



<https://www.duxeducare.com.br/>

Vol.1

D.O.I 10.5281/zenodo.15352778



AVALIAÇÃO DE JOGOS ANALÓGICOS DE MATEMÁTICA INDICADOS PARA TRABALHAR O CONTEÚDO “NÚMEROS E OPERAÇÕES” NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Silva Maria Alexandre Bié da Silva¹

RESUMO

No Ensino Fundamental, as habilidades incubadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais que foram delineados para o ensino e aprendizagem da Matemática incluem: resolução de problemas de divisão; pensamento crítico; criatividade; trabalho em equipe; compreensão de conceitos matemáticos; desenvolvimento da habilidade de calcular e desenvolvimento da habilidade de resolver problemas de forma sistemática. Como meio de colaborar com as aprendizagens dos “números e operações” no 4º ano do Ensino Fundamental, para desenvolver as referidas habilidades, as denominadas Metodologias Ativas se apresentam como uma educação inovadora, apontando a possibilidade de transformar aulas comuns em experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes. Nesse sentido, no processo do ensino e da aprendizagem da Matemática, podem ser usados diversos materiais lúdicos que se encontram indexados ao cotidiano dos estudantes como, por exemplo, os jogos analógicos didáticos. Os jogos são considerados como meios lúdicos de aprender brincando, sendo capazes de desenvolver muitas habilidades nos jogadores, como o ato de investigar e solucionar problemas. A partir dessa premissa, o presente trabalho elaborou e submeteu a uma experimentação e avaliação, dois jogos analógicos que utilizam o lúdico para tornar o ensino da multiplicação e divisão uma prática prazerosa e colaborativa no ambiente do 4º ano do Ensino Fundamental. Os jogos denominados respectivamente de “Fábrica de Multiplicadores” e “Fábrica de Divisores” foram experienciados por uma amostra de 20 alunos do 4º ano da Escola de Ensino Fundamental Antônio Honorato, situada na Lagoa do Mato, município de Itatira, Ceará, Brasil. Após a experiência com esses jogos, as crianças foram sensibilizadas pela professora de sala de aula para responder questionamentos de avaliação dos jogos elaborados de forma lúdica. Uma avaliação mais técnica, com elementos adaptados das heurísticas de Nielson pela autora do presente trabalho foi feita pela professora de matemática de sala de aula. Conclui-se que os jogos experienciados promoveram o exercício da prática da multiplicação e a divisão de forma lúdica e interativa; ajudou a desenvolver a habilidade de trabalho em equipe e a vivenciar a inclusão em sala de aula em um momento lúdico. Também se considera que, os jogos “Fábrica de Multiplicação” e “Fábrica de Divisão” estão alinhados com os conceitos de multiplicação, divisão e resolução de problemas, os quais são fundamentais para a matemática, estando de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais. Conclui-se, dessa forma que, os

jogos “Fábrica de Multiplicação” e “Fábrica de Divisão” podem ser indicados para a prática do ensino e da aprendizagem dessas operações básicas da matemática no 4º ano Ensino Fundamental, configurando-se como ferramentas colaborativas nesse processo do ensino e aprendizagem de modo criativo, prazeroso e prático.

Palavras-chave: Jogos analógicos. Metodologias Ativas. Ensino Fundamental. Operações com multiplicação e divisão. Ensino e aprendizagem.

¹*Professora da rede de ensino público do Estado do Ceará, Brasil. Mestra em Ciências da Educação pela UNADE/P*

1 INTRODUÇÃO

Para Ulbricht; Vanzin; Da Silva e Batista (2013), o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais e específicas na sociedade do conhecimento, que pode ser representada por um triângulo que tem como base a educação, a investigação e inovação, tem promovido a busca por sujeitos criativos e inovadoras. Dessa forma, a abordagem clássica do ensino como método passivo de aprendizagem vem sendo transformada por meio de propostas didáticas mais inovadoras na intenção de provocar o protagonismo do estudante.

Ao levarmos em consideração o ensino, podemos pensar desenvolvê-lo de outras formas que não seja somente aquela que faz uso do livro didático e da lousa, com as fundamentações escritas e as falas do professor ou da professora, o que se pode considerar bastante ortodoxo para a população de crianças e adolescentes da atualidade, completamente envolta com as tecnologias de informação e comunicação. O fato é que essas crianças e adolescentes já reclamam por protagonismo, e querem participar mais ativamente desse processo onde o ensino e a aprendizagem flui muito mais por meio de diálogos e trocas de experiências na sala de aula.

De acordo com Bacich e Moran (2017), o uso de Metodologias ativas para uma educação inovadora aponta a possibilidade de transformar aulas em experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes da cultura digital, acrescentando que os que estão hoje inseridos nos sistemas de educação formal requerem dos professores outras habilidades e competências didáticas e metodológicas.

Isso, tanto no contexto das metodologias ativas que fazem uso dos jogos digitais, com as dos jogos analógicos, cerne do presente trabalho. Mesmo porque, olhando para uma realidade da escola pública, onde há precariedade de materiais tecnológicos para a maioria dos estudantes e escolas e, mesmo que estejam localizadas em área urbana não têm internet, causando exclusão digital. para as quais eles não foram e não estão sendo preparados. Vê-se que o caso é ainda mais complexo quando se fala em escola pública rural.

Ainda, de acordo com Bacich e Moran (2017) deve-se atentar para as ideias de Freire (1996), que falam sobre uma educação dialógica, participativa e conscientizadora, que se desenvolve por meio da problematização da realidade, na sua apreensão e transformação. Nesse sentido, o trabalho com metodologias alternativas, que possibilitem o protagonismo do estudante e outras formas de olhar o ensino ao professor, convergem para o desenho didática da Escola Nova que comungam com conceito de escola de Paulo Freire.

Bacich e Moran (2017), discutem também o conceito de Aprendizagem significativa, que consiste em um processo voltado para um novo conhecimento, relacionando-se adequadamente à estrutura cognitiva do estudante. “É no curso

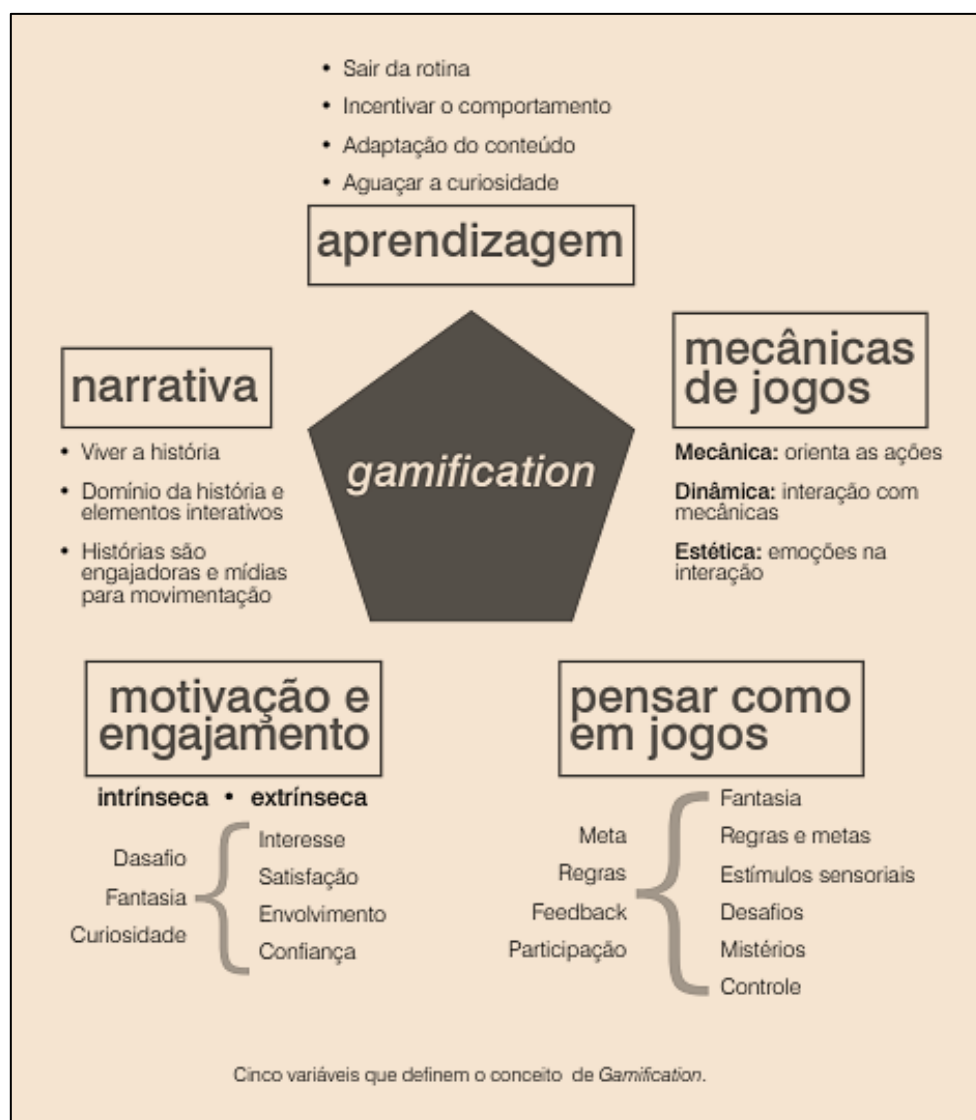
da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito”.

No que se refere ao ensino e aprendizagem da Matemática, Brandt e Moretti (2016), fala acerca das dificuldades escolares de alunos relacionadas à aprendizagem da matemática e que estas podem ser atribuídas a diferentes variáveis, como a atuação do professor, destacando como relação direta sua formação inicial e continuada.

Entretanto, no referido trabalho, a variável relativa as muitas dificuldades da aprendizagem da matemática, fundamentalmente da base, no Ensino Fundamental, tratamos do foco das metodologias, indicando os jogos como meios robustos de mitigar dificuldades do entendimento dos conteúdos, auxiliando o professor na tarefa complexa do ensino e inserindo o aluno no contexto do protagonismo.

Ao se falar em ensino alternativo, um conceito que está muito em uso, a “Gamificação”, uma adaptação do que é relativo aos games, uma ferramenta surge por detrás do cenário dos jogos de recreação, que faz utilização de elementos de jogos aplicados ao processo de ensino e aprendizagem. Busarello (2014) fala sobre a “gamificação” como um meio que tem como finalidade a aplicação de elementos dos jogos em situações, contextos e produtos que não são necessariamente do universo dos jogos, mas que possuem a intenção de promover a motivação e o comportamento do indivíduo (Figura 3).

FIGURA 3. Gamificação.



Fonte: <https://pontodidatica.com.br/gamificacao-estrategia-ensino/>

No contexto dos games ou jogos há s mais diversificada discussões acerca de uma educação baseada em jogos. Os games passaram a ser considerados como uma inteligente estratégia de ensino onde os estudantes têm um lugar diferente, tendo a oportunidade de resolver problemas, tomar decisões e fazer tarefas complexas e desafiadoras, impactando assim de maneira positiva o seu processo de ensino-aprendizagem. Mais especificamente falando sobre os jogos voltados para o ensino e a aprendizagem da Matemática, tem-se em Carvalho e colaboradores (2020 p. 742 e 747) a seguinte afirmativa (MACHADO, 2023):

(...) as atividades lúdicas no processo de ensino e aprendizagem em matemática podem auxiliar muitos professores, pois é através de vivências práticas que os alunos passam a aprender e compreender com significado os conteúdos ensinados. Para que essa aprendizagem aconteça não podemos esquecer os princípios teóricos e didáticos que embasam o conhecimento. Uma das propostas são as atividades lúdicas, por ser um método facilitador na aprendizagem. Dentro desta proposta tem-se a utilização de jogos.

(...) o ensino não deve ser algo mecânico e nem de memorização (...) O aluno primeiro precisa se conscientizar para que possa tornar eficaz o seu conhecimento, é necessário tomar a iniciativa, abordar suas ideias, processar seus conceitos didáticos e contribuir para suas experiências educativas sociais. A prática se tornará práxis a partir do momento em que o aluno tenha por base uma referência pedagógica, que institui em uma grande satisfação de transformar o ambiente que vive, dentre delas uma necessidade social e educativa.

Para Andrade (2018) citado por Machado (2023), na Matemática se pode fazer uso de diversos materiais lúdicos que se encontram indexados ao cotidiano dos estudantes como os jogos, atividades e brincadeiras como jogos futebol de botão com tampinhas de garrafa, jogo de cartas, jogo da memória, compras no supermercado com os pais, acompanhar a estruturação de uma quadra de esportes do bairro, outros.

Para Navarro (2013), o jogo é inerente ao homem e precedente à cultura, ressaltando que os mecanismos dos jogos estão presentes na forma de viver e de se relacionar do ser humano desde o início da civilização, sendo a sobrevivência considerada uma forma de jogar no contexto da vida.

Já de acordo com Huizinga (2010) a sociedade atual está cada vez mais interessada em jogos, e este ato de jogar está inserido em diversas relações setoriais, seja na política, na poesia, no trabalho e até mesmo na natureza.

Segundo Souza (2022), por meio de ferramentas lúdicas TICs, pode-se contribuir de forma significativa com o ensino e a aprendizagem de conteúdos de matemática, como também promover capacidades e análise crítica dos alunos do Ensino Médio para que o estudante alcance não somente vagas em Universidades, mas também possa utilizar essas ferramentas estatísticas e suas tecnologias de informação colaborativas e facilitadoras no contexto da compreensão do mundo moderno como cidadãos interagentes, críticos e transformadores.

De acordo com os Parâmetros Curriculares de Matemática (Brasil, 2021), para ensinar o(a) aluno(a) a solucionar problemas, o(a) professor(a) se utiliza de uma metodologia na qual é proposto ao estudante uma determinada situação-problema aonde o(a) aluno deve usar meios como a investigação e a exploração de conceitos. Assim sendo, o(a) aluno(a) nesse contexto, pode tentar alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Investigar e entender o conteúdo matemático;
- Elaborar problemas a partir de situações matemáticas do cotidiano;
- Desenvolver e aplicar estratégias para resolver uma diversidade de problemas;
- Averiguar e interpretar resultados fazendo comparações com o problema inicial;
- Adquirir experiência e confiança para utilizar a Matemática de forma significativa.

Dessa forma, credita-se ao uso de materiais didáticos lúdicos como caminhos alternativos que possam melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem da matemática, fundamentalmente trabalhando com as crianças, usando suas habilidades de aprender brincando. Na Matemática, especificamente, podem ser usados diversos materiais lúdicos que se encontram indexados ao cotidiano dos estudantes como os jogos, atividades e brincadeiras como jogos futebol de botão com tampinhas de garrafa, jogo de cartas, jogo da memória, compras no supermercado com os pais, acompanhar a estruturação de uma quadra de esportes do bairro, outros (ANDRADE, 2018).

Nessa questão, deve-se inferir sobre como o livro didático é abordado, já que os livros são apontados como a base didática da prática da sala de aula. Se o livro não tem qualidade pedagógica, com design conteudista e sem recursos de aulas alternativas, lúdicas, jogos e outros meios de ensinar, torna tarefa difícil para o professor melhorar a qualidade da aprendizagem dos seus alunos e também do seu ensino. Os PCNs de matemática (Brasil, 2013), apontam que o livro didático não sendo de qualidade satisfatória, dificulta o processo da dinâmica do ensino e da aprendizagem à luz da ação do professor.

Em Brasil (2013), há o conceito de que o livro didático é um instrumento que auxilia no planejamento anual do ensino e da gestão das aulas; propiciar a aquisição dos conhecimentos na forma de referência; favorece a formação didático pedagógica e auxilia na avaliação da aprendizagem do estudante. A política de escolha do livro didático realizada pelos próprios professores, desenvolvida no Programa Nacional do Livro Didático — PNLD, foi uma tentativa de dirimir esse problema. No entanto, ainda não é suficiente esse trabalho ser realizado com somente o apoio do instrumento “livro didático”.

Nesse sentido, Brasil (2000), discute a implantação de propostas inovadoras confronta a realidade de uma formação profissional qualificada, os problemas estruturais e pedagógicos da escola e os próprios problemas dos professores como o tempo limitado para preparação de aulas alternativas e o tempo para aprender a preparar e aplicar materiais didáticos diferenciados.

Andrade (2018 p. 11) afirma nessa direção que “os professores de Matemática mais que ministradores de aulas, devem ser mediadores do conhecimento, auxiliares, fazendo com que os alunos se tornem seres criativos, reflexivos e críticos, interativos, colaboradores, que podem e devem opinar, participar, livres para pensar e construir seu próprio conhecimento”.

A partir dessas premissas, o presente trabalho de pesquisa enveredou por uma busca de jogos analógicos voltados para a matemática do 4º do Ensino Fundamental, de forma que após essa busca, se pudesse selecionar alguns jogos interessantes e que dialogassem com as habilidades PCNs do 4º ano do Ensino Fundamental. Após a busca, no modelo remoto, dentre muitos interessantes jogos analógicos, o jogo “Fábrica de blocos”, que trabalha com as 4 operações básicas da matemática, ressaltando multiplicação e divisão, as que os estudantes mais têm dificuldades em solucionar problemas, foi selecionado e adaptado pela autora do presente trabalho.

A partir da ideia do jogo “Fábrica de blocos”, foram desenhados os jogos “Fábrica de Multiplicação” e “Fábrica de Divisão”, ambos adaptados pela autora do presente trabalho de pesquisa. Para que os referidos jogos adaptados foram validados, estes jogos foram submetidos a uma avaliação nos termos das heurísticas de Nielsen, por 7 professores de matemática do Ensino Fundamental convidados para esse trabalho.

O objetivo dessa submissão de avaliação é apresentar esses jogos como ferramentas capazes de colaborar com a facilitação de solução de problemas de multiplicação e divisão no 4º ano do ensino fundamental, indicando esses jogos para professores de escolas públicas utilizarem em suas aulas. Para a referida avaliação, dois distintos questionários foram elaborados, um dos questionários foi elaborado de acordo com as heurísticas de Nielsen, especificamente para jogos e o outro questionário foi elaborado pela autora do presente trabalho, com base em sua experiência com o ensino fundamental, mais especificamente com a matemática do ensino fundamental.

Em outro momento, os jogos “Fábrica de Multiplicação” e “Fábrica de Divisão”, foram avaliados pelos próprios estudantes do 4º do ensino fundamental após a experimentação juntamente com a professora da sala de aula. Essa experimentação ocorreu com uma amostra de 20 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Honorato, situada na Lagoa do Mato, Itatira, Ceará, Brasil. Um questionário com designer lúdico foi aplicado para os alunos após jogarem o jogo e serem sensibilizados pela professora sobre todo o contexto da experiência com os referidos jogos didáticos. Os dados foram coletados e tratados estatisticamente.

Os resultados serviram de norteamto para a construção de diagnóstico pedagógico sobre a potencialidade didática desses jogos avaliados. Discussões com base em Paulo Freire, Andrade, Machado e outros autores que trabalham com o ensino da matemática e metodologias ativas foram feitas no contexto dos resultados e considerações.

2 MARCO METODOLÓGICO

Quanto à avaliação de jogos, tanto analógicos quanto digitais, vários aspectos podem ser avaliados no jogo, tais como: Usabilidade; jogabilidade; gráficos e sons entre outros. Outras formas de avaliar é o processo da experiência do jogo, isto é, a avaliação individual de experiência do jogador e avaliação do contexto de experiência do jogador, aspectos bastante interessantes e pontuais para que um jogo possa ser avaliado.

A avaliação através de heurística é uma técnica interessante para ser utilizada como ferramenta de apoio no processo de elaboração, concepção e implantação de um jogo educacional. Visto que a avaliação heurística é uma técnica formalizada, difundida, de baixo custo, pode ser aplicada para diferentes públicos. A avaliação heurística é entendida como um tipo de avaliação flexível, mas eficiente, que pode ser aplicada em qualquer fase do projeto. Sob essa perspectiva, é importante destacar que essa ação não é feita apenas por especialistas, mas também por leigos, desde que estejam familiarizados com o

objeto de análise e guiados pelo conjunto de diretrizes que compõem a avaliação heurística (NIELSEN, 1994).

Os jogos “Fábrica de Multiplicadores” e “Fábrica de Divisores” foram avaliados pela professora de matemática da sala de aula do 4º ano do Ensino Fundamental, fazendo uso de algumas das heurísticas de Nielsen.

No contexto do jogo, uma amostra de 20 estudantes do 4º ano Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Honorato, Lagoa do Mato, Itatira, Ceará, Brasil que experimentou os jogos, fez uso da sua experiência para avaliar os jogos de acordo com os resultados demonstrados no presente trabalho de pesquisa.

Os jogos selecionados pela autora para avaliação foram os seguintes: jogos “Fábrica de Multiplicação” e “Fábrica de Divisão”. Esses jogos foram adaptados pela autora do presente trabalho tendo como base o jogo “Fábrica de blocos”, obtido de sites de jogos do Google. As metas, regras, jogabilidade, benefícios e habilidades que esses jogos podem promover foram discutidos no referencial teórico do presente trabalho, mais precisamente no item “jogos”.

Os jogos “Fábrica de Multiplicação” e “Fábrica de Divisão” foram selecionados para avaliação devido à sua interação imediata com a multiplicação e a Divisão, operações que pertencem às quatro operações básicas da matemática, conteúdo de grande relevância não somente para o 4º ano do Ensino Fundamental, mas para outros patamares que necessitam desse conhecimento matemático. A etapa de avaliação dos referidos jogos deu em momentos distintos: uma avaliação feita pela professora de sala de aula e outra avaliação realizada por alunos do 4º de Ensino Fundamental de escola pública da cidade de Itatira, Ceará, Brasil, os quais experienciaram ambos os jogos juntamente com a professora de sala de aula que fez a avaliação dos jogos com uso de algumas heurísticas de Nielsen.

O método da avaliação dos jogos “Fábrica de Multiplicação” e “Fábrica de Divisão” pela professora de matemática de sala de aula da escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Honorato, Lagoa do Mato, Itatira, Ceará, Brasil consistiu em um questionário binário elaborado pela pesquisadora, adaptado de Aragão (2024) e com base nas heurísticas de Nielsen (<https://www.programmers.com.br/>):

- Visibilidade do estado do sistema.
- Compatibilidade entre o sistema e o mundo real.
- Controle e liberdade para o usuário.
- Consistência e padronização.
- Prevenção de erros.
- Reconhecimento em vez de memorização.
- Eficiência e flexibilidade de uso.
- Estética e design minimalista

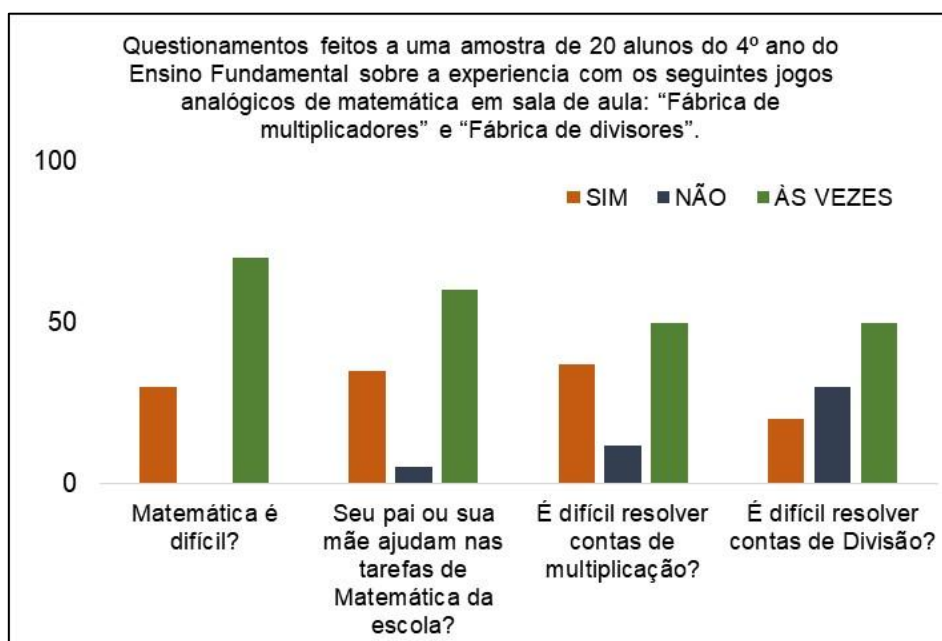
Para avaliar os jogos “Fábrica de Multiplicação” e “Fábrica de Divisão”, a professora da sala de aula que fez a experiências com os jogos com os seus 20 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Honorato, Lagoa do Mato, Itatira, Ceará, Brasil foi convidada pela autora do presente trabalho.

No aspecto da jogabilidade, coletou-se opiniões das crianças sobre os jogos “Fábrica de Multiplicadores” e “Fábrica de Divisores, por meio do seguinte questionário lúdico, o qual foi aplicado a uma amostra de 20 alunos da Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Honorato, Lagoa do Mato, Itatira, Ceará, Brasil.

4 MARCO ANALÍTICO

Os alunos do 4º do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Honorato, situada na Lagoa do Mato, Itatira, Ceará, Brasil foram sensibilizados em sala de aula para experienciarem os jogos didáticos “Fábrica de Multiplicadores” e “Fábrica de Divisores”. A professora de matemática de sala de aula explicou aos alunos como se jogava os jogos, leu juntamente com eles sobre as regras e como era a jogabilidade dos referidos jogos. A professora organizou a sala em grupos, para que pudessem jogar os jogos em posição de competição, já que esses jogos exigem a solução de problemas. A sala de aula foi dinamizada para a brincadeira séria de aprender jogando. As fotos a seguir, de autoria da pesquisadora do presente trabalho são um registro lúdico desse momento especial na sala de aula de matemática.

GRÁFICO 1. Questionamentos feitos a uma amostra de 20 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental sobre a experiência com os seguintes jogos analógicos de matemática em sala de aula: “Fábrica de multiplicadores” e “Fábrica de divisores”.

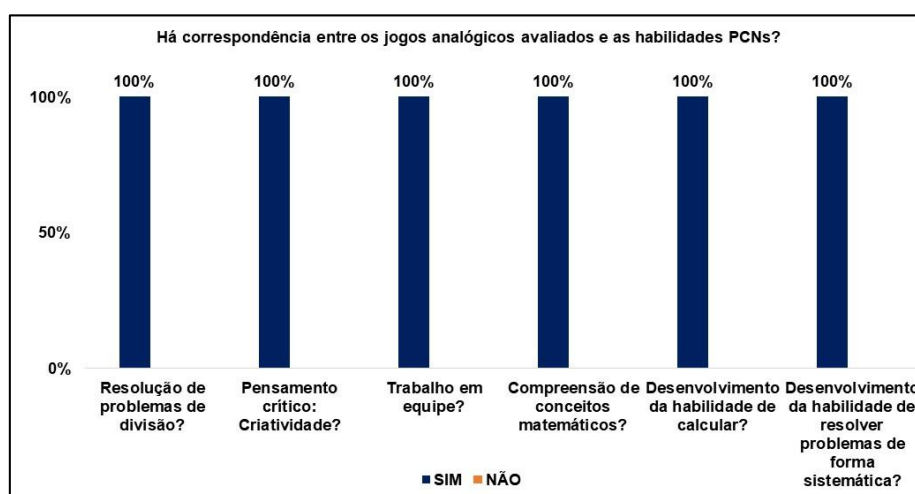


Fonte: a autora.

Ao se falar em ensino alternativo, um conceito que está muito em uso, a “Gamificação”, uma adaptação do que é relativo aos games, uma ferramenta surge por detrás do cenário dos jogos de recreação, que faz utilização de elementos de jogos aplicados ao processo de ensino e aprendizagem. Busarello (2014) fala sobre a “gamificação” como um meio que tem como finalidade a aplicação de elementos dos jogos em situações, contextos e produtos que não são necessariamente do universo dos jogos, mas que possuem a intenção de promover a motivação e o comportamento do indivíduo (Gráfico 1).

Diedrich e colaboradores (2015) afirmam que a Matemática de forma lúdica favorece e estimula o desenvolvimento espontâneo e criativo de habilidades e conhecimentos do estudante. Quanto ao professor ou professora, o ensino da matemática com o uso do lúdico pode promover uma ampliação das suas metodologias de ensino, desenvolver suas capacidades pessoais e profissionais na relação com o conteúdo curricular da matemática, melhorando assim a qualidade do ensino, da aprendizagem e das relações professor(a)/aluno(a); professor(a)/professor(a), entre outras relações entre atores educacionais.

GRÁFICO 2. Há correspondência entre os jogos analógicos avaliados e as habilidades PCNs?



Fonte: a autora

Ao serem interrogados sobre se os jogos em avaliação, tinham correspondência com as seguintes habilidades PCNs: resolução de problemas de divisão; pensamento crítico; criatividade; trabalho em equipe; compreensão de conceitos matemáticos; desenvolvimento da habilidade de calcular e desenvolvimento da habilidade de resolver problemas de forma sistemática, professora que trabalhou os jogos “Fábrica de Multiplicadores” e “Fábrica de Divisores”, opinou por entender que todas essas habilidades estão contempladas nos referidos jogos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares de Matemática (Brasil, 2021), para ensinar o(a) aluno(a) a solucionar problemas, o(a) professor(a) se utiliza de uma metodologia na qual é proposto ao estudante uma determinada situação-problema aonde o(a) aluno deve usar meios como a investigação e a exploração de conceitos. Assim sendo, o(a) aluno(a) nesse contexto, pode tentar alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Investigar e entender o conteúdo matemático;
- Elaborar problemas a partir de situações matemáticas do cotidiano;
- Desenvolver e aplicar estratégias para resolver uma diversidade de problemas;
- Averiguar e interpretar resultados fazendo comparações com o problema inicial;
- Adquirir experiência e confiança para utilizar a Matemática de forma significativa.

TABELA 1. Avaliação dos jogos “Fábrica de Multiplicadores” e “Fábrica de Divisores”, voltados para o 4º ano do Ensino Fundamental.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	“Fábrica de Multiplicadores”, voltado para o 4º ano do Ensino Fundamental.		“Fábrica de Divisores”, voltado para o 4º ano do Ensino Fundamental.	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Funciona?	95%	5%	95%	5%
É adequado?	95%	5%	95%	5%
É fácil de usar?	95%	5%	95%	5%
É fácil de compreender?	100%	0	100%	0
É atrativo?	100%	0	100%	0
É eficiente?	97%	3%	97%	3%
Tem um bom designer?	100%	0%	100%	0%
Adequado para as crianças do 4º do ensino fundamental?	100%	0	100%	0
É inclusivo?	85%	15%	85%	15%

Fonte: a autora

5. RESULTADOS

No presente trabalho de pesquisa, foram delineadas as seguintes considerações:

Os jogos analógicos didáticos “Fábrica de Multiplicadores” e “Fábrica de Divisores”, adaptados e elaborados pela autora do presente trabalho de

pesquisa, os quais foram experienciados por uma amostra de 20 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da podem ser considerados como (Machado, 2023):

- Jogos pedagógicos ou didáticos, já que fazem uso do conteúdo escolar no processo ensino-aprendizagem tendo alto valor pedagógico e visam a aprendizagem;
- Jogos de fixação de conceitos, já que foram utilizados após o professor trabalhar um conteúdo;
- Jogos competitivos, já que estimula a competição entre os participantes, mas, tem um viés educativo para que todos trabalhem por um objetivo em comum;
- Jogos cooperativos, já que têm como elemento central a cooperação, a aceitação, o envolvimento e a diversão;
- Jogos psicomotores ou funcionais, pois, auxiliam no desenvolvimento, aprimoramento ou manutenção das capacidades físicas e das habilidades motoras e,
- Jogos de raciocínio, já que estimulam a capacidade lógica do ser, jogos de matemática ou de estratégia.

Considera-se também que, os jogos analógicos didáticos “Fábrica de Multiplicadores” e “Fábrica de Divisores”, apresentam correspondência com as seguintes habilidades PCNs: resolução de problemas de divisão; pensamento crítico; criatividade; trabalho em equipe; compreensão de conceitos matemáticos; desenvolvimento da habilidade de calcular e desenvolvimento da habilidade de resolver problemas de forma sistemática, professora que trabalhou os jogos “Fábrica de Multiplicadores” e “Fábrica de Divisores”, opinou por entender que todas essas habilidades estão contempladas nos referidos jogos.

Considera-se que, de acordo com a avaliação dos jogos “Fábrica de Multiplicação” e “Fábrica de Divisão”, realizado pela professora da sala de aula que fez a experiências com os jogos com os seus 20 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Honorato, Lagoa do Mato, Itatira, Ceará, Brasil e, de acordo com os critérios de avaliação de Brasil (2017) , apresentam as seguintes características didático-pedagógicas: Funciona; é adequado ao 4º ano do Ensino Fundamental; é fácil de usar; fácil de compreender; é um jogo atrativo e eficiente; é socializador; apresenta um bom designer e é inclusivo.

Considera-se que o jogo "Fábrica de Multiplicadores" e o jogo "Fábrica de Divisores" apresentaram os seguintes benefícios:

- Desenvolvimento da Habilidade de Multiplicação e Divisão, já que os referidos jogos ajudaram os alunos a praticar a multiplicação e a divisão de forma lúdica e interativa;
- Desenvolvimento da Habilidade de Trabalho em Equipe, pois, os referidos jogos foram adaptados pela autora para serem trabalhados em equipe, o que ajudou a desenvolver a habilidade de trabalho em equipe e comunicação.

Também se considera que, o jogo “Fábrica de Divisão, está alinhando com os conceitos de divisão e resolução de problemas, que são fundamentais para a matemática e está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino fundamental, que enfatizam a importância da resolução de problemas e da prática da divisão de acordo com Brasil (2017).

O jogo "Fábrica de Divisores" é baseado na teoria da aprendizagem por meio da prática e da resolução de problemas, que é uma abordagem eficaz para o ensino da matemática (MACHADO, 2023).

O jogo "Fábrica de Divisores" é um exemplo de jogo educacional que pode ser usado para ensinar conceitos matemáticos de forma lúdica e interativa, contemplando habilidades fundamentais para o desenvolvimento da competência matemática (Machado, 2023):

- Resolução de problemas de divisão*: O jogo ajuda os alunos a praticar a divisão de forma lúdica e interativa.
- Pensamento crítico: Os alunos devem pensar criticamente para resolver os problemas de divisão e construir as estruturas.
- Criatividade: O jogo permite que os alunos usem a criatividade para construir as estruturas e resolver os problemas.
- Trabalho em equipe: O jogo pode ser adaptado para trabalhar em equipe, o que ajuda a desenvolver a habilidade de trabalho em equipe e comunicação.
- Compreensão de conceitos matemáticos: O jogo ajuda os alunos a compreender conceitos matemáticos como a divisão, a multiplicação e a relação entre eles.
- Desenvolvimento da habilidade de calcular: O jogo ajuda os alunos a desenvolver a habilidade de calcular e resolver problemas de forma eficiente.
- Desenvolvimento da habilidade de resolver problemas de forma sistemática: O jogo ajuda os alunos a desenvolver a habilidade de resolver problemas de forma sistemática e lógica.

Nesse sentido, considera-se que o jogo "Fábrica de Multiplicadores" apresenta os seguintes benefícios de acordo com Brasil (2017):

- Desenvolvimento da Habilidade de Multiplicação: O jogo ajuda os alunos a praticar a multiplicação de forma lúdica e interativa.
- Desenvolvimento da Criatividade: O jogo permite que os alunos usem a criatividade para construir suas estruturas.
- Desenvolvimento da Habilidade de Trabalho em Equipe: O jogo pode ser adaptado para trabalhar em equipe, o que ajuda a desenvolver a habilidade de trabalho em equipe e comunicação.

Finalmente, considera-se que os seguintes jogos “Fábrica de Multiplicadores” e “Fábrica de Divisores”, os quais são jogos analógicos didáticos voltados para operações numéricas no 4ª ano Ensino Fundamental e que foram apresentados no presente trabalho acadêmico, podem ser indicados para a prática do ensino e aprendizagem lúdica na sala de aula, visando colaborar com

metodologias que tornem o ensino e aprendizagem da matemática mais prazeroso e prático.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, K. L. A. B. Paulo Freire dialogando com a matemática. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 18, n. 56, p. 231-252, jan./mar. 2018

ARAGÃO, T.F.C.R. La Marca de La Reina”. **Un modelo didáctico para enseñar la dinámica e la herencia vinculada al cromosoma X**. Doutorado en Ciencias de la Educación, Universidad Del Sol, 2024.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRANDT, C.F.; MORETTI, M. T. **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Matemática**. Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 25 jul. 2024.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) Ensino Fundamental**. Ministério de Educação e Cultura (MEC), 2017.

CARVALHO, E. B.; ALEIXO, V. O.; FERNANDA VIEIRA DE SOUZA BRANDÃO, F.V.S.; FRANCATTO, R. M.O lúdico no ensino da matemática: um desafio no universo escolar. **Revista Faculdades do Saber**,05 (11): 741-756, 2020.

CRESPO, C. M. **Metodologias Ativas no Ensino da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2020.

CUNHA, M. B.; OMACHI, N. A.; RITTER, O. M. S.; DO NASCIMENTO, J. E. GLESSYAN DE QUADROS MARQUES, G. Q.; LIMA, F. O. Metodologias Ativas: Em busca de uma Caracterização e Definição. **Scielo preprints**, 2022.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2005.

FERNANDES, S. A.; MACHADO, M. C. M. Aprendizagem Baseada em Problemas: Um Caminho para a Melhoria do Ensino da Matemática. **Revista Brasileira de Educação Matemática**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 45-62, 2019.

FREIRE, P. **Conscientização**. São Paulo: Cortez, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: atlas, 2002.

GOMES, L. F.; SANTOS, R. P. O Uso de Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática: Desafios e Possibilidades. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 437-455, 2017.

GUERRA, E.L.A. **Manual de Pesquisa Qualitativa**. EaD. Anima Educação, 2014.

HOLANDA, M. D. M.; FREITAS, I. B.; RODRIGUES, A. C. S. Matemática no ensino médio: dificuldades encontradas nos conteúdos das quatro operações básicas **Revista de Iniciação à Docência**, v. 5, n. 2, 2020.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo, SP: Perspectiva, 1993.

LILIAN BACICH, L.; JOSÉ MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico] /Organizadores. – Porto Alegre: Penso, e-PUB, 2018.

MACHADO, I.M.C. **Promovendo engajamento e diversificando aprendizagens no 4º ano do Ensino Fundamental utilizando jogos analógicos didáticos para melhor ensinar as 04 operações básicas da Matemática**. Dissertação. Mestrado em Ciências da Educação, Universidade Del Sol, Paraguai, 2023.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 19. ed. Campinas: Papirus, 2013.

NUNES, T.; BRYANT, P. Metodologias Alternativas e a Compreensão Matemática. In: FRANKLIN, K.; JAMES, M. (org.). **Novas Perspectivas em Educação Matemática**. São Paulo: Cortez, 2016. p. 123-146.

OLIVEIRA, W. F.; SILVA, M. R.; COSTA, J. F. S. **O ensino da matemática através da ludicidade: jogos e oficinas**. Coordenação Pedagógica da Academia HackTown, primeira escola pública de ensino de Programação em Jogos Digitais e Robótica do Brasil, 2015.

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança**. Editora Forense Universitária, 1976.

PONTE, J. P.; BROCARD, J. S.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

RODRIGUES, J. A. **Gamificação no Ensino de Matemática: Impactos na Motivação e Aprendizagem de Estudantes do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

ROSA, L. B. N. **O produto técnico: o blog como ferramenta educacional**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Do Espírito Santo Centro De Educação Programa De Pós-Graduação De Mestrado Profissional Em Educação (PPGMPE).

SILVA, F.J.T.; JUNIOR, A.G.M. Fatores que influenciam no desenvolvimento do Ensino da Matemática no Ensino Fundamental. **Inovação & Tecnologia Social**. nº5, 2020.

SILVA, M. A. A. **Método de Avaliação de Jogos Educacionais Através de Heurísticas (AHJED)** / Max Andre de Azevedo Silva. - João Pessoa, 65 f., 2019.

SILVA, A. R.; ALMEIDA, M. P. Modelagem Matemática e Suas Aplicações no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 78-95, 2020.

SILVA, C. B. P. **Análise combinatória: concentrando o ensino na resolução de problemas**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Fortaleza, 2013.

SOUZA, C. M. **Ensino Multissensorial e Matemática: Uma Abordagem para Alunos do Ensino Médio**. 2017. 180 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

ULBRICHT, V. R.; VANZIN, T.; DA SILVA, A. R. L. BATISTA, C. R. **Contribuições da criatividade em diferentes áreas do conhecimento**. São Paulo: Pimenta Cultural, 320p., 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. Editora Martins Fontes, 1984.

KISHIMOTO, T. M. **Brinquedos e brincadeiras na educação infantil 1** – FE-USP. Anais do I Seminário Nacional: Currículo em Movimento – Perspectivas Atuais Belo Horizonte, novembro de 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

