). Assim, sublinha-se a centralidade de competências comunicacionais desenvolvidas, o que é facilitado através de uma educação inclusiva e acessível. Importa ainda concluir reconhecendo a importância da educação inclusiva, enquanto o quarto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, que sublinha a importância do direito à educação inclusiva e de qualidade para todas as pessoas (Granados *et al.*, 2022).

Pessoas s/Surdas comunicam entre si, essencialmente, através de língua gestual, que é a sua língua nativa. Como tal, ensinar crianças s/Surdas pode ser um desafio, pois envolve o ensino de duas línguas, a língua gestual do seu país específico e a língua escrita. Observa-se, também, que as línguas gestuais são similares às línguas orais no sentido de que ambas têm sua estrutura gramatical, regras e são usadas para comunicar entre pessoas, as suas ideias e sentimentos. A principal diferença reside nas línguas gestuais serem visuais-gestuais, ou seja, a

comunicação é feita através do uso de gestos (sinais) e visualidade, de forma simultânea (Lacerda *et al.*, 2017).

Considerando estas premissas, o presente trabalho focar-se-á na educação inclusiva e no uso da Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) nos primeiros anos de educação, com foco específico no uso de jogos tangíveis e reportando em detalhe um estudo de caso realizado no contexto português. A pesquisa apresentará os resultados da implementação do Glossário Inclusivo de Termos Matemáticos (GIM) – um jogo tangível concebido para apoiar o ensino de matemática e da Língua Gestual Portuguesa (LGP) em sala de aula, para crianças s/Surdas e ouvintes do pré-escolar e primeiro ciclo do ensino básico (entre os quatro e os nove anos de idade).

## **POSICIONAMENTO E REFLEXIVIDADE**

Neste estudo, reconhecemos a nossa posição de não sermos parte Comunidade Surda e de falarmos a partir de um lugar de privilégio externo. No entanto, valorizamos profundamente a reflexividade e a inclusão ativa de vozes diversas na nossa investigação. Com um compromisso com uma agenda de mudança, esforçamo-nos por incluir várias pessoas s/Surdas no processo de investigação, utilizando métodos que facilitam um diálogo compreensivo e que promovem uma abordagem reivindicativa. Através deste processo, procuramos não apenas ouvir, mas integrar as experiências e perspetivas das pessoas s/Surdas, de modo a refletir as suas reais necessidades e desafios.

Reconhecemos também a importância da interseccionalidade e de como diferentes sistemas de opressão se cruzam e impactam a vida de todas as pessoas e, neste caso, das pessoas s/Surdas, agravando as desigualdades que enfrentam, especialmente no sistema educativo. Este entendimento enfatiza a necessidade de uma análise mais profunda das estruturas de desigualdade que permeiam as instituições educacionais e de outras áreas da vida social.

Assim, como académicas/os, comprometemo-nos a destacar estas desigualdades e a trabalhar no sentido de torná-las visíveis, compreendendo que a nossa responsabilidade vai além da divulgação de resultados “científicos”. Inclui a promoção de práticas educativas e sociais mais inclusivas e equitativas, que

realmente considerem e valorizem a diversidade de experiências e identidades. Este posicionamento não molda apenas a nossa investigação, mas também orienta o nosso contínuo esforço para desafiar e transformar as estruturas existentes em prol de um futuro mais justo.

Adicionalmente, optamos por republicar estes dados em português, reconhecendo a importância de desafiar a predominância do inglês na academia, contribuindo para a democratização do conhecimento. Esta escolha é um, ainda que pequeno, passo consciente para evitar a perpetuação de fenômenos que impedem trocas de conhecimento entre o norte e o sul globais, promovendo uma maior inclusão e acessibilidade a um público mais amplo e diversificado.

## APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS E JOGOS TANGÍVEIS

A ABJ é uma abordagem que explora as características motivacionais e envolventes dos jogos para melhorar os resultados de aprendizagem (Plass *et al.*, 2015). Os jogos utilizados para fins educativos têm a vantagem de criar um espaço seguro para as crianças, onde estas não têm medo de cometer erros e que lhes pode proporcionar *feedback* imediato – algo de extrema importância na educação infantil (Meyer, 2013). Os jogos podem, também, oferecer desafios adaptativos e experiências de aprendizagem personalizadas (Peirce, 2013) que atendem às necessidades individuais dos alunos e às suas características diversas. Neste sentido, vários estudos demonstraram os benefícios da ABJ na melhoria dos resultados de aprendizagem em diversas disciplinas, como as ciências, a engenharia e a matemática (Gao *et al.*, 2020; Yu *et al.*, 2022).

Os jogos tangíveis envolvem objetos físicos que podem ser manipulados e com os quais se pode interagir. No caso específico do GIM, os objetos tangíveis são simultaneamente componentes do jogo e a interface do utilizador, enquadrando-se, por isso, como uma Interface de Utilizador Tangível ou *Tangible User Interface* (TUI). Uma das áreas de aplicação das TUIs é a aprendizagem (Shaer; Hornecker, 2009). No caso específico das crianças s/Surdas, cujo processo de aprendizagem se baseia primordialmente na componente visual, usar TUIs pode ser visto como vantajoso, pois permitirá que toquem no que estão a ver digitalmente, podendo também apoiar crianças com deficiência motora através dessa dimensão tangível.

Essencialmente, poderia auxiliar o processo de aprendizagem de todas as crianças, uma vez que os dispositivos fornecem *feedback* tanto físico quanto digital, crucial na educação infantil (Meyer, 2013). Como as TUIs são usadas num ambiente físico, envolvem todos os sentidos da criança e, conseqüentemente, apoiam uma perspectiva global do seu desenvolvimento (Shaer; Hornecker, 2009).

De modo detalhado e de acordo com Shaer e Hornecker (2009), as TUIs podem ser benéficas para crianças com deficiência e diversidade funcional, pois promovem uma interação menos acelerada, melhoram competências perceptivo-motoras, oferecem experiências sensoriais vastas, facilitam a colaboração e empoderam as crianças, fornecendo-lhes um maior sentido de controle. Estes fatores também sugerem que as TUIs oferecem maiores oportunidades para a aprendizagem cognitiva, linguística e social do que as interfaces de utilizador exclusivamente gráficas.

## **JOGOS NAS COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS E LINGUÍSTICAS**

A matemática é uma disciplina fundamental na educação infantil, e o desenvolvimento das competências a ela subjacentes é um objetivo importante para crianças do pré-escolar e do primeiro ciclo – a designada “educação primária”. No entanto, a matemática pode ser uma disciplina desafiadora para muitas delas, especialmente aqueles com necessidades de específicas de aprendizagem (Schulte; Stevens, 2015). Nos últimos anos, tem se gerado evidência de suporte à ABJ como uma forma eficaz de promover o desenvolvimento de competências matemáticas em crianças pequenas (Cohrssen; Niklas, 2019). Em particular, jogos tangíveis demonstraram eficácia específica nesse sentido, pois oferecem oportunidades de manipulação física e interação capazes de fomentar uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos fundamentais (Pires *et al.*, 2019).

A aprendizagem das línguas é uma das áreas trabalhadas na educação infantil, e o seu processo pedagógico pode, também, ser facilitado pela ABJ (Meyer, 2013). Mais especificamente, a língua gestual implica a necessidade de estratégias de aprendizagem visual – geralmente implementadas em sala de aula através de imagens e fotografias (Sousa *et al.*, 2022b) – que podem ser apoiadas pelas características tanto dos jogos digitais quanto dos analógicos enquanto meios de

comunicação. Além disso, tanto professores de LGP como professores/as de educação especial tendem a reconhecer o potencial pedagógico dos jogos no processo de aprendizagem, transversalmente a diferentes disciplinas curriculares (Sousa *et al.*, 2022b).

## **JOGOS E EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

A educação inclusiva segue o denominado modelo social, que considera que a deficiência só ocorre quando há um desajuste entre as necessidades da pessoa e o ambiente que a envolve (Samaha, 2007; Sousa *et al.*, 2022a). Portanto, reconhece a diversidade das necessidades e preferências dos/as alunos/as e proporciona experiências de aprendizagem personalizadas (Salgarayeva *et al.*, 2021; Subban *et al.*, 2022), similarmente ao que a ABJ consegue fazer. A educação inclusiva também promove a interação social e a colaboração entre estudantes de diferentes origens e capacidades, o que pode melhorar as suas competências de aprendizagem e sociais. Vários estudos também mencionam que a educação inclusiva nos primeiros anos, nomeadamente no pré-escolar e jardim de infância, é mais crucial e eficaz do que nos anos subsequentes da educação (Bergen, 2003; Mallia-Milanes, 2017; Szumski *et al.*, 2022).

A ABJ foi identificada como uma abordagem potencial para a promoção da educação inclusiva, pois proporciona uma maneira divertida e envolvente para crianças com diversas necessidades de aprendizagem acederem e interagirem com os conteúdos educacionais (Sousa *et al.*, 2022a; 2022b).

Para implementar uma estratégia baseada em jogos numa sala de aula inclusiva, é crucial garantir que o jogo é acessível. A acessibilidade nos jogos relaciona-se com a adequação do design dos mesmos às necessidades de quem os joga, sejam elas relacionadas com a visão, a audição, as competências motoras, cognitivas ou outras (Cezarotto *et al.*, 2022). No caso específico da Comunidade Surda Portuguesa, criar um jogo acessível e inclusivo implica a integração de vídeos em LGP, que devem considerar cinco dimensões: (1) cultural, onde a participação de alguém da referida comunidade é fundamental para que o jogo seja bem recebido pela mesma; (2) educacional, sendo necessário que o intérprete compreenda o conceito que está a traduzir; (3) psicossocial, considerando que

peessoa s/Surda deve confiar no que está a ser traduzido; (4) semântica, isto é, as línguas gestuais têm semânticas diferentes em relação à língua falada, e pode ser difícil encontrar os sinais correspondentes para traduzir, quando isso acontece o intérprete pode recorrer ao *fingerspelling*; e (5) multimodal, a língua gestual é geralmente feita com a combinação de expressões faciais e sinais e tem sua própria estrutura gramatical, como tal pode ser difícil ter uma tradução precisa do material se não for por alguém ‘real’ em vez de uma personagem virtual, dado que a precisão dos movimentos das mãos, localização e orientação, bem como o uso de expressões faciais, são cruciais para transmitir a mensagem (Westin *et al.*, 2022).

Considerando o quadro teórico explorado acima, baseado nos conceitos de ABJ, jogos tangíveis e educação inclusiva, o presente estudo visa contribuir para este corpo de pesquisa investigando o potencial de um jogo tangível – o GIM – para apoiar o ensino da matemática e da LGP a crianças do pré-escolar e do primeiro ciclo, isto é, entre os quatro e os nove anos de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### O Jogo Tangível: GIM

*Conceito Geral:* O GIM combina cartas físicas com vídeos que são executados numa interface especificamente desenhada para este jogo. A sua versão atual é composta por dois conjuntos de cartas e respetivas animações: o desenho de algarismos entre zero e nove; e dez ações relacionadas com termos de localização – por exemplo, acima, abaixo, à frente, atrás. Como Glossário de Matemática Inclusivo, inclui também vídeos onde conceitos, personagens e objetos são identificados através de imagens, palavras e LGP.

O conceito do jogo é baseado no clássico jogo da memória, no qual as cartas são colocadas com a face voltada para baixo e o/a jogador/a vira duas cartas de cada vez para encontrar o par correspondente. Se as cartas viradas forem as corretas, o par é recolhido. Se não for esse o caso, são viradas novamente para o mesmo lugar; o/a jogador/a que conseguir mais pares corretos ganha.

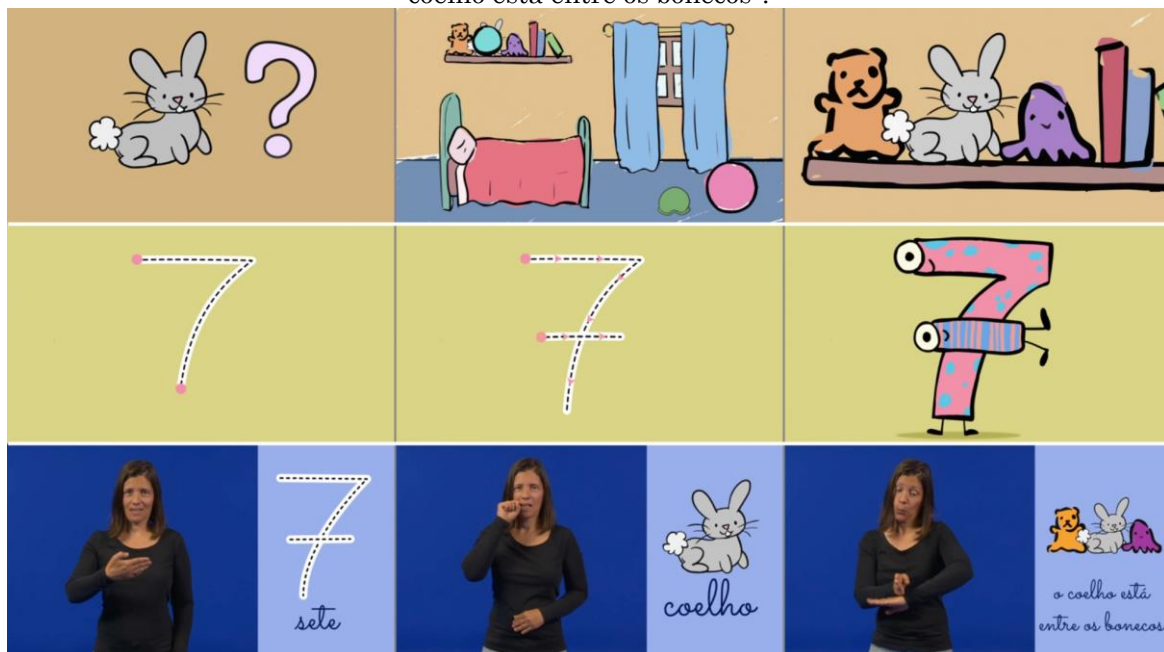
*Conteúdo e Interação:* A presente versão do GIM apresenta cartas correspondentes que estão relacionadas, mas não são idênticas. Por exemplo, no



conjunto de cartas relacionadas com termos de localização, uma carta mostra um animal sem quaisquer acessórios, enquanto a outra exhibe o mesmo animal numa posição que ilustra o conceito de localização em questão – por exemplo, uma cobra debaixo de um tapete, ou um rato dentro de um frigorífico. Da mesma forma, no conjunto dedicado aos algarismos, uma carta apresenta uma representação numérica com características humanas, como olhos e pés, enquanto o seu par mostra a representação “tradicional” do número, com linhas tracejadas e setas indicando o modo mais adequado para o desenhar.

Esta lógica de pares distintos visa encorajar as crianças em idade pré-escolar a criar narrativas e histórias usando os elementos do jogo. Por exemplo, o coelho isolado mostrado numa carta é o mesmo que aparece entre dois bonecos noutra carta. Esta escolha de design incentiva as crianças a fazer perguntas e criar histórias em torno das imagens, como "O que está aquele coelho engraçado a fazer na prateleira? Como é que ele lá chegou?". Assim, a abordagem ajuda a fomentar a criatividade e a imaginação das crianças, visando promover também o seu desenvolvimento cognitivo.

Figura 1 - Fotogramas de vídeo. Fila superior - sequência relativa à posição "entre"; fila do meio - sequência de desenho do número 7; fila inferior (glossário) - número 7 e sequência parcial para "o coelho está entre os bonecos".



Fonte: Acervo dos autores (2024)

Embora estas cartas tenham valor por si só, supõe-se que sejam complementadas por curtas animações em formato de vídeo que ilustram os

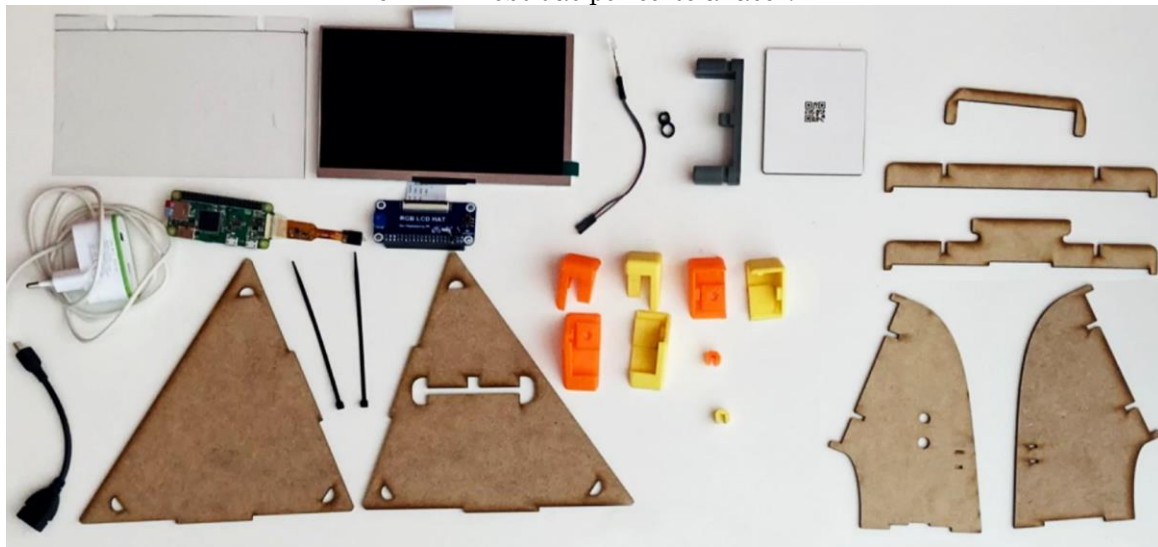
conceitos sugeridos na carta com acessórios – por exemplo, um coelho entre dois bonecos. No caso do conjunto de termos de localização, existe uma narrativa básica de “jogo das escondidas” ou “esconde-esconde”, onde os diferentes animais representados nas cartas e animações estão camuflados nalgum lugar das diferentes divisões de uma casa. O vídeo começa com um ponto de interrogação que convida a criança a antecipar a posição do animal numa imagem estática que representa uma divisão da casa e que, após alguns segundos, ganha “vida” com movimentos do animal escondido que eventualmente sai do seu esconderijo revelando-se à criança.

No conjunto de algarismos, o vídeo animado começa com um ponto que vai “desenhar” cada um deles, de acordo com a direção indicada na carta respetiva e que, após reforço da direção do desenho por setas animadas, dá lugar ao divertido “número personagem” representado na carta que completa o par.

As animações estão então associadas a uma das cartas do par, seja animação de objetos e personagens (conjunto de localização) ou desenho de algarismos, com as três dimensões do glossário inclusivo mencionado anteriormente – imagem, palavra e LGP – relacionadas com a outra carta.

*Interface:* Os vídeos mencionados anteriormente são reproduzidos numa interface que completa este jogo e é ativada ao inserir as cartas num *slot* aberto na lateral. Trata-se de um objeto em forma de pirâmide triangular, desenhado para ser reproduzido a baixo custo com máquinas de corte a laser e impressoras 3D, que são comumente encontradas nos chamados FabLabs. Integra um ecrã, uma câmara e uma placa Raspberry Pi que permite a reprodução do vídeo correspondente através da leitura do código QR gravado num dos lados das cartas. O objetivo do projeto é disponibilizar gratuitamente os planos de corte, montagens, códigos e conteúdo de vídeo, para permitir a reprodução deste jogo em qualquer lugar com acesso às tecnologias e materiais mencionados. Na versão implementada, optámos por produzir as cartas e a estrutura da interface em MDF de 3mm, pelo seu baixo custo, resistência e facilidade de maquinação com tecnologia a laser.

**Figura 2** - Vista parcial dos componentes do interface: electrónica, peças em impressão 3D e faces em MDF obtidas por corte a laser.



**Fonte:** Acervo dos autores (2024)

## Procedimento

O processo de desenvolvimento do GIM envolveu uma equipa multidisciplinar, incluindo um matemático, um designer de interação, uma psicóloga e uma professora Surda especializada no ensino de LGP. A equipa colaborou com um grupo focal de professoras do pré-escolar e do ensino primário, também especializadas no ensino de crianças s/Surdas, para validar a relevância do conteúdo e da abordagem lúdica adotada.

Seguindo uma lógica sequencial no desenvolvimento do jogo, a equipa desenvolveu o conceito, a narrativa, o formato de interação e a descrição do conteúdo. Também foi produzida a proposta visual, incluindo o design de personagens, quadros e animação, além de ter sido desenvolvido um protótipo da interface, testada a viabilidade do corte a laser e gravação para produzir as cartas.

Após validar os conteúdos e ilustrações com o grupo focal mencionado, a equipa avançou para a produção final, que incluiu a filmagem de vídeos em LGP. Aqui, a professora Surda e a intérprete de LGP juntaram-se à equipa para assegurar a clareza dos mesmos e refinar as frases escritas que acompanham o glossário, evitando termos ou estruturas gramaticais que possam causar confusão às crianças s/Surdas.

**Figura 3** - Interface e cartas (face castanha tem as figuras gravadas, face branca o código QR que na interface irá ativar o respetivo vídeo).



Fonte: Acervo dos autores (2024)

## Participantes

O estudo foi realizado com a participação de professores/as e estudantes. Começando pelos/as professores/as ( $n = 7$ ), é possível salientar dois grupos – pré-escolar ( $n = 5$ ) e primeiro ciclo ( $n = 2$ ) – de três escolas diferentes. Adicionalmente, dos/as professores/as do pré-escolar, havia professores/as que não dominavam LGP ( $n = 3$ ), um/a que dominava LGP fluentemente ( $n = 1$ ) e um/a professor/a especialista de LGP ( $n = 1$ ). Os professores do primeiro ciclo não conheciam LGP. Quanto às crianças ( $N = 120$ ), 75 foram identificadas como do género masculino (62.50%) e 44 como do género feminino (36.67%), e as suas idades variavam entre os 3 e os 8 anos ( $M = 5.61$ ;  $DP = 0.78$ ). Cento e uma crianças eram ouvintes (84.17%) e 19 eram s/Surdas (15.83%), sem pais surdos ( $n = 0$ ). Adicionalmente, 12 (10%) tinham outras necessidades educativas específicas como autismo ( $n = 6$ ), diversidade funcional ( $n = 3$ ), perturbação de hiperatividade e défice de atenção ( $n = 2$ ) ou necessitavam de uma Gastrostomia Endoscópica Percutânea (PEG) para suas necessidades nutricionais ( $n = 1$ ). Também é possível dividi-los por diferentes escolas: Escola 1 ( $n = 9$ ), Escola 2 ( $n = 9$ ) e Escola 3 ( $n = 102$ ), e por diferentes anos escolares, pré-escolar ( $n = 58$ ) e primeiro ciclo ( $n = 62$ ). As escolas 1 e 3 são escolas “regulares”, enquanto a escola 2 é uma das denominadas Escolas de Referência

para a Educação Bilingue de Alunos Surdos (EREBAS), do sistema de educação pública português.

### **Instrumentos de Recolha de Dados**

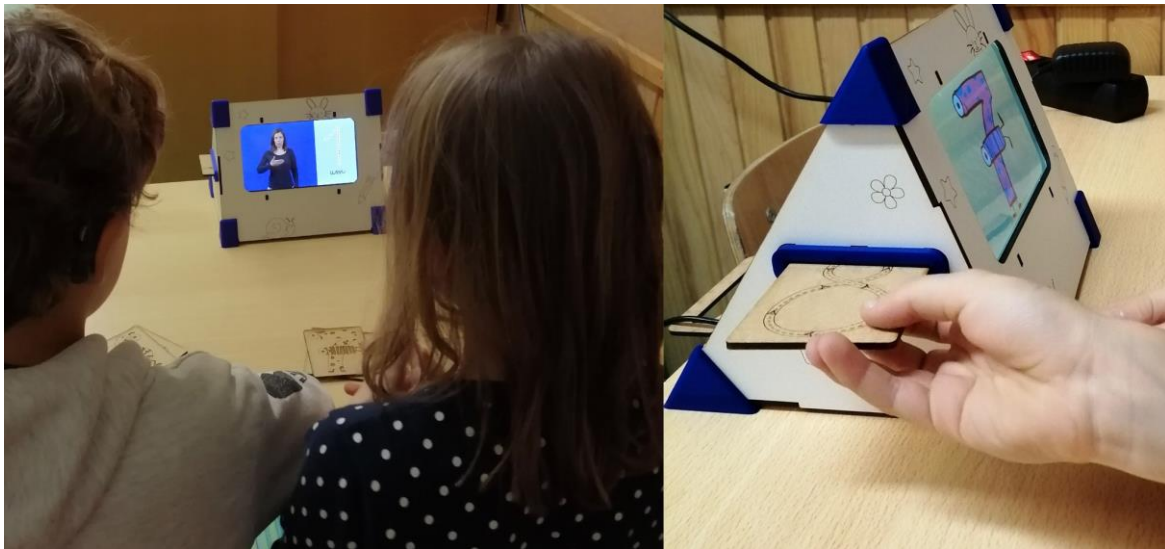
Para conhecer os resultados da implementação do GIM nas suas salas de aula, foi necessário realizar quatro entrevistas distintas com os/as professores/as (uma com o/a professor/a da Escola 1, duas com cada professor/a da Escola 2 e uma com todos/as os/as professores/as da Escola 3) e criar dois documentos distintos que foram enviados a cada professor, um onde pudessem caracterizar os alunos que participaram no estudo e outro onde pudessem anotar a data das sessões, a turma, o número de participantes e fazer observações que considerassem relevantes.

Além disso, para as entrevistas, foi utilizado um guião semi-estruturado que continha 18 perguntas para apurar as suas perceções sobre a implementação do GIM – como foi usado e a interação que as crianças tiveram com ele – as suas vantagens e desvantagens, o impacto na sala de aula e no processo de aprendizagem, bem como as potenciais melhorias, na inclusão de crianças surdas na educação e na sensibilização de crianças ouvintes.

### **Procedimento**

Seguindo o processo de desenvolvimento do GIM descrito acima, procedemos à realização de um estudo empírico com o apoio de professores/as de LGP e de educação especial nas três escolas parceiras. Para cada escola e respetivo/a professor/a, fornecemos informações detalhadas sobre a utilização do jogo e os instrumentos de recolha de dados. O período de teste do jogo foi realizado entre janeiro e abril de 2022 nas três escolas. Durante este período, foram conduzidas um total de 54 sessões de teste, com a participação das crianças descritas na secção “Participantes”.

Figura 4. Crianças a brincar com o GIM: visualização de vídeos e inserção de cartões na interface.



Fonte: Acervo dos autores (2024)

Todos os/as professores/as colaboradores foram entrevistados/as após esse período para explorar a sua experiência na implementação do GIM, com foco no objetivo de investigação definido anteriormente. As entrevistas foram realizadas via Zoom e, com o consentimento informado das pessoas participantes, gravadas. Posteriormente, foram transcritas e codificadas usando o *software* NVIVO, onde cada frase foi considerada uma unidade de análise. Os códigos utilizados estão listados abaixo.

- Observações gerais sobre o jogo
  - Modo de utilização do jogo
  - Vantagens deste recurso pedagógico
  - Desvantagens deste recurso pedagógico
  - Potenciais melhorias
  - Problemas de acessibilidade /falta de adequação para o público-alvo
  - Dificuldades técnicas
- Público do jogo
  - Crianças s/Surdas
  - Crianças ouvintes
- Atitude das crianças em relação ao jogo
  - Atitudes positivas
  - Atitudes negativas

- Necessidades identificadas
  - Criação de recursos próprios
  - Recursos adicionais existentes
- Aspecto relacionado com a LGP
  - Especificidades do processo educativo de crianças s/Surdas
  - Representatividade das pessoas s/Surdas
  - Constrangimentos na implementação do jogo
- Impacto do Jogo
  - Impactos no processo de aprendizagem
  - Impactos no *engagement*
- Papel do Jogo na Inclusão e Sensibilização
- Atitudes gerais positivas em relação ao projeto

Conforme mencionado anteriormente, a análise das transcrições foi feita usando o *software* NVIVO, versão 12, com 25.00% das transcrições analisadas por dois codificadores independentes. Isto é, uma transcrição de grupo focal selecionada aleatoriamente. Este procedimento destinou-se ao cálculo da *Inter-Coder Reliability* (ICR), considerada aceitável (LOMBARD *et al.*, 2010), com uma taxa média de concordância entre os dois codificadores de 86.23%.

## RESULTADOS

Ao longo das quatro entrevistas, os/as participantes, ao falarem sobre a implementação do jogo na sala de aula e sobre o projeto GIM, abordaram vários tópicos, alguns mais do que outros. Os tópicos mais discutidos foram os seguintes: *Potenciais melhorias* ( $n = 81$ ; 14.54%), mencionado em todas as entrevistas analisadas; *Modo de utilização do jogo* ( $n = 75$ ; 13.46%), mencionado em todas as entrevistas analisadas; *Vantagens deste recurso pedagógico* ( $n = 56$ ; 10.05%), mencionado em todas as entrevistas analisadas; *Especificidades do processo educativo de crianças s/Surdas* ( $n = 49$ ; 8.80%), mencionadas em três das quatro entrevistas analisadas; e *Desvantagens deste recurso pedagógico* ( $n = 45$ ; 8.08%), mencionado em todas as entrevistas analisadas. Por outro lado, os tópicos que foram menos abordados ao longo das quatro entrevistas foram: *Crianças ouvintes* ( $n = 2$ ; 0.29%), mencionadas em duas das quatro entrevistas analisadas; *Impactos no*

*engagement* ( $n = 6$ ; 1.08%), mencionados numa das quatro entrevistas analisadas; *Recursos adicionais existentes* ( $n = 7$ ; 1,26%), mencionados em duas das quatro entrevistas analisadas; e *Constrangimentos à implementação do jogo* ( $n = 8$ ; 1.44%), mencionados em duas das quatro entrevistas analisadas. Estes e outros resultados estão detalhados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Análise de conteúdo dos nós mais codificados das entrevistas (557 unidades codificadas; 4 itens codificados)

Códigos/Nós	Número de Unidades Codificadas <i>n</i> (%)	Número de itens codificados <i>n</i> (%)
<b>1. Observações gerais sobre o jogo</b>	<b>311 (55.83)</b>	<b>4 (100.00)</b>
1.1. Modo de utilização do jogo	75 (13.46)	4 (100.00)
1.2. Vantagens deste recurso pedagógico	56 (10.05)	4 (100.00)
1.3. Desvantagens deste recurso pedagógico	45 (8.08)	4 (100.00)
1.4. Potenciais melhorias	81 (14.54)	4 (100.00)
1.4.1. Idade da audiência	25 (4.49)	2 (50.00)
1.5. Problemas de acessibilidade /falta de adequação para o público-alvo	12 (2.15)	3 (75.00)
1.6. Dificuldades técnicas	17 (3.05)	4 (100.00)
<b>2. Público do jogo</b>	<b>12 (2.15)</b>	<b>3 (75.00)</b>
2.1. Crianças s/Surdas	10 (1.80)	3 (75.00)
2.2. Crianças ouvintes	2 (0.36)	2 (50.00)
<b>3. Atitude das crianças em relação ao jogo</b>	<b>52 (9.33)</b>	<b>4 (100.00)</b>
3.1. Atitudes positivas	34 (6.10)	4 (100.00)
3.2. Atitudes negativas	18 (3.23)	2 (50.00)
<b>4. Necessidades identificadas</b>	<b>20 (3.59)</b>	<b>4 (100.00)</b>
4.1. Criação de recursos próprios	13 (2.33)	2 (50.00)
4.2. Recursos adicionais existentes	7 (1.26)	2 (50.00)
<b>5. Aspecto relacionado com a LGP</b>	<b>74 (13.29)</b>	<b>3 (75.00)</b>
5.1. Especificidades do processo educativo de crianças s/Surdas	49 (8.80)	3 (75.00)
5.2. Representatividade das pessoas surdas	17 (3.05)	3 (75.00)
5.3. Constrangimentos na implementação do jogo	8 (1.44)	2 (50.00)
<b>6. Impacto do Jogo</b>	<b>34 (6.10)</b>	<b>4 (100.00)</b>
6.1. Impactos no processo de aprendizagem	26 (4.67)	4 (100.00)
6.2. Impactos no <i>engagement</i>	6 (1.08)	1 (25.00)
<b>7. Papel do Jogo na Inclusão e Sensibilização</b>	<b>38 (6.82)</b>	<b>4 (100.00)</b>
<b>8. Atitudes gerais positivas em relação ao projeto</b>	<b>16 (2.87)</b>	<b>3 (75.00)</b>

Fonte: Elaboração dos autores (2024)

Para uma análise mais aprofundada, foram utilizados os dados quantitativos da análise de conteúdo para comparar as perceções de professores/as de crianças s/Surdas e ouvintes. No geral, os dados indicam os resultados mais expressivos para a amostra de crianças s/Surdas em todas as categorias



analisadas, exceto: as *Atitudes negativas em relação ao jogo*, que foram mais elevadas nas crianças ouvintes ( $n = 14$ ; 77.78%), do que nas crianças s/Surdas ( $n = 4$ ; 22.22); e os *Impactos no engagement*, que também foram registados apenas no grupo de ouvintes ( $n = 7$ ; 100.00%). Todas as subcategorias associadas a aspectos relacionados com a LGP foram registadas apenas na amostra de crianças s/Surdas, que inclui: Especificidades do processo educativo de crianças s/Surdas ( $n = 49$ ); Representatividade das pessoas s/Surdas ( $n = 17$ ); e *Constrangimentos na implementação do jogo* ( $n = 8$ ). Os resultados completos são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Análise de conteúdo dos nós mais codificados das entrevistas, por grupo (557 unidades codificadas; 4 itens codificados)

<b>Códigos/Nós</b>	<b>Crianças s/Surdas <i>n</i> (%)</b>	<b>Crianças Ouvintes <i>n</i> (%)</b>
<b>1. Observações gerais sobre o jogo</b>	<b>203 (65.27)</b>	<b>108 (34.73)</b>
1.1. Modo de utilização do jogo	61 (61.00)	39 (39.00)
1.2. Vantagens deste recurso pedagógico	39 (69.64)	17 (30.36)
1.3. Desvantagens deste recurso pedagógico	36 (80.00)	9 (20.00)
1.4. Potenciais melhorias	49 (60.49)	32 (39.51)
1.4.1. Idade da audiência		
1.5. Problemas de acessibilidade /falta de adequação para o público-alvo	6 (50.00)	6 (50.00)
1.6. Dificuldades técnicas	12 (70.59)	5 (29.41)
<b>2. Público do jogo</b>	<b>11 (91.67)</b>	<b>1 (8.33)</b>
2.1. Crianças s/Surdas	10 (100.00)	0 (0.00)
2.2. Crianças ouvintes	1 (50.00)	1 (50.00)
<b>3. Atitude das crianças em relação ao jogo</b>	<b>24 (46.15)</b>	<b>28 (53.85)</b>
3.1. Atitudes positivas	20 (50.82)	14 (41.18)
3.2. Atitudes negativas	4 (22.22)	14 (77.78)
<b>4. Necessidades identificadas</b>	<b>16 (80.00)</b>	<b>4 (20.00)</b>
4.1. Criação de recursos próprios	13 (100.00)	0 (0.00)
4.2. Recursos adicionais existentes	3 (42.86)	4 (57.14)
<b>5. Aspecto relacionado com a LGP</b>	<b>74 (100.00)</b>	<b>0 (0.00)</b>
5.1. Especificidades do processo educativo de crianças s/Surdas	49 (100.00)	0 (0.00)
5.2. Representatividade das pessoas surdas	17 (100.00)	0 (0.00)
5.3. Constrangimentos na implementação do jogo	8 (100.00)	0 (0.00)
<b>6. Impacto do Jogo</b>	<b>20 (58.82)</b>	<b>14 (41.18)</b>
6.1. Impactos no processo de aprendizagem	20 (74.07)	7 (25.93)
6.2. Impactos no <i>engagement</i>	0 (0.00)	7 (100.00)
<b>7. Papel do Jogo na Inclusão e Sensibilização</b>	<b>22 (57.89)</b>	<b>16 (42.11)</b>
<b>8. Atitudes gerais positivas em relação ao projeto</b>	<b>16 (100.00)</b>	<b>0 (0.00)</b>

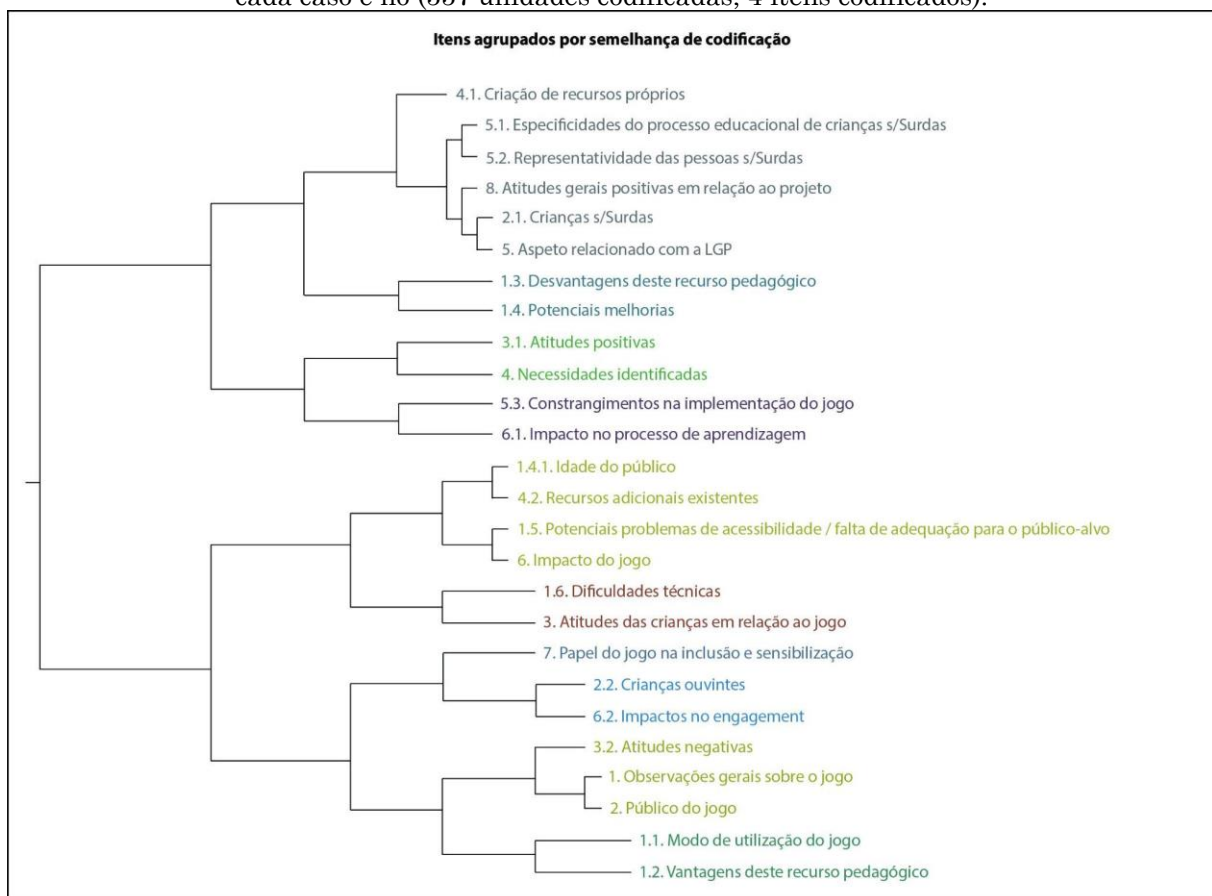
Fonte: Elaboração dos autores (2024)

Ao analisar as correlações de Pearson, calculadas através da similaridade das palavras codificadas por nó e caso, foi elaborado um dendrograma, conforme

apresentado na Figura 5. Através do mapeamento das correlações obtidas, é possível destacar a existência de várias correlações estatisticamente significativas:

- As especificidades do processo educativo de crianças s/Surdas e o público do jogo ( $r = 0.98$ ), bem como com os aspectos relacionados com a LGP ( $r = 0.95$ );
- As questões de representatividade das pessoas s/Surdas e as especificidades do processo educativo de crianças s/Surdas ( $r = 0.98$ );
- As necessidades identificadas em termos de recursos existentes adicionais e a idade do público ( $r = 0.97$ );
- As atitudes gerais positivas em relação ao projeto e os aspectos relacionados com a LGP ( $r = 0.97$ ), bem como com as especificidades do processo educativo de crianças s/Surdas ( $r = 0.95$ ) e a representatividade das pessoas s/Surdas ( $r = 0.94$ ).

**Figura 5** - Dendrograma das correlações de Pearson, pela semelhança do material codificado em cada caso e nó (557 unidades codificadas; 4 itens codificados).



**Fonte:** Elaboração dos autores (2024)

## DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo explorar o potencial do GIM, um jogo tangível, para apoiar o ensino de matemática e LGP a crianças do pré-escolar e do primeiro ciclo. Assim, focou-se na análise do papel do mesmo nos contextos de crianças s/Surdas e ouvintes, enfatizando a aquisição de conhecimento, o *engagement* no processo de ensino-aprendizagem, a consciência da diferença e os princípios da educação inclusiva.

Os resultados deste estudo indicaram que o GIM tem potencial para apoiar o ensino de matemática e LGP a crianças do pré-escolar e do primeiro ciclo. A natureza tangível do jogo facilitou o *engagement* das crianças com os conceitos matemáticos básicos e com a LGP, proporcionando uma experiência de aprendizagem única e interativa, que parece estar alinhada com as especificidades do processo educativo e das necessidades das crianças s/Surdas.

Através da evidência recolhida, compreendeu-se que o GIM é pertinente na promoção da aquisição de conhecimento e do *engagement* no processo de ensino-aprendizagem. Isto porque, o jogo permitiu que as crianças interagissem com conceitos matemáticos e fundamentos da LGP de uma forma divertida e interativa. Embora estas conclusões possam ser estendidas a crianças s/Surdas e ouvintes, o impacto na aquisição de conhecimento parece ser mais evidente no primeiro grupo. Por outro lado, o jogo demonstrou um valor semelhante na consciência da diferença e na promoção da inclusão em ambas as populações.

Esta abordagem de ABJ demonstrou promover a representatividade e inclusão de pessoas s/Surdas, incorporando recursos pedagógicos com LGP e uma pessoa adulta Surda nos seus vídeos instrucionais. Assim mostrou-se particularmente benéfica para crianças s/Surdas, pois tende a melhorar a sua experiência educativa de uma forma adaptada às suas necessidades.

Em conclusão, este estudo mostrou que o GIM tem potencial para apoiar o ensino de matemática e da LGP a crianças do pré-escolar e do primeiro ciclo, particularmente no contexto da educação inclusiva. A natureza tangível do jogo facilitou o envolvimento das crianças com conceitos matemáticos e com a LGP, levando a uma facilitada aquisição de conhecimento e *engagement* no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, o jogo promoveu a consciência da diferença e os

princípios da educação inclusiva, tornando-o uma ferramenta importante para a promoção da diversidade em contexto escolar na primeira infância.

### **Limitações e Direções Futuras**

Embora este estudo tenha demonstrado o potencial do GIM para apoiar o ensino de matemática e da LGP a crianças do pré-escolar e do primeiro ciclo no contexto da educação inclusiva, existem várias limitações científico-metodológicas que devem ser discutidas. Em primeiro lugar, a dimensão da amostra foi relativamente reduzida e o estudo foi conduzido num contexto cultural e linguístico específico. Portanto, deve ter-se cautela ao generalizar os resultados para outros contextos, nomeadamente considerando os diferentes quadros legais nacionais da educação inclusiva e das pessoas s/Surdas. Além disso, o estudo não avaliou diretamente o impacto do GIM nos resultados de aprendizagem, devido às restrições da pandemia, mas sim através da percepção dos/as professores/as participantes. É também necessário realizar mais investigações para explorar os efeitos sustentados do uso do jogo em sala de aula, documentando os seus impactos a longo prazo.

Futuras investigações nesta área devem focar-se em abordar as limitações deste estudo e explorar o potencial do GIM, e de jogos similares, em diferentes contextos. Em primeiro lugar, devem ser conduzidos estudos com amostras mais alargadas e em múltiplos locais para investigar o potencial de generalização dos resultados. Em segundo lugar, devem ser realizados estudos longitudinais para avaliar o impacto a longo prazo nos resultados de aprendizagem. Finalmente, estudos futuros devem focar-se em avaliar resultados de aprendizagem específicos alcançados com o uso do jogo e explorar o seu potencial para apoiar o ensino de outras disciplinas além da matemática e da LGP. Adicionalmente, poder-se-ia investigar o uso do GIM em outros grupos etários ou para crianças com diferentes capacidades, para explorar ainda mais o potencial do jogo como uma ferramenta educacional inclusiva.

## AGRADECIMENTOS E ESCLARECIMENTO ADICIONAL

A equipa de investigação gostaria de agradecer a todas as pessoas envolvidas no desenvolvimento da versão em português europeu do GIM: Carlos Pereira dos Santos, Joana Mendes, Patrícia Carmo, Vasco Bila e Barbara Pollastri. Agradece-se ainda ao grupo de professoras Surdas e ouvintes especializados no ensino da criança s/Surda que contribuíram no aconselhamento e validação dos conteúdos: Adília Pedro, Alexandra Perry, Ana Catarina Dinis, Ana Filipe, Ana Rita Lourenço, Ana Sofia Castro, Carla Jesus, Catarina Martins, Débora Arruda, Fátima Salgueiro, Filipa Alexandra Rodrigues, Ivone Pereira, Joana Cottim, Maria Galhardo, Raquel Bernardo, Sandra Castanho, Sílvia Zuniga, Sofia Afonso.

O presente artigo consiste numa tradução e adaptação do original em língua inglesa “Mathematics and Sign Language Learning With a Tangible Game: An Inclusive Approach for DHH and Hearing Children” (Casimiro *et al.*, 2023). Tal como o artigo original, a investigação aqui apresentada foi financiada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., ao abrigo da Unidade de I&D CICANT (UIDB/05260/2020; <https://doi.org/10.54499/UIDB/05260/2020>).

## REFERÊNCIAS

BERGEN, Doris. Perspectives on Inclusion in Early Childhood Education. In: ISENBERG, Joan; JALONGO, Mary Renck; WILLIAMS, Leslie R. (Eds.), **Major trends and issues in early childhood education: challenges, controversies, and insights**. 2. Ed. Amesterdão: Teachers College Press, 2003, p. 47-68.

CASIMIRO, Cátia; NEVES, José Carlos; SOUSA, Carla. Mathematics and Sign Language Learning With a Tangible Game: An Inclusive Approach for DHH and Hearing Children. **Proceedings of the 17<sup>th</sup> European Conference on Games Based Learning, ECGBL 2023**. v.17, n.1, p. 621-631, out. 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.34190/ecgbl.17.1.1411>. Acesso em: 17 abr. 2024.

CEZAROTTO, Matheus; MARTINEZ, Pamela; CHAMBERLIN, Barbara. Developing Inclusive Games: Design Frameworks for Accessibility and Diversity. In: SOBOTA, Branislav (Ed.), **Game Theory - From Idea to Practice**. Londres: IntechOpen, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5772/intechopen.108456>. Acesso em: 18 abr. 2024.

COHRSSSEN, Caroline; NIKLAS, Frank. Using mathematics games in preschool settings to support the development of children’s numeracy skills. **International**

**Journal of Early Years Education**, v.27, n.3. p.322-339, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09669760.2019.1629882>. Acesso em: 18 abr. 2024.

GAO, Fei; LI, Lan; SUN; Yanyan. A systematic review of mobile game-based learning in STEM education. **Educational Technology Research and Development**, v.68, n.4, p.1791-1827, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09787-0>. Acesso em: 18 abr. 2024.

GRANADOS, Karla Ortiz; UGAZ, Osmer Agustín; DOIG, Silvia Georgina; NAVARRO, Enaidy Reynosa; HERNÁNDEZ, Ronald M. Holistic Proposal To Improve Teaching Performance In Inclusive Education. **Journal of Pharmaceutical Negative Results**, v.13, n.5, p.110-119, 2022.

LACERDA, Cristina B. F. de; GRÀCIA, Marta; JARQUE, Maria Josep. Adaptación de una escala de evaluación conversacional para el contexto de educación de alumnos sordos. In: BRIS, Mario Martín; HEREDERO, Elado Sebastián (Eds.), **Hacia un Modelo Educativo de Calidad y Transformador**. Alcalá: Fundación Santillana, 2017. Disponível em: <https://www.redage.org/publicaciones/hacia-un-modelo-educativo-de-calidad-y-transformador>. Acesso em: 18 abr. 2024.

LOMBARD, Mathew; Snyder-Duch, Jennifer; Bracken, Cheryl Campanella. Content Analysis in Mass Communication: Assessment and Reporting of Intercoder Reliability. **Human Communication Research**. v.28, n.4, p.587-604, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2002.tb00826.x>. Acesso em: 18 abr. 2024.

MALLIA-MILANES, Pauline. Special Educational Needs and Inclusive Education in Early Years: Teachers' Views on Practices for Effective Inclusion. In: LITTLE, Sabine (Ed.), **Studies in Education: Perspectives from Malta**. Sheffield: University of Sheffield, School of Education, p. 2-14, 2017.

MEYER, Bente. Game-Based Language Learning for Pre-School Children: A Design Perspective. **The Electronic Journal of E-Learning**, v.11, n.1, p.39-48, 2013.

PEIRCE, Neil. **Digital Game-based Learning for Early Childhood: A State of the Art Report**. Dublin: Learnovate Centre, 2013.

PIRES, Ana Cristina; PERILLI, Fernando González; BAKALA, Ewelina; FLEISHER, Bruno; SANSONE, Gustavo; MARICHAL, Sebastián. Building Blocks of Mathematical Learning: Virtual and Tangible Manipulatives Lead to Different Strategies in Number Composition. **Frontiers in Education**, v.4, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00081>. Acesso em: 18 abr. 2024.

PLASS, Jan L.; HOMER, Bruce D.; KINZER, Charles K. Foundations of Game-Based Learning. **Educational Psychologist**, v.50, n.4, p.258-283, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SALGARAYEVA, Gulnaz I.; ILIYASOVA, Gulaim G.; MAKHANOVA, Aigul S.; ABDRAYIMOV, Rakhymzhan T. The Effects of Using Digital Game Based Learning in Primary Classes with Inclusive Education. **European Journal of Contemporary Education**, v.10, n.2, p.450-461, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.13187/ejced.2021.2.450>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SAMAHA, Adam M. What Good is the Social Model of Disability?. **The University of Chicago Law Review**. v.74, n.4, p.1251-1308, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/20141862>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SCHULTE, Ann C.; STEVENS, Joseph J. Once, Sometimes, or Always in Special Education. **Exceptional Children**, v.81, n. 3, p.370-387, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0014402914563695>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SHAER, Orit; HORNECKER, Eva. Tangible User Interfaces: Past, Present, and Future Directions. **Foundations and Trends in Human-Computer Interaction**, v.3, n.1-2, p.1-137, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1561/1100000026>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SOUSA, Carla; LUZ, Filipe; FONSECA, Micaela; LOPES, Phil; MARATOU, Vicky; CHALIAMPALIAS, Rizos; KAMEAS, Achilles; ABDULLAHI, Yama; RYE, Sara. An Accessible and Inclusive Future for Tabletop Games and Learning: Paradigms and Approaches. **Proceedings of the 15th Annual International Conference of Education, Research, and Innovation**, p.656-664, 2022a. Disponível em: <https://doi.org/10.21125/iceri.2022.2205>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SOUSA, Carla; NEVES, José Carlos; CASIMIRO, Cátia; SANTOS, Carlos Pereiras; MENDES, Joana; BILA, Vasco. Exploring the Feasibility of Game-Based Tangible Resources in the Teaching of Deaf Preschoolers and their Hearing Peers. **Journal of Educational Studies and Multidisciplinary Approaches**, v.2, n.1, p.88-109, 2022b. Disponível em: <https://doi.org/10.51383/jesma.2022.34>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SUBBAN, Pearl; WOODCOCK, Stuart; SHARMA, Umesh; MAY, Fiona. Student experiences of inclusive education in secondary schools: A systematic review of the literature. **Teaching and Teacher Education**, v.119, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103853>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SZUMSKI, Grzegorz; SMOGORZEWSKA, Joanna; GRYGIEL, Paweł. Academic achievement of students without special educational needs and disabilities in inclusive education—Does the type of inclusion matter?. **PLOS ONE**, v.17, n.7, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270124>. Acesso em: 18 abr. 2024.

WEARMOUTH, Janice. **Special educational needs and disability: the basics**. London: Routledge, 2016.

WESTIN, Thomas; NEVES, José Carlos; MOZELIUS, Peter; SOUSA, Carla; MANTOVAN, Lara. Inclusive AR-games for Education of Deaf Children: Challenges and Opportunities. **Proceedings of the 16th European**

**Conference on Games Based Learning, ECGBL 2022.** v.16, n.1, p. 597-604, out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34190/ecgbl.16.1.588>. Acesso em: 18 abr. 2024.

YU, Jiaqi; DENHAM, André R.; SEARIGHT, Empress. A systematic review of augmented reality game-based Learning in STEM education. **Educational Technology Research and Development**, v.70, n.4, p.1169-1194. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10122-y>. Acesso em: 18 abr. 2024.

Recebido em: 24 de abril de 2024  
Aprovado em: 30 de abril de 2024  
Publicado em: 10 de maio de 2024

