



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ÉLLEN PATRÍCIA ALVES CASTILHO

**A PLATAFORMA *KAHOOT!* COMO INSTRUMENTO DE
ENSINO:
UMA PROPOSTA BASEADA NO MODELO DA EQUIVALÊNCIA**

Londrina
2022

ÉLLEN PATRÍCIA ALVES CASTILHO

**A PLATAFORMA *KAHOOT!* COMO INSTRUMENTO DE
ENSINO:
UMA PROPOSTA BASEADA NO MODELO DA EQUIVALÊNCIA**

Trabalho apresentado à banca de defesa da dissertação do Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Análise do Comportamento.

Orientador: Prof. Dr. Verônica Bender Haydu

Londrina
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Castilho, Éllen Patrícia Alves.

A plataforma Kahoot! como instrumento de ensino : uma proposta baseada no modelo da equivalência / Éllen Patrícia Alves Castilho. - Londrina, 2022.
92 f.

Orientador: Verônica Bender Haydu.

Dissertação (Mestrado em Análise do Comportamento) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento, 2022.

Inclui bibliografia.

1. Multiplicação - Tese. 2. Kahoot! - Tese. 3. equivalência de estímulos - Tese. 4. ensino - Tese. I. Haydu, Verônica Bender. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento. III. Título.

CDU 159.9

ÉLLEN PATRÍCIA ALVES CASTILHO

**A PLATAFORMA *KAHOOT!* COMO INSTRUMENTO DE
ENSINO:
UMA PROPOSTA BASEADA NO MODELO DA EQUIVALÊNCIA**

Trabalho apresentado à banca de defesa da dissertação do Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Análise do Comportamento.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Verônica Bender Haydu
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. João dos Santos Carmo
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Prof. Dra. Silvia Regina de Souza
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 26 de agosto de 2022.

RESUMO

CASTILHO, Éllen Patrícia Alves. **A plataforma *Kahoot!* como instrumento de ensino: uma proposta baseada no modelo da equivalência.** 2022. 92 f. Dissertação (Mestrado em Análise do Comportamento) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

Estratégias de ensino que envolvam tecnologias digitais e a gamificação podem facilitar o processo de aprendizagem podendo ser utilizadas como recursos de ensino. Esta dissertação apresenta dois estudos: um de revisão quase sistemática da literatura que embasou o planejamento do Estudo 2. O Estudo 1 visou a realizar uma revisão quase sistemática da literatura de estudos empíricos em que a Plataforma *Kahoot!* foi usada no ensino e na avaliação de repertórios acadêmicos. Os resultados indicaram que a bibliografia levantada expõe que o uso do *Kahoot!* proporciona melhora no desempenho dos participantes e foi identificado que os usos do *Kahoot!* foram majoritariamente como meio de avaliação ou revisão de conteúdos previamente ensinados. O Estudo 2 visou propor e avaliar um procedimento de ensino de multiplicação em contexto coletivo utilizando a Plataforma *Kahoot!*, baseado no modelo da equivalência de estímulos. Participou uma turma de estudantes de terceiro ano do ensino fundamental de uma escola particular da cidade de Londrina/PR. O ensino foi referente ao conceito de multiplicação entre dois números diferentes entre si, envolvendo a soma de agrupamentos de números iguais (adição) e a representação gráfica desses agrupamentos. Os participantes utilizaram dispositivos com conexão à internet para as atividades realizadas na Plataforma *Kahoot!*. Um caderno de respostas foi utilizado para a avaliação pré-intervenção, os testes de simetria, os testes de equivalência e a avaliação pós-intervenção. Verificou-se que houve a formação de classes de equivalência dos participantes que não haviam atingido o critério de acertos na avaliação pré-intervenção. Conclui-se que o presente estudo demonstrou ser viável uma tecnologia de ensino fundamentada no modelo da equivalência de estímulos, para ser usada em contexto coletivo de sala de aula, por meio de um recurso digital, a Plataforma *Kahoot!*

Palavras-chave: *Kahoot!*; multiplicação; equivalência de estímulos; gamificação; matemática.

ABSTRACT

CASTILHO, Éllen Patricia Alves. **A Kahoot! platform as a teaching tool:** a proposal based on the equivalence model. 2022. 92 p. Dissertation (Master's in Behavior Analysis) – Center for Biological Sciences, State University of Londrina, Londrina, 2022.

Teaching strategies that involve digital technologies and learning can facilitate the learning process and can be used as teaching resources. This dissertation presents two: a systematic review of the literature that supported the planning of Study 2. Study 1 aims to carry out a systematic review of the literature of empirical studies in which the Kahoot! was used in teaching and evaluating analytics resources. The results indicate that a bibliography raised exposure that the use of Kahoot! does not present performance of the participants and it was identified that the uses of Kahoot! were mostly evaluating or reviewing news as intermediaries. Study 2 aims to propose and evaluate a procedure for teaching multiplication in a collective context using the Kahoot! Platform, based on the stimulus equivalence model. Participates in the class of third-year elementary school students at a private school in the city of Londrina/PR. Teaching was related to the concept of different multiplication between two groups that are based on a set of equal numbers (addition) and a representation. Participants use devices with an internet connection for activities carried out on the Kahoot! Platform. An answer book was used for the pre-intervention assessment, the symmetry tests, the equivalence tests and the post-intervention assessment. It was found that there was a formation of classes in which there were no criteria for the adequacy of the intervention criteria of the participants. It is concluded that the present study is a viable elementary education technology in the stimulus equivalence model to be used in a collective context of the classroom, through a digital resource the Kahoot!.

Key words: Kahoot!; multiplication; stimulus equivalence; gamification; mathematics.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Fluxograma da pesquisa e número de registros localizados, excluídos e recuperados 21
- Figura 2** – Diagrama esquemático do procedimento de formação de classes de estímulos equivalentes. Elaborado com base no texto de Haydu 57
- Figura 3** – Diagrama esquemático de um exemplo de procedimento de formação de classes de estímulos equivalentes referentes a 2x3 e 2x5 59
- Figura 4** – Exemplos de telas de uma relação de ensino (a tela da esquerda apresenta como os estímulos são apresentados na Plataforma e a da direita como as opções de resposta aparecem na tela do celular ou do computador do participante). Exemplos de telas de uma relação de ensino (a tela da esquerda apresenta como os estímulos são apresentados na Plataforma e a da direita como as opções de resposta aparecem na tela do celular ou do computador do participante). 62
- Figura 5** – Apresentação de slide e caderno de respostas..... 63
- Figura 6** – Especificação das relações de ensino (verde) e de generalização (azul) ... 69
- Figura 7** – Prints exemplificativos das telas de acesso à Plataforma *Kahoot!* 70
- Figura 8** – Exemplos de prints de telas dos smartphones dos participantes durante o uso da plataforma *Kahoot!*..... 72
- Figura 9** – Desempenho dos participantes na Pré-intervenção (PRÉ), Treino 1 (T1), Teste de Simetria 1 (S1), Treino 2 (T2), Teste de Simetria 2 (S2), Treino Misto (TM), Teste de Simetria Misto (SM), Teste de Equivalência (E), Teste de Generalização (G) e na Pós-intervenção (PÓS). 74
- Figura 10** – Porcentagem de acertos na pré e pós-intervenção. 76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Identificação dos estudos da revisão da literatura (fonte), periodicidade das intervenções com <i>Kahoot!</i> e finalidade quanto a apresentação do conteúdo na plataforma.....	23
Tabela 2 –	Identificação dos estudos da revisão da literatura (fonte), periodicidade das intervenções com <i>Kahoot!</i> e finalidade quanto a apresentação do conteúdo na plataforma.....	25
Tabela 3 –	Caracterização geral dos estudos da revisão da literatura.....	27
Tabela 4 –	Estratégias/procedimentos de ensino utilizados nos estudos e dos resultados com relação ao desempenho dos participantes	37
Tabela 5 –	Estímulos e classes da familiarização, treinos e testes	65
Tabela 6 –	Sequência do procedimento, porcentagem de <i>feedback</i> , relações envolvidas e número de tentativas nos blocos para cada grupo.....	67
Tabela 7 –	Tipos de relações erradas em cada bloco de treino e de teste	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CaN	Comparison as Node
MTS	Matching to Sample
SaN	Sample as Node

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	10
2	UTILIZAÇÃO DO <i>KAHOOT!</i> EM PROCEDIMENTOS DE ENSINO: UMA REVISÃO QUASE SISTEMÁTICA DA LITERATURA	12
2.1	MÉTODO.....	18
2.1.1	Fonte de Informação e Critérios de Elegibilidade.....	18
2.2	PROCEDIMENTO.....	19
2.2.1	Seleção dos Registros.....	19
2.3	RESULTADOS.....	20
2.4	DISCUSSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS	46
3	EFEITOS DE UM PROGRAMA DE ENSINO BASEADO NA EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS SOBRE A APRENDIZAGEM DE MULTIPLICAÇÃO	51
3.1	O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MULTIPLICAÇÃO	54
3.2	O MODELO DA EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS	56
3.3	MÉTODO.....	60
3.3.1	Participantes	60
3.3.2	Local e Materiais	61
3.3.3	Procedimento Geral.....	65
3.3.4	Procedimento Específico.....	69
3.3.4.1	Avaliação pré-intervenção.....	69
3.3.4.2	Fases de ensino.....	69
3.3.4.3	Fases de teste.....	72
3.3.4.4	Avaliação pós-intervenção	73
3.4	RESULTADOS.....	73
4	DISCUSSÃO	77
	REFERÊNCIAS	84

APÊNDICES	88
APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	89
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	91

1 APRESENTAÇÃO

Há 10 anos sou professora de turmas de Educação Infantil e Ensino Fundamental I de escolas públicas e particulares. A partir das diversas experiências com a plataforma *Kahoot!*, em sala de aula, nos últimos anos de docência, foi possível identificar efeitos positivos do uso desse recurso sobre a aprendizagem de diferentes conteúdos acadêmicos por meus alunos. Especificamente nas últimas turmas, que foram de quinto ano, identifiquei um problema relacionado a compreensão matemática sobre multiplicação. Tal problema pode ser subdividido em dois pontos: (a) alunos que não possuem o domínio da tabuada e nem a habilidade de chegar ao resultado de uma multiplicação por outro meio e (b) alunos que verbalizam os resultados da tabuada, mas não conseguem especificar o que significa tal resultado. Esse segundo ponto foi identificado a partir de situações de ensino nas quais os alunos não emitiam respostas que demonstrassem, por exemplo, que 3×2 é o mesmo que $2 + 2 + 2$. Ser capaz de apresentar o resultado de uma multiplicação deve ser um comportamento acompanhado da compreensão do significado dessa resposta. Esses tipos de dificuldades foram motivações para a proposta de pesquisa da minha dissertação de mestrado, abordadas experimentalmente no Estudo 2.

A partir da motivação em investigar a respeito dos usos de propostas gamificadas via plataforma *Kahoot!* em procedimentos de ensino, foi realizado o Estudo 1, que consiste em uma revisão quase sistemática da literatura. Foi investigado quais são os procedimentos de intervenção executados em estudos empíricos com o *Kahoot!* no ensino de repertórios acadêmicos e quais são os resultados desses procedimentos. Ele compreende a primeira parte da dissertação. Visto que o presente estudo foi desenvolvido no contexto da pandemia e as escolas ainda estavam na fase inicial de retomada das aulas presenciais, o projeto do Estudo 2 foi elaborado de forma que se fosse necessário, os dados seriam coletados de forma remota. O Estudo 2 foi experimental e por meio dele foi avaliado um procedimento de ensino, utilizando a plataforma *Kahoot!* para uma proposta de ensino baseado no modelo da Equivalência de

Estímulos. O ensino baseado nesse modelo oferece condições para que emergjam respostas que não precisam de ensino direto. Por isso, usar o modelo da equivalência de estímulos para o ensino em contextos educacionais proporciona uma economia no ensino.

2 ESTUDO 1 - UTILIZAÇÃO DO *KAHOOT!* EM PROCEDIMENTOS DE ENSINO: UMA REVISÃO QUASE SISTEMÁTICA DA LITERATURA

RESUMO

As revisões de literatura e a análise de dados quantitativos em Educação permitem identificar o efeito das variáveis analisadas e descrever os procedimentos dos estudos publicados, possibilitando o planejamento de novos estudos e a proposição e avaliação de estratégias e recursos pedagógicos. Este estudo teve como objetivo analisar dados de estudos empíricos nos quais o Kahoot foi utilizado para ensinar e/ou avaliar repertório acadêmico por meio de uma revisão quase sistemática da literatura. A busca foi realizada no Portal de Periódicos CAPES/MEC, utilizando a palavra-chave “Kahoot”. Foram incluídos artigos escritos em inglês, francês, espanhol, italiano e português de 2017 a 2021. Foram selecionados 22 estudos que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. Vinte dos 22 estudos usaram métodos quantitativos para avaliar o desempenho dos estudantes. Os resultados mostram que o uso do Kahoot melhora o desempenho dos participantes. Os procedimentos de intervenção foram geralmente utilizados para avaliar ou revisar conteúdos previamente ensinados. Concluímos que estudos investigando o uso da Plataforma como estratégia de ensino podem agregar novas evidências científicas à literatura na área de Educação.

Palavras-chave: Tecnologia digital; Gamificação; Ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

Literature reviews and the analysis of quantitative data in Education make it possible to identify the effect of analyzed variables and to describe the procedures of published studies, enabling the planning of new studies and the proposition and evaluation of teaching strategies and resources. This study aimed to analyze data from empirical studies in which Kahoot was used to teach and/or evaluate academic repertoire through a quasi-systematic literature review. The search was carried out at Portal de Periódicos CAPES/MEC using the keyword “Kahhot”. Articles written in English, French, Spanish, Italian, and Portuguese from 2017 to 2021 were included. We selected 22 studies that met our inclusion and exclusion criteria, twenty of which used quantitative methods to evaluate students’ performances. Results show that using Kahoot improves participants’ performances. Intervention procedures were generally used to assess or review previously taught content. We concluded that studies investigating the use of the platform as a teaching strategy could add new scientific evidence to the literature in the field of Education.

Key-words: Digital technology; Gamification; Teaching and learning.

O contexto educacional foi e está sendo afetado pela era digital (Gómez, 2015). Os novos recursos, como *softwares*, aplicativos e jogos, como meio de intervenção, podem ser considerados ferramentas eficazes para melhorar o desempenho dos estudantes em diferentes faixas etárias (Tsutsumi et al., 2020). Sobre os recursos digitais, Martins e Júnior (2020) analisaram contextos de aulas remotas e concluíram que se combinados com um projeto de ensino bem elaborado e planejado, eles influenciam diretamente o engajamento, a participação, o desenvolvimento das atividades propostas e o aprendizado do conteúdo trabalhado. Assim, sugere-se que os jogos digitais podem ser utilizados estrategicamente como meios de ensino tornando relevante avaliar o efeito produzido sobre o desempenho dos estudantes, considerado como sendo referente ao número ou porcentagem de respostas corretas nas atividades acadêmicas avaliadas.

Dentre os recursos digitais disponibilizados aos professores com características de jogo está o *Kahoot!*, uma plataforma on-line que permite criar e compartilhar atividades em contexto de jogo para o ensino dos mais diversos conteúdos acadêmicos (cf. Guardia et al., 2019). Segundo informações do site oficial do *Kahoot!*, ele é utilizado por 7 milhões de professores em todo o mundo, sendo um recurso gratuito em relação a uma parte dos recursos. As propostas gamificadas elaboradas na plataforma podem ser executadas presencialmente ou remotamente em qualquer lugar que tenha conexão com a internet. Diante de situações pré-programadas, quem estiver jogando recebe *feedback* imediato de acerto ou erro (as palavras “correto” ou “incorreto” são apresentadas na tela e é mostrada uma alteração no *ranking* geral representado por um podium). Esse aspecto, de acordo com Fardo (2013), é um dos benefícios da gamificação na Educação, pois proporciona um sistema no qual os estudantes conseguem visualizar resultados de suas ações.

Conhecer as práticas já descritas em estudos publicados proporciona mais efetividade ao planejamento de propostas de ensino, tornando relevante a publicação de

revisões da literatura e a análise de dados quantitativos em educação. Em defesa da abordagem quantitativa, Gatti (2004) identificou estudos em educação realizados no Brasil nas últimas três décadas que utilizaram esse tipo de abordagem e discutiu a pouca tradição de realização de trabalhos nessa área com esse tipo de método. A autora destacou a importância da análise de dados quantificados sobre os processos de ensino e aprendizagem, os quais tenham sido coletados a partir de escolhas metodológicas contextualizadas por perspectivas teóricas.

Mensurar aspectos do ensino e da aprendizagem contribui para a avaliação e o planejamento das atividades, o que pode ser feito por exemplo com o uso de recursos computacionais. A plataforma *Kahoot!* é um desses recursos que registra todos os dados do desempenho dos estudantes. Por exemplo, Iwamoto et al. (2017) avaliaram o efeito do uso do *Kahoot!* a partir das pontuações médias nos testes de grupos experimental e controle. Estudantes de Psicologia foram distribuídos em dois grupos (controle e experimental), sendo as propostas da aula as mesmas para todos os participantes. Porém, nos 10 minutos finais, os participantes do grupo experimental continuavam na aula para a realização de *quizzes* (sete questões de múltipla escolha por capítulo, sobre os conceitos-chave) no *Kahoot!*. Foi comparada a diferença nas notas dos exames dos estudantes dos dois grupos. Os dados dos resultados dos participantes foram inseridos no SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) pelo pesquisador para aplicar o Teste T, que compara os escores médios dos grupos experimental e controle. A análise estatística dos resultados apontou que o ensino proporcionado por meio do uso do *Kahoot!* teve um impacto positivamente significativo no desempenho acadêmico do grupo experimental quando comparado ao grupo controle.

Se o ensino conduzido por meio da Plataforma pode melhorar o desempenho dos participantes, é importante questionar sobre as características desse recurso tecnológico.

Kahoot! é uma plataforma que permite criar uma prática gamificada, sendo possível inserir figuras e textos, a partir de um *design* específico. O formato dos *feedbacks* para respostas certas e erradas é pré-determinado, o qual é liberado necessariamente após cada resposta dada pelo jogador. Na conclusão de cada jogo, há um *ranking* apresentado com o nome dos participantes que obtiveram melhor desempenho, baseado nos acertos e latências das respostas. A apresentação do *ranking* é automática. Sobre elementos do jogo na plataforma *Kahoot!* com relação ao enredo há a possibilidade de inclusão de personagens ou narrativa de uma história é por meio do *upload* de imagens; quanto à mecânica e estética - regras e *design* são pré-estabelecidos. Entende-se que o *Kahoot!* é uma plataforma que permite a criação de práticas gamificadas. A produção realizada na plataforma proporciona a manipulação de variáveis referentes aos jogos, mesmo com restrições quanto a criação dos elementos do jogo.

Nos jogos criados na Plataforma, toda resposta de quem participa recebe um *feedback*: mensagem por escrito com a cor vermelha se estiver errada e verde se estiver correta. Essas consequências fornecidas podem ser caracterizadas como reforços, visto que alteram a probabilidade de o participante voltar a emití-las. O *feedback* para respostas corretas pode aumentar as chances de o participante voltar a emitir a resposta reforçada. O *feedback* para respostas erradas, pode diminuir a emissão das respostas erradas. Desta forma, a aprendizagem se dá pela seleção crescente das respostas corretas. Dentre os princípios que devem ser respeitados no ensino, propostos por Skinner (1972), estão: o conteúdo apresentado em um nível de complexidade gradual e o uso de contingências de reforço a cada emissão da resposta satisfatória. A utilização do *Kahoot!* para o ensino permite ambos. Ressalva-se a possibilidade do reforço (*feedback*) a cada emissão de resposta de quem está jogando. O uso dessas contingências é que, provavelmente, atribuem eficácia ao uso da Plataforma como estratégias de ensino.

Jogos são recursos que permitem agregar novas estratégias para o ambiente escolar. Um estudo de revisão da literatura referente à utilização de jogos na educação foi realizado por Camillo e Medeiros (2018). Na busca dos artigos foram utilizados os descritores “jogos educacionais”, “jogos digitais” e “jogos na escola” na base de dados da Revista RENOTE (Novas Tecnologias na Educação), abrangendo o período de 2010 a 2016. Dentre os resultados, os autores constataram: o despreparo e desconhecimento dos educadores quanto ao uso de jogos educativos para a formação do educando, a necessidade de que a escola se adeque às modernidades e invista na formação dos educadores, e que a maioria dos educandos tem conhecimento e acesso ao mundo virtual. Dado a relevância de práticas pedagógicas tecnológicas e o conhecimento e aceitação por parte dos estudantes desses recursos, concluiu-se que o contexto educacional é favorável à utilização de jogos e que a formação docente é um fator importante. A revisão sistemática da literatura realizada por Wang e Tahir (2020), focalizou o período de 2015 a 2019. Nessa revisão, foram focalizados estudos empíricos que avaliaram o efeito de jogos pedagógicos na aprendizagem de disciplinas acadêmicas. Um dos jogos identificados e avaliados foi elaborado no *Kahoot!* e indicou contribuição para a eficácia do ensino.

Outra revisão de literatura efetuada por Zhang e Yu (2021) explorou especificamente estudos que abordaram o efeito do *Kahoot!* sobre resultados de aprendizagem e a interação curricular e extracurricular. Os resultados mostraram que os conteúdos programados podem aumentar o desempenho dos estudantes. A revisão também identificou que o uso da plataforma *Kahoot!* foi importante tanto para aulas regulares (na escola) quanto para aulas invertidas (aquelas nas quais os estudantes estudam o conteúdo geralmente antes das aulas). Práticas gamificadas com o *Kahoot!* (que envolvem *hardware* e *software*) utilizam equipamentos (computadores e celulares)

como meios para viabilizar programas. Zhang e Yu apontaram que tais sistemas, que são os mesmos da plataforma *Kahoot!*, são úteis e frequentemente usado para revisões, avaliações, práticas de habilidades, aumento do entusiasmo e a manutenção de conteúdo.

Revisões sistemáticas da literatura, como as supracitadas, permitem o acesso à dados advindos de pesquisas que já investigaram a respeito de um método, um procedimento e/ou recurso tecnológico, dando acesso a indicadores referentes a eficácia dessas práticas. Considerando a vantagem desse tipo de indicador, foi proposta a presente revisão quase sistemática da literatura que tem a seguinte pergunta de pesquisa: quais são os procedimentos de intervenção executados em estudos empíricos com o *Kahoot!* no ensino de repertórios acadêmicos e quais são os resultados desses procedimentos? Assim, o objetivo do presente estudo consistiu em analisar os dados de estudos empíricos em que a Plataforma *Kahoot!* foi usada no ensino e/ou na avaliação de repertórios acadêmicos, por meio de uma revisão quase sistemática. O que a presente revisão traz de novo é diferenciar se o uso da Plataforma consistiu em ensino, revisão ou avaliação de conteúdo, visto que nas publicações, comumente, é feita a identificação genérica de procedimento de ensino.

2.1 MÉTODO

2.1.1 Fonte de Informação e Critérios de Elegibilidade

Visto que o *Kahoot!* é utilizado em estudos de diferentes áreas do conhecimento, optou-se pela busca na base de dados do Portal de Periódicos CAPES/MEC, por sua abrangência. Foram selecionados os estudos do Portal que atenderam ao seguinte critério de inclusão: artigos de estudos empíricos que relataram ter utilizado o *Kahoot!* como estratégia de ensino e que verificaram o desempenho dos participantes. O período da busca foi de 2017 à 2021. As publicações podiam ser em português, inglês, espanhol,

italiano ou francês. Os critérios de exclusão foram:

1. estudos teóricos, revisões da literatura,
2. estudos que descrevem a tecnologia e avaliam a usabilidade do sistema
3. estudos que avaliaram o que foi identificado na literatura como “atitudes” em relação ao recurso,
4. estudos não disponíveis nas bases de dados.

2.2 PROCEDIMENTO

2.2.1 Seleção dos Registros

Etapa 1. No campo de pesquisa rápida “busca por assunto” foi inserido o termo “Kahoot”. Dentre as opções de refinamento de busca disponíveis no Portal, foram marcados ou desmarcados os seguintes filtros: (a) tipo de recurso – marcou-se artigos e teses, (b) data de publicação – marcou-se de 2017 até 2021, (c) tópicos - foram desmarcados “*teacher attitudes*” e “*student attitudes*”, (d) idiomas - foram desmarcados turco, norueguês, japonês, ucraniano, tcheco, romeno, árabe, alemão e indonésio, (e) coleção - foram desmarcados - *Engineering Research Database, Computer and Information Systems Abstracts, Technology Research Database, Materials Science & Engineering Database e Advanced Technologies & Aerospace Database*. Após a leitura dos títulos dos registros obtidos, utilizou-se *software* Mendeley para o armazenamento, a contagem e a exclusão de arquivos duplicados e seleção dos artigos a partir dos títulos e resumos. Organizou-se uma planilha com identificação dos estudos e campos para avaliação de uma juíza e da pesquisadora.

Etapa 2. A partir da leitura do resumo e do método dos estudos, avaliou-se de forma independente se eles se adequavam aos critérios estabelecidos. Após a seleção, a juíza e a pesquisadora discutiram as discordâncias e decidiram sobre a permanência ou não do

registro no rol de registros selecionados.

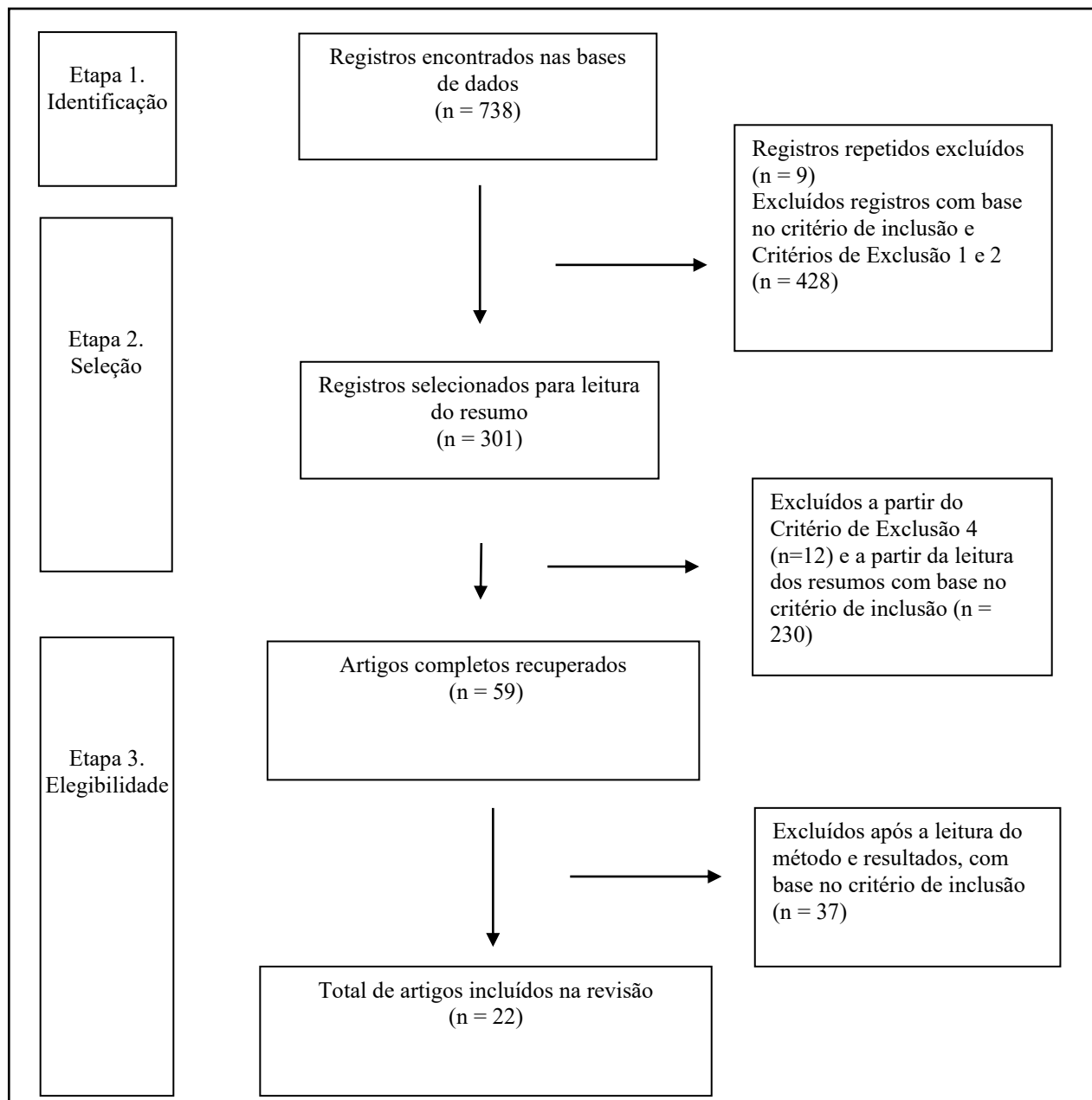
Etapa 3. Nessa etapa, os artigos foram recuperados para a leitura na íntegra. As informações referentes aos tópicos foram registradas em duas tabelas. Em uma tabela foram organizados os dados de tal forma que respondessem às seguintes questões: (a) Quais as idades e escolarização dos participantes? (b) Qual(is) o(s) objetivo(s) do estudo? (c) Qual(is) a(s) disciplina(s) ou conteúdo(s) ensinados? (d) O estudo foi de caso único ou com grupos? (e) Qual(is) o(s) instrumentos utilizados para a avaliação da aprendizagem? A segunda tabela foi organizada e conferida pela juíza de forma a identificar a fonte, as estratégias/procedimentos de ensino utilizados e os resultados com relação ao desempenho dos participantes.

2.3 RESULTADOS

A partir da busca no Portal de Periódicos CAPES/MEC foram obtidos 738 registros, cujos títulos foram lidos e avaliados pela pesquisadora e uma juíza. O grau de concordância entre a juíza e a pesquisadora quanto à inclusão de registros foi de 98%. Para isso, o número de concordâncias foi dividido pela soma das concordâncias mais discordâncias. O quociente foi convertido em porcentagem. O fluxograma apresentado na Figura 1 partiu do modelo PRISMA (Moher et al., 2015), que possibilita que a revisão sistemática seja cuidadosamente planejada e documentada

Figura 1

Fluxograma da pesquisa e número de registros localizados, excluídos e recuperados



Do total de registros inicialmente obtidos, 437 foram excluídos por não se adequarem ao critério de inclusão (estudos empíricos em que foram utilizado o *Kahoot!* como estratégia de ensino e que verificaram o desempenho dos participantes) e nove por serem repetidos. Dos 301 registros restantes, 12 não foram incluídos na revisão, pois os artigos não foram localizados e 230 foram excluídos a partir da leitura dos resumos, aplicando-se os critérios de exclusão. Efetuou-se o *download* de 59 artigos completos e

desse total foram selecionados 22 após a leitura dos textos na íntegra, os quais foram designados para a coleta de dados. A Tabela 1 apresenta os seguintes dados: Autor(es), ano da publicação, país da instituição do primeiro autor, língua da publicação e periódico. Na Tabela 1 verifica-se que as publicações são majoritariamente em língua inglesa (20). Os países da instituição do primeiro autor mais frequente foram os Estados Unidos da América (3) e a Turquia (3). Não foi identificado um periódico com predomínio de publicações.

Tabela 1

Identificação dos estudos da revisão sistemática da literatura (fator e ano), país da instituição do primeiro autor, língua e periódico

ID	Autor(es) e ano	País da instituição do primeiro autor	Língua da publicação	Periódico
1	Harrelson (2017)	Estados Unidos da América	Inglês	Journal of Animal Science
2	Iwamoto et al. (2017)	Estados Unidos da América	Inglês	Turkish Online Journal of Distance Education
3	Gazotti-Vallim, et al. (2017)	Brasil	Português	The ESpecialist: Descrição, Ensino e Aprendizagem,
4	Korkealehto e Siklander (2018)	Finlândia	Inglês	Seminar.net
5	Asmalı (2018)	Turquia	Inglês	Teaching English with Technology
6	Guaqueta e Castro-Garces (2018)	Colômbia	Inglês	English Language Teaching
7	Esteves et al. (2018)	Portugal	Inglês	Teaching and Learning in a Digital World
8	Dell e Chudow (2019)	Estados Unidos da América	Inglês	Currents in Pharmacy Teaching and Learning
9	Ting et al. (2019)	China	Inglês	Education Sciences
10	Göksün e Gürsoy (2019)	Turquia	Inglês	Computers & Education
11	Oliveira et al. (2019)	Brasil	Inglês	Journal of Dental Education
12	Chen e Yeh (2019)	Taiwan	Inglês	Technology, Pedagogy and Education
13	Fuster-Guilló et al. (2019)	Espanha	Inglês	Frontiers in Psychology
14	Tewthanom (2019)	Tailândia	Inglês	Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research
15	Hasri, et al. (2019)	Indonésia	Inglês	Indonesian Journal of Informatics Education
16	Guardia, et al. (2019)	Espanha	Inglês	On the Horizon
17	Yunus e Azman (2019)	Malásia	Inglês	Arab World English Journal
18	Castro et al. (2019)	Turquia	Inglês	Nurse Education Today

19	Suja'I, Rukun et al. (2019)	Indonesia	Inglês	Journal of Physics: Conference Series
20	Cameron e Bizo (2019)	Nova Zelândia	Inglês	Research in Learning Technology
21	Vazirabad e Farrokhi (2020)	Irã	Inglês	International Journal of Applied Linguistics & English Literature
22	Valles-Pereira e Mota-Villegas (2020)	Equador	Espanhol	Revista Científica

Nota: o ID da primeira coluna será usado para identificar os estudos na descrição e tabelas subsequentes.

A Tabela 2 apresenta a identificação dos estudos selecionados, periodicidade das intervenções com *Kahoot!*, o total de sessões e a finalidade quanto a apresentação do conteúdo na plataforma. Para a análise da apresentação do conteúdo no *Kahoot!*, foi considerado se o conteúdo já havia sido ensinado antes do uso da plataforma para que, assim, fosse possível identificar se o procedimento foi de ensino, de revisão (retomada) de conteúdo ou de avaliação (verificação da aprendizagem) de conteúdo. Na Tabela 2 observa-se que 16 estudos utilizaram o *Kahoot!* para a revisão de conteúdos, dois para a avaliação de conteúdo e, em três deles não foi possível identificar esse aspecto devido à falta de descrição mais detalhada do procedimento. Observou-se que a Plataforma foi utilizada com periodicidade variada: diariamente, semanalmente, quinzenalmente ou ao longo de um semestre ou um ano.

Tabela 2

Identificação dos estudos da revisão sistemática da literatura (fonte), periodicidade das intervenções com Kahoot! e finalidade quanto a apresentação do conteúdo na plataforma

ID	Periodicidade e total de sessões de intervenção	Configuração de apresentação do conteúdo no <i>Kahoot!</i>
1	Semanalmente, 14 sessões	Revisão de conteúdo
2	(não identificado)	Revisão de conteúdo
3	Semanalmente, 3 sessões	Revisão de conteúdo
4	A cada 15 dias, 4 sessões	(não identificado)
5	Semanalmente, 10 sessões	Revisão de conteúdo
6	Semanalmente, 8 sessões	Avaliação de conteúdo
7	Semanalmente, quantidade não informada	Revisão de conteúdo
8	3 sessões	Revisão de conteúdo
9	6 sessões	Revisão de conteúdo
10	Ao longo de 1 ano	(não identificado)
11	(não identificado)	Avaliação de conteúdo
12	10 semanas	Revisão de conteúdo
13	15 sessões	Revisão de conteúdo
14	(não identificado)	Revisão de conteúdo
15	(não identificado)	(não identificado)
16	(não identificado)	Revisão de conteúdo
17	Diariamente, por uma semana	Revisão de conteúdo
18	Durante um ano	Revisão de conteúdo
19	1 semestre	Revisão de conteúdo
20	(não identificado)	Revisão de conteúdo
21	5 semanas	Revisão de conteúdo
22	Durante 1 ano	Revisão de conteúdo

Na Tabela 3 são apresentados os dados referentes à caracterização geral dos 22 estudos incluídos na revisão da literatura. Os objetivos foram descritos de forma literal. Em relação aos estudos em que os objetivos não foram apresentados de forma explícita pelos autores (Estudos 5, 7 e 19), são inseridos trechos que descrevem o que foi feito, possibilitando inferir o objetivo.

Tabela 3*Caracterização geral dos estudos da revisão de literatura*

ID	Participantes		Objetivos	Disciplina (conteúdo ensinado)	Grupo x Caso Único	Formas de avaliação da aprendizagem
	Idade Número	Escolaridade (ano escolar)				
1	adultos (n=199)	Ensino superior	“Aumentar a comunicação e o sucesso do aluno” (p. 352).	Fisiologia da Pecuária	Grupo	Nota do semestre (não foram especificados os instrumentos utilizados para compor as notas).
2	adultos (n=49)	Ensino superior	“Medir a eficácia de uma abordagem de ensino para abordar pontuações baixas e exames de alto risco” (p. 80).	Psicologia Introdutória	Grupo	Testes de múltipla escolha.
3	10-15 anos (n=2)	(não identificado)	“Ensinar a descrever características físicas e de personalidade de duas pessoas famosas” (p. 1).	Inglês	Caso único	Resultados dos <i>quizzes</i> no <i>Kahoot!</i>
4	Adultos 19-51 (n=23)	Ensino superior	“Identificar o potencial do curso gamificado na aprendizagem de línguas na perspectiva dos alunos” (p. 14).	Inglês	Grupo	Diários reflexivos e questionário pós-curso
5	Adultos 19-22 (n=43)	Ensino Superior	“Investigou o impacto do <i>clicker</i> através de um aplicativo chamado <i>Kahoot!</i> ”. (p. 86). (objetivo inferido)	Inglês	Grupo	Questionário com 76 questões
6	14-17 anos (n=20)	Ensino Médio	“Investigar uso de aplicativos de aprendizagem de línguas como uma ferramenta didática para a construção de vocabulário em inglês” (p. 61).	Inglês	Grupo	Dois exercícios de compreensão de leitura, com múltipla escolha de vocabulário, combinar palavra e imagem, responder verdadeiro/falso, preencher os espaços em

7	Adultos (n=324)	Três cursos de Ensino superior e um Técnico Profissional	“foi analisado o uso da plataforma [...] a fim de incentivar a participação dos alunos, aumentando a motivação e mantendo-os motivados e comprometidos durante as aulas, aumentando assim suas habilidades de aprendizagem” (p. 115) (objetivo inferido)	Ciências da Informação, Jogos e multimídia, Engenharia da computação, Redes de computadores e sistemas e Engenharia Civil	Grupo	branco, circundar a palavra correta, e combinar palavra e definição. Nota do semestre (não foram especificados os instrumentos utilizados para compor as notas)
8	Adultos Média de 25 anos (n=197)	Ensino Superior	“Determinar se as pontuações em um jogo de revisão abrangente se correlacionam com as notas gerais do curso de farmacoterapêutica” (p.838).	Farmacoterapêutica	Grupo	Nota do semestre (não foram especificados os instrumentos utilizados para compor as notas) e pontuações no <i>Kahoot!</i>
9	Adultos (n=1017)	Ensino Médio	“Este estudo avalia os efeitos de aprendizagem ativa sobre os resultados de aprendizagem dos alunos usando notas de teste de classe e o conceito de cálculo inventário (CCI) para testar a compreensão conceitual dos princípios básicos do cálculo diferencial” (p. 1).	Ciência, tecnologia, engenharia e matemática.	Grupo	O inventário de conceito de cálculo (CCI) desenvolvido por Epstein e Yang
10	Adultos (n=97)	Ensino Superior	“Investigar os reflexos das atividades de gamificação que são usados como ferramenta de avaliação formativa com base no desempenho acadêmico e no	Metodologia de pesquisa científica.	Grupo	Teste de desempenho acadêmico, desenvolvido pelos autores e uma escala de envolvimento

			envolvimento do aluno em ambientes de aprendizagem e investigar se a utilização da ferramenta de gamificação levou a uma diferença no desempenho acadêmico e no envolvimento dos alunos” (p. 15).			do aluno desenvolvida por Günüç e Kuzu (2015)
11	Adultos (n=20)	Ensino Médio	“Avaliar a viabilidade e eficácia de um aplicativo móvel como ferramenta complementar no diagnóstico radiográfico de complicações endodônticas por estudantes de odontologia” (p. 1).	Diagnóstico radiográfico de complicações endodônticas	Grupo	<i>Kahoot!</i> com imagens e textos explicativos sobre as condições endodônticas a serem avaliadas pelos participantes (organizado pelos autores do estudo).
12	Adultos (n=77)	Ensino Superior	“explorar as implicações da integração do SGQ usando uma plataforma de aprendizagem baseada em jogos chamada <i>Kahoot!</i> , sobre o desempenho de inglês dos alunos em salas de aula invertidas” (p. 1).	Inglês	Grupo	<i>Quiz</i> no <i>Kahoot!</i> elaborado pelos alunos e pelos professores.
13	Adultos (n=140)	Ensino Superior	“estudar os benefícios gerados pelos jogos sérios no processo de ensino-aprendizagem dos cursos de Engenharia da Computação, analisando o impacto na motivação e satisfação dos alunos, bem como nos resultados e resultados da aprendizagem finalmente alcançada” (p. 1).	Engenharia da computação	Grupo	<i>Quiz</i> no <i>Kahoot!</i> e testes teóricos
14	Adultos (n= não relatado)	Ensino superior	“Comparar habilidades pré e pós-aprendizagem usando <i>Kahoot!</i> e a tendência do efeito para duas gerações” (p. 212).	Farmácia	Grupo	(Não relatado)
15	Não relatado	Ensino profissional	“determinar se os modelos de aprendizagem baseados em jogos baseados em <i>Kahoot!</i>	Vestuário	Grupo	Questionários e testes de resultados de

			podem influenciar o interesse de aprendizagem e os resultados de aprendizagem dos participantes que estão sendo educados” (p.31).			aprendizagem
16	Adultos Em média 20 anos (n=104)	Ensino superior	“implementar um processo de avaliação da aprendizagem baseado na ideia de avaliação participativa, verificando os benefícios deste método na aquisição de competências transdisciplinares” (p.35).	Gestão Empresarial, Economia, Gestão, Marketing, Gestão Comercial, Direito e Jornalismo Inglês	Grupo	Questionário com 10 questões
17	Adolescentes (n=35)	Ensino Médio	“explorar a eficácia do uso de jogos de linguagem on-line para melhorar a gramática dos alunos de ESL” [inglês] (p. 41).		Grupo	Teste de verbos irregulares
18	Adultos Média de 21,5 anos (n=116)	Ensino Superior	“Avaliar e reforçar o conteúdo lecionado na disciplina de Gestão e Administração dos Serviços de Enfermagem, Ética e Legislação Sanitária incluída na licenciatura em Enfermagem” (p. 1).	Enfermagem	Caso único	Questionário com 10 questões.
19	Adolescentes (n=28)	Não relatado	“desenvolver mídia de aprendizagem usando o aplicativo <i>Kahoot!</i> em disciplinas que estavam sendo ensinadas por pesquisadores” (p. 2). (objetivo inferido)	Engenharia industrial	Grupo	Nível de completude das atividades (se em uma classe há um aumento de 85% de alunos que concluíram seus estudos, então o aprendizado foi considerado eficaz). Nota do semestre (não
20	Adultos	Ensino	“Avaliar as opiniões dos alunos sobre	Introdução à	Grupo	

	(n=62)	superior	‘KAHOOT!’ no ensino superior” (p. 5).	Criação Animal		foram especificados os instrumentos utilizados para compor as notas) e pontuações no teste.
21	Adultos (n=174)	Ensino superior e pré-universitários	“investigar a implementação efetiva de jogos digitais [...], percepções dos alunos sobre o papel do professor, contexto de aprendizagem e os elementos lúdicos relevantes” (p. 28).	Inglês – <i>Phrasal Verbs</i>	Grupo	Diário de jogo e resultados do questionário por meio de estatística descritiva.
22	Adultos (n=31)	Ensino superior	“Despertar o interesse nos alunos para dominar tópicos matemáticos e para simplificar a rapidez do pensamento mental por meio de estímulo competitivo que envolve a comparação de seus conhecidos com seus pares” (p. 67).	Matemática – teoria dos conjuntos	Grupo	<i>Quizz</i> na plataforma <i>Kahoot!</i>

Nota: as citações foram traduzidas por nós quando no original eram em língua estrangeira.

Conforme pode ser observado na Tabela 3, dos 22 estudos 21 especificaram a faixa etária, o número de participantes, o ano escolar ou escolaridade, a forma de avaliação da aprendizagem e o objetivo do estudo. Em todos foi possível identificar se o procedimento foi realizado em grupo ou se foi de caso único. Observou-se que nos 21 estudos com identificação da faixa etária, todos os participantes tinham 10 anos ou mais, tendo envolvido participantes adultos na maioria dos estudos (17). O tópico sobre escolaridade mostrou que as pesquisas foram realizadas majoritariamente no nível de educação superior (14 estudos). Quanto aos objetivos, verifica-se que o *Kahoot!* foi utilizado com diversas finalidades. Por exemplo, para aumentar a comunicação entre os estudantes; investigar o uso do recurso tecnológico e da gamificação com relação ao interesse e aprendizagem dos participantes; avaliar a viabilidade do uso da plataforma; e identificar a opinião dos estudantes sobre a plataforma. Vale lembrar que os objetivos foram retirados dos estudos de acordo com o que foi relatado pelos autores.

Verifica-se, ainda, na Tabela 3, que apenas dois estudos (Gazotti-Vallim et al., 2017 e Castro et al., 2019), foram de caso único. Os demais foram estudos com grupos, mas com procedimentos diferentes. Como exemplos de comparação de procedimentos, temos os estudos de Iwamoto et al. (2017) e o de Dell e Chudow (2019). No primeiro, os autores optaram por dois grupos (controle e experimental) compostos por estudantes de Psicologia. Nos 10 min finais da aula, o grupo experimental respondia sete *quizzes* de múltipla escolha por capítulo, utilizando o *Kahoot!*. O grupo experimental apresentou desempenho superior estatisticamente significativo em comparação ao grupo controle. Não foram apresentadas informações específicas sobre a elaboração e apresentação dos *quizzes*, o que permitiria identificar as variáveis que afetaram o desempenho do grupo experimental. Dell e Chudow (2019) realizaram um estudo correlacionando o desempenho dos participantes no *Kahoot!* com as notas ao longo do curso de

Farmacoterapêutica. O desempenho dos estudantes em jogos de revisão de conteúdo no *Kahoot!* foi correlacionado com a média obtida ao longo do curso de Farmacoterapêutica. O estudo verificou se a participação no jogo refletia o desempenho do aluno em todo o curso de Farmácia. Os autores verificaram que o desempenho dos estudantes nos jogos de revisão esteve positivamente correlacionado com as médias no curso de Farmacoterapêutica. Verificou-se que não foi argumentado sobre o fato de que o inverso pode ter acontecido: a performance dos estudantes poderia determinar o desempenho no jogo (quem já apresentava melhor desempenho continuou apresentando melhor desempenho no jogo) e vice-versa.

Em nove estudos da revisão, foi identificado no relato dos autores a relação entre o uso do recurso gamificado e a motivação dos participantes. Os conteúdos/disciplinas envolvidos(as) nos procedimentos de ensino dos 22 estudos apresentaram variabilidade quanto aos campos de conhecimento, tendo-se verificado que foram ensinados(as): Fisiologia da Pecuária, Psicologia Introdutória, Ciências da Informação, Engenharia, Matemática, Metodologia de Pesquisa Científica, Diagnóstico Radiográfico, Farmácia, Vestuário, Introdução à Criação Animal e Inglês, que foi a disciplina mais abordada (sete estudos). As formas das avaliações de desempenho também apresentaram considerável diversidade nos estudos revisados. Em quatro estudos (Harrelson, 2017; Esteves et al., 2018; Dell & Chudow, 2019; Cameron & Bizo, 2019) que tiveram como referência a nota do bimestre (não foi especificado como ela foi composta). No estudo de Tewthanom (2019) não foi identificado o instrumento/forma da avaliação do desempenho dos participantes. O questionário foi relatado em quatro estudos (Gazotti-Vallim et al., 2017; Asmali, 2018; Hasri et al., 2019; Guardia et al., 2019). Valles-Pereira e Mota-Villegas (2020), por sua vez, utilizaram diretamente o *Kahoot!* como meio para apresentar um questionário com 20 questões para avaliação do desempenho dos participantes, logo após

a apresentação do conteúdo.

Com relação a periodicidade, todos os estudos realizaram mais de uma sessão com a Plataforma, com intervenções variando de 3 semanas a 1 ano. Dois dos 22 estudos estão especificados a seguir como exemplos, apontando melhora no desempenho a partir de análises estatísticas. A proposta de Ting, Lam e Shroff (2019) foi comparar dois grupos experimentais, com estratégias no *Kahoot!*, a quatro grupos controle expostos ao método tradicional em aulas ministradas por instrutor. Esse estudo contou com 900 participantes, que foi o número mais expressivo de participantes dentre os estudos selecionados para a presente revisão da literatura. A compreensão conceitual dos estudantes foi medida por meio de notas de exames em sala de aula e o Inventário de Conceito de Cálculo (CCI) para testar a compreensão conceitual dos princípios básicos do cálculo diferencial. Os resultados permitiram verificar que houve aumento estatisticamente significativo da compreensão conceitual dos participantes dos grupos experimentais, que foram submetidos a seis sessões no *Kahoot!*. Asmali (2018) desenvolveu um estudo que envolveu pré-teste e pós-teste com dois grupos (controle e experimental) para avaliar o efeito dos *clickers* (nome dado ao controle remoto portátil para responder) sobre a aprendizagem. As mesmas questões foram apresentadas via *Kahoot!* para o grupo experimental e via oral ou registro escrito para o grupo controle, semanalmente, no total de 10 sessões. Ao contrário do grupo controle, o grupo experimental apresentou diferença estatisticamente significativa ao se comparar as pontuações do pré e pós-teste.

Na Tabela 4 estão os dados referentes às estratégias/procedimentos e a avaliação do desempenho dos participantes nas intervenções dos estudos analisados. Dos 22 estudos selecionados em dois (Korkealehto & Siklander, 2018; Guardia et al., 2019) foram utilizadas avaliações qualitativas baseadas em observação, sendo a conclusão inferida a partir de exercícios interpretativos, e em um estudo (Göksün e Gürsoy, 2019) foram

realizadas avaliações qualitativas e quantitativas, tendo sido comparados: desempenho acadêmico x engajamento do aluno x um modelo tradicional de ensino. Ainda, dos 22 estudos recuperados, 21 relataram a eficácia do uso do *Kahoot!* para a aprendizagem dos estudantes. Cameron e Bizo (2019) não encontraram evidências que relacionassem o uso da plataforma *Kahoot!* com o aumento de notas. A estratégia adotada foi correlacionar pontuações atribuídas ao engajamento às notas obtidas pelos estudantes nas avaliações formais. As pontuações de engajamento foram fruto de um questionário com 20 questões respondido pelos participantes, no qual os tópicos foram: desafio, controle, imersão, interesse e propósito. As respostas foram obtidas a partir de uma escala *Likert* de sete pontos, tendo-se verificado que houve manutenção dos resultados ou redução de notas. No entanto, os estudantes consideraram que o uso da plataforma durante as aulas forneceu diversão, competitividade e envolvimento com a aula. Os autores apontaram a necessidade de condições mais controladas para estudos futuros, nos quais o desempenho de grupos de estudantes com e sem o uso da Plataforma sejam comparados com relação ao mesmo conteúdo do curso.

Como exemplos dos estudos que relataram eficácia do uso do *Kahoot!* para a aprendizagem dos estudantes, serão descritos três estudos: um que apresentou o *Kahoot!* em 15 sessões, outro que apresentou questões na Plataforma por um semestre e um estudo que utilizou a plataforma durante 1 ano. O estudo de Fuster-Guilló et al. (2019) objetivou estudar os benefícios gerados pelos jogos no processo de ensino-aprendizagem dos cursos de Engenharia da Computação. Para isso, uma análise comparativa entre um grupo experimental (turma atual) e um grupo de controle (turma anterior) foi realizada. Os questionários via *Kahoot!* foram projetados para serem desenvolvidos nos últimos 15 min de cada sessão teórica (15 sessões). No pós-teste, o grupo experimental apresentou pontuações mais altas do que o grupo de controle.

Os autores do segundo estudo selecionado como exemplo (Suja'I et al., 2019) apresentaram fundamentação teórica para a estruturação das questões na plataforma *Kahoot!*. O uso da Plataforma aconteceu durante um semestre. O estudo foi baseado no Método 4D (quatro etapas: definir, projetar, desenvolver e disseminar). Pré-teste e pós-teste foram conduzidos para determinar a eficácia do método 4D aplicado por meio da plataforma *Kahoot!*. Os procedimentos de pré e pós-teste não foram descritos, mas a conclusão apresentada foi de que houve um aumento nas pontuações após o uso da Plataforma.

Um estudo quase experimental foi realizado por Castro et al. (2019), com uma amostra de 116 alunos. Perguntas de múltipla escolha foram elaboradas (10), com apenas uma possível resposta correta. As questões já haviam sido apresentadas anteriormente durante as aulas aos estudantes. O uso da Plataforma aconteceu durante 1 ano. Os autores relatam que os participantes apresentaram alto desempenho no teste final, mas indicam que esse resultado não pode ser atribuído exclusivamente ao uso do *Kahoot!* porque variáveis importantes não foram controladas, como o conhecimento prévio dos estudantes.

Tabela 4

Estratégias/procedimentos de ensino utilizados nos estudos e dos resultados com relação ao desempenho dos participantes

Fonte	Estratégias/procedimentos de uso do <i>Kahoot!</i>	Avaliação do desempenho dos participantes
1	Cinco questões de múltipla escolha ou verdadeiro/falso apresentadas semanalmente, conforme os conteúdos eram abordados em aula.	Avaliação quantitativa. “No geral, o envolvimento do aluno no curso e a nota média dos alunos foram impactadas positivamente” (p. 353).
2	Dois grupos de Psicologia (controle e experimental). Nos 10 minutos finais da aula, o grupo experimental respondia sete questões de múltipla escolha por capítulo.	Avaliação quantitativa. A análise estatística sugeriu que o efeito do teste, por meio do uso de <i>Kahoot!</i> , teve um impacto significativo no desempenho acadêmico do grupo experimental quando comparado ao grupo controle.
3	Foram elaborados três blocos de questões no <i>Kahoot!</i> para “revisar o conteúdo apresentado e praticado em aulas anteriores” (p. 8).	Avaliação qualitativa. “as atividades (...) criaram uma oportunidade para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, (...) estimularam a construção de novos conhecimentos” (p. 13).
4	Quatro tarefas gamificadas, sendo o <i>Kahoot!</i> usado nas três últimas, juntamente com outras estratégias.	Avaliação qualitativa. “adequado como um teste de vocabulário, bem como para revisar” (p. 25).

- 5 Pré-teste e pós-teste com dois grupos (controle e experimental). O pré-teste incluiu 76 questões preparadas de acordo com as primeiras 10 unidades do livro ESP (English for Specific Purposes). Somente o grupo experimental utilizou o *Kahoot!* semanalmente. Depois de 10 semanas as mesmas questões do pré-teste foram aplicadas como pós-teste.
- 6 Foram realizados pré-teste, oito aulas e oito sessões de avaliação, usando aplicativos de aprendizagem e pós-teste. O *Kahoot!* foi usado para avaliação.
- 7 *Quizzes* no *Kahoot!* eram apresentados sempre ao final de seis aulas expositivas.
- 8 O desempenho dos estudantes no jogo foi comparado às notas ao longo do curso de Farmacoterapêutica para determinar se os jogos refletiam na performance dos alunos.
- 9 Os estudantes participaram de seis seções com palestras. Quatro grupos foram submetidos ao *Kahoot!* Outros quatro grupos foram submetidos ao método tradicional baseado em aulas ministradas por instrutor.
- 10 Foi utilizado um método misto: dois grupos experimentais com o *Kahoot!* e um grupo controle em que o método convencional de instrução foi executado.
- 11 Os estudantes do grupo experimental usaram o *Kahoot!* para responderem questões relacionando uma radiografia e um diagnóstico.
- 12 Os dois grupos (experimental e controle) foram submetidos ao
- Avaliação quantitativa.
“Grupo experimental com pontuações no pós-teste significativamente maiores do que o grupo controle” (p. 89).
- Avaliação quantitativa.
“foi possível fornecer evidências de como a tecnologia e as práticas de sala de aula podem ser aliadas para promover (...) a construção de vocabulário” (p. 61).
- Avaliação quantitativa. “os resultados de aprendizagem foram melhores” (p. 125) após o uso do *Kahoot!*
- Avaliação quantitativa. “O desempenho do aluno no jogo de revisão correlacionou-se (...) com as notas do curso de farmacoterapêutica” (p. 838).
- Avaliação quantitativa. Houve “uma significância estatística no aumento da compreensão conceitual dos alunos e desempenho no exame, com base em suas percepções individuais de engajamento ativo e tempo gasto em aprendizagem ativa” (p. 1).
- Avaliação quantitativa e qualitativa.
“As atividades gamificadas com o aplicativo *Kahoot!*, embora estatisticamente insignificantes, tiveram um impacto mais positivo no desempenho acadêmico e no envolvimento do aluno quando comparado a outros grupos” (p. 15).
- Avaliação quantitativa. “melhorou a capacidade dos alunos de diagnosticar complicações endodônticas” (p. 1).
- Avaliação quantitativa. “Os resultados do pré e pós-teste

- Kahoot!*, Para o grupo controle as questões de Inglês eram geradas pelo professor (TGQ) e para o grupo experimental as questões eram geradas pelos estudantes (SGQ).
- 13 O desempenho de um grupo experimental (turma atual) e um grupo de controle (turma anterior) foi comparado. Os *quizzes* via *Kahoot!* foram aplicados nos 15 min finais de 15 sessões.
- 14 O pré-teste e o pós-teste foram realizados na disciplina de Farmacocinética, com estudantes de Farmácia por 2 turmas consecutivas. As oito habilidades avaliadas via *Kahoot!* foram: alfabetização, numeração, raciocínio, solução criativa de problemas, pensamento crítico, colaborativo, comunicação e computação.
- mostraram que ambos os grupos melhoraram no desempenho de inglês após as atividades de sala de aula invertida. No entanto, no grupo SGQ a diferença foi mais significativa do que o grupo TGQ” (p. 8).
- Avaliação quantitativa. “(...) Para o pós-teste, o teste mostra uma diferença significativa entre os dois grupos. [...] No pós-teste, o grupo experimental, que usou a estratégia de jogo, teve pontuações mais altas, enquanto o grupo de controle que não teve interação com jogos teve pior desempenho (p. 6)”.
- Avaliação quantitativa. “a partir dos resultados, a aprendizagem baseada no *Kahoot!* pode melhorar a habilidade de aprendizagem em estudantes de Farmácia” (p. 212).

- 15 Um método quase experimental com pré e pós-teste e dois grupos de participantes: controle e experimental. O grupo controle com aprendizagem tradicional e o grupo experimental com *Kahoot!*. (Não descreve exatamente como o *Kahoot!* foi usado)
- Avaliação quantitativa.
“(…) pode-se concluir que o uso de *Kahoot!* na aprendizagem aumenta o interesse dos alunos em aprender. O aumento do interesse na aprendizagem afeta os resultados de aprendizagem dos alunos” (p. 45).
- 16 Dois grupos de estudantes criaram questões no *Kahoot!* para os demais grupos da sala responderem. O desempenho foi avaliado por meio da nota.
- Avaliação quantitativa.
“Os alunos que usaram o *Kahoot!* consideraram uma experiência positiva. Os resultados (…) sugerem que a criação de um ambiente divertido e atraente também é compatível com melhor desempenho acadêmico” (p. 42).
- 17 Uma amostra de 35 estudantes realizaram pré-teste e pós-teste após responderem aos quizzes no *Kahoot!*, sendo avaliada a pontuação em um questionário de verbos irregulares em inglês.
- Avaliação quantitativa.
“Os (…) mostraram que o desempenho dos alunos no pós-teste melhorou em relação ao uso do *Kahoot!* na sala de aula” (p. 206).
- 18 Em um estudo quase experimental, estudantes foram submetidos a 10 questões de múltipla escolha no *Kahoot!* com apenas uma resposta correta possível e 20 segundos de tempo de resposta limitado para cada pergunta. Quatro questões de cada unidade anteriormente respondidas foram escolhidas para o teste que gerou parte da nota final.
- Avaliação quantitativa.
“A implementação de jogos educativos que consideram o tempo de resposta e as respostas corretas favorece a competitividade e motiva os alunos a participarem ativamente de seu processo de aprendizagem” (p. 2).
- 19 A plataforma *Kahoot!* foi agregada ao método 4D. (Definir, Projetar, Desenvolver e Disseminar). Pré-teste e pós-teste foram conduzidos, mas os procedimentos de pré e pós-teste não foram descritos.
- Avaliação quantitativa.
“Há um aumento nas pontuações após o uso da mídia de aprendizagem” (p. 1).
- 20 Pontuações de engajamento foram correlacionadas com notas de avaliação para medir se o uso do *Kahoot!* afetou o desempenho dos estudantes. *Quizzes* foram usados nas aulas ao longo de um semestre letivo.
- Avaliação quantitativa.
“(…) embora o presente estudo não tenha fornecido evidências de que esta ferramenta está associada a notas mais altas em avaliações” (p. 12).

- 21 Um grupo experienciou metodologia híbrida, outro grupo teve apps como tutores. O terceiro grupo jogou de forma autônoma, fora da aula e o quarto grupo foi submetido ao *Kahoot!*
- Avaliação quantitativa.
“Os resultados revelaram que todos os grupos melhoraram seus conhecimentos” (p. 25).
“(…) os resultados revelaram que a implementação do *Kahoot!* tem impacto positivo na qualidade grau de aprendizagem do aluno em sala de aula” (p. 28).
- 22 *Kahoot!* foi usado depois das aulas teóricas. Vinte *quizzes*, cada uma com quatro opções de resposta foram usados.
- Avaliação quantitativa.
“Os resultados preliminares mostraram uma aceitação total do *Kahoot!* como uma ferramenta de avaliação e uma boa porcentagem de respostas corretas em relação ao tema avaliado” (p. 68).

Nota: as citações foram traduzidas por nós quando no original eram em língua estrangeira.

2.4 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo consistiu em analisar os dados de estudos empíricos em que a Plataforma *Kahoot!* foi usada no ensino e/ou na avaliação de repertórios acadêmicos, por meio de uma revisão quase sistemática da literatura. Os dados levantados na revisão da literatura permitiram observar uma grande variabilidade quanto à idade escolar e escolaridade escolares que fizeram uso do *Kahoot!*. A faixa etária variou da infância até a fase adulta. Quanto ao nível escolar, predominou o ensino superior (14 estudos). Quando se aborda a questão dos jogos digitais na educação formal, comumente remete-se ao uso com crianças, por caracterizar-se como um recurso que pode ser divertido. No entanto, a revisão da literatura mostrou que o *Kahoot!* foi utilizado, na maioria dos estudos (17), com participantes adultos. Uma facilidade para participantes adultos é que eles podem utilizar seus *smartphones* pessoais para participar das atividades e uma dificuldade para que se aplique estratégias tecnológicas na educação básica com crianças é que são necessários recursos como computador e internet. Um dos estudos da revisão (Vazirabad & Farrokhi, 2020) apontou dificuldades técnicas relacionadas ao *login* durante os primeiros acessos no *Kahoot!*. Independente da faixa etária, para que se alcance os benefícios proporcionados pelo uso dos recursos tecnológicos em sala de aula, é necessário lidar com os desafios que essas práticas podem trazer.

Quanto ao procedimento, foi possível identificar nos 22 estudos três aspectos referentes à organização das propostas de utilização da Plataforma: (a) apresentação periódica/sistemática como recurso educacional, (b) objetivo de avaliação ou de revisão do conteúdo acadêmico, (c) quem elaborou as questões (estudantes ou professor/pesquisador). Com relação a periodicidade de uso da Plataforma, os estudos realizaram intervenções de curto, médio e longo prazo (de 3 semanas a 1 ano). Os dados de procedimentos/estratégias dos estudos da revisão indicam uma abrangente aplicabilidade e adaptabilidade da plataforma *Kahoot!*. Como exemplo, temos o

trabalho de Gazotti-Vallim et al. (2017) que abordou o conteúdo de inglês com participantes que tinham idade entre 10 e 15. Dell e Chudow (2019) utilizaram conteúdo de Farmacoterapêutica com estudantes que tinham em média 25 anos.

A diversidade com relação aos conteúdos/disciplinas (19), corrobora resultados apresentados por Guardia et al. (2019). A análise dos estudos levantados identificou a configuração na qual o uso do *Kahoot!* se enquadrou: revisão de conteúdo ou avaliação de conteúdo. A partir dos dados encontrados, verificou-se que a Plataforma foi usada para a revisão de conteúdos (17) ou avaliação de conteúdos (2). Ainda, identificou-se que as atividades com os *quizzes* geralmente eram apresentadas ao final das aulas ou módulos, realizadas após a apresentação dos conteúdos. Esses dados permitem observar a possibilidade de propostas para diferentes faixas etárias e áreas de estudo. Esses dados permitem observar a possibilidade de propostas para diferentes, procedimentos, faixas etárias e áreas de estudo.

A visão tradicional do aluno enquanto receptor de conteúdos coloca-o como agente passivo no processo de aprendizagem, conforme destacou Valente, 1997) afirmando “[...] que o aluno é um recipiente que deve ser preenchido. O resultado dessa abordagem é o aluno passivo” (p. 4). A prática educacional ainda continua sendo a de expor o conteúdo e avaliar depois, como evidenciaram os resultados desta revisão sistemática da literatura, quando aulas eram ministradas e o *Kahoot!* era utilizado somente depois, como revisão ou avaliação. Nos estudos, primeiro era realizado o ensino, na maioria das vezes de forma expositiva, e depois a avaliação (momento em que aconteceu a utilização do *Kahoot!*), observando-se que é mantido o status conteudista.

Os estudos de Guardia et al. (2019) e Chen e Yeh (2019) estão entre os 21 que abordaram as questões dos jogos como forma de revisão de conteúdo. Porém, foram os únicos que trataram um aspecto que pode ser relevante enquanto estratégia de ensino: a elaboração das questões por parte dos estudantes. No primeiro, os participantes foram distribuídos em grupos. Cada grupo

elaborou questões sobre o conteúdo já aprendido para serem respondidas pelos demais. O segundo comparou o desempenho de dois grupos que utilizaram o *Kahoot!* (controle e experimental). A variável independente foi a elaboração das questões por parte dos estudantes. Os dois grupos apresentaram aumento no índice de acertos em exercícios do conteúdo (inglês). No entanto, o aumento no índice de acertos foi mais significativo em relação ao grupo em que os estudantes elaboraram as questões.

Em nove estudos da revisão, verificou-se ter sido investigada a relação entre o uso do recurso gamificado e a motivação dos participantes. Nesse contexto dos jogos na Plataforma, uma possível explicação analítico-comportamental é que a motivação pode ser compreendida como resultado do arranjo de contingências feito pelos pesquisadores viabilizada pela Plataforma. Em estratégias de ensino, aspectos da estrutura da gamificação é um recurso que pode criar condições para que comportamentos sejam reforçados e pode funcionar como operação motivacional, aumentando o valor reforçador da resposta de acertar o que é solicitado. Dentre o que Skinner (1972) apontou em seu livro *Tecnologias do Ensino* como princípios de ensino, estão o responder ativamente em pequenos passos, *feedback* imediato do desempenho e probabilidade de erros minimizada pela organização do material/estratégia de ensino em que fossem reforçadas as respostas corretas dos estudantes. Tais princípios são possíveis em atividades de ensino com o *Kahoot!* quando o programa é elaborado estrategicamente de forma a apresentar o conteúdo escolar progressivamente. Desta forma, oferece o contexto para que as respostas esperadas sejam reforçadas, verificando o conhecimento em tempo real e de forma ativa.

Pela configuração oferecida pela Plataforma, todos os estudos da revisão utilizaram de reforço imediato, que é automático no *Kahoot!*. Esse aspecto está de acordo com os princípios básicos da análise do comportamento, de acordo com os quais é importante que respostas sejam seguidas de *reforço* imediato. Nesta revisão, 21 estudos relataram a eficácia do uso da

Plataforma e é provável que isso se deva a estrutura na qual respostas reforçadas tendam a se repetir por serem reforçadas e isso pode configurar mais desempenho e mais engajamento. Quem programa o jogo deixa marcada a resposta a ser reforçada automaticamente. Além do *feedback* imediato de cada resposta, há um *ranking* ao final do jogo no qual o participante pode identificar seu desempenho comparado aos demais. Esses podem ser considerados aspectos relevantes e que atribuem valor pedagógico à Plataforma, visto que durante as aulas dificilmente professores conseguem apresentar *feedbacks* a cada resposta dos estudantes.

Há novas possibilidades de uso da Plataforma a serem exploradas, visto que mesmo dispondo de ampla variabilidade de possibilidades de uso, não é comum que o *Kahoot!* seja usado como estratégia direta de ensino, na qual a própria experiência (planejada) de jogar ensine. Um relato comum nos estudos foi o de que o uso da plataforma é eficaz enquanto procedimento de ensino. No entanto, tal afirmação é controversa, visto que o *Kahoot!* foi usado como procedimento para a revisão ou avaliação de conteúdo. Diante desse questionamento e do exposto nesta revisão, propostas que planejem o uso do *Kahoot!* como o meio de ensino podem trazer inovação. Também podem proporcionar evidências para a problemática da eficácia do uso da plataforma como procedimento de ensino. O arranjo de contingências é um desafio em contexto de ensino coletivo e são estudos como esse que trazem indicadores de práticas mais ou menos eficazes.

¹REFERÊNCIAS

- *Asmali, M. (2018). Integrating technology into ESP classes: Use of students response system in 46ientíf for specific purposes instruction. *Teaching English with Technology*, 18(3), 86. <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-6315754f-50fd-44a8-9d4d-02300665d4d7/c/ARTICLE6.pdf>
- *Cameron, K. E., & Bizo, L. A. (2019). Use of the game-based learning platform KAHOOT! To facilitate learner engagement in Animal Science students. *Research in Learning Technology*, 27(0), 1–14. <https://doi.org/10.25304/rlt.v27.2225>
- Camillo, C. M., & Medeiros, L. M. (2018). A importância dos jogos digitais no contexto escolar. *Revista Competência*, 11(1), 1-7. Recuperado de <https://doi.org/10.24936/2177-4986.v11n1.2018.555>
- *Castro, M. J., López, M., Cao, M. J., Castro, M. F., García, S., Frutos, M., Jiménez, J. M. (2019). Researchers at University of Valladolid Target Life Science Research (Impact of educational games on academic outcomes of students in the Degree in Nursing). (Clinical report). *PLoS ONE* 14(7), 1-12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220388>
- *Chen, C.-H., & Yeh, H.-C. (2019). Effects of integrating a questioning strategy with game-based learning on students' language learning performances in flipped classrooms. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(3), 347–361. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1618901>
- *Dell, K. A., & Chudow, M. B. (2019). A web-based review game as a measure of overall course knowledge in pharmacotherapeutics. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 11(8), 838–842. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2019.04.012>
- *Esteves, M. D., Pereira, A., Veiga, N., Vasco, R., & Veiga, A. (2018). The use of new learning

¹ Estudos sinalizados com o asterisco são os obtidos na busca da revisão quase sistemática da literatura.

technologies in higher education classroom: A case study. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 8(2), 115–127. <https://doi.org/10.3991/ijep.v8i2.8146>

Fardo, M. L. (2013). A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Renote*, 11(1), 1–9. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.41629>

*Fuster-Guilló, A., Pertegal-Felices, M. L., Jimeno-Morenilla, A., Azorín-López, J., Rico-Soliveres, M. L., & Restrepo-Calle, F. (2019). Evaluating impact on motivation and academic performance of a game-based learning experience using kahoot. *Frontiers in Psychology*, 10: 2843. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02843>

Gatti, B. A. (2004). Estudos quantitativos em educação. *Educação e Pesquisa*, 30(1), 11–30. <https://doi.org/10.1590/s1517-97022004000100002>

*Gazotti-Vallim, M. A., Gomes, S. T., & Fischer, C. R. (2017). Vivenciando inglês com Kahoot. *The ESPECIALIST*, 38(1), 1-18 <https://doi.org/10.23925/2318-7115.2017v38i1a11>

*Göksün, D., & Gürsoy, G. (2019). Comparing success and engagement in gamified learning experiences via Kahoot and Quizizz. *Computers and Education*, 135, 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.015>

Gómez, Á. I. P. (2015). *Educação na era digital: A escola educativa*. Penso Editora.

*Guaqueta, C. A., & Castro-Garces, A. Y. (2018). The use of language learning Apps as a didactic tool for EFL vocabulary building. *English Language Teaching (Toronto)*, 11(2), 61. <https://doi.org/10.5539/elt.v11n2p61>

*Guardia, J. J., Del Olmo, J. L., Roa, I., & Berlanga, V. (2019). Innovation in the teaching-learning process: The case of Kahoot. *On the Horizon*, 27(1), 35–45. <https://doi.org/10.1108/OTH-11-2018-0035>

Günüç, S., & Kuzu, A. (2015). Student engagement scale: Development, reliability, and validity. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 40(4), 587–610.

<https://doi.org/10.1080/02602938.2014.938019>

- *Harrelson, P. L. (2017). 724 Methods of daily student engagement in an introductory level animal science course. *Journal of Animal Science*, 95, 352–353.
<https://doi.org/10.2527/asasann.2017.724>
- *Hasri, S. A., Basori, B., & Maryono, D. (2019). Game based learning effectiveness with the kahoot application viewed from learning interests and learning outcomes of learners in digital simulation subjects. *IJIE (Indonesian Journal of Informatics Education)*, 3(1), 31–38. <https://doi.org/10.20961/ijie.v3i1.32116>
- *Iwamoto, D. H, Hargis, J., Taiano, E. J., Vuong, K. (2017). Analyzing the efficacy of the testing effect using kahoottm on student performance. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(2), 80. <https://doi.org/10.17718/tojde.306561>
- *Korkealehto, K., & Siklander, P. (2018). Enhancing engagement, enjoyment and learning experiences through gamification on an English course for health care students. *Seminar.net*, 14(1), 13–30. <https://doi.org/10.7577/seminar.2579>
- Martins, F. A., & Junior, W. M. P. (2020). Caminhos alternativos de aula remota utilizando recursos digitais. *Seminário Mineiro de Educação Integral*, 3. http://waltenomartins.com.br/capitulo_caminhos_alternativos.pdf
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A. & PRISMA-P Group (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 Statement. *Systematic reviews*, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- *Oliveira, M. L. B., Verner, F. S., Kamburoğlu, K., Silva, J. N. N., & Junqueira, R. B. (2019). Effectiveness of using a mobile App to improve dental students' ability to identify endodontic complications from periapical radiographs. *Journal of Dental Education*, 83(9), 1092–1099. <https://doi.org/10.21815/JDE.019.099>

Schell, J., & de Game Design, A. A. (2011). *O livro original*. Elsevier.

*Suja'I, M. I., Rukun, K., Ridwan, B. H., Hayadi, B., Yanto, R. D. P., & Permatasari, R. D. P.

(2019). The effectiveness of learning media developed with the Kahoot application on the subject of management information system. *Journal of Physics: Conference Series*, 1363, 012065. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1363/1/012065>

*Tewthanom, K. (2019). The effect of Kahoot web-based learning on learning skills of pharmacy students: the trend in clinical pharmacokinetics course for 2 generations.

Obesity, Fitness & Wellness Week, 1079, 212-215.
<https://doi.org/10.5530/ijper.53.2.28>

*Ting, F. S. T., Lam, W. H., & Shroff, R. H. (2019). Active learning via problem-based collaborative games in a large mathematics university course in Hong Kong.

Education Sciences, 9(3), 172. <https://doi.org/10.3390/educsci9030172>

Valente, J. A. (1997). O uso inteligente do computador na educação. *Revista Pátio*, 1(1), 19-21.

https://cmapspublic.ihmc.us/rid=1HXFXQG7G-1V1JJW6-M4/VALENTE_1997.pdf

*Valles-Pereira, R. E., & Mota-Villegas, D. J. (2020). Kahoot aplicada en la evaluación sumativa en un curso de matemática discreta. *Revista Científico del Centro de Investigaciones y Desarrollo científico de La Universidad Distral Francisco Jose de Caldas*.

1(37), 67–77. <https://doi.org/10.14483/23448350.15236>

*Vazirabad, A. F., & Farrokhi, F. (2020). Investigating digital Apps: Gaming elements and learning context. *International Journal of Applied Linguistics & English Literature*,

9(3), 25–36. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijalel.v.9n.3p.25>

Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! For learning – A literature review.

Computers and Education, 149, 103818.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>

*Yunus, M. M., & Azman, M. A. Bin. (2019). Memory stay or stray?: Irregular verbs learning using Kahoot. *Arab World English Journal*, 5(1), 206–219.

<https://doi.org/10.24093/awej/call5.15>

Zhang, Q., & Yu, Z. (2021). A literature review on the influence of Kahoot! On learning outcomes, interaction, and collaboration. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4507-4535. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10459-6>

3 ESTUDO 2 – EFEITOS DE UM PROGRAMA DE ENSINO BASEADO NA EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS SOBRE A APRENDIZAGEM DE MULTIPLICAÇÃO

RESUMO

Estratégias de ensino que envolvam tecnologias digitais e a gamificação podem facilitar o processo de aprendizagem. Este estudo visou programar e avaliar um procedimento de ensino de multiplicação em contexto coletivo utilizando a Plataforma *Kahoot!*, baseado no modelo da equivalência de estímulos. Os participantes foram estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental I. A turma era composta por sete estudantes (seis do sexo masculino e uma do sexo feminino). O procedimento foi executado em uma escola particular da cidade de Londrina – PR. O ensino foi referente ao conceito de multiplicação entre dois números diferentes entre si, envolvendo a soma de agrupamentos de números iguais (adição) e a representação gráfica desses agrupamentos. Foram utilizados dispositivos com conexão à internet para treino das relações de ensino. Um caderno de respostas foi utilizado para a avaliação pré-intervenção, os testes de simetria, os testes de equivalência e a avaliação pós-intervenção. Com exceção do P1, P2 e P6 (que apresentaram 100% de acertos), no teste pré-intervenção, os desempenhos ficaram entre 64% e 85% de acertos. No teste pós-intervenção ficaram entre 92% e 100% de acertos. Verificou-se que houve a formação de classes de equivalência pelo participante que não havia atingido o critério de acertos na avaliação pré-intervenção. Conclui-se que o presente estudo demonstrou ser viável uma tecnologia de ensino fundamentada no modelo da equivalência de estímulos para ser usada em contexto coletivo de sala de aula, por meio da Plataforma *Kahoot!*.

Palavras-chave: *Kahoot!*, multiplicação, equivalência de estímulos, jogos na educação, ensino.

ABSTRACT

Strategies that involve digital technologies and gamification can facilitate the learning process. This study aimed to program and evaluate a multiplication teaching procedure in a collective context using the Kahoot! Platform, based on the stimulus equivalence model. The students were students of the 3rd year of Elementary School I. The class was composed of seven students (six males and one female). The procedure was carried out in a private school in the city of Londrina – PR. Teaching was related to the concept of different multiplication between two groups that are based on a set of equal numbers (addition) and a representation. Internet connection devices were used to train teaching relationships. A test book was used for the pre-intervention assessment, the symmetry tests, the equivalence tests and the post-intervention assessment. With the exception of P1, P2 and P6 (which presented 100% of correct answers), in the pre-intervention test, the performances were between 64% and 85% of correct answers. In the post-intervention test, it was between 92% and 100% correct. It was found that there was a formation of equivalence classes that did not specify pre-agreed intervention criteria. It is concluded that the present study is viable for an elementary education technology in the stimulus equivalence model to be used in a collective context of the classroom, through the Kahoot!

Key-words: *Kahoot!, multiplication, stimulus equivalence, games in education, teaching.*

Kahoot! permite criar, compartilhar e jogar a partir de programas elaborados em uma plataforma digital. Os jogos podem ser executados em qualquer lugar, de forma presencial ou remota, usando dispositivo com conexão à internet. Segundo informações do site oficial (<https://kahoot.com/schools-u/>, recuperado em 09 de junho, 2022), o *Kahoot!* é utilizado por 7 milhões de professores em todo o mundo. A Plataforma foi desenvolvida e aprimorada na Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia, aplicada no contexto educacional. As versões pública e privada foram lançadas ao público em 2013. Atualmente, atende mais de 1 milhão de usuários pagantes em mais de duzentos países e a versão gratuita ainda está disponível.

Kahoot! é um recurso digital on-line, gratuito e editável, que pode ser usado como meio facilitador e promotor do processo de aprendizagem formal por professores das mais diversas modalidades de ensino. Investigar procedimentos de ensino baseados no aporte teórico da Análise do Comportamento requer que se considere que a aprendizagem do estudante é resultado das contingências ambientais (cf. Skinner, 1972) e que só há ensino se houver aprendizagem. Para identificar se ocorreu a aprendizagem é preciso que o aprendiz emita respostas operantes, demonstrando o que aprendeu. Jogos propostos por meio da Plataforma *Kahoot!* requerem e registram as respostas, portanto, é possível realizar avaliações do procedimento de ensino e do processo de aprendizagem. Isso está de acordo com a fundamentação da Análise do Comportamento, de acordo com a qual, um procedimento de ensino é aquele que descreve a manipulação das variáveis envolvidas no procedimento e os efeitos dessa manipulação sobre o comportamento, em termos de relações de contingências.

Uma revisão quase sistemática da literatura de estudos empíricos em que foram avaliados os procedimentos e os resultados do uso da Plataforma *Kahoot!* no ensino e na avaliação de repertórios acadêmicos foi realizada no Estudo 1 desta dissertação. Foram selecionados artigos de estudos empíricos, com exceção daquelas que descreveram a tecnologia

da Plataforma e os que avaliaram a atitude de estudantes e professores em relação ao uso do *Kahoot!*. Os estudos abrangidos nessa revisão apontaram que o uso do *Kahoot!* proporcionou melhora do desempenho dos estudantes. Porém, diante das descrições dos procedimentos, verificou-se que, majoritariamente, a Plataforma é usada como meio de avaliação ou de revisão de conteúdos previamente ensinados e que nenhum deles cita os princípios da aprendizagem baseados na Análise do Comportamento. Assim, o presente estudo visou responder às seguintes questões: (a) é possível estruturar um procedimento de ensino de multiplicação na Plataforma *Kahoot!* de acordo com o modelo de formação de classes de estímulos equivalentes, baseado em princípios da Análise do Comportamento? (b) quais os efeitos de um programa de ensino da multiplicação em contexto coletivo elaborado na plataforma *Kahoot!* e baseado nesse modelo? Para responder tais questões, foi programado e avaliado um procedimento de ensino de multiplicação baseado em princípios analítico-comportamentais (princípio do reforço e modelo da equivalência de estímulos), por meio da Plataforma *Kahoot!*, em contexto coletivo. Investigar procedimentos de ensino baseados no modelo da equivalência de estímulos nesses contextos pode contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento de práticas pedagógicas econômicas, as quais proporcionam aprendizagens que vão além do que foi ensinado.

3.1 O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MULTIPLICAÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017) foi homologada em 2017. O documento prevê, para o ensino da Matemática para o 3º ano do Ensino Fundamental, três unidades temáticas: números, álgebra e geometria. Na primeira unidade, estão discriminados como objetos do conhecimento: “Construção de fatos fundamentais da adição, subtração e multiplicação (p.286)” e “Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, repartição em partes iguais e medida (p.286)”. Também apresenta como habilidade a ser desenvolvida pelos estudantes “Resolver e

elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais[...] (p. 287). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), abordam sobre repertórios básicos de cálculo:

Evidentemente, a aprendizagem de um repertório básico de cálculos não se dá pela simples memorização de fatos de uma dada operação, mas sim pela realização de um trabalho que envolve a construção, a organização e, como conseqüência, a memorização compreensiva desses fatos (BRASIL, 1997, p. 113).

Ressalta-se que o trabalho com multiplicação relacionado à soma de parcelas iguais, como previsto para o 3º ano, é uma proposta inicial, visto que a ideia de multiplicação precisa ser progressivamente ampliada, para além da adição. Isso porque somente dessa maneira todas as propriedades da multiplicação seriam abrangidas. O presente estudo está em concordância com os objetivos da BNCC e ao que indica os PCN's sobre um trabalho de construção da compreensão da multiplicação. De acordo com Souza (2010), no início do ensino de multiplicação, pode-se apresentar uma possibilidade de representação que facilita a resolução e o registro; demonstrar que $2+2+2+2$ (dois, mais dois, mais dois, mais dois), também pode ser representado como 4×2 (quatro vezes a quantidade dois). Nesse caso, estabelece-se a relação entre as operações de adição e multiplicação. No presente estudo, o *Kahoot!* será utilizado como meio de favorecer a o ensino de multiplicação com soma de parcelas iguais a escolares que estão iniciando a construção de repertórios matemáticos por meio da formação de classes de estímulos equivalentes.

No que se refere à propriedade comutativa da multiplicação (a ordem dos fatores não altera o produto), é necessário que os aprendizes reconheçam o que os números representam (Vergnaud, 2009). É importante, então, a compreensão sobre qual número é multiplicador (número que indica quantas vezes a quantidade vai ser repetida) e qual é o multiplicando (indica a quantidade que será repetida) e o que isso significa em termos funcionais. Por isso, aliados às

representações por meio de operações, recursos visuais podem ser utilizados como auxílio na construção da compreensão do conceito. Em termos analítico-comportamentais, a compreensão do conceito pode ser entendida pelo modelo da “equivalência como um modelo do significado” (Sidman, 1994, p. 156). Equivalência de estímulos pode explicar como atribuímos significado aos conceitos.

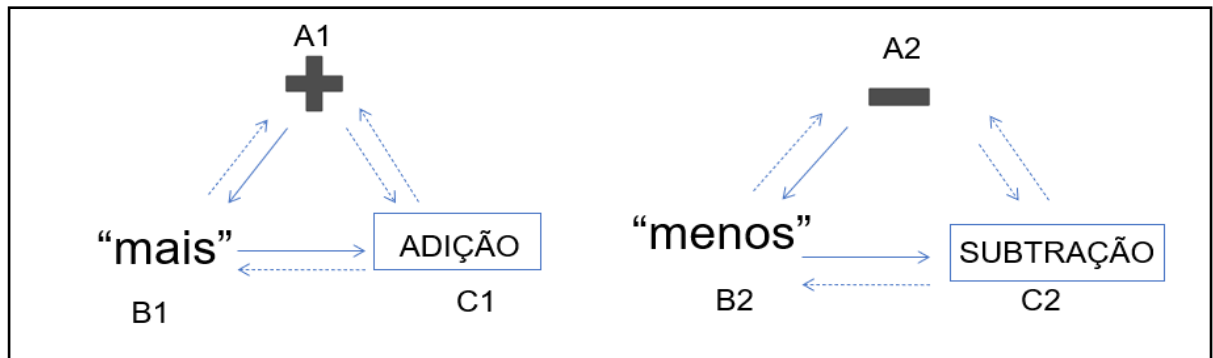
3.2 O MODELO DA EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS

As pesquisas de Murray Sidman (cf. Sidman, 1994) permitiram a construção do modelo descritivo de formação de classes de equivalência. No estudo de Sidman e Tailby (1982), por exemplo, relações condicionais entre estímulos envolvendo quatro conjuntos de estímulos (A, B, C e D) foram estabelecidas, tendo sido demonstrada a emergência de relações condicionais que não foram diretamente ensinadas. Os resultados evidenciaram que o número de discriminações condicionais emergentes superou o número de relações de treino direto. A emergência de respostas pode ser demonstrada da seguinte maneira: duas relações (no mínimo) são ensinadas, por exemplo, pelo procedimento de escolha de acordo com o modelo (*matching to sample* - MTS). Diante de um estímulo-modelo (estímulo condicional), uma determinada resposta é seguida por uma consequência com possíveis propriedades reforçadoras. A Figura 2, apresenta os estímulos de duas classes, bem como a identificação alfanumérica de cada estímulo. As letras representam três conjuntos de estímulos (A, B e C) e os números representam as classes de estímulos. A Classe 1 refere-se ao conceito de adição e a Classe 2 ao conceito de subtração. As relações treinadas com o MTS, dentre três conjuntos de estímulos, hipoteticamente, são: A1-B1, B1-C1 (diante de A1 e A2 é reforçado escolher B1 e diante de B1 e B2, é reforçado escolher C1). As relações ensinadas estão representadas por setas com linha contínua. As relações emergentes são: B1-A1, C1-B1 (simetria), A1-C1 e C1-A1 (transitividade) e escolha do estímulo diante dele mesmo (não representada na figura), como

A1-A1 (reflexividade). Nesse caso, entende-se que estímulos de diferentes conjuntos (A, B e C) formaram a Classe 1 e os de outro conjunto a Classe 2.

Figura 2

Diagrama esquemático do procedimento de formação de classes de estímulos equivalentes



Nota. Elaborado com base no texto de Haydu (2003).

No diagrama apresentado na Figura 2, a Classe Adição foi formada pelos estímulos: símbolo da adição, palavra falada “mais” e a nomenclatura *adição*. A Classe 2 foi formada pelos estímulos símbolo da subtração, palavra falada “menos” e a nomenclatura *subtração*. Se for ensinado a um aprendiz dizer “mais” diante do símbolo da adição e for ensinado a relacionar a palavra escrita ADIÇÃO à palavra falada “mais”, provavelmente, passará a relacionar o símbolo com a palavra e vice-versa: relação inteiramente nova, que não foi diretamente ensinada. Como demonstrado nessa figura, os estímulos referentes a conceitos da matemática, assim como outros conceitos estão relacionados em uma classe. Simetria e transitividade (representadas pelas setas pontilhadas do diagrama), são relações emergentes que demonstram a formação de classes de estímulos equivalentes. Entende-se, assim, que a formação de classes de equivalência requer a emergência de novas relações, fazendo com que a aprendizagem transcenda ao ensino realizado.

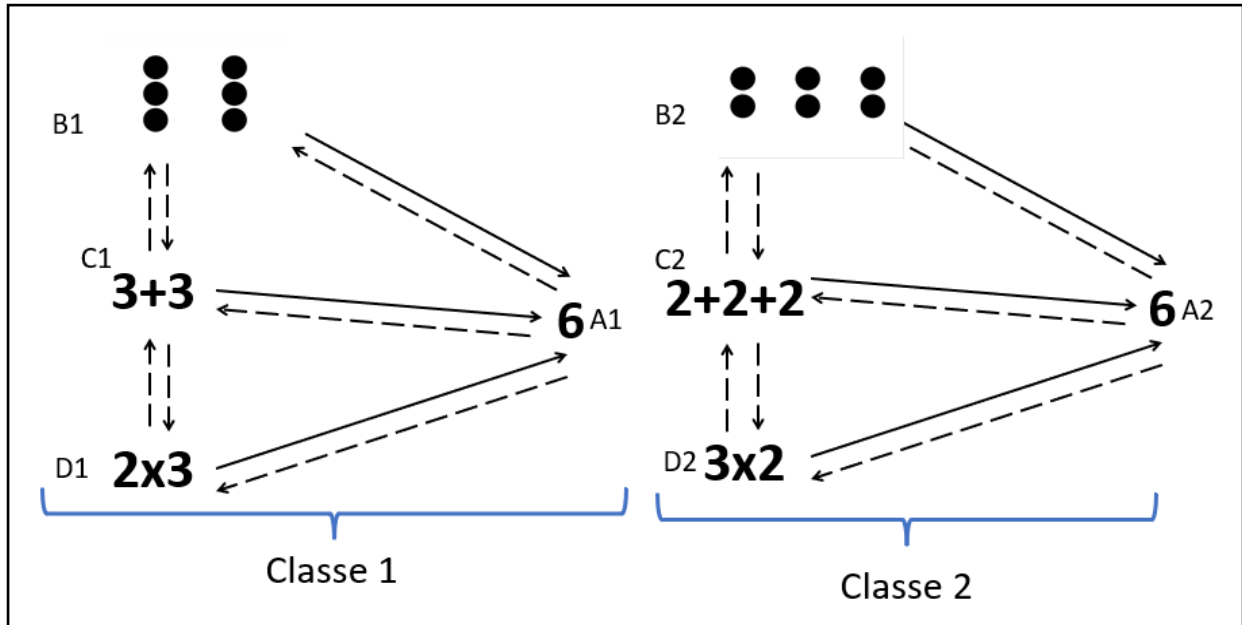
O diagrama esquemático da Figura 2 expressa uma estrutura de série linear (LS). Ao estruturar esse tipo de procedimento, a classe é aumentada por relações estabelecidas

linearmente: AB, BC, CD, DE, por exemplo, a depender da quantidade de estímulos na classe. Duas outras possibilidades de estrutura de treino são: estímulo-modelo como nó (*Sample as Node-SaN*) e estímulo de comparação como nó (*Comparison as Node-CaN*). Em uma classe, um nó refere-se a um estímulo que faz a ligação entre dois ou mais estímulos (Fields, Verhave, & Fato, 1984). Um aspecto que difere entre a estrutura LS e as outras duas é a distância nodal entre as relações emergentes. À medida que acontece a inclusão de mais estímulos a uma classe pela estrutura LS, a distância nodal vai aumentando no caso das relações transitivas e transitivas simétricas.

Distâncias nodais maiores e alteração do estímulo-modelo a cada tentativa podem resultar em pior desempenho do participante (cf. Bentall et al., 1999; Menéndez et al., 2017). Na estrutura SaN (um para muitos), o estímulo-modelo é sempre o mesmo e na estrutura CaN (muitos para um) o estímulo de comparação é sempre o mesmo, conforme pode-se observar no diagrama apresentado na Figura 3. Barnes (1994), usando um protocolo de teste específico, observou que as relações de equivalência demonstradas em 9 de 10 participantes adultos com desenvolvimento típico ensinados com uma estrutura do tipo CaN, foram demonstradas em apenas 4 de 10 participantes quando a estrutura empregada foi SaN. Saunders e Green (1999) também verificaram que a estrutura CaN facilita a formação de classes de equivalência. Assim, no presente estudo foi utilizada a estrutura CaN, visto que pode ser facilitadora no processo de aprendizagem de estudantes que estão aprendendo a multiplicação.

Figura 3

Diagrama esquemático de um exemplo de procedimento de formação de classes de estímulos equivalentes referentes a 2×3 e 2×5 .



Sobre equivalência de estímulos e o ensino de matemática, na revisão da literatura realizada por Oliveira et al. (2021), que compreendeu o período de 2006 a 2020, foram selecionados 20 estudos de acordo com os critérios estabelecidos pelos autores. A análise dos estudos revelou enfoques de conteúdo sobre: frações (20%), operações matemáticas – adição e subtração (20%), contagem oral (15%), relações numéricas ou ordinais (15%), educação financeira (habilidades monetárias) (10%), função de primeiro grau (10%), cálculo matemático (5%) e estatística (5%). Os resultados permitiram observar que, nesta amostra, não foram encontrados estudos relacionados ao ensino específico da multiplicação, mas somente um, o de Tulon (2008), como conteúdo relacionado às frações.

O estudo de Tulon (2008) teve como objetivo elaborar e testar uma proposta de ensino de frações utilizando o software MESTRE (Goyos et al., 2005). As três classes envolviam frações ditadas, frações pictoriais e frações proporcionais impressas, com valores inferiores a nove. Os participantes foram dois estudantes do 4º ano com faixa etária de 9 anos de instituições particulares de São Paulo. O delineamento consistiu em Pré-teste, Ensino, Teste de emergência

de relações e Teste de Generalização. As relações ensinadas foram AB e BC, avaliando-se se emergiam as relações BD, CB, AC e CD. Por meio de um teste com frações inéditas, verificou-se a generalização do desempenho dos participantes. Os resultados indicaram a emergência das relações não ensinadas (leitura de frações proporcionais impressas), evidenciando que as classes dos estímulos A, B e C tornaram-se equivalentes e que houve generalização. A programação do ensino foi considerada eficaz.

Práticas de ensino baseadas em evidências científicas, como expressas por Tulon (2008) podem apresentar novas possibilidades para contextos de ensino. É importante que também sejam estendidas a contextos coletivos e aplicados. Apesar de não ser a parcela mais representada na bibliografia disponível, algumas pesquisas (cf. Haydu, 2014; Coimbra, 2010) desenvolveram metodologias de ensino baseadas na equivalência de estímulos em contextos coletivos. Ampliar as pesquisas para contextos coletivos pode proporcionar que a sociedade, por meio da escola, em especial a pública, se beneficie dos conhecimentos e metodologias construídos no meio acadêmico.

3.3 MÉTODO

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética (CAAE: 57496822.9.0000.5231).

3.3.1 Participantes

Os participantes foram todos estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental I. A turma era composta por sete estudantes (seis do sexo masculino e uma do sexo feminino). Todos os participantes apresentavam desenvolvimento típico e estavam no ano escolar previsto para a idade. O único critério de exclusão foi a não assinatura dos termos de Assentimento e Consentimento. Todos os participantes foram convidados a participar e assinaram o TALE. Todos os responsáveis também emitiram autorização por meio da assinatura do TCLE.

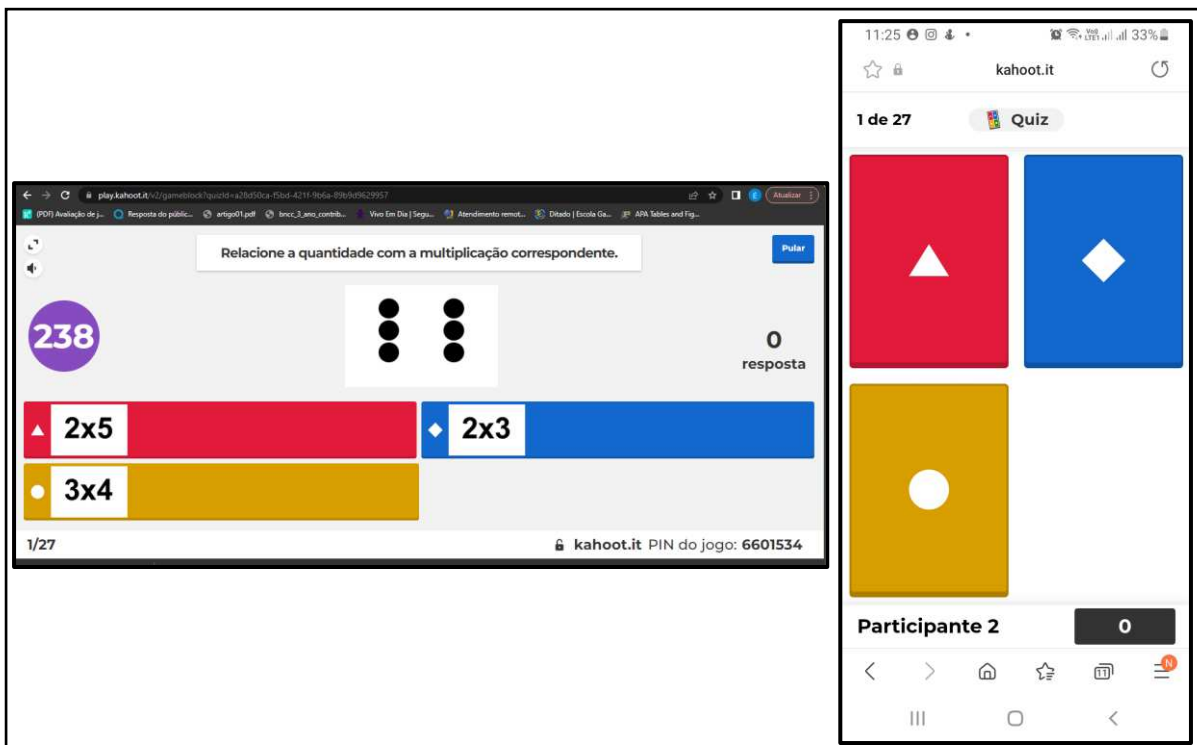
3.3.2 Local e Materiais

O procedimento foi executado em uma escola particular da cidade de Londrina - PR. A coleta aconteceu na sala multimídia da escola, que conta com balcões, cadeiras, uma lousa digital, um projetor, um *notebook* e dois ventiladores. Cópias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram utilizadas para que a escola solicitasse, das famílias dos estudantes da turma, a autorização para participação na pesquisa.

Para acessar as atividades no *Kahoot!*, foram usados *smartphones* dos próprios participantes ou *notebooks* disponibilizados pela escola. Também foram utilizados um lápis e um caderno de respostas por estudante. Um projetor e um quadro branco foram utilizados para a apresentação dos slides e da Plataforma *Kahoot!*. A Figura 4 apresenta um exemplo da relação de ensino. Na tela da esquerda está o *layout* de como os estímulos são apresentados aos participantes na Plataforma, com o estímulo-modelo apresentado no centro da tela e os três estímulos de comparação dispostos na parte inferior. Na tela da esquerda está o *layout* de como as opções de resposta aparecem na tela do celular ou computador do participante. No celular, os botões são apresentados para que o participante escolha de acordo com a legenda cor e/ou forma geométrica.

Figura 4

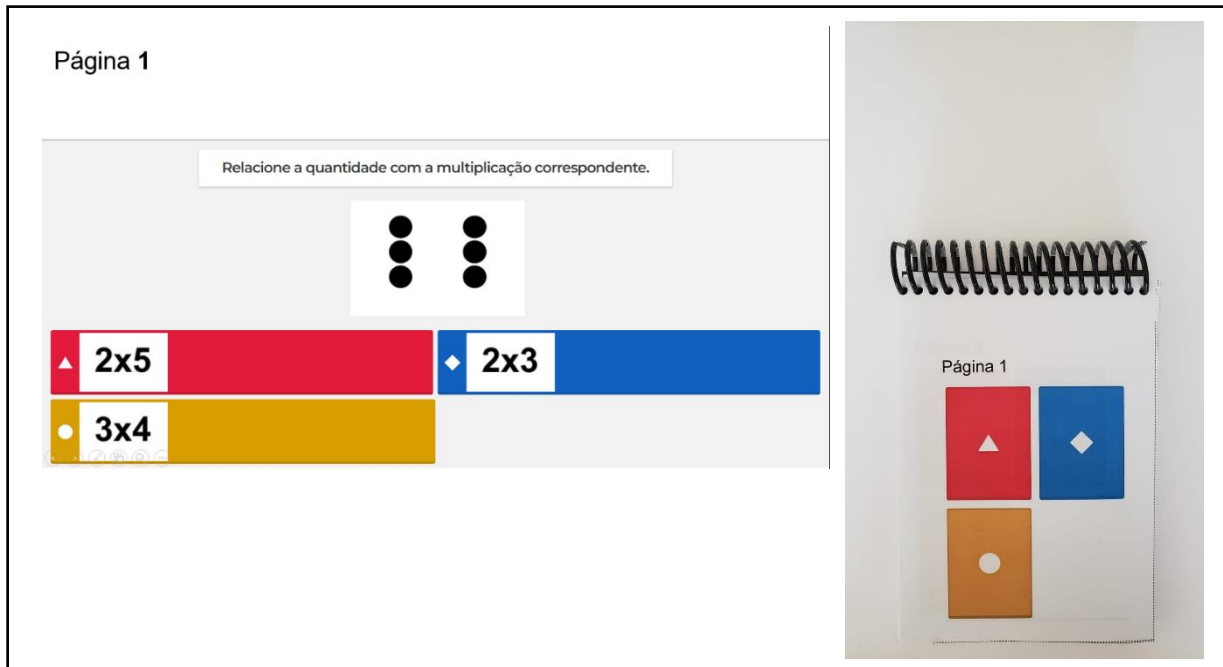
Exemplos de telas de uma relação de ensino (a tela da esquerda apresenta como os estímulos são apresentados na Plataforma e a da direita como as opções de resposta aparecem na tela do celular ou do computador do participante).



A Figura 5 apresenta uma tela de teste apresentada em slide com uma tentativa de escolha e uma foto do caderno de respostas aberto na primeira página. Foi necessária a apresentação de slides para as fases de teste porque o *Kahoot!* não permite configuração de não apresentar *feedbacks*. Diante disso, foram usados slides e os participantes respondiam no caderno. Todas as relações de teste foram montadas no *Kahoot!* e as telas foram printadas para serem apresentadas nos slides. Isso foi feito para que o *design* permanecesse o mesmo nos treinos e testes. Os lápis, além de serem usados para os participantes apresentarem as respostas de escolha no caderno, foram utilizados como consequências pela participação no estudo.

Figura 5

Apresentação de slide e caderno de respostas.



Cada página do caderno apresentou as opções de resposta de uma relação, seguindo a disposição representada na Figura 5. As páginas de 1 a 14 são referentes ao teste pré-intervenção, de 15 a 23 ao teste de simetria das Classes 1, 2 e 3, de 24 a 32 ao teste de simetria das Classes 4, 5 e 6, de 33 a 50 das relações do teste de simetria misto. As páginas de 51 a 74 são referentes as relações de equivalência de todas as classes, de 75 a 98 são referentes ao teste de generalização e de 99 a 112 ao teste pós-intervenção. Os slides também contêm os títulos referentes à paginação, com o mesmo *layout* da plataforma *Kahoot!* na apresentação dos estímulos, conforme demonstra a Figura 5.

Os estímulos das fases de ensino correspondem às multiplicações com dois números diferentes, de 2 a 6. Na Tabela 5 estão especificados os 54 estímulos utilizados. As letras das colunas indicam o tipo de estímulo (imagem gráfica, número que representa o produto, multiplicação, adição). Os estímulos A, identificados na tabela como conjunto de pontos, são as representações gráficas das multiplicações, conforme apresentado na Figura 3. Os estímulos

B são os algarismos que representam o produto, os estímulos C são as multiplicações (um número vezes outro número) e os estímulos D são as adições. Os números da coluna denominada Classe, representam as classes ensinadas. A Classe 1 refere-se aos estímulos da multiplicação 2×3 , a Classe 2 refere-se aos estímulos da multiplicação 2×5 e assim por diante. Cada linha da tabela indica uma classe.

Tabela 5*Estímulos e classes da familiarização, treinos e testes*

	CLASSE	TIPO DE ESTÍMULO			
		A	B	C	D
FAMILIARIZAÇÃO	13	Imagem de um emoji	1	UM	
	14	Imagem de dois emojis	2	DOIS	----
	15	Imagem de três emojis	3	TRÊS	----
RELAÇÕES ENSINADAS	1	Conjunto de pontos 2x3	6	2x3	3+3
	2	Conjunto de pontos 2x5	10	2x5	5+5
	3	Conjunto de pontos 3x4	12	3x4	4+4+4
	4	Conjunto de pontos 3x6	18	3x6	6+6+6
	5	Conjunto de pontos 4x2	8	4x2	2+2+2+2
	6	Conjunto de pontos 4x5	20	4x5	5+5+5+5
TESTE DE GENERALIZAÇÃO	7	Conjunto de pontos 2x4	8	2x4	4+4
	8	Conjunto de pontos 2x6	12	2x6	6+6
	9	Conjunto de pontos 3x2	6	3x2	2+2+2
	10	Conjunto de pontos 3x5	15	3x5	5+5+5
	11	Conjunto de pontos 4x3	12	4x3	3+3+3+3
	12	Conjunto de pontos 4x6	24	4x6	6+6+6+6

3.3.3 Procedimento Geral

A primeira etapa foi a coleta das autorizações dos responsáveis pelos participantes. Previamente, o TCLE foi enviado em duas vias impressas aos responsáveis e uma, assinada, foi devolvida por meio da agenda dos estudantes. No primeiro dia de coleta na escola, os participantes também manifestaram o aceite da participação na pesquisa por meio da assinatura

do TALE. Depois de conferidas as autorizações, foi executado o procedimento resumido na Tabela 6. No primeiro dia, foi dito aos participantes que poderiam escolher um lápis (ofertado pela pesquisadora) que desejassem para realizar as atividades propostas e que poderiam ficar com eles no último dia de coleta como agradecimento pela conclusão das atividades. Todos os estudantes da turma que foram autorizados e concordaram em participar do estudo foram incluídos, mesmo que o desempenho no teste pré-intervenção fosse alto, demonstrando que já tinham conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinado.

Tabela 6

Sequência do procedimento, porcentagem de feedback, relações envolvidas e número de tentativas nos blocos para cada grupo

Bloco	Procedimento e porcentagem de feedback	Relações ensinadas/testadas	Número de tentativas
1	Pré-intervenção (0%)	B1A1, C1A1, D1A1, B2A2, C2A2, D2A2, B1C1, C1D1, C1B1, D1C1, B2C2, C2D2, C2B2, D2C2	14
	Familiarização com a plataforma (100%)	A13B13, A14B14, A15B15, A13C13, A14C14, A15C15	6
	Treino 1 (100%)	B1A1, C1A1, D1A1, B2A2, C2A2, D2A2, B3A3, C3A3, D3A3	27
	Teste de Simetria 1 (0%)	A1B1, A1C1, A1D1, A2B2, A2C2, A2D2, A3B3, A3C3, A3D3	9
2	Treino 2 (100%)	B4A4, C4A4, D4A4, B5A5, C5A5, D5A5, B6A6, C6A6, D6A6	27
	Teste de Simetria 2 (0%)	A4B4, A4C4, A4D4, A5B5, A5C5, A5D5, A6B6, A6C6, A6D6	9
3	Treino misto (100%)	B1A1, B2A2, B3A3, C1A1, C2A2, C3A3, D1A1, D2A2, D3A3, B4A4, B5A5, B6A6, C4A4, C5A5, C6A6, D4A4, D5A5, D6A6	54
	Teste de simetria misto (0%)	A1B1, A2B2, A3B3, A1C1, A2C2, A3C3, A1D1, A2D2, A3D3, A4B4, A5B5, A6B6, A4C4, A5C5, A6C6, A4D4, A5D5, A6D6	18
4	Teste de equivalência (0%)	B1C1, B2C2, B3C3, C1D1, C2D2, C3D3, C1B1, C2B2, C3B3, D1C1, D2C2, D3C3, B4C4, B5C5, B6C6, C4D4, C5D5, C6D6, C4B4, C5B5, C6B6, D4C4, D5C5, D6C6	24
	Teste de generalização (0%)	B7C7, B8C8, B9C9, C7D7, C8D8, C9D9, C7B7, C8B8, C9B9, D7C7, D8C8, D9C9, B10C10, B11C11, B12C12, C10D10, C11D11, C12D12, C10B10, C11B11, C12B12, D10C10, D11C11, D12C12	24
	Pós-intervenção (0%)	B1A1, C1A1, D1A1, B2A2, C2A2, D2A2, B1C1, C1D1, C1B1, D1C1, B2C2, C2D2, C2B2, D2C2	14

Durante o ensino, uma mesma relação foi apresentada três vezes. Aos participantes que

não atingiram 75% de respostas corretas nos Treinos 1 e 2, foi realizada a repetição do treino até que a porcentagem fosse alcançada. Na Tabela 5 encontra-se a sequência do procedimento realizado, que foi separado em quatro blocos. No primeiro bloco, foi realizada a pré-intervenção, a familiarização com a Plataforma, o treino e os testes das Classes 1, 2 e 3. No Bloco 2, foram apresentados os treinos e testes das Classes 4, 5 e 6. No Bloco 3, os treinos mistos e os testes de simetria de todas as classes. O quarto e último bloco foi destinado aos testes de equivalência e generalização de estímulos e a pós-intervenção. Como critério para que fosse considerado que houve a formação de classes de equivalência, estabeleceu-se o mínimo de 90% de acertos no teste de equivalência.

Nos treinos, a quantidade de tentativas foi triplicada. Isso porque, como são três estímulos de comparação, a apresentação deles foi aleatorizada. Todas as tentativas de treino geraram *feedbacks* automáticos do *Kahoot!* aos participantes: tela verde com a palavra “correto” ou tela vermelha com a palavra “incorreto”. Nos testes e nas avaliações pré e pós-intervenções foi feito apenas uma tentativa de cada relação, sem *feedbacks* para acertos e erros.

Para verificar se ocorreu a generalização de estímulos (estabelecer as mesmas relações já treinadas, mas com estímulos novos nas classes já conhecidas), realizou-se a etapa de teste de generalização de relações de equivalência com multiplicações não ensinadas. Na Figura 6, as multiplicações representadas na cor verde são as relações ensinadas e testadas a partir dos treinos de relações condicionais. As multiplicações em azul são as que compuseram o teste de generalização.

Figura 6

Especificação das relações de ensino (verde) e de generalização (azul)

$2 \times 3 = 6$	$3 \times 2 = 6$	$4 \times 2 = 8$
$2 \times 4 = 8$	$3 \times 4 = 12$	$4 \times 3 = 12$
$2 \times 5 = 10$	$3 \times 5 = 15$	$4 \times 5 = 20$
$2 \times 6 = 12$	$3 \times 6 = 18$	$4 \times 6 = 24$

3.3.4 Procedimento específico

3.3.4.1 Avaliação Pré-intervenção

A fim de estabelecer um parâmetro para os efeitos do procedimento de ensino, foi aplicada a avaliação pré-intervenção. As relações de duas multiplicações (2×3 e 3×6) foram apresentadas (ver Figura 3). No teste, foram avaliadas as relações BA, CA, DA, BC e CD. A pesquisadora deu a seguinte instrução: *Para começarmos, escolham um lápis. Vocês irão utilizá-los para assinalar as respostas nesse caderno. No último dia, poderão levá-lo com vocês por terem concluído todas as atividades. Agora, eu gostaria de saber o que vocês já sabem sobre algumas multiplicações. Vamos fazer os exercícios?”. Eu vou mostrar uma tela. Nela haverá uma figura no centro. As opções estarão aqui na parte de baixo (apontando para a lousa). Vocês deverão escolher a resposta que acham adequada para a figura do centro e assinalar no caderno a cor correspondente.* Quando todos tivessem feito a pesquisadora continuava: *“Agora, abram na página 2.”*, e assim por diante.

3.3.4.2 Fases de Ensino

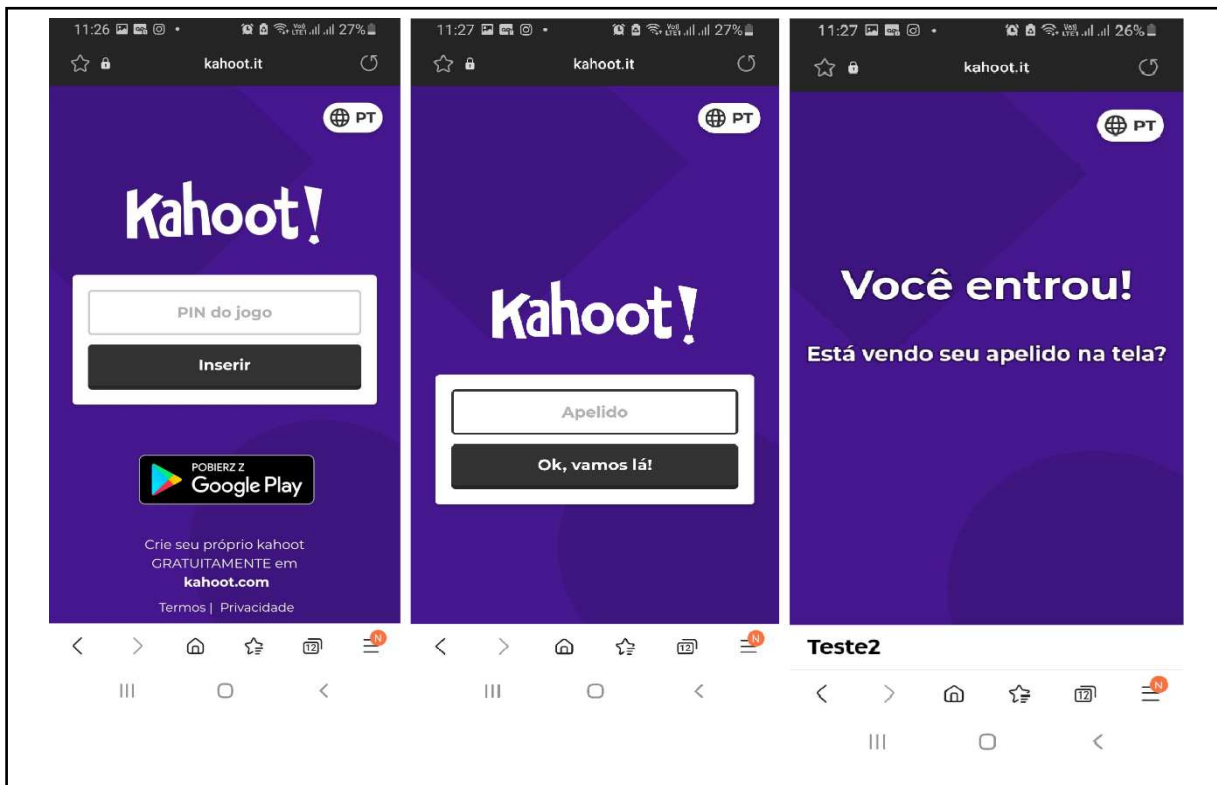
Após a coleta de dados da pré-intervenção a pesquisadora deu a seguinte instrução: *Conectaremos os celulares e computadores na internet. Passarei individualmente colocando a senha do Wi-Fi da escola. Quando todos tiverem acesso à internet, serão mostrados slides com fotos das telas do passo-a-passo para conectarem-se à plataforma Kahoot!. Caso precisem de*

ajuda é só levantar a mão que irei até vocês.

Quando a pesquisadora iniciou o *Kahoot!*, apareceu um PIN (código numérico) na tela da sala (projector). Esse número foi colocado pelos estudantes em seus celulares, seguido do nome deles, como indicado nos *prints* de tela do celular na Figura 7. Os nomes de todos os participantes apareceram na tela da sala.

Figura 7

Prints exemplificativos das telas de acesso à Plataforma Kahoot!

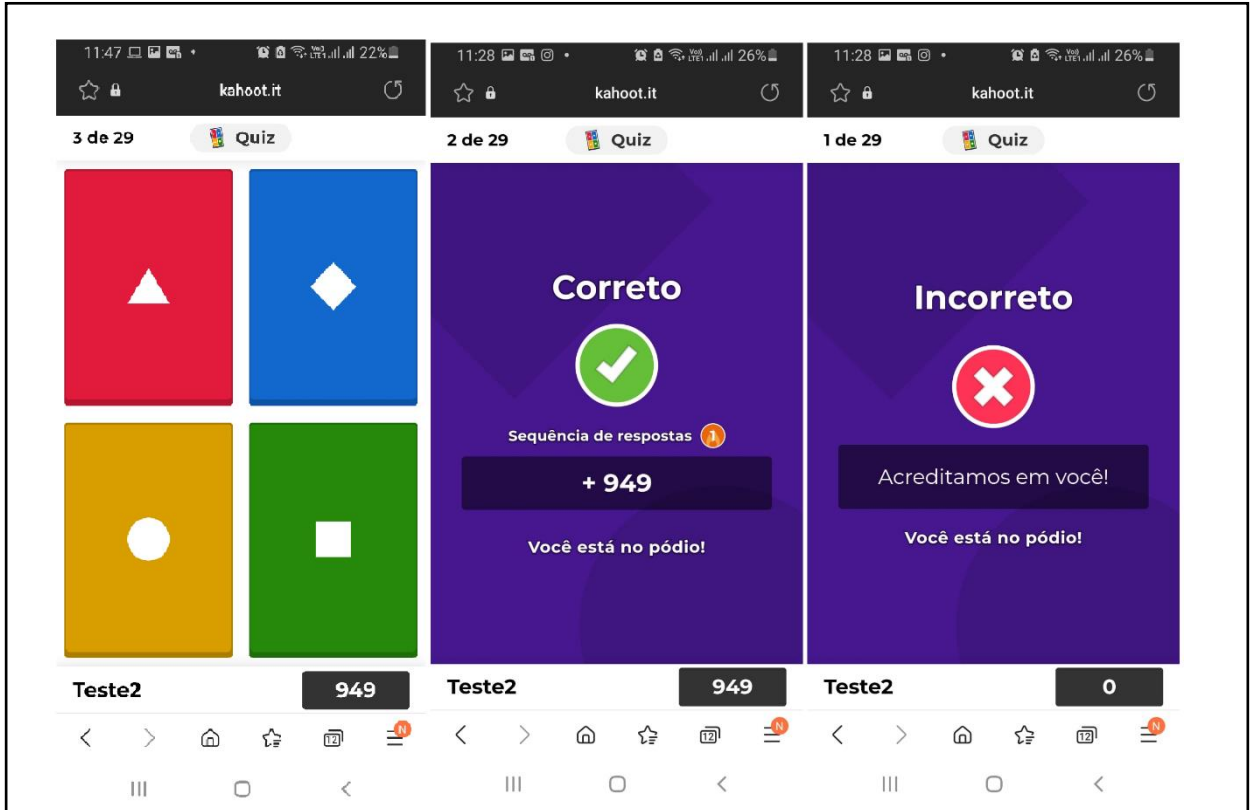


A pesquisadora iniciou somente quando todos os nomes dos participantes apareceram na tela da sala, começando pelas tentativas de familiarização. A pesquisadora instruiu: *“Agora que todos estão logados na plataforma, vamos começar. Da mesma forma que vocês estavam escolhendo uma opção e anotando no caderno, agora também irão escolher uma opção, mas ao invés de assinalar no caderno, apertarão o botão na tela do celular ou computador.”* As

relações condicionais entre os estímulos das classes a serem ensinadas (multiplicação) foram introduzidas depois da familiarização. Para isso, os participantes realizaram novamente o acesso na plataforma. Nas fases de familiarização e treinos, todas as respostas foram seguidas de consequências, que eram automáticas. Para iniciar o treino, no telão da sala estava projetado o *Kahoot!*, com o estímulo-modelo ampliado no centro da tela com as opções de resposta na parte inferior da tela. Na Figura 7, estão representados os *prints* de três telas da forma como aparecem no *smartphone* do participante. A primeira é como as opções de escolha são apresentadas na tela do celular para os participantes. Cada opção de resposta foi acompanhada de uma cor e uma forma geométrica. A partir desta legenda (cor + forma), o participante clicou na opção escolhida na tela do seu celular ou computador. A segunda e a terceira tela, representam, respectivamente, *feedback* de uma situação de resposta certa (tela verde) e *feedback* de uma situação de resposta errada (tela vermelha).

Figura 8

Exemplos de prints de telas dos smartphones dos participantes durante o uso da plataforma Kahoot!



Em cada tentativa de ensino, foi apresentado no *Kahoot!* um estímulo-modelo e três opções de escolha (três estímulos de comparação). Em seus *smartphones*, os participantes foram instruídos a escolher a opção correspondente. Ao finalizar o treino das três classes, iniciou-se o teste das relações emergentes.

3.3.4.3 Fases de Teste

Toda vez que uma sessão de ensino era finalizada, iniciava o teste com registro manual no caderno de respostas. Cada um dos participantes tinha a sua frente um caderno. A instrução foi a seguinte: *Agora, vocês abrirão na página* [a pesquisadora falava o número da página] *e irão assinalar a resposta que acharem adequada, assim como fizemos antes. Agora, abram na página seguinte, pois mostrarei uma nova tela.* A instrução de abrir uma nova página foi

repetida até que a etapa fosse finalizada.

3.3.4.4 Avaliação Pós-intervenção

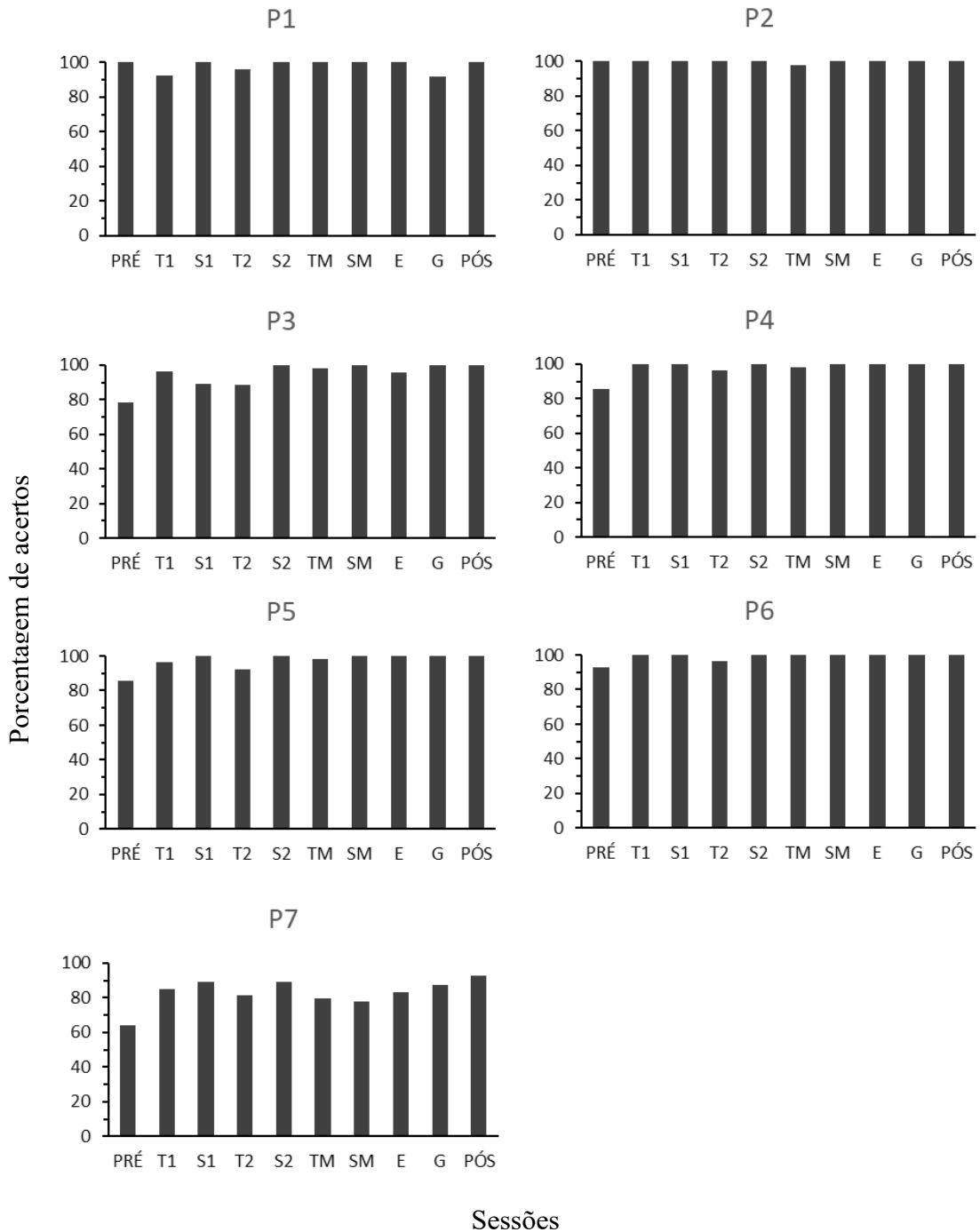
Foi usado o mesmo instrumento da avaliação pré-intervenção, i. e., o caderno de respostas, que apesar da mesma configuração teve a ordem das questões e das alternativas alteradas. A pesquisadora deu a seguinte instrução: *Nós estamos quase terminando. Abram na página [] e assinalem a resposta que acharem mais adequada.*” A instrução de abrir uma nova página foi repetida até que a etapa fosse finalizada. A pesquisadora terminou esse bloco com a seguinte fala: *“Muito obrigada pela participação de vocês. Como prometido, por terem participado ganharão o lápis que estão usando. Agora ele é de vocês.”*

3.4 RESULTADOS

Os participantes foram identificados como P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7 na descrição dos resultados. Dentre eles apenas o P7, por não ter atingido o critério de 75% de respostas corretas nos treinos, precisou refazer os Treinos 1 e 2, bem como os respectivos testes de simetria. A Figura 9 apresenta o desempenho dos participantes durante todo o procedimento. As respostas serão designadas como corretas ou incorretas de acordo com a correspondência à classe de equivalência a ser formada.

Figura 9

Desempenho dos participantes na Pré-intervenção (PRÉ), Treino 1 (T1), Teste de Simetria 1 (S1), Treino 2 (T2), Teste de Simetria 2 (S2), Treino Misto (TM), Teste de Simetria Misto (SM), Teste de Equivalência (E), Teste de Generalização (G) e na Pós-intervenção (PÓS)

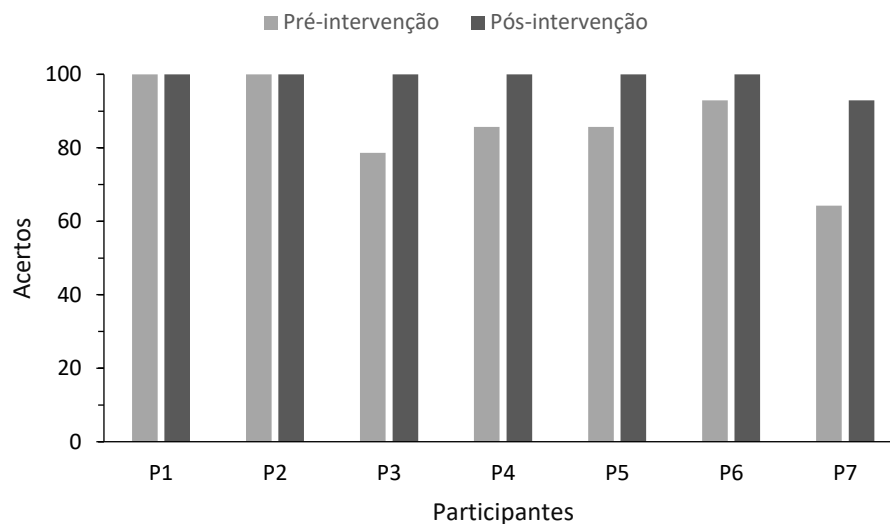


Pode-se observar na Figura 9 que P2 apresentou 100% de respostas corretas nos Treinos e Testes 1 e 2. O P7 foi o único participante a não atingir 75% de respostas corretas no primeiro

bloco de tentativas (51% no Treino 1 e 55% no teste de Simetria 1), por isso, o Treino 1 e seu respectivo teste de simetria foi refeito. Os dados indicados na Figura 8 são da sessão de Treino e Teste 1 já refeitos (segunda sessão de Treino e Teste 1 realizados por P7). Pode-se observar, ainda, que quatro participantes apresentaram desempenho de 100%. Os participantes P3 e P7 apresentaram mais respostas corretas no teste de generalização de estímulos do que no teste de equivalência. O P1 foi o único que apresentou mais respostas corretas no teste de equivalência do que no teste de generalização. Nota-se que para P7, refazer o Treino 1 e o teste de Simetria 1 permitiu a diminuição dos erros. Nos treinos, P7 passou de 52% de acertos (primeira vez no Treino 1) para 79% de acertos (quando P7 foi exposto pela terceira vez às relações de treino, no Treino Misto).

A fim de facilitar a comparação, a Figura 10 foi elaborada somente com os desempenhos dos participantes nas avaliações de pré e pós-intervenção. Pode-se observar, nessa figura aumento na porcentagem de acertos de cinco dos sete participantes, tendo sido o P7 o que apresentou maior diferença entre as duas avaliações. O P1 e P2 já apresentavam 100% das respostas corretas na avaliação pré-intervenção e P6, 92%, o que indica que eles já demonstravam as classes de equivalência. Com exceção do P1, P2 e P6, no teste pré-intervenção, os desempenhos ficaram entre 64% e 85%. No teste pós-intervenção ficaram entre 92% e 100%. Tanto no teste pré quanto no teste pós-intervenção, a menor porcentagem foi do P7. Esse foi o participante que apresentou maior diferença na porcentagem de acertos antes e após a intervenção.

Figura 10
Porcentagem de acertos na pré e pós-intervenção.



Na Tabela 7 são apresentados os tipos de relações erradas em cada bloco de treino e de teste. A sigla alfanumérica indica a relação errada e o número entre parênteses nos treinos indica quantas vezes o participante errou essa mesma relação. Estão expostas as relações treinadas e testadas por P7 na primeira e na segunda vez que ele realizou o Treino 1 e o Teste de Simetria 1.

Tabela 7

Número e tipos de relações erradas em cada bloco de treino e de teste

	Treino 1	Teste de Simetria 1	Treino 2	Teste de Simetria 2	Treino Misto	Teste de Simetria Misto	Teste de Equivalência	Teste de Generalização
P1	B3A3(1), B1A1(1)	-	D4A4(1)	-	-	-	-	-
P2	-	-	-	-	C2A2(1)	-	-	-
P3	C1A1(1)	A1C1	B4A4(1), C4A4(1), D4A4(1)	-	C3A3(1)	-	D5C5	-
P4	-	-	B4A4(1)	-	D2A2(1)	-	-	-
P5	B3A3(1)	-	D4A4(2)	-	B2A2(1)	-	-	-
P6	-	-	C4A4(1)	-	-	-	-	-
P7	1º B1A1(2), C1A1(1), B3A3(1), C3A3(1), D3A3(2), D1A1(2), B2A2(2), C2A2(2),	A1D1, A2C2, A2D2, A3B3	D4A4(1), D5A5(3), B5A5(1)	D5A5(1)	B4A4(1), B6A6(1), C5A5(1), C6A6(2), B3A3(2), C3A3(1), D1A1(1), D6A6(1), C3A3(1)	A2B2, A3B3, A5B5, A6B6, A4B6	C1D1, C4D4, C5D5, D4C4	C8D8, C9D9, C12D12
	2º D1A1(1), C2A2(1), D2A2(1), D3A3(1)	A1C1, A2C2, A2D2						

Observa-se na Tabela 7 que no Treino 1, a relação diante da qual houve um maior número de erros foi B3A3 (3 erros sendo 1 erro para P1, 1 para P5 e 1 para P7), no Teste de Simetria 1, as relações A1C1, A2C2, A2D2 foram as que os participantes mais erraram. No Treino 2, a relação para a qual houve mais erro foi D4A4 (5 vezes), no Teste de Simetria 2 houve apenas uma relação que foi errada (D5A5), uma vez. No Treino Misto, as relações mais erradas foram C6A6(2), B3A3(2). Com exceção do P7, os demais participantes somaram quatro erros no Treino 1, oito erros no Treino 2 e 4 erros no Treino Misto. No teste de equivalência, nenhum participante errou relações da Classe 3 e com relação à Classe 4 houve 2 erros.

4 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi propor e avaliar um procedimento de ensino de multiplicação em contexto coletivo utilizando a Plataforma *Kahoot!*, baseado no modelo da equivalência de estímulos. Os procedimentos específicos de ensino na Plataforma baseado em tal modelo foram

elaborados sem dificuldade. Porém, para os procedimentos referentes aos testes, a alternativa foi montar as sessões de teste na Plataforma, copiar as telas do *Kahoot!* e apresentar aos participantes por meio de slides. Isso aconteceu porque o *Kahoot!* exige que sejam liberados *feedbacks* a cada tentativa, o que não deve acontecer nos testes. Como forma alternativa, optou-se por elaborar um caderno de resposta para cada participante, no qual em cada página era selecionada uma resposta para cada tentativa dos testes.

A partir dos dados coletados, é possível afirmar que a maior parte dos participantes demonstrou a formação de classes de equivalência de estímulos representativos de multiplicação. Três participantes (P1, P2 e P6) demonstraram que já apresentavam as classes de equivalência antes dos treinos. Pode-se considerar que para eles, o procedimento de ensino não foi adequado em questão de nível de dificuldade, visto que já apresentavam o repertório avaliado. Outros três participantes (P3, P4 e P5) apresentaram um desempenho alto já na pré-intervenção (78%, 85% e 85%, respectivamente). Para esses participantes, houve aumento da porcentagem de respostas corretas e somente P7 apresentou erros (92% de acertos). Os testes apresentaram o mesmo *design* dos treinos e isso pode ter favorecido as altas porcentagens de acertos no teste de equivalência (83 a 100% de respostas corretas). Somente P7 não atingiu o critério para que fosse considerada a ocorrência de formação de classes de equivalência (mínimo de 90% de acertos).

A Tabela 7 permite identificar que as relações nas quais os participantes mais erraram eram das sessões de treino. Observa-se que os participantes erraram a relação B3A3 três vezes no Treino 1 e a relação D4A4 cinco vezes no Treino 2. Verifica-se que no Treino Misto, no qual o treino dessas relações foi reapresentado, a quantidade de erros dessas duas relações diminuiu B3A3 foi errada duas vezes e D4A4 não foi errada. No Teste de Simetria Misto somente P7 apresentou erros (4). Essas informações podem sugerir um efeito positivo da estruturação dos treinos para a aprendizagem dos participantes.

Ao observar as respostas consideradas incorretas na Tabela 7, verifica-se que as relações BA, CA e DA foram aquelas nas quais os participantes mais cometeram erros (16, 15 e 19 erros). Os conjuntos B, C e D referem-se, respectivamente, ao produto da multiplicação (um número), uma multiplicação (um número vezes outro) e adição (um número mais outro). O conjunto A refere-se a imagem (representação pictórica por meio de um conjunto de pontos). Assim, constatou-se que as relações nas quais os participantes cometeram mais erros envolvem um estímulo dos conjuntos B, C ou D com um estímulo do conjunto A (número- conjunto de pontos, multiplicação-conjunto de pontos, adição-conjunto de pontos). Essa constatação pode indicar que relações que envolvem multiplicação, identificação de um produto e adição eram apresentadas com mais facilidade pelos participantes. Uma hipótese é que relações com os estímulos dos conjuntos B, C e D sejam ensinadas com mais frequência no ambiente escolar. Isso pode sugerir que realmente é importante que se trabalhe outras formas de representação da multiplicação (como a pictórica) para que se amplie o repertório dos estudantes.

A professora regente da turma informou que P7 estava somente há 2 meses nessa turma porque foi transferido de outra escola para a atual após o início do ano letivo e que, ainda assim, P7 já participou de várias aulas com o conteúdo de multiplicação. Esse participante foi o único a não atingir 100% de respostas corretas na pós-intervenção e foi o que mais apresentou diferença na comparação pré e pós-intervenção, conforme mostra a Figura 10. A intervenção proposta neste estudo proporcionou mudanças acentuadas nos resultados desse estudante. O fato de o ensino dispor de reforço imediato pode ter favorecido para que as respostas adequadas fossem selecionadas com mais precisão (em comparação as aulas na escola) para o seu repertório.

Um dos participantes que já apresentava o repertório avaliado relatou que a turma já estudou multiplicação no início do ano letivo. Essa é uma fragilidade do presente estudo: seria importante que a coleta acontecesse antes de o conteúdo ter sido abordado pela professora

regente da turma. Evidencia-se, assim, a importância de avaliações pré-intervenção estabelecerem desempenhos pré-intervenção como critérios de inclusão nos estudos, para demonstrar a eficácia do procedimento.

Na revisão da literatura realizada no Estudo 1, verificou-se que o uso da plataforma *Kahoot!* foi feito majoritariamente como estratégia de revisão e avaliação de conteúdos já ensinados. A proposta de ensino realizada no presente estudo visou programar uma experiência de jogar ensinasse. O conteúdo já havia sido ensinado para a turma pela professora regente. P7 já havia participado de aulas com o conteúdo de multiplicação e, ainda assim, apresentava um baixo desempenho. Para esse participante, a experiência de jogar um jogo organizado com base em princípios da Análise do Comportamento e no modelo da equivalência de estímulos levou a um desempenho de 92% de respostas corretas, portanto, houve formação das classes de equivalência.

Assim como o estudo de Tulon (2008), que utilizou o modelo da equivalência de estímulos para estabelecer a formação de classes de equivalência referentes ao conceito de frações, o presente estudo também objetivou proporcionar o ensino de classes de equivalência com diferentes elementos de operação matemática - a multiplicação. O estudo de Tulon envolveu dois participantes e foi aplicado a estudantes do 3º ano. O procedimento de ensino de frações ocorreu por meio do *software* MESTRE (Goyos et al., 2005), que realiza o procedimento de pareamento de acordo com o modelo. A autora descreve que o *software* utilizado liberava automaticamente a consequência correspondente a resposta do aluno. Pelo fato das consequências automáticas, os testes também precisaram acontecer sem o uso do computador, tendo sido utilizados recursos impressos e solicitação de leitura aos participantes. Os treinos e testes foram realizados de forma individual. O presente estudo conseguiu elaborar e realizar os testes e treinos de forma coletiva. O *Kahoot!* proporciona a mesma funcionalidade que o *software* MESTRE, mas pode trazer vantagens por ser um recurso digital on-line e não

depender da instalação de um *software*.

O presente estudo pode ser a base para uma possível ampliação progressiva do conceito de multiplicação, envolvendo gradativamente as propriedades da multiplicação ainda não abordadas na presente proposta: a relação com a divisão ($2 \times 3 = 6$ tem como operação inversa $6 : 3 = 2$, aplicação em situações-problema (exemplo: descobrir o total de bolas, sendo 3 caixas com 9 bolas dentro de cada uma: $3 \times 9 = 27$) e configuração retangular (exemplo: descobrir a quantidade de cadeiras de um auditório que tem 5 fileiras com 9 cadeiras em cada uma: $5 \times 9 = 45$). Além de aprimorar a proposta elaborando programas no *Kahoot!* que ampliam o conceito de multiplicação, pesquisas futuras podem realizar o mesmo procedimento, utilizando os mesmos estímulos, mas em uma turma na qual o conteúdo não tenha sido ensinado anteriormente. Sugere-se a aplicação no final do ano letivo em uma turma de 2º ano do ensino fundamental.

Na revisão da literatura realizada 21 estudos relataram que o uso da plataforma *Kahoot!*, utilizada em procedimentos de ensino, aumentou o desempenho dos estudantes. No entanto, houve a identificação da seguinte questão: tais estudos utilizaram a plataforma como avaliação ou revisão de conteúdo ensinado previamente. O presente estudo visou estruturar e avaliar um procedimento de ensino de relações condicionais por meio da Plataforma *Kahoot!*, para ser usado em contexto coletivo e promover a formação de classes de equivalência de conceitos de multiplicação. Os resultados obtidos mesmo que limitados pelo fato de cinco dos sete participantes, terem apresentado na pré-intervenção um desempenho superior a 80%, permitem concluir que o uso do *Kahoot!* mostrou-se eficaz como estratégia de ensino, pois exceto os que apresentaram 100% na pré-intervenção e o P7, os demais apresentaram na pós-intervenção 100% de acertos. O P7 provavelmente necessitaria de mais um retorno ao procedimento de ensino para isso. Conforme exposto anteriormente, estudos futuros deverão realizar coleta de dados com crianças que não tenham sido submetidas ao ensino do conteúdo aqui programado

para construir evidências sobre a eficácia do procedimento e para avaliar sua eficiência em relação a outros métodos de ensino.

Um aspecto importante a ser destacado é que ao usar a Plataforma *Kahoot!* seja especificado a fundamentação teórica da organização do conteúdo. Nessa perspectiva, o presente estudo utilizou o modelo da equivalência de estímulos para montar os *quizzes* e a sequência de ensino. A revisão de literatura do Estudo 1 indicou não haver outro estudo que utilizou a plataforma *Kahoot!* para aplicar uma estrutura de ensino baseada em princípios da Análise do Comportamento e no modelo da equivalência de estímulos. Assim, considerou-se relevante a demonstração de como viabilizar uma proposta com base nessa fundamentação teórica, considerando a possibilidade de estruturar o ensino em contexto coletivo. Destaca-se, no entanto, que foi possível utilizar a Plataforma somente nas fases de treino. Isso aconteceu porque o sistema permite somente tentativas seguidas de *feedback*. Por isso, o recurso impresso (caderno de respostas) foi utilizado. Essa é uma limitação da Plataforma para a aplicação do modelo da equivalência e do presente estudo.

Os resultados de pesquisas científicas que demonstrem eficácia para o ensino geram conhecimento para o contexto aplicado, mas produzir evidências científicas por meio de pesquisas experimentais requer um ambiente controlado. O procedimento de testagem de relações emergentes num procedimento de ensino por equivalência de estímulos pode ser consideravelmente extenso e pode requerer um planejamento minucioso. Esse tempo para planejar é uma realidade rara para os professores da educação básica brasileira. O procedimento proposto no presente estudo possui características metodológicas complexas, que podem não ser facilmente controladas no ambiente aplicado. No entanto, o presente estudo e os estudos com fundamentação teórica semelhante (e.g., Tulon, 2008; Haydu, 2014; Coimbra, 2010), viabilizaram a proposição de uma tecnologia de ensino com aporte teórico da Análise do Comportamento e fundamentada no modelo da equivalência de estímulos. Além disso, o

presente estudo estendeu essa tecnologia para o contexto coletivo de sala de aula (que se enquadra no modelo das escolas brasileiras públicas e privadas), usando um recurso digital que tem um formato dinâmico e divertido, como o *Kahoot!*.

Este estudo estabeleceu uma forma de ensino de multiplicação inicial, visto que para a compreensão do conceito mais amplo de multiplicação outras relações são necessárias, além das envolvidas no presente estudo. Como exemplos, outras relações podem ser as envolvidas nas propriedades da multiplicação: comutativa, distributiva, associativa, elemento neutro e elemento inverso, além da configuração retangular (organização de elementos em fileiras e colunas), a relação com a divisão (operação inversa) e aplicação em situações-problema.

REFERÊNCIAS

- Arntzen, E., & Sætherbakken, P. S. (2021). An overview of key papers preceding Sidman equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *115*(1), 224–241. <https://doi.org/10.1002/jeab.663>
- Assis, G. J. A. de, Baptista, M. Q. G., Kato, O. M., & Alves, K. R. (2000). Relações de equivalência após treino com pareamento consistente de estímulos sob controle contextual. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *16*(2), 125–133. <https://doi.org/10.1590/s0102-37722000000200005>
- Barnes, D. (1994). Stimulus equivalence and Relational Frame Theory. *The Psychological Record*, *44*, 91–124. <https://www.proquest.com/openview/6e07d906308b5cc1f6d2dc69ad708197/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1817765>
- Bennett, R., & Oliver, J. E. (2019). Transformation of stimulus functions. *Acceptance and commitment therapy*, *1*, 38–39, 103818. <https://doi.org/10.4324/9781351056144-16>
- Bentall, R. P. Jones, R. M., & Dickins D. W. (1999). Errors and response latencies as a function of nodal distance in 5 members equivalence classes. *The Psychological Record*, *49*, 93-115. <https://doi.org/10.1007/BF03395309>
- Brasil, (1997). Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática. v.3. DP&A.*
- Brasil. Ministério da Educação. (2017). *Base Nacional Comum Curricular.* http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf
- Coimbra, C. S. F. N. (2010). *Avaliação de uma programação de ensino de leitura para alunos do Ensino Fundamental em contexto coletivo, por meio de um instrumento informatizado.* Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Psicologia da

- Educação. (dissertação de mestrado). <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/16611>
- Oliveira, A. M. C. F. (2011). *O lugar da memória na aprendizagem da tabuada: Orientações curriculares e concepções de ensino*. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra: Supervisão Pedagógica e Formação de Formadores. (dissertação de mestrado). <https://eg.uc.pt/bitstream/10316/17984/4/Ana%20%20Maria%20Oliveira.pdf>
- de Rose, de Souza, D. D. G., & Gil, M. S. C. de A. (2014). *Comportamento simbólico: Bases conceituais e empíricas*. Editora Oficina Universitária.
- Dougher, M., Perkins, D. R., Greenway, D., Koons, A., & Chiasson, C. (2002). Contextual control of equivalence-based transformation of functions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78(1), 63–93. <https://doi.org/10.1901/jeab.2002.78-63>
- Fields, L., Verhave, T., & Fath, S. (1984). Stimulus equivalence and transitive associations: A methodological analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 143–158. <https://doi.org/10.1901/jeab.1984.42-143>
- Goyos, C., & Almeida, J. C. (1994). *Mestre 1.0* [computer software]. Mestre Software.
- Haydu, V. B. (2014). O modelo da equivalência de estímulos na forma de jogos educativos para o ensino leitura e escrita em contexto coletivo. In V. B. Haydu, S. A. Fornazari, C. R. Estanislau (Orgs.), *Psicologia e Análise do Comportamento: Conceituações e Aplicações à Educação, Organizações, Saúde e Clínica*. (1. ed., Vol. 1). Londrina: UEL.
- Menéndez, J., Sánchez, F. J., Avellaneda, M. A., Ariel Idesis, S., & Iorio, A. A. (2017). Effects of mixed training structures on equivalence class formation. *Revista Internacional de Psicología y Terapia Psicológica*, 17, 291-303. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/46082382.pdf>

- Miguel, J. C. (2005). O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas. *Núcleos de Ensino-PROGRAD-UNESP*. I ed. Editora UNESP, 1, 375-394. [http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/O ensino de matematica.pdf](http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/O%20ensino%20de%20matematica.pdf)
- Moreira, M. B. (2004). " Em casa de ferreiro, espeto de pau": o ensino de Análise Experimental do Comportamento. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 6(1), 73-80. <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v6i1.67>
- Oliveira, A. O. Jr., Benitez, P., Galvão, N., & Souza, S. De. (2021). Tendência da pesquisa sobre equivalência de estímulos para o ensino de matemática em teses e dissertações brasileira. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*. 23, 1-23. <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v23i1.1494>
- Ripoll, C. C., Fischer, D. D. S. O., & Meinerz, F. M. (2021). A abordagem da comutatividade da multiplicação na Educação Básica. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(3), 1-25. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n3a13>
- Saunders, R. R., & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training-structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 72(1), 117-137. <https://doi.org/10.1901/jeab.1999.72-117>
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Authors Cooperative Inc. <https://wp.behavior.org/product/equivalence-relations-and-behavior-a-research-story-2/>
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching-to-sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 261-273. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-5>
- Skinner, B. F. (1972). *Tecnologia do Ensino*. (R. Azzi trad.). Herder, E.P.U. (Publicado originalmente em 1968).

Souza, K. N. V. (2010). As operações de multiplicação e divisão nas séries iniciais do Ensino Fundamental. *Revista de Iniciação Científica Da FFC - (Cessada)*, 10(1).
<https://doi.org/10.36311/1415-8612.2010.v10n1.272>

Tulon, A. D. S. (2008). *Ensino de frações e equivalência de estímulos: um estudo com uso de software educativo*. (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC – SP, Brasil.
<https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/16462/1/Andreia%20da%20Silva%20Tulon.pdf>

APÊNDICES

APÊNDICE A

Termo de Assentimento Livre e esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Efeitos de um programa de ensino baseado na equivalência de estímulos na aprendizagem de multiplicação

Prezada criança:

Gostaríamos de convidá-la para participar da pesquisa **“Efeitos de um programa de ensino baseado na equivalência de estímulos na aprendizagem de multiplicação”**, a ser realizada no “[...]”, no seu período de aula. O objetivo da pesquisa é **“programar e avaliar um procedimento de ensino de multiplicação baseado no modelo da equivalência de estímulos por meio da Plataforma Kahoot!, em contexto coletivo”**. A responsável é a mestranda Éllen Patrícia Alves Castilho do Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina.

Sua participação é muito importante e se daria da seguinte forma: em quatro encontros de 1:30h aproximadamente, você realizará atividades de multiplicação elaboradas na plataforma *Kahoot!* e resolverá exercícios de avaliação da aprendizagem.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária e você poderá solicitar a recusa ou desistência de participação a qualquer momento, sem que isso te prejudique. Caso sinta-se desconfortável ou haja alguma intercorrência, a pesquisadora estará à disposição para lhe acolher e tomar as providências cabíveis para a minimização do ocorrido.

Com relação ao ambiente virtual, esclarece-se que será utilizada apenas a plataforma de aprendizagem *Kahoot!*. Para isso, você terá acesso a rede Wi-Fi do Colégio, por meio de seu celular pessoal ou computador cedido pelo Colégio ou pela pesquisadora. A participação requererá somente o acesso ao navegador como meio de acessar o *Kahoot!*, não sendo necessário o download de nenhum aplicativo ou arquivo. O único dado solicitado aos estudantes pelo sistema/plataforma será o nome próprio (sem sobrenome). A pesquisadora prezarão pelo sigilo e confidencialidade das informações e dados coletados. Os dados serão usados unicamente para fins desta pesquisa.

Os benefícios esperados são: proporcionar uma experiência de aprendizagem do significado da tabuada, bem como sua relação com a adição.

Esclarecemos ainda você não receberá valor financeiro e nem precisará pagar pela participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente da participação.

Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente- ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor.”

Caso você tenha dúvidas converse com o seu responsável para contatar a pesquisadora Éllen Patrícia Alves Castilho, e-mail: ellencastilho@hotmail.com.br, telefone: _____, endereço: [...] ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao(à) senhor(a).

Londrina, ____ de _____ de 2022.

Éllen Patrícia Alves Castilho
RG:

Assentimento Livre e Esclarecido da Criança

_____ (NOME POR EXTENSO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA), tendo sido totalmente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Efeitos de um programa de ensino baseado na equivalência de estímulos na aprendizagem de multiplicação

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidar a criança sob sua responsabilidade para participar da pesquisa **“Efeitos de um programa de ensino baseado na equivalência de estímulos na aprendizagem de multiplicação”**, a ser realizada no “[...]”, no período de aula do estudante. O objetivo da pesquisa é **“programar e avaliar um procedimento de ensino de multiplicação baseado no modelo da equivalência de estímulos por meio da Plataforma *Kahoot!*, em contexto coletivo”**. A responsável é a mestrandia Éllen Patrícia Alves Castilho do Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina.

A participação da criança é muito importante e ela se daria da seguinte forma: em quatro encontros de 1:30h aproximadamente, os estudantes realizarão atividades de multiplicação elaboradas na plataforma *Kahoot!* e resolverão exercícios de avaliação da aprendizagem.

Esclarecemos que a participação da criança é totalmente voluntária, podendo o(a) senhor(a) ou a crianças sob sua responsabilidade solicitar a recusa ou desistência de participação da mesma a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer ônus ou prejuízo ao/a senho/senhora ou à criança. Desconforto por parte dos estudantes ou possíveis intercorrências serão acolhidos pela pesquisadora, que tomará as providências cabíveis para a minimização do ocorrido.

Com relação ao ambiente virtual, esclarece-se que será utilizada apenas a plataforma de aprendizagem *Kahoot!*. Para isso, os estudantes terão acesso a rede Wi-Fi do Colégio, por meio de seus celulares pessoais ou computadores cedidos pelo Colégio ou pela pesquisadora. A participação requererá somente o acesso ao navegador, não sendo necessário o download de nenhum aplicativo ou arquivo. O único dado solicitado aos estudantes pelo sistema/plataforma será o nome próprio (sem sobrenome), sendo garantida pela pesquisadora a manutenção do sigilo e da confidencialidade das informações e dados coletados. Os dados serão usados unicamente para fins desta pesquisa.

De acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos, "toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados". Serão tomadas medidas de prevenção a riscos, como no caso de acesso ao ambiente virtual. A pesquisadora instruirá e monitorará para que o acesso seja somente na plataforma *Kahoot!*, na qual não será solicitado nenhum tipo de informação pessoal além do primeiro nome. Diante de possíveis situações de cansaço, constrangimento ou atitudes inesperadas, serão tomadas medidas de amparo e atenção para com os participantes, respeitando-os em seus direitos.

Os benefícios esperados são: proporcionar uma experiência de aprendizagem do significado da tabuada, bem como sua relação com a adição.

Esclarecemos ainda, que nem o(a) senhor(a) e nem a criança sob sua responsabilidade pagarão ou serão remunerados (as) pela participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente da participação.

Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente- ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida,

à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor.”

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá contatar a responsável Éllen Patrícia Alves Castilho, e-mail: ellencastilho@hotmail.com.br, telefone:, endereço: [...] ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao(à) senhor(a).

Londrina, ____ de _____ de 2022.

Éllen Patrícia Alves Castilho

RG:

_____ (NOME POR EXTENSO DO RESPONSÁVEL PELO PARTICIPANTE DA PESQUISA), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo com a participação **voluntária** da criança sob minha responsabilidade na pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____