



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE ESTUDO SUPERIORES DE PINHEIRO
CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

RAFAELA LOBATO PACHECO

O SUDOKU NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA:
um recurso metodológico aplicado no 3º e 4º ano do ensino fundamental

Pinheiro - MA
2024

RAFAELA LOBATO PACHECO

O SUDOKU NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA:
um recurso metodológico aplicado no 3º e 4º ano do ensino fundamental

Monografia apresentada ao Curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Centro de Estudos Superiores de Pinheiro – CESPI, como requisito para obtenção do Título de Licenciatura em Pedagogia.

Orientadora: Prof. Ma Edilene Reis Pereira

Pinheiro - MA
2024

Pacheco, Rafaela Lobato

O Sudoku no processo de ensino e aprendizagem de matemática: um recurso metodológico aplicado no 3º e 4º ano do ensino fundamental / Rafaela Lobato Pacheco. – São Luís, MA, 2024.

68 f

Monografia (Graduação em Pedagogia Licenciatura) - Universidade Estadual do Maranhão, 2024.

Orientador: Profa. Ma. Edilene Reis Pereira

1.Ensino e aprendizagem. 2.Ensino Fundamental 3. Sudoku. 4.Matemática...
I.Título.

CDU: 51:373.3

O SUDOKU NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA:
um recurso metodológico aplicado no 3º e 4º ano do ensino fundamental

Monografia apresentada ao Curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Centro de Estudos Superiores de Pinheiro – CESPI, como requisito para obtenção do Título de Licenciatura em Pedagogia.

Orientadora: Prof. Ma Edilene Reis Pereira

Aprovada em 08/08/2024
Nota 10,0 (dez)

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ma Edilene Reis Pereira (Orientadora)
Universidade Estadual do Maranhão UEMA - Campus Pinheiro

Profº Esp. Antony Ruan Rodrigues (1º Examinador)
Universidade Estadual do Maranhão UEMA - Campus Pinheiro

Profº Drº. Eanes dos Santos Correia (2º Examinador)
Universidade Estadual do Maranhão UEMA - Campus Pinheiro

A minha mãe, Rosenilde Lobato e meu irmão,
Jardiel Pacheco, sem a persistência de vocês eu
não chegaria até aqui.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me sustentado a cada dia ao longo desses últimos anos, e por abrir essa porta do ensino universitário.

A meu irmão Jardiel Pacheco, por me guiar e me motivar sempre.

À minha mãe, pela dedicação em sempre me ajudar e estar ao meu lado em todos os momentos de minha vida.

À minha querida amiga Elisangela Lopes, por me motivar e me apoiar, até mesmo quando coloco dificuldades em tudo, ela sempre tem uma palavra de conforto e solução.

A todos os meus amigos e amigas, que tiveram paciência comigo e nunca me deixaram de lado.

A todos os professores e professoras, pelo esforço e contribuição na preparação e formação de todos nós, futuros professores, especialmente à minha orientadora, professora Edilene Reis, por sempre prestar assistência nas orientações deste estudo.

Agradeço imensamente a todos e todas que fizeram parte desta trajetória.

“A Matemática não mente. Mente quem faz mau uso dela”.
(Albert Einstein)

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Turma da Mônica em sudoku	24
Imagem 2 – Sudoku interdisciplinar	25
Imagem 3 – Geometria em sudoku 1	25
Imagem 4 – Geometria em sudoku 2	26
Imagem 5 – Uso de bolinhas como demarcação nas atividades de adição.....	38
Imagem 6 – Atividade realizada por um aluno 1.....	41
Imagem 7 – Atividade realizada por um aluno 2.....	41
Imagem 8 – Escrita no caderno do aluno considerado autista	42
Imagem 9 – Adaptação do sudoku usado na aplicabilidade	44
Imagem 10 – Adaptação da sequência numérica usada no jogo	45
Imagem 11 – Atividade com o sudoku aplicada em sala 1	47
Imagem 12 – Atividade realizada em casa e corrigida em sala	48
Imagem 13 – Atividade com o sudoku aplicada em sala 2	49
Imagem 14 – Atividade com o sudoku aplicada na lona	51
Imagem 15 – Resolução de problemas matemáticos a partir do sudoku	53
Imagem 16 – Aluno respondendo questionário	57

LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

Quadro 1 – Formação/graduação dos participantes	31
Quadro 2 – Alunos respondentes do questionário	31
Quadro 3 – Dificuldade na execução das aulas de matemática	33
Quadro 4 – Uso de recursos para o entendimento matemático	34
Quadro 5 – Sudoku como recurso didático nas aulas de matemática	35
Quadro 6 – Contribuição do sudoku no conhecimento matemático	35
Quadro 7 – Conhecer e/ou aprofundar conhecimento sobre sudoku	36
Gráfico 1 – Gosto pela Matemática	54
Gráfico 2 – Conhecimento do jogo 1	55
Gráfico 3 – Conhecimento do jogo 2	55
Gráfico 4 – Gosto pelo jogo	56

RESUMO

É sabido que a matemática sempre fez parte da construção humana como uma necessidade para responder as demandas da contagem e da vida em sociedade. Partindo desse princípio, surgiu a problemática da pesquisa: como o jogo sudoku enquanto recurso metodológico, pode contribuir de modo significativo no conhecimento matemático de professores e alunos do ensino fundamental anos iniciais? Dessa forma, o objetivo geral da pesquisa foi analisar o conhecimento matemático de professores e alunos do 3º e 4º ano do ensino fundamental, com vistas à aplicabilidade do jogo sudoku como recurso metodológico que promove aprendizagens significativas. De modo específico, partimos do princípio de identificar nas aulas de Matemática dos professores, a utilização de jogos como recursos lúdicos; aplicar o jogo sudoku com professores e alunos, vislumbrando uma aprendizagem significativa e, detalhar a partir das observações e aplicabilidade, os resultados obtidos, considerando a compreensão que os pesquisados tiveram ao relacionar o jogo às aprendizagens matemáticas. A metodologia da pesquisa foi composta por meio de estudos bibliográficos de autores, leis e normativas, tais quais: Saviani (2009); Salgueiro e Pinto (2004); Mendes e Silva (2022); PCN (1997); BNCC (2018), entre outros. Em seguida, foi feita uma pesquisa de campo na escola municipal Pedro Lobato localizada na cidade de Pinheiro, na qual contou com a participação de três professores do ensino fundamental anos iniciais e dos alunos de duas turmas do 3º ano e dos alunos da turma do 4º ano. A pesquisa de campo foi realizada através de dois momentos: o primeiro, por meio das observações de como os professores desempenhavam a sua prática e o segundo, consistiu na aplicabilidade do jogo sudoku voltado às aulas de Matemática. Os resultados mostraram que, aos professores, falta conhecimento teórico e metodológico que possa sustentar a sua prática de sala de aula, e aos alunos, falta-lhes interesse com questões que compreendem o desenvolvimento do raciocínio lógico. Foi observado também que, mesmo a Matemática sendo uma disciplina desinteressante para muitos, ela pode ser significativa à proporção que o professor utilizar jogos durante as aulas, adaptar os conteúdos planejados a essa prática e ser criativo para que as jogadas se tornem atraentes e assim, os alunos possam aprender e se desenvolver matematicamente, dando sentido à ciência e à vida.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem. Ensino fundamental. Sudoku. Matemática.

ABSTRACT

It is known that mathematics has always been part of human construction as a necessity to respond to the demands of counting and life in society. Based on this principle, the research problem arises: how can the sudoku game as a methodological resource contribute significantly to the mathematical knowledge of teachers and students of the elementary school early years? Thus, the general objective of the research was to analyze the mathematical knowledge of teachers and students in the 3^o year and 4^o year of elementary school, with a view to the applicability of the sudoku game as a methodological resource that promotes significant learning. Specifically, we start from the principle of identifying the use of games as recreational resources in teachers' mathematics classes; apply the sudoku game with teachers and students, envisioning significant learning and, based on observations and applicability, detail the results obtained, considering the understanding that those surveyed had when relating the game to mathematical learning. The research methodology was composed through bibliographical studies of authors, laws and regulations, such as: Saviani (2009); Salgueiro and Pinto (2004); Mendes and Silva (2022); PCN (1997); BNCC (2018), among others. Next, field research was carried out at the Pedro Lobato municipal school located in the city of Pinheiro, in which three primary school teachers participated, students from two 3^o year classes and students from the 4^o year class. year. The field research was carried out through two moments: the first, through observations of how teachers performed their practice and the second, consisted of the applicability of the sudoku game aimed at mathematics classes. The results showed that teachers lack theoretical and methodological knowledge that can support their classroom practice, and students lack interest in issues that include the development of logical reasoning. It was also observed that, even though mathematics is an uninteresting subject for many, it can be significant to the extent that the teacher uses games during classes, adapts the planned content to this practice and is creative so that the games become attractive and thus, students can learn and develop mathematically, giving meaning to science and life.

Keywords: Teaching and learning. Elementary School. Sudoku. Mathematics.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO: fundamentos e atribuições.....	13
1.1 O pedagogo e o ensino da Matemática	15
1.2 A construção da aprendizagem matemática através do jogo	18
2 O JOGO SUDOKU: histórico e usabilidade	22
2.1 Sudoku como recurso metodológico de aprendizagem matemática nos anos iniciais do 27ensino fundamental	27
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	29
3.1 Instituição pesquisada.....	29
3.2 Classificação e natureza	30
3.3 Sujeitos	30
3.4 Instrumentos da coleta de dados.....	31
3.5 Análise e discussão dos dados.....	32
3.5.1 Perfil pessoal e profissional dos pesquisados.....	32
3.5.2 Sobre o objeto de estudo	32
3.6 As observações das aulas de Matemática	37
3.7 O uso do sudoku na aprendizagem da Matemática	43
3.7.1 A confecção	43
3.7.2 A aplicabilidade	45
3.7.3 Os resultados	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICES.....	62

INTRODUÇÃO

É sabido que a matemática sempre fez parte da construção humana como uma necessidade para responder as demandas da contagem e da vida em sociedade. Acreditamos dessa forma, que a matemática foi sendo criada pelo homem porque a vida dele foi exigindo que resolve certos problemas para compreender os fenômenos da natureza e transformá-los cotidianamente. À medida que o ser humano conhece melhor o mundo natural, ele vai formulando ciência, tecnologia e arte, assim, vai acontecendo o progresso das ciências.

A ciência matemática está presente em todos os cantos da vida humana, isso é certo, mas enquanto disciplina escolar sofre rejeições pela dificuldade que grande parte dos professores dos anos iniciais e dos alunos têm em entendê-la, tornando-a assim, um elemento de difícil resolução. Então, diversas formas teórico-metodológicas devem ser pensadas para dinamizar o seu entendimento, entre elas a utilização de jogos lúdicos como fortes aliados nesse processo. Partindo desse princípio, surge a problemática da pesquisa: como o jogo sudoku enquanto recurso metodológico, pode contribuir de modo significativo no conhecimento matemático de professores e alunos do ensino fundamental anos iniciais?

Para responder tal questionamento, tivemos como objetivo geral analisar o conhecimento matemático de professores e alunos do 3º e 4º ano do ensino fundamental, com vistas à aplicabilidade do jogo sudoku como recurso metodológico que promove aprendizagens significativas. Como objetivos específicos, identificar nas aulas de Matemática dos professores, a utilização de jogos como recursos lúdicos; aplicar o jogo sudoku com professores e alunos, vislumbrando uma aprendizagem significativa e, detalhar a partir das observações e aplicabilidade, os resultados obtidos, considerando a compreensão que os pesquisados tiveram ao relacionar o jogo às aprendizagens matemáticas.

Justificamos a escolha da pesquisa aplicada ao fato de que há muito denunciamento relacionado à fragilidade no ensino de matemática de professores dos anos iniciais. Sabemos, pois, que grande parte destes profissionais tem rasos conhecimentos na área (assunto muito discutido nos debates educacionais), o que fragmenta a ação de ensinar, tornando-a distante e desinteressante para muitos alunos. Diante dessa realidade, pensamos em algo que pudesse ajudá-los a dinamizar as aulas, deixá-las mais atrativas e com isso elevar as condições de aprendizagem tanto deles quanto, e, principalmente dos alunos. Trouxemos ainda, além do conhecimento teórico sobre o jogo, algumas formas metodológicas em que o recurso pode ser utilizado associado aos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Para dar conta das demandas levantadas na pesquisa, como primeira seção temos a fundamentação e atribuições na formação do pedagogo que se subdivide em o pedagogo e o ensino da matemática e a construção da aprendizagem matemática por meio de jogo.

Na segunda seção, dialogamos com o histórico e a usabilidade do sudoku no processo de ensino e aprendizagem matemática no que se refere a um recurso metodológico que, dependendo da criatividade do professor, pode ser usado na execução de diversas atividades matemáticas.

Na terceira seção, destacamos a metodologia da pesquisa, que nasceu de uma parte teórica, baseada em estudos bibliográficos de autores, leis e normativas, tais quais: Saviani (2009); Salgueiro e Pinto (2004); Mendes e Silva (2022); Pcn (1997); BNCC (2018), entre outros. Em seguida, foi feita uma pesquisa de campo na escola municipal Pedro Lobato localizada na cidade de Pinheiro, na qual contou com a participação de três professores do ensino fundamental anos iniciais, de alunos de duas turmas do 3º ano e de uma turma de 4º ano. A pesquisa de campo foi realizada através de dois momentos: o primeiro, por meio das observações de como os professores desempenhavam a sua prática e o segundo, consistiu na aplicabilidade do jogo sudoku voltado às aulas de Matemática.

Os resultados mostraram que, aos professores, falta conhecimento teórico e metodológico que possa sustentar a sua prática de sala de aula, e aos alunos, falta-lhes interesse com questões que compreendem o desenvolvimento do raciocínio lógico. Foi observado também que, mesmo a Matemática sendo uma disciplina desinteressante para muitos, ela pode ser significativa à proporção que o professor utilizar jogos durante as aulas, adaptar os conteúdos planejados a essa prática e ser criativo para que as jogadas se tornem atraentes e assim, os alunos possam aprender e se desenvolver matematicamente, dando sentido à ciência e à vida.

1 A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO: fundamentos e atribuições

Nas pesquisas realizadas Brzezinski (1996), encontramos informações de que o curso de pedagogia, desde seu surgimento enquanto ciência, tem sido questionado sobre os conteúdos que são ofertados, sobre a identidade do profissional que está sendo formado e suas reais funções. Para responder a essas e outras demandas, o curso conta com diretrizes que o amparam e o legitimam.

O curso de Pedagogia foi regulamentado no Brasil por meio do Decreto-Lei 1.190 de 04 de abril de 1939 e tinha a dupla função de formar bacharéis e licenciados para as várias áreas, num esquema que passou a ser conhecido como 3+1, segundo o qual, o bacharel era formado em três anos, sendo reconhecido como técnico em educação. Adicionando a essa formação mais um ano de curso de Didática, formava-se o licenciado habilitado para o magistério nas antigas Escolas Normais.

De acordo com Saviani (2009), pelo esquema “3+1”, três anos eram dedicados ao estudo das disciplinas específicas ou conteúdos cognitivos e um ano para a formação didática. Salienta-se que o modelo de formação de professores em nível superior perdeu a referência de origem, cujo suporte eram as escolas experimentais às quais competia fornecer uma base de pesquisa e dar caráter científico aos processos formativos.

O esquema 3+1 foi mantido até 1961. Segundo Brzezinski (1996), por meio da homologação da Lei de Diretrizes e Bases de 1961 (4.024/61), o Conselho Federal de Educação, com suas atribuições, buscou colocar em prática a fixação de um currículo mínimo de formação de professores nos cursos superiores.

De acordo com Salgueiro e Pinto (2004), o curso de Pedagogia, então, teve sua regulamentação definida pelos Pareceres do CFE nº 251/62 e 252/69.

Quando vigorava o sistema “3+1” na licenciatura, o conhecimento matemático era considerado como um absoluto epistemológico, ou seja, um “conteúdo” definido independentemente dos condicionantes do processo real de escolarização básica. O conteúdo matemático da formação era estabelecido a partir de referências internas à disciplina e a correspondente concepção do papel do professor era a de “transmissão” desse conhecimento (Salgueiro; Pinto, 2004, p. 9).

A partir de 1996, com a promulgação da LDB nº 9394/96, foram extintas as variantes do curso de pedagogia e ele passou a existir com a carga horária mínima de 3.200 horas distribuídas em, no mínimo quatro anos de duração e esse modelo vigora até os dias atuais.

Nos anos de 1996, o curso de pedagogia, no entendimento de Brzezinski (1996), expandiu-se em todo o Brasil formando, prioritariamente, o pedagogo para atuar na escola como professor e não como especialista. Foi então que a docência passou a ser a base da identidade de formação deste profissional.

Diante desta nova faceta dada à pedagogia, Aguiar (2006) esclarece que ao curso “foi dado exclusivamente o status de licenciatura com a formação docente, consolida-se, portanto, a docência como base para a formação do pedagogo” (p.23).

A partir da vigência das leis e resoluções, o curso de pedagogia ficou responsável em formar docentes para o exercício de sala de aula, habilitado para atuar na educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental. É importante lembrar que por mais que a docência seja o elemento central da formação do pedagogo, a resolução abaixo abre espaços mais largos para esta formação, deixando em evidência que o ingresso em tal curso, estará preparando para:

a) atuar com ética e compromisso com vistas à construção de uma sociedade justa, unânime, igualitária; b) compreender, cuidar e educar crianças de zero a cinco anos, de forma a contribuir, para o seu desenvolvimento nas dimensões, entre outras, física, psicológica, intelectual e social; c) fortalecer o desenvolvimento e as aprendizagens de crianças do Ensino Fundamental, assim como daqueles que não tiveram oportunidade de escolarização na idade própria [...] f) *ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano [...]* (CNE/CP n. 1/2006) (grifo meu).

O grifo da citação acima mostra que o pedagogo, uma vez formado, necessita trabalhar com todas ou quase todos os componentes do currículo escolar, mas a problemática que circunda é que ele sai da graduação sem nenhuma habilitação para tais áreas, o que o torna frágil em certas questões específicas de cada componente. Para Libâneo (2006), uma das áreas mais prejudicadas é a matemática, por ser uma ciência pouco atrativa para uns, de difícil resolução, complexa e de raciocínio e fórmulas ásperas de serem compreendidos para outros, embora todos saibam que ela é de suma importância e acompanha o indivíduo em todas as partes de sua vida.

Sendo assim:

É possível considerar que os futuros professores concluem cursos de formação sem conhecimentos de conteúdos matemáticos com os quais irão trabalhar, tanto no que concerne a conceitos quanto a procedimentos, como também da própria linguagem matemática que utilizarão em sua prática docente. Em outras palavras, parece haver uma concepção de que o professor polivalente não precisa “saber matemática” e que basta saber como ensiná-la (Libâneo, 2006, p. 76-77).

Para reforçar a colocação acima, encontramos em Nacarato, Mengali e Passos (2017) a compreensão de que os cursos de pedagogia contribuem de maneira rasa para a formação matemática dos pedagogos, mostrando-se com saldos negativos na maioria das instituições superiores, pois raramente são encontradas disciplinas em seus currículos voltadas à formação matemática. Gauthier (2006, p. 45) vai mais além e diz que a formação do pedagogo é deficiente e “dificulta o trabalho desses profissionais, que precisam buscar por si formas de sanar dúvidas e enfrentar dificuldades sobre o ensino desses conteúdos”.

O professor pedagogo polivalente, como menciona Libâneo (2006), precisa saber matemática, precisa se apropriar de conceitos, métodos e técnicas para que possa ensinar seus alunos de modo expressivo. Se a formação inicial não lhe confere condições suficientes para o exercício da matemática, cabe a ele buscar formações, aprender conceitos didáticometodológicos, usar procedimentos lúdicos que garantam um ensino de qualidade e uma segura aprendizagem aos alunos, principalmente nos dias atuais em que parece que o conhecimento do aluno está cada dia mais fragmentado.

Ao pedagogo é atribuída a função social de ensinar alunos da educação infantil ao ensino fundamental anos iniciais, mas para isso, há uma necessidade emergente de este profissional ter bases sólidas de conhecimento em todas as áreas do conhecimento, por isso ser chamado de professor polivalente, como mencionou Libâneo.

1.1 O pedagogo e o ensino de Matemática

A Matemática é considerada para muitos um “problema” de difícil solução, e quando a criança entra na escola esse problema tende a aumentar, pois é lá que ela começa a ter os primeiros contatos com esta ciência sistematicamente, e, muitas vezes, encontra um professor ou desprovido de conhecimentos teórico-metodológicos ou com metodologias frágeis que não sustentam a possibilidade de aprendizagem matemática.

O ensino da Matemática é sempre cercado de dúvidas e desafios, principalmente na escola, pois os professores precisam dar conta de desenvolver competências inerentes à formulação de conceitos, resolução de problemas abstratos, refletir sobre os possíveis caminhos que levam a um determinado resultado, imprimindo no educando a responsabilidade de aprender matemática não como uma obrigação fria e distante, mas com algo necessário à sua vida pessoal e social, pois a ciência dos números potencializa o pensamento e questiona a realidade.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais PCNs (BRASIL, 1998), a matemática enquanto disciplina escolar é considerada uma das áreas mais importantes do currículo, pois os conhecimentos dispostos em sua base visam formar os aspectos sociais e culturais no indivíduo, transformando-o diante das constantes mudanças que a sociedade perpassa.

Para André (2005), os alunos que chegam à escola, em sua grande maioria, não gostam de Matemática, e esse fato se agrava proporcionalmente durante o andamento das séries do ensino fundamental, quando há o aprofundamento dos objetos trabalhados na disciplina. Esse processo reforça sentimentos de aversão, incapacidade e medo de fracassar diante da vida social ou mesmo da própria matemática por considerar-se incapaz de abstrair conhecimentos importantes à sua vida futura.

Nos espaços escolares e não escolares o que não faltam são tentativas de explicações para a repulsa à matemática. André (2005) elenca algumas possíveis causas como a quebradiça formação do pedagogo em relação ao conhecimento matemático, condições desvantajosas de trabalho, programas de ensino e currículos que não dialogam com a realidade do aluno, escassez de diálogo entre os próprios professores, falta de tempo por parte de alguns para a dedicação integral com a disciplina, entre outros fatores.

Quando se trata de professores habilitados para o ensino fundamental anos iniciais, essas dificuldades se agravam em grande escala. Segundo fontes de pesquisas realizadas por Cury (2008), a formação matemática nos cursos de pedagogia é um fator preocupante, pois “menos de 4% da carga horária desses cursos é destinada a aspectos metodológicos, ou seja, aprender ensinar a Matemática e não necessariamente conhecer a Matemática” (p. 28). Para o autor, não se pode ensinar a ciência sem conhecê-la e nem a conhecer e não saber ensiná-la. O movimento entre conhecer e ensinar matemática deve ser cíclico, um sempre dependendo do outro. O autor alerta ainda que essas ações precisam ser trabalhadas nos cursos de pedagogia com responsabilidades iguais.

Como efeito dessa compreensão, Serrazina (2012) enumera alguns fatores que não podem faltar na formação dos pedagogos que ensinam matemática nos anos iniciais. Dentre eles, destacamos:

Encontrar explicações corretas do ponto de vista da matemática compreensíveis aos alunos;
 Utilizar definições matemáticas adequadas e compreensíveis;
 Representar ideias matemáticas de diferentes formas;
 Interpretar e julgar do ponto de vista matemático e didático as questões, as resoluções, os problemas e as observações dos alunos;
 Ser capaz de responder às questões e curiosidades matemáticas dos seus alunos (Serrazina, 2012, p. 266).

Ao analisar o entendimento de Serrazina (2012), entendemos que a formação matemática do professor dos anos iniciais implica em compreender que essa formação não se esgota em assimilar conteúdos sentenciados, mas, sobretudo, estabelecer relações com elementos da vida natural e social. Enfatizamos com isso que essa ciência está presente dentro e fora dos muros escolares, de modo que o professor possa perceber “que a Matemática é, efetivamente, uma disciplina dinâmica e viva e reage, como qualquer manifestação cultural, a fatos socioculturais e, por conseguinte, econômicos” (D’Ambrosio, 2006, p. 42).

Para Piaget (2008), o pensamento do sujeito é construído com a participação das manifestações culturais e sociais às quais está inserido. Sendo assim, através das aquisições feitas a partir das relações sociais, as noções de pensamento e as regras lógicas excedem os limites da atividade individual e supõem a colaboração e a cooperação entre os indivíduos.

As intenções de contextualizar, enredar, historicizar conceitos matemáticos se mostram presentes, mesmo que de maneira tímida nas persistências de “dar cara nova ao ensino da matemática” (D’Ambrosio, 2006, p. 44). Contrariando o pensamento do autor, acreditamos que não se trata, pois, de dar cara nova à matemática, pois ela existe há séculos e os seus comandos de operações necessitam ser preservados, mas criar novas abordagens, diferenciadas e dinâmicas para que o aluno possa primeiro gostar dela para depois entendê-la e não o sentido contrário.

Novas concepções da Matemática no ensino fundamental incorporam novas medidas para responder aos questionamentos atuais, o que reforça um olhar mais crítico sobre as conduções teórico-metodológicas do pedagogo de forma a garantir ações direcionadas, planejadas, organizadas e coerentes com princípios voltados à formação de conceitos e apropriação do conhecimento. Municidados por essas concepções, acreditamos que:

O mais importante no ensino de conceitos básicos é ajudar a criança a passar progressivamente do pensamento concreto à utilização de modos de pensamento conceptualmente mais adequados. É ocioso, porém, tentar fazê-lo pela apresentação de explicações formais, baseadas numa lógica muito distante da maneira de pensar da criança e, para ela, estéril em suas implicações (Bruner, 2008, p. 36).

Mesmo diante de fragilidades na formação e dificuldades que os professores do ensino fundamental anos iniciais possam ter em relação ao ensino da matemática, constitui-se como passo importante entender que o educando desenvolve o raciocínio lógico, participa ativamente de atividades propostas, reflete e age sobre elas, utilizando-se de informações e conhecimentos prévios que já dispõe.

Nas análises feitas sobre o pedagogo e o ensino da matemática, observa-se a importância que há do ensino por ele desenvolvido. Mesmo não dominando todos os conteúdos propostos por esta ciência, cabe a este profissional buscar fundamentações e metodologias que possam ajudá-lo na tarefa de ensinar, sustentar a sua prática de modo consciente e com segurança dentro de sala de aula, sabendo que os problemas matemáticos apresentados deverão ser solucionados com autonomia e determinação, sem abertura para margem de erros.

1.2 A construção da aprendizagem matemática através do jogo

Frequentemente o professor se depara com vários questionamentos dos alunos, e um deles geralmente é: por que estudar Matemática? De certo modo, responder tal pergunta em algumas situações não é tão simples, como até mesmo, em muitos casos, o professor, por não ter o que responder, permite-se oferecer a mesma resposta para todas as perguntas, o que deixa o aluno confuso e duvidoso. Vale lembrar que “o cotidiano é rechaçado pela matemática” (Lara, 2003, p. 21), e isso leva o aluno a tal questionamento, pois precisa compreender os processos da natureza de sua vida.

Como é do conhecimento de todos, a matemática está presente em toda vida humana. Desde a formação e evolução embrionária, praticamente tudo está cercado por unidades de medidas, figuras geométricas, probabilidade, proporções, entre outras noções. Porém, justificar a grandeza que há na matemática somente por meio desses pontos não é suficiente para despertar a fascinação e o gosto em estudá-la e compreendê-la.

Fica compreendido, então que:

É importante, que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (Brasil, 1997, p.29).

De acordo com o que é preconizado pelos PCN (1997), a Matemática deve causar nos alunos o gosto pelas descobertas, pela estruturação do pensamento, produção do próprio

conhecimento lógico e aplicar os conhecimentos adquiridos na vida cotidiana e nas tarefas que são desenvolvidas individual e socialmente.

A matemática ajuda no processo de cognição do aluno, possibilita o seu acesso a vários tipos de conhecimentos e habilidades, além da confiança em analisar e avaliar informações de diversas maneiras, tanto dentro da própria Matemática, quanto de outras áreas do conhecimento, assim como em sua vida cotidiana.

A BNCC sinaliza algumas competências específicas que o aluno do ensino fundamental anos iniciais deve desenvolver ao longo de seu contato com a Matemática, dentre elas destacam-se:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho [...] (Brasil, 2018, p. 267).

A BNCC orienta inclusive que todas as aprendizagens matemáticas estejam intrinsecamente relacionadas à compreensão e à apreensão de significados dos objetos que são estudados em sala de aula. Tais significados devem ter conexão direta com as vivências cotidianas dos alunos, integrados à reflexão e à sistematização no sentido de a aprendizagem ter sentido crítico e criativo com respostas formais.

De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), na Matemática que é vista na escola, o processo de aprender deve envolver capacidades essenciais como formular, empregar, interpretar e avaliar, e habilidades para efetuar cálculos, fazer estimativas, interpretar gráficos mentalmente ou com apoio da calculadora, pensar criticamente sobre eles para chegar a um resultado satisfatório, se não, refazer as operações, encontrar o erro e tentar solucioná-lo.

Tendo em vista o rendimento escolar do aluno, é necessário pensar em jogos que venham proporcionar melhores aprendizagens, propor atividades externas através de operações que fujam do esquema restrito ao livro, ao caderno e ao quadro, como é a questão de alguns jogos que podem ser utilizados para ensinar matemática ludicamente.

A ação dos jogos dentro da sala de aula apresenta uma predisposição de auxiliar para que o aluno e o professor amenizem o “tradicional de sala”, e permita estimular a ideia e a criatividade da criança, promovendo avanços em seus comportamentos, como o desembaraço, oralidade, motricidade, cooperação, coordenação, socialização e o raciocínio lógico. Essas condutas devem fazer parte do cotidiano do alunado, bem como o respeito às regras, o ser crítico

e a possibilidade de exercitar a competência do simbolismo, pois, é “recreando que o bambino consegue conviver em sociedade” (Kishimoto, 2017, p. 43).

Sendo que a Matemática, segundo a BNCC (Brasil, 2018), não é apenas a fonte de geração de números, operações e formas geométricas, ela pode ser entendida principalmente como uma forma de linguagem e expressão, assim como um jogo, como a forma de se ver e tornar realidades, além da ordenação do pensamento, potencializando inúmeras habilidades.

O conhecimento matemático é fundamental não só por sua prestabilidade, mas também por sua potencialidade na formação de um cidadão crítico, auto suficiente e astuto na sociedade. Essa é uma das funções dos jogos de raciocínio lógico, em que em sua maior parte exige o uso de estratégias que sustentem o pensamento lógico nos diversos campos do conhecimento. Então, propor aulas lúdicas e criativas por meio de jogos sempre serão as melhores opções para chamar a atenção do educando, essa ação pode despertar sua preferência para assistir e participar da aula. Dessa forma, a matemática não será mais entendida como “chata”, “enfadonha” e “temida”, mas como algo prazeroso e próximo. Aplicando as aulas dessa maneira, possivelmente ocorrerá o engajamento dos alunos com os conteúdos matemáticos e a leveza no momento de responder as atividades propostas.

Concordamos com Matêncio (2005), quando afirma que:

[...] a Matemática pode auxiliar os alunos a entenderem a passagem de uma linguagem natural para uma linguagem artificial, linguagem esta que permite a modelização de operações realizadas com objetos operações essencialmente de abstração, portanto, linguagem que faz com que equações sirvam tanto para representar a soma dos ingredientes de uma receita simples que se pretende duplicar, modelando um raciocínio que poderia ser seguido por qualquer falante em seu cotidiano [...] (Matencio, 2005, p. 22).

Os jogos educativos têm um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento infantil. Kishimoto (2017) afirma que é por meio deles que a criança aprende a operar com o significado das coisas e dá um passo importante em direção ao pensamento conceitual que se baseia nos significados das coisas e não dos objetos. A criança não realiza a transformação de significados de uma hora para outra. Para que isso aconteça, além do amadurecimento cognitivo, é necessário que ela aprenda a dominar o conhecimento matemático, para assim se sentir segura e autoconfiante, apresentar uma linguagem mais aperfeiçoada, tornando-se capaz de enfrentar desafios no seu dia a dia.

Como afirma Moura e Viamonte (2005), os jogos com fins pedagógicos revelam a sua importância em situações de ensino e aprendizagem ao aumentar a construção do conhecimento, pois introduzem propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e

motivadora. Com a utilização de métodos lúdicos a criança será capaz de resolver problemas de forma sistemática, além de aprender a formular hipóteses e testar possíveis soluções para lidar com determinadas situações.

Pensando por esse viés, podemos compreender que a matemática sendo exercitada por meio de jogos, pode contribuir com a tomada de decisões consciente e sistematicamente, além de exercer a confiança em lidar com os números, com o dinheiro, saber fazer orçamentos financeiro, planejar e saber ter controle de gastos. Essas ações permitem romper com as barreiras do desconhecido.

Por essas e outras questões é que a matemática é de grande relevância para o desenvolvimento integral das habilidades e das capacidades do ser humano. É imprescindível que a matemática seja ensinada de maneira correta desde os primeiros contatos da criança com a educação sistematizada, o que poderá acarretar em grandes conquistas no aprendizado. Devemos adotar para isso, métodos e recursos que utilizem a ludicidade como uma forte aliada na construção do conhecimento.

O uso de jogos com números é uma das melhores estratégias para instruir as crianças do ensino fundamental a se aproximar da matemática. Por isso, devemos considerar o jogo, independentemente de qual seja, como uma atividade séria, como algo que, se bem direcionado e com objetivos bem definidos pode proporcionar momentos de aprendizagens significativas.

Acreditamos, porém, que a Matemática deva ser explanada de maneira com que a criança construa seus próprios conhecimentos relacionados a ela, bem como suas próprias perspectivas, em busca das respostas corretas na resolução dos problemas que vão surgindo, amadurecendo assim, sua autonomia, suas necessidades dentro do seu próprio tempo e ritmo de aprendizagem.

O uso dos jogos como recursos didáticos pode potencializar o processo educativo e cognitivo do aluno, assim podendo ser utilizado na sala de aula com diversas atividades que requeiram resolução e tomada de decisão. Possivelmente o uso do Sudoku, pode ser um recurso de tornar o ensino da matemática mais agradável dentro e fora do ambiente escolar, melhorando a forma como muitos alunos encaram este ensino como algo difícil e temeroso.

Quando recorremos às ferramentas que chamam a atenção do aluno, conseguimos despertar o seu interesse, tornando-os mais ativos nas aulas, sendo eles mesmos mártires da sua transformação, como bem descreve Devlin (2004).

A utilização de jogos matemáticos no ensino proporciona um grande estímulo ao aprendizado, pois, além de motivar os alunos, exige aumento da concentração e disciplina. E ainda, ajuda a criança a perceber regularidades, complementando assim o ensino da Matemática, considerada como a ciência dos padrões, que podem ser reais ou imaginários, visuais ou mentais, qualitativos ou quantitativos (Devlin, 2004, p 45).

Nascimento (2017), considera que os jogos devem ser utilizados com prioridade, pois eles possibilitam caminhos lúdicos para que o processo de ensinar e aprender ocorra de maneira salutar e sem grandes dificuldades. Como já mencionado, a Matemática à primeira vista é tida como algo de difícil compreensão e, quanto mais torná-la fácil e acessível, melhor será a aprendizagem e os ganhos de pertencimento serão divididos entre o agente que ensina e, principalmente, o que aprende. Para os alunos em início do ensino fundamental:

[...] os jogos são ações que eles repetem sistematicamente, mas que possuem um sentido funcional (jogos de exercício), isto é, são fontes de significados e, portanto, possibilitam compreensão, geram satisfação, formam hábitos que se estruturam num sistema. Essa repetição funcional também deve estar presente na atividade escolar, pois é importante no sentido de ajudar a criança a perceber regularidades (Brasil, 1997, p.35).

Acreditamos que, para se obter êxito sobre o ensino nos anos iniciais é necessária a troca de conhecimento entre todos os envolvidos no espaço escolar. Ao professor, cabe, além da abordagem de diferentes metodologias, a apropriação dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Em consequência a isso, os jogos ensinam aos alunos técnicas diversas de contemplar os conhecimentos matemáticos, a fim de que cada um aprenda a importância e a necessidade de conhecer e obedecer a regras impostas socialmente, tanto no jogo quanto na própria convivência individual e coletiva.

O sentido da utilização dos jogos nas aulas de Matemática como forma educativa concentra-se em construir competências e habilidades que propalem o desenvolvimento da linguagem, dos diferentes processos do raciocínio lógico e da interação entre os alunos, uma vez que durante as jogadas, o jogador [aluno] tenha a oportunidade de lidar com regras, números, tempo, quantidade, contagem, e assim, selecionar, produzir e organizar suas próprias aprendizagens matemáticas.

2 O JOGO SUDOKU: histórico e usabilidade

O jogo Sudoku foi criado em 1979 por Howard Garns, um arquiteto americano aposentado de 74 anos e construtor de quebra-cabeças, com inspiração no quadrado latino, usou

métodos aparentemente parecidos com o quadrado latino, denominado por Leonhard Euler (1707-1783), em que apresentou o *puzzle*¹ semelhante ao cubo mágico, devidamente pelo fato de ser utilizado letras latinas como símbolos.

É notório observar a semelhança entre o Sudoku e o quadrado latino. Ambos possuem o mesmo objetivo de não ocorrer a repetição dos elementos. Inicialmente o Sudoku era conhecido como *Number Place*² com sua primeira publicação nos Estados Unidos, no final dos anos de 1970, na revista norte-americana *Math Puzzles and Logic Problems*³ da editora Dell Magazines.

O japonês Maki Kaji, teve contato com a revista, logo se encantou pelo quebra-cabeça, e a partir daí começou a trabalhar no avanço do jogo. Anos mais tarde, em 1984, a Nikoli (revista de jogos japoneses), fez a publicação do jogo, já com a denominação de Sudoku, uma forma de abreviar “os dígitos devem permanecer únicos”.

Com o passar do tempo, o jogo foi ganhando vários aperfeiçoamentos, tornando o quebra-cabeça mais desejado do Japão. Porém, ele só ficou mundialmente reconhecido em 2004, quando o juiz Wayne Gould, foi visitar o Japão em 1997, e teve uma experiência com o jogo. Ele gostou tanto que fez a proposta de levá-lo a ser publicado como passatempo, no jornal Britânico *The Times*⁴. O sucesso foi tão grande que outros jornais resolveram repetir o mesmo gesto, assim, o jogo começou a ganhar popularidade e se transformou em fonte de estudos para pesquisas de várias ciências, principalmente a matemática.

Um ano mais tarde, após seu sucesso mundial, o jogo aterrissou em solo brasileiro, com publicações pelas revistas coquetel (Ediouro), com diferentes níveis de dificuldades. E com o avanço da tecnologia, atualmente o jogo é encontrado nos diversos softwares, smartphones e tablets, podendo ser jogado por pessoas de todas as faixas de idade.

Um ponto curioso a se destacar, encontramos nas observações de Mendes e Silva (2022) sobre o uso do referido jogo:

¹ Termo que, traduzido para a Língua Portuguesa, quer dizer charada, quebra-cabeça, jogo. Em todos os significados o termo incita o desafio como principal característica.

² Lugar numérico.

³ Enigmas matemáticos e problemas lógicos.

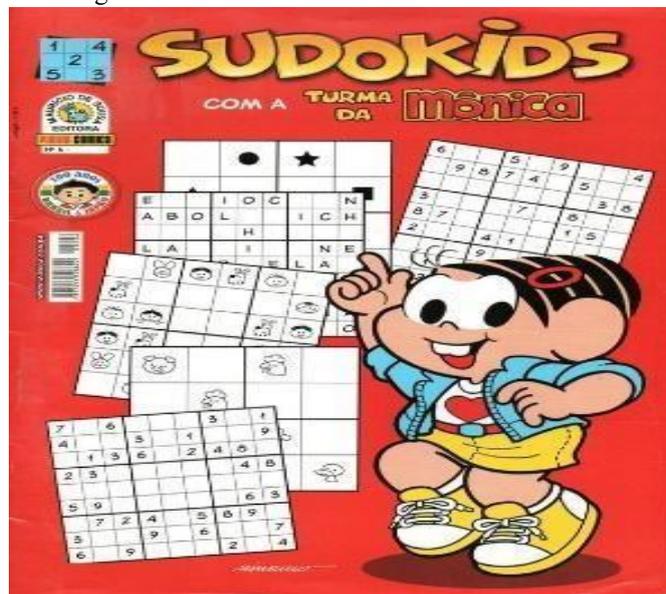
⁴ Os tempos.

Auxilia na prevenção de doenças como Alzheimer, por estimular a concentração e desenvolvimento do raciocínio lógico através do estímulo da mente. Ele está tão popularizado que já houve muitos campeonatos através do mesmo, sendo o primeiro em Lucca, em 2006. Através de um programa de computador, foi possível descobrir que existe um número enorme (6.670.903.752.021.072.936.960) de possíveis combinações diferentes de sudoku clássicos contendo 81 cédulas (Mendes; Silva, 2022, p.45).

Podemos utilizar o sudoku coletivo, como recurso metodológico para aplicação na sala de aula, tendo como recurso o uso do datashow. Enquanto um grupo de alunos faz a resolução, o restante da turma observa, acompanha e vai aprimorando o conhecimento de diversas táticas de resolução de problemas. Podemos também promover pequenos campeonatos de sudoku de forma saudável, o que exige dos alunos envolvimento, empolgação e, acima de tudo concentração para resolver as demandas que são exigidas.

Maurício de Souza, cartunista brasileiro, criador do Gibi “Turma da Mônica”, idealizou uma nova combinação de sudoku que pode ser trabalhado desde a educação infantil, por ter uma linguagem simples e ilustrações bastante lúdicas, a depender do conteúdo e da metodologia utilizados pelos professores.

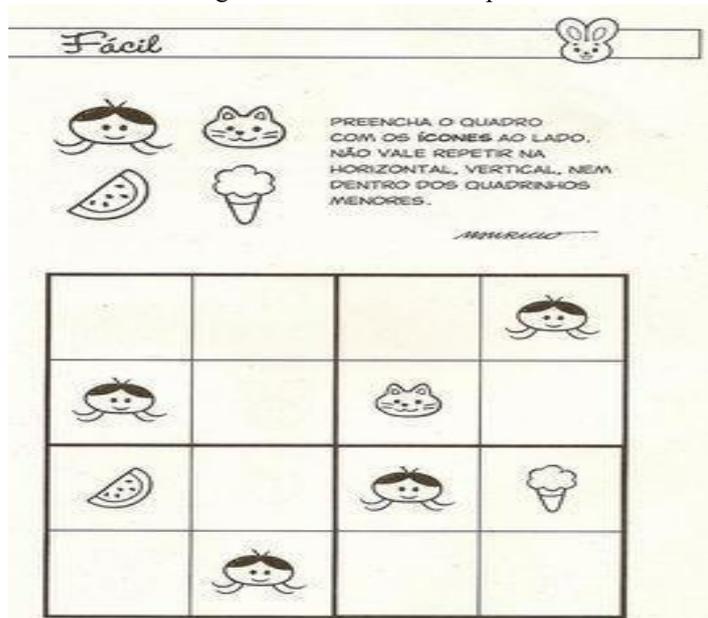
Imagem 1 - Turma da Mônica em Sudoku



Fonte: SUDOKIDS: Turma da Mônica. Rio de Janeiro, v. 6.

A ilustração abaixo, também de Maurício de Sousa, mostra formas e conteúdos interdisciplinares que podem ser trabalhados da educação infantil ao ensino fundamental.

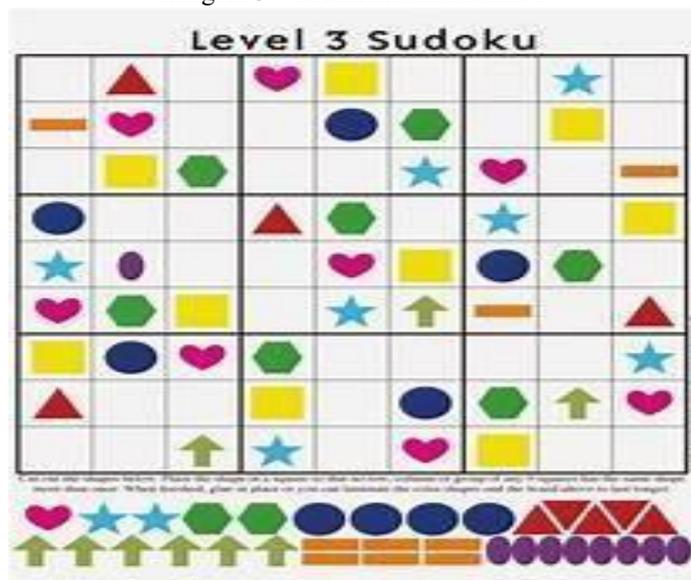
Imagem 2 -Sudoku interdisciplinar



Fonte: SUDOKIDS: Turma da Mônica. Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, jan. 2008, p. 33.

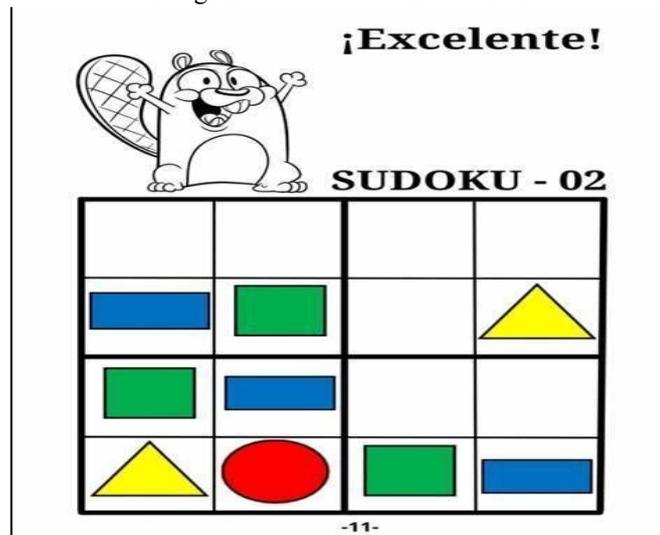
O professor também pode usar o sudoku para trabalhar as formas geométricas. Os modelos abaixo podem ser usados desde a educação infantil às séries do ensino fundamental, bastando para isso serem reformulados e/ou adaptados com ilustrações e linguagens de acordo com o nível de conhecimento em que o aluno se encontra e os objetivos os quais pretende alcançar.

Imagem 3 - Geometria em sudoku 1



Fonte: Pinterest, 2021.

Imagem 4 -Geometria em sudoku 2



Fonte: eom-rich.com, 2023.

Há a possibilidade também de utilizar o jogo Sudoku com a utilização de jornais, revistas de puzzle ou material impressos para preenchimento individual ou coletivo. Sendo provável também a utilização de cartazes, para que os alunos trabalhem em equipe. Ao utilizar as propostas de ensino matemático através do sudoku, concordamos com Mendes e Silva (2022) quando afirmam que:

O jogo de tabuleiros desenvolve, no aluno, habilidades como atenção, concentração e organização, além de muitos como o xadrez e a dama que, além dessas finalidades já citadas, desperta também interação com os outros, raciocínio lógico e o aluno procurar maneiras de criar estratégias para jogar. Já os de cartas, tem, como finalidade, melhorar o raciocínio, exercitar a mente, pois, além de sorte para ganhar, é preciso ter estratégias. O jogo de quebra-cabeça, por sua vez, explora todas as habilidades já ditas anteriormente, pois, para conseguir a vitória, é necessário muito dos jogadores (Mendes; Silva, 2022, p.11).

O Sudoku, na maioria das vezes, é tido como um jogo de paciência e de difícil resolução, pelo fato de aparecer somente uns números em uma grade, sem explicação e sem lógica, o que a princípio parece confuso e sem explicação. Porém, é uma brincadeira que demanda raciocínio lógico e experimentação, em que a sua última jogada se torna desafiador encaixar algarismos de 1 a 9 em uma grade 9 X 9, sendo esta grade composta por 81 células distribuídas em 9 colunas, 9 linhas e 9 subgrades 3 X 3, com a presença de alguns algarismos fornecidos, sendo esses tidos como as pistas do jogo, assim seguindo uma única regra: “não repetir os números nas linhas, colunas e blocos” (Mendes; Silva, 2022, p. 14).

O jogo de tabuleiro só pode ser considerado válido, se ele tiver os dados acima mencionados e com suas devidas iniciais, para assim poder finalizar a jogada de forma única e correta, pois, o jogo possui uma única solução. Caso contrário, a resolução estará incorreta e a jogada automaticamente não será encerrada.

2.1 Sudoku como recurso metodológico de aprendizagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental

A utilização de jogos matemáticos como estratégia para a prática de estudos proporciona um grande estímulo de aprendizagem, além de motivar os alunos, tornando-os mais participativos, além de aumentar seus níveis de atenção e concentração, fatores estes de suma importância para a construção do conhecimento e engajamento social. O jogo também ajuda os alunos a perceberem as regularidades que há na matemática, tornando-a a ciência dos padrões, padrões estes que para muitos causa estranhamento e dor.

Na implementação do Sudoku na sala de aula, o professor deve estimular seus educandos, motivando-os até a deliberação do jogo, orientando-os do início até ao fim, assim, o aluno deve fazer uma breve leitura para reconhecer cada área, linhas, colunas e subgrades, observando os números e suas respectivas posições. O professor, por sua vez, trabalhará os quatro pilares do conhecimento matemático que são: concentração, interpretação, leitura e raciocínio lógico.

Concentração para poder refletir sobre onde e como inserir os números, interpretação e leitura para compreender quais elementos básicos da matemática estarão em voga até à resolução do sudoku,

[...] exige do jogador o raciocínio, a leitura, a estratégia, a paciência e a concentração. Habilidades necessárias que devem ser consideradas para o aprendizado matemático. Para resolver o sudoku, entre os já citados, está também a habilidade de analisar os números, além de trabalhar a sequência, pois em cada linha e coluna dele ter o número de 1 a 9 (isso para o sudoku clássico) trabalhando também com a análise combinatória, pois para a aprendizagem da mesma é necessário também analisar os números a ser trabalhado (Mendes; Silva, 2022, p. 15).

O Sudoku já foi empregado em várias escolas, com intuito de melhorar a capacidade matemática dos anos no que se refere à concentração, atenção e argumentação. Por despertar o raciocínio lógico, ele exige atenção e análise para chegar à solução correta, uma vez que para preencher um espaço em branco com um número, devemos fazer uma análise criteriosa e cuidadosa e auto justificar o motivo da respectiva jogada.

Ao ser aplicado em comunhão com as atividades propostas na disciplina Matemática, é de suma importância a elaboração de um planejamento, tendo em vista os objetivos que queremos alcançar com a aplicação e quais materiais iremos utilizar para sua ornamentação e execução, sempre pensando na turma como provedora de conhecimento.

Ao utilizar o sudoku em sala de aulas durante as atividades matemáticas, é sempre pertinente que o professor fale um pouco sobre o jogo, o seu histórico, os objetivos almejados e os resultados que poderão ser extraídos a partir de suas jogadas. O jogo deve ser sempre intencional e com planejamento que sustente a sua utilização.

Ao tratar sobre o sudoku enquanto jogo, vale a pena destacar que este, não é um material voltado somente a matemática, pode ser trabalhado como método interdisciplinar, com intuito de beneficiar várias outras disciplinas de todas as etapas de ensino, bem como adaptações para a educação inclusiva.

Dessa forma, esta proposta pode ser utilizada nas aulas de arte, informática, ciência, matemática, que é o foco de principal da pesquisa. Associado a diversas formas desde a sua formação original, o sudoku pode ser aprimorado para ser trabalhado nas demais disciplinas [temáticas] do currículo escolar como na noção de tempo e espaço, em que se pode relacionar a história, a geografia, a leitura e a interpretação. E assim, conforme a aplicação, descobrir novas associações, novas descobertas e assim, melhorar o convívio e interação com o outro.

A utilização do sudoku como estratégia de ensino e aprendizagem em matemática permite uma análise combinatória, o estudo da contagem que acata combinações entre um conjunto de elementos que oferta aos alunos um aprendizado significativo para que ele amplie ou atribua sentido aos conceitos matemáticos, estabelecendo relações lógicas através da atenção, percepção, memória e raciocínio lógico, fazendo tudo isso de uma forma divertida, diferente e criativa.

Embora a pesquisa enfatize o uso do sudoku nas aulas de matemática, é importante lembrar que este jogo pode ser usado de modo interdisciplinar em outros componentes curriculares. A depender de como será utilizado pelo professor, esta estratégia torna-se divertida e carregada de ludicidade, pois os alunos possivelmente se sentirão mais empolgados com as disciplinas, principalmente a matemática por ser considerada de difícil solução.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A elaboração da pesquisa se deu a partir da seguinte problemática: como o jogo sudoku enquanto recurso metodológico, pode contribuir de modo significativo no conhecimento matemático de professores e alunos do ensino fundamental anos iniciais? Para a possível resposta a esta pergunta, primeiramente foram feitas algumas observações de como os professores trabalham conceitos e conteúdos de Matemática e, posteriormente, aplicado o jogo com alunos do 3º e 4º ano do ensino fundamental.

Na perspectiva do espaço escolar como local democrático e participativo que visa aprendizagens contextualizadas e significativas, apresentamos a seguir os procedimentos metodológicos que encaminharam tal realização.

3.1 Instituição pesquisada

O estudo e aplicabilidade da pesquisa foram realizados na Escola Municipal Dr. Pedro Lobato, localizada na praça Gonçalves Dias, nº 29, centro, município de Pinheiro - MA. A instituição dispõe dos seguintes níveis de ensino e seus respectivos números de turmas: Ensino Fundamental (anos iniciais) – 11 turmas, com 257 alunos matriculados e ativos no turno matutino; Ensino Fundamental (anos finais) – 11 turmas com 332 alunos ativos e matriculados no turno vespertino. E por fim a escola também se oferece a modalidade Educação de Jovens e Adultos – EJA com 54 alunos no turno noturno, totalizando assim, o quantitativo de 643 alunos.

Dos serviços oferecidos, temos o pedagógico, técnico e administrativo, limpeza, segurança, entre outros. A escola possui 01 gestor; 02 coordenadores; 69 professores, sendo 5 destes voltados ao apoio da educação inclusiva; 04 Administrativos; 04 auxiliares de serviços gerais; 03 porteiros e vigilantes; 05 cozinheiras, totalizando 94 colaboradores.

Dos espaços escolares, a escola possui 01 apoio pedagógico; 01 arquivo; 01 cantina; 01 direção; 02 banheiros; 01 rampa; 01 sala de professores; 01 secretaria. Vale salientar que a escola não possui um laboratório de informática, nem um espaço destinado a área de lazer dos alunos, assim como um espaço próprio destinado às atividades esportivas. Ainda convém mencionar, que a instituição não dispõe de um refeitório, levando os alunos a merendarem na própria sala de aula.

O colégio possui a quantidade de 330 cadeiras destinadas aos alunos; 11 mesas e cadeiras aos professores; 11 quadros branco; 07 datas-shows; 01 aparelho televisor; 02 computadores.

3.2 Classificação e natureza

Para realização do estudo, inicialmente houve uma sequência de pesquisa bibliográfica, a partir de estudos e levantamentos de dados em sites, revistas, livros e artigos, que discorrem sobre este respectivo tema, logo depois a organização de todos os dados e informações coletadas, a produção textual, a construção e aplicabilidade do sudoku como proposta de aprendizagem matemática.

A pesquisa classifica-se como descritiva e exploratória de natureza qualitativa. Descritiva, por expor e interpretar as informações durante a leitura e escrita do estudo ao comparar e analisar ideias e entendimentos dos autores que se dedicam a refletir sobre as relações e os significados dos elementos que compõem o processo aprendizagem por meio da ludicidade. Nas palavras de Gil (2008), a pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição das características de um fato ou fenômeno de relações variáveis.

Exploratória, por viabilizar maior familiarização entre o pesquisador e o objeto a ser pesquisado, através de profundas sondagens para poder compreender e apresentar análises satisfatórias de acordo com as respostas dos sujeitos partícipes. Para Gil (2008), a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema e busca explicitá-lo. Pode envolver levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas experientes que convivem com o problema pesquisado.

Bogdan e Biklen (2003) acreditam que a abordagem qualitativa se configura acerca de cinco elementos básicos que sustentam a base do estudo: ambiente, natureza, dados descritivos, preocupação com o processo, preocupação com o significado e processo de análise indutivo.

Assim, a investigação classifica-se de natureza qualitativa, pois, “proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto do problema” (Malhotra, 2001, p. 155), manifestando interesse em acompanhar e verificar como as atividades do objeto pesquisado são desenvolvidas através de procedimentos teórico-metodológicos e das interações do dia a dia com os investigados.

3.3 Sujeitos

Fizeram parte da pesquisa 3 professores que trabalham na escola mencionada na subseção 3.1, sendo 2 (dois) do 3º ano e 1 (um) do 4º ano do ensino fundamental, seguidos por uma amostragem de 11 alunos do 3º ano e 10 do 4º ano. Num total de 21 (vinte e dois) alunos. Para fins éticos da pesquisa, os docentes foram nomeados por d1 (docente 1), d2 (docente 2) e d3 (docente 3), conforme exposto no quadro abaixo:

Quadro 1 – Formação/graduação dos participantes

Professores	Graduação	Série
d1	Educação Física	3º I
d2	Pedagogia	3º II
d3	Letras	4º

Fonte: dados gerados pela própria pesquisa, 2024.

Quadro 2 – Alunos respondentes do questionário

Alunos	Quantitativo
3º ano I e II	11
4º ano	10

Fonte: dados gerados pela própria pesquisa, 2024.

3.4 Instrumentos da coleta de dados

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: questionários semiestruturados, observação e aplicabilidade para a obtenção de informações consistentes sobre a pesquisa. Para os professores foi utilizado um questionário - elemento estruturado com 5 questões abertas. Para os alunos foi direcionado um questionário contendo 5 perguntas fechadas. Os dois questionários continham perguntas relacionadas à Matemática e à utilização do jogo sudoku durante as aulas desta ciência.

Os questionários também tiveram a funcionalidade de permitir analisar o conhecimento dos professores e alunos relacionados ao tema e dar aberturas para a observação das aulas e a aplicabilidade do jogo em sala com os professores e alunos.

Severino (2007, p.125), esclarece que o questionário é um:

Conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo. As questões devem ser pertinentes ao objeto e claramente formuladas, de modo a serem bem compreendidas pelos sujeitos.

Dessa forma, os instrumentos escolhidos para a obtenção dos resultados dos estudos viabilizaram reflexões e análises das ações desenvolvidas pelos professores e pelos alunos, tais como compreensão, facilidades, dificuldades e experiências de trabalhar os conteúdos matemáticos em sala de aula.

3.5 Análise e discussões dos dados

3.5.1 Perfil pessoal e profissional dos pesquisados

Os 2 (dois) docentes do 3º ano são graduados em Educação Física e Pedagogia respectivamente, e o do 4º ano em Letras. No quesito pós-graduação, os três professores afirmaram já possuir curso de especialização.

A idade dos participantes varia de 30 a 40 anos e de 40 a 50 anos respectivamente. Em relação ao tempo de atuação, temos 1 (um) que disse ter de 1 a 10 anos e 2 (dois) de 10 a 20 anos.

Unindo a idade e o tempo de atuação dos participantes, é possível perceber, todos já têm idades consideradas maduras e acreditamos dispor de conhecimentos sobre o que ensinam.

Em se tratando de graduação, pode-se perceber que apenas um (formado em pedagogia) atende as exigências legais para a função de professor dos anos iniciais, que é o curso superior em pedagogia ou normal superior. O artigo 62 da LBD Nº 9394/96, estabelece que “a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena [...]”, e que os “cursos formadores de profissionais para a educação básica, inclusive o curso normal superior, destinado à formação de docentes para a educação infantil e para as primeiras séries do ensino fundamental” (Art. 63 I -Brasil, 1996).

Entendemos que os graduados em Educação Física e Letras tenham conhecimentos de fato, mas não são instrumentalizados teórico-metodologicamente para atender ao público dos anos iniciais, uma vez que os cursos de pedagogia e de normal superior tenham um currículo com competências específicas para trabalhar com esse universo. Especificidades que outros cursos não dispõem.

Para Libâneo (2001, p. 160), a pedagogia, mediante conhecimentos científicos, filosóficos e técnico profissional, investiga a realidade educacional em transformação, para explicitar objetivos e processos de intervenção metodológica”, assim ela organiza a assimilação de saberes pertinentes aos primeiros passos da criança na escola.

3.5.2 Sobre o objeto de estudo

Quando perguntado se os professores encontram dificuldades na execução de suas aulas de Matemática, tivemos as seguintes respostas:

Quadro 3 – Dificuldade na execução das aulas de matemáticas

Sujeitos	Respostas
d1	Não. Sempre busco transmitir o conteúdo da melhor forma possível, para que o aluno possa compreendê-lo.
d2	Sim. A falta de compreensão dos alunos em determinados assuntos dificulta a execução das operações e cálculos.
d3	Às vezes sim, devido ao nível de conhecimento de 15% dos alunos chegarem no 4º ano sem saber ler, escrever e calcular, sala de aula lotada, indisciplina, ausência de pais, mães ou responsáveis dos alunos que se encontram com rendimentos e conhecimentos abaixo do esperado, afinal família e escola devem andar juntas para que o ensino e aprendizagem tenham sucesso. Devido à formação acadêmica, não sou pedagoga, sou formada em Letras, tenho mais habilidades para trabalhar com língua portuguesa e me dedico mais estudando Língua Portuguesa.

Fonte: dados gerados pela própria pesquisa, 2024.

Percebemos que dois dos pesquisados têm dificuldade em ensinar Matemática, pela falta de compreensão dos alunos (d2), pelo nível que a maioria dos alunos chega ao 4º ano sem sequer saber ler, escrever e contar, indisciplina, ausência dos pais entre outros fatores elencados (d3). Acreditamos que para ensinar matemática é necessário, primeiramente, conhecer a Matemática em seus conceitos para depois ensinar as formas metodológicas desta área.

A falta de conhecimentos específicos sobre a Matemática é o principal obstáculo que estes professores enfrentam, pois na área de Educação Física e Letras [áreas de graduação] de dois dos pesquisados, não há disciplinas nos currículos que tratem da matemática e, se houver, é algo bem tímido. No curso de Pedagogia, a depender de seu currículo, também não há conhecimentos aprofundados da Matemática, restringindo-se a noções de aritmética e fundamentos e metodologia do ensino da matemática que, muitas vezes, são vistos em um ou dois períodos do curso, forçando o docente a exercer a função de modo polivalente.

Foi interesse da pesquisadora saber se os docentes utilizavam algum recurso para dinamizar o entendimento matemático dos alunos. Como respostas, tivemos:

Quadro 4 - Uso de recursos para o entendimento matemático

	Sujeitos	Respostas
d1		Sim, materiais customizados, como jogo da velha de papelão usando as operações da Matemática, a dama, o dominó, bambolês, trabalha as horas, minutos e segundos, etc.
d2		Sim, apresento problemas reais que fazem parte do cotidiano deles, uso recursos oferecidos pela escola como ábaco, recursos produzidos por mim.
d3		Sim, pesquisa individual, em grupos, uso de data-show, são desenvolvidos também projetos como por exemplo empreendedorismo na educação que está sendo trabalho no ano 2024, com os alunos dos anos iniciais e finais (1º ao 9º ano, em todas as escolas do município de Pinheiro).

Fonte: dados gerados pela própria pesquisa, 2024.

Entendemos com estes resultados que os professores utilizam alguns recursos que possam viabilizar a aula e, principalmente, o aprendizado matemático dos alunos. Desde materiais customizados (d1) a projetos de empreendedorismo (d3), costumam utilizar alguma forma de dinamizar o ensino.

Fomos informados, porém, que o projeto o qual d3 se referiu é voltado a todo o ensino fundamental, e esse desenvolvimento conta com a ajuda de outros professores e de professores de matemática que trabalham nos anos finais. Essa parceria auxilia na compreensão da disciplina de modo mais amplo, pois são trabalhadas formas de empreendedorismos, gestão, análises de negócio, razão, proporção, cálculos de gastos, regra de três, entre outros conteúdos diretamente ligados ao campo matemático.

Com base nesse entendimento, percebemos a importância de projetos interdisciplinares que envolvam a capacidade individual de cada aluno em compreender como a matemática se faz presente em todos os momentos da nossa vida a partir de significados idiossincráticos na formação de variados conceitos.

Dessa forma, podemos afirmar que os jogos e as brincadeiras são instrumentos potencializadores para que os alunos conheçam a si mesmos, o outro e o seu ambiente social. Existem vários tipos de jogos que podem ser utilizados nas aulas de Matemática que estimulem o pensamento lógico. Dependendo como o professor planeja e executa esse momento, os jogos se tornam fortes aliados na arte de ensinar.

Como a intenção do estudo era o uso do jogo sudoku nas aulas de Matemática, foi questionado se os docentes o conheciam como recurso didático pedagógico.

Quadro 5 - Sudoku como recurso didático nas aulas de matemática

	Professores	Respostas
d1		Já ouvi falar do jogo, porém ainda não trabalhei em sala de aula. Acho interessante trabalhar, pois os jogos matemáticos proporcionam um grande estímulo ao aprendizado, além de motivar e exigir concentração e até mesmo a disciplina.
d2		Não.
d3		Não.

Fonte: dados gerados pela própria pesquisa, 2024.

Como foi observado, dois dos pesquisados (d2) e (d3) não conheciam o sudoku e um (d1) já ouviu falar, mas nunca o utilizou e sala de aula. Em conversas informais este último informou que não sabe como utilizá-lo, acha complicado e de difícil resolução, e, se fosse usar com os alunos em alguma atividade matemática não conseguiria resolver as situações-problema, o que geraria desconforto para ele e, principalmente, para os discentes.

Outro questionamento feito aos professores foi se o jogo enunciado acima pode contribuir nas aulas de conhecimento matemático. Os pesquisados responderam:

Quadro 6 – Contribuição do sudoku no conhecimento matemático

	Professores	Respostas
d1		Desenvolvendo o raciocínio lógico, a concentração, a disciplina, etc.
d2		Preciso conhecer.
d3		Com certeza para o desenvolvimento intelectual do aluno, ser mais ágil, familiarizar melhor com os números, ter habilidades para jogar, etc.

Fonte: dados da própria pesquisa, 2024.

As respostas representadas no quadro 4 ratificam o desconhecimento dos professores diante da existência do sudoku, mas acendem a certeza de que ele pode contribuir para o conhecimento matemático, pois só o fato de ser um jogo e apresentar números, já remete à ideia de memorização, atenção, concentração, resolução de problemas e a “familiarização melhor com os números e habilidades para jogar” como mencionou d3.

O último questionamento foi se eles tinham interesse em conhecer/aprofundar o conhecimento sobre o jogo Sudoku.

Quadro 7 - Conhecer e/ou aprofundar o conhecimento sobre sudoku

	Professores	Respostas
d1		Sim.
d2		Sim.
d3		Como já informei anteriormente sou formada em Letras, tenho habilidade maiores em estudar Língua Portuguesa, mas como também trabalho com matemática nos anos iniciais estou aberta a novos conhecimentos para melhor o ensino da matemática para os meus alunos. Toda metodologia, estratégia aplicada de ensino para melhorar o conhecimento do aluno é válida.

Fonte: dados da própria pesquisa, 2024.

Partindo das análises das respostas expostas no quadro 7 em que todos os docentes disseram ter interesse em conhecer e/ou aprofundar o conhecimento sobre o sudoku, bem como suas estratégias de uso matemático, a pesquisadora então, municiada por esse interesse pediu permissão à direção, aos professores e aos alunos da escola para fazer as observações das aulas e, posteriormente, aplicar o jogo nas aulas de matemática, de acordo com o planejamento feito por eles, a fim de que o jogo estivesse concatenado com o conteúdo e as atividades desenvolvidas pelos docentes.

Antes da aplicabilidade com os alunos do 3º e 4º ano, foram feitas alguns dias de observação nas turmas com o propósito de verificar os conteúdos matemáticos trabalhados, as fundamentações e metodologias usadas pelos professores e o planejamento que realizam para assim, organizar o uso do sudoku de acordo com os conteúdos que seriam ministrados nos dias destinados a essa ação.

A intenção de utilizar os conteúdos planejados pelos professores associados ao uso do jogo foi exatamente para que a aplicabilidade não ficasse solta e assim ser utilizada para fins metodológicos e avaliativos das aulas de Matemática.

3.6 As observações das aulas de Matemática

3º ano

Em relação às observações foram destinados 9 (nove) dias para tal feito, sendo 3 (três) para o 3º ano I, 3 (três) para o 3º ano II e 3 (três) para o 4º ano. No primeiro momento, após a entrega do ofício e da carta de apresentação, a pesquisadora foi apresentada aos professores e às turmas respectivamente. Destacamos que uma docente se recusou em colaborar com a pesquisa, sugerindo outra professora, à qual esta foi extremamente acolhedora. Não entendemos o motivo pelo qual culminou a recusa, mas reiteramos nosso profundo respeito.

No primeiro conteúdo observado foi a sequência numérica, tendo como execução da aula a proposta de uma atividade em dupla. Após a organização da turma e a explicação da atividade a ser realizada, os alunos eram reunidos em dupla. Os com um nível maior de desenvolvimento cognitivo eram colocados com outros de menores níveis como forma de motivar o desempenho dos que encontram dificuldades no processo de aprendizagem. Após a correção da atividade, a professora orientou para que cada integrante da dupla atribuisse uma nota ao outro, conforme a sua cooperação e desenvolvimento para a resolução da atividade.

Ao fazer uma breve leitura de observação da turma, percebemos que os estudantes apresentam um bom comportamento, são obedientes ao comando da professores e conseguem realizar as atividades propostas tranquilamente.

A turma também tem a presença de um aluno com PcD, com paralisia cerebral. Dessa forma o que implica com grandes dificuldades de aprendizagem, dificuldade de assimilação. Ele conta com o auxílio de sua tutora para manusear a escrita, com o apoio de segurar sua mão, ele também não consegue ficar em pé por muito tempo, além de apresentar alergia a alguns materiais, como giz de cera, alguns lápis, entre outros objetos.

No segundo dia de observação o conteúdo abordado foi operação matemática [adição e subtração]. Dando início à entrega de uma atividade impressa com alguns problemas relacionados ao tema. Por conseguinte, a professora auxiliou os alunos com a resolução, pedindo para cada um resolver uma questão no quadro. No momento em que cada aluna se dirigia ao quadro, ficou de fácil percepção que a maioria dos alunos tem um grau elevado de dificuldade com relação às operações.

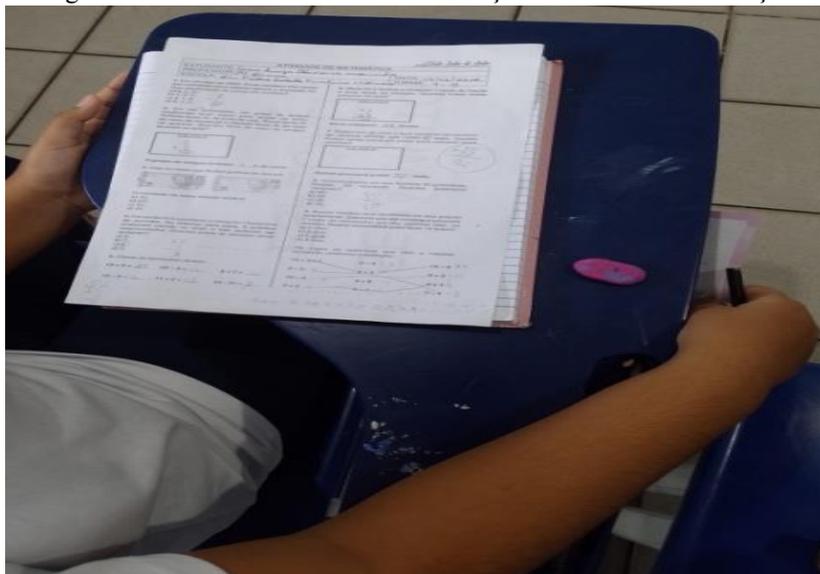
Um fato que chamou a atenção foi que em um dos dias de observação com o 3º ano I aconteceu numa sexta feita, a pesquisadora encontrou a sala vazia, com apenas 9 (nove) alunos de um total de 20 (vinte), a professora da sala explicou que nesse dia da semana constantemente

o número de faltas é elevado, pois grande parte da turma se ausente e, geralmente, sem dar nenhuma explicação à coordenação e aos professores.

A maioria utilizou a prática de “pedir emprestado”, além da montagem incorreta das armações e resolução das continhas e o uso recorrente de “bolinhas” com intuito de resolver as operações propostas na lousa. Alguns sequer sabiam resolver uma operação simples como $1+0$, por exemplo. Em outro instante, o conteúdo de matemática teve como metodologia a realização de uma dinâmica formada por três equipes, em que a docente colocava propostas de adição, subtração e sequência numérica para que o líder de cada equipe escolhesse um integrante para resolver o problema na lousa. O que resolvesse a questão em menor tempo marcava pontos, além de ser uma maneira de avaliar o desempenho cognitivo e de manter a atenção de cada um, uma vez que a maioria dos alunos é atento às notas.

Durante as observações no 3º ano I, notamos que a maioria tem um alto nível de dificuldade de leitura, análise e interpretação das combinações matemáticas, além da desatenção no pensar, sendo este fator mencionado por um dos alunos da sala que relatou ter dificuldade de pensar sobre as operações matemáticas o que o leva a marcar opções muitas vezes erradas. O aluno disse se sentir desmotivado pelo fato de não ter a devida atenção nem mesmo dos professores que o deveriam ensinar coerentemente. O que infelizmente é um retrato triste de se ver ou mesmo de ouvir.

Imagem 5 - Uso de bolinhas como demarcação nas atividades de adição



Fonte: Arquivo pessoal, 2024

No 3º II, o primeiro conteúdo observado foi a decomposição dos números até 999, com utilização do livro didático. Após as explicações da profissional, foi sugerida a reescrita

dos números como atividade e por conseguinte, a leitura e interpretação do conteúdo com auxílio do quadro branco. Houve o cuidado por parte da docente em acompanhar individualmente cada aluno como propósito de verificar o nível de assimilação do conteúdo.

A professora relatou que a escola atualmente não está disponibilizando recursos didáticos, o que acaba gerando o aumento de aulas com metodologias tradicionais. Mas, para lidar com a falta de tais recursos, ela utiliza outras formas metodológicas, chegando a criar seus próprios recursos.

Boa parte da turma se mostrou dominante de leitura, porém, ainda têm alunos que apresentam graus de dificuldades de aprendizagem, com no caso de uma aluna que não consegue se concentrar, possivelmente esta apresenta algum problema de déficit de atenção, que acreditamos ainda não ter sido deduzido pela escola e pela família. Sua falta de interesse no estudo é repreendida, muitas vezes, pela professora, culpando-a pela falta de compromisso e dedicação.

Não foi percebido algum interesse por parte da professora em tentar compreender os motivos que levam aquela criança a ser desatenta ou não mostrar desejo em aprender. Percebemos que, além da falta de conhecimentos específicos dos conteúdos tratados em sala de aula, há também desinformação a respeito do conhecimento de fatores que geram dificuldades de aprendizagem, como por exemplo, os da psicologia da educação, muito difundidos nos cursos de pedagogia.

No segundo dia de observação, como suporte em um tabuleiro de material dourado, a docente foi realizando a correção da atividade da aula anterior. Os alunos se dirigiam ao quadro, identificavam dezenas, unidades e centenas, alguns alunos ainda não conseguem assimilar o conteúdo, assim a professora prestou seu apoio. Minutos após tal feito, ela relatou que sempre utiliza em suas aulas o data show como forma de dinamizar o conteúdo trabalhado, porém, o da turma não estava funcionando, o que deixa as suas aulas voltadas somente ao livro didático e ao quadro branco.

Sempre ao iniciar as aulas, a docente fazia perguntas aos alunos em relação às aulas anteriores. Alguns alunos mostravam conhecimento sobre o assunto, respondendo às indagações feitas, outros mantinham-se calados. Foi observado no terceiro dia de observação com esta turma que a professora sempre usava o mesmo método, método este que consistia em realizar as atividades no livro ou no caderno e após isso, chamar os alunos no quadro para responder as resoluções encontradas e, conseqüentemente, realizar as correções coletivamente, caso houvesse necessidade.

Conforme a vivência de todos, de modo geral, o que vem acarretando com a falta de aprendizagem, como de costume em diversas escolas, é o fato de que os alunos ainda permanecem desmotivados, com falta de atenção, atraindo-se facilmente pelas conversas paralelas, motivos estes que acabam por atrapalhar o aprendizado do educando, sendo que o foco na aula é fragilizado, gerando dificuldades nas aprendizagens.

4º ano

A turma do 4º ano é considerada, no discurso dos professores, superlotada, com 27 alunos e, mesmo assim, constantemente recebe novos discentes. A professora relatou que os alunos têm muita dificuldade de aprendizagem, pois, muitos encontram-se em um quadro de carência com relação à educação familiar, alguns não têm o apoio e o acompanhamento da família, tornando-se carentes de afeto e atenção. Por esse motivo a professora destinou um momento de suas aulas voltado somente à alfabetização, desde a leitura das vogais até a prática da escrita.

É importante mencionar que esta turma se encontra com níveis de aprendizagens bem mais baixos que os do 3º ano. Vários foram os motivos elencados pelos professores, desde falta de acompanhamento dos pais e/ou responsáveis até mesmo ausência de conhecimento teórico-metodológico matemático por parte dos próprios professores, uma vez que as suas formações não compreendem essa base.

Sabemos que “à escola compete a construção dos conceitos científicos e a família deve estimular o desenvolvimento, pela criança, dos conceitos cotidianos” (Vygotsky, 2004, p. 51). Então, compreendemos que seja fundamental a inserção da criança, mas mais do que isso, o seu acompanhamento e a observação de como o processo de aprendizagem infantil se desenvolve. Nas observações feitas no 4º ano, o assunto explanado no primeiro dia foi sobre as operações matemáticas, com aplicação de atividade no quadro e correção junto com os discentes.

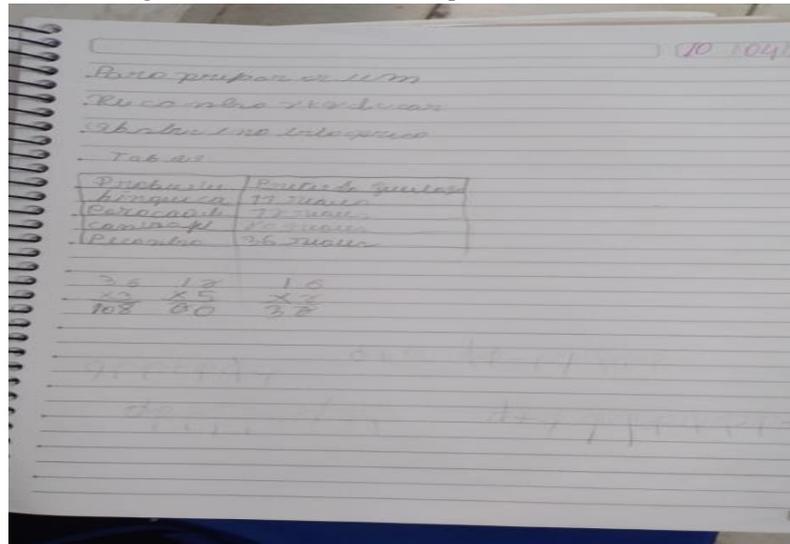
Compreendemos, pois que, para que as operações matemáticas sejam resolvidas com coerência, é necessário que os alunos saibam ler e interpretar os textos matemáticos. Dessa forma, os alunos precisam familiarizar-se com os símbolos e com a linguagem que são próprios da matemática, para assim, tornar mais fácil a resolução do problema proposto.

No segundo dia houve a continuação da atividade anterior, os discentes com o mesmo desinteresse, mostrando-se desobedientes e com pouca vontade em aprender. Podemos perceber, nos dias reservados às observações que os discentes têm dificuldade na leitura, na escrita e nos cálculos matemáticos, e os professores, por sua vez, usam metodologias

tradicionais e demonstram pouca habilidade ao ensinar, seja utilizando o livro didático, o quadro ou mesmo outros recursos que estavam disponíveis.

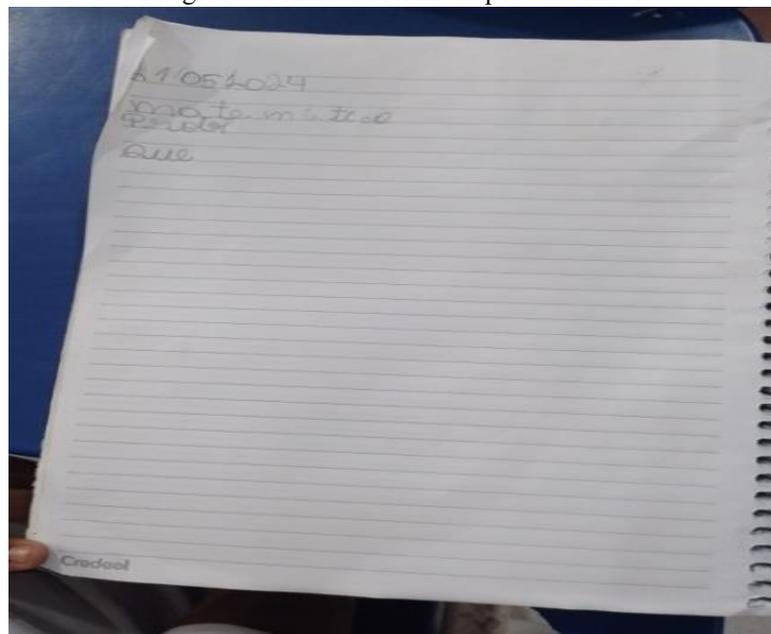
Observamos que alguns alunos apresentam desacordo ao copiar a atividade do quadro, ou seja, não conseguem fazer a decodificação das atividades até o final, quase todas ficam incompletas, como mostram as imagens a seguir:

Imagem 6 – Atividade realizada por um aluno 1



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Imagem 7 - Atividade realizada por um aluno 2



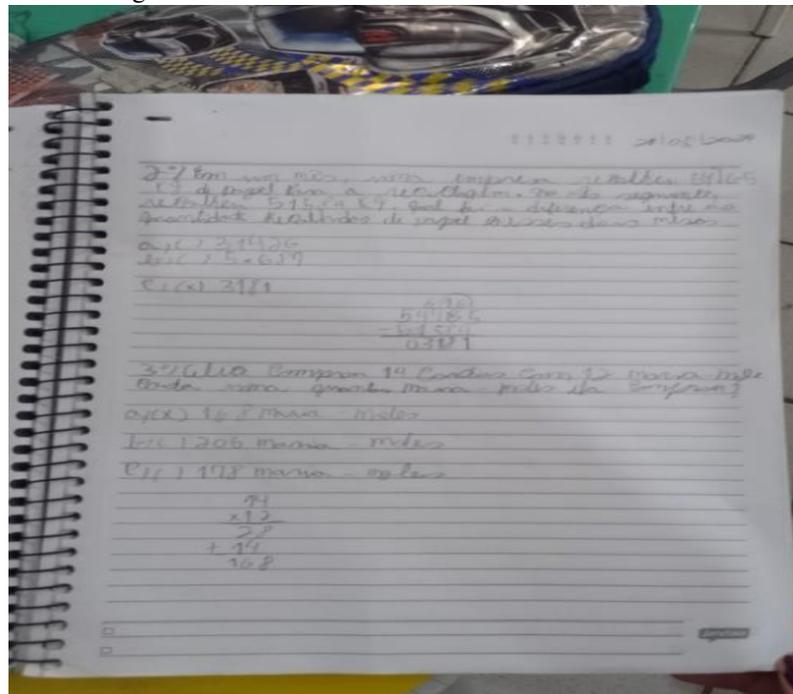
Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Conforme as imagens mostram, há uma incompreensão bastante acentuada tanto na escrita quanto na leitura dessas crianças. Algumas ao copiar não conseguem identificar o que copiaram através de leituras solicitadas. Situação bem incômoda observada, pois de acordo com

o nível de maturação biológica e cognitiva de crianças com 9 (nove), esta já deve possuir apropriação do que ler e do que escreve, sem necessitar grandes esforços, mas o que se viu foi exatamente o contrário.

Destacamos que nesta sala tem um aluno com características do espectro do autismo, porém, sem um laudo que comprove tal condição. Os professores acreditam que o aluno seja autista pelos depoimentos da sua mãe e por alguns comportamentos demonstrados durante as aulas. Por não haver um laudo específico para a causa, o aluno não recebe o devido acompanhamento de uma tutora. É importante destacar que ele tem um ótimo desempenho e comportamento, além de conseguir acompanhar a professora sem auxílio exclusivo.

Imagem 8 - Escrita do aluno considerado autista



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

No terceiro dia de observação, a professora continuou com o conteúdo das operações matemáticas [adição e subtração], situando-o em situações-problema nas quais os alunos resolvem por meio da armação e efetuação de contas com tempo estimado para resolução no caderno e minutos depois no quadro.

Com pouca criatividade para inovar as aulas e chamar a atenção dos alunos, está docente pouco se preocupou em organizar o conteúdo, estudá-lo e utilizar metodologias diferenciadas. O que se viu foram aulas repetitivas, com pouco conteúdo, escassas estratégias e muita dificuldade em explicar o que de fato seriam as intenções daquelas atividades.

É certo que a operacionalização da resolução de problemas se faz necessária durante as aulas de matemática, mas é importante que o professor explique como proceder teoricamente, como encontrar caminhos para as possíveis respostas, compreender as propriedades das operações, problematizá-las, estabelecer regras, tratar técnicas de resolução, entender que existem padrões e propriedades no interior das operações que são bem mais importantes e que convidam o aluno a refletir, a dialogar com diversas situações de forma progressiva de acordo com o nível de amadurecimento cognitivo de cada aluno.

Constatamos, nos 9 (nove) dias destinados à observação nas salas de aula que tanto os alunos do 3º quanto do 4º ano apresentam sérios obstáculos nas resoluções matemáticas, alguns não conseguem nem mesmo operar resoluções simples como $1+0=1$, o que resulta em um problema estrutural de forte agravamento, pois estamos falando de alunos 8 e 9 anos de idade que encontram-se, segundo Piaget, no estágio das operações concretas, nas quais “as operações lógico-matemáticas e as operações infralógicas” (Piaget, 2008, p. 67) já deverão estar totalmente desenvolvidas e ajustadas nas situações do dia a dia matemático.

3.7 O uso do sudoku na aprendizagem da Matemática

3.7.1 A confecção

O sudoku é um jogo de fácil acesso em computadores, celulares e tablets conectados à internet, podendo ser trabalhado nas salas de aula ou mesmo em outros locais. De modo manual pode ser confeccionado em tabuleiros, lonas, material impresso e em revistas. Conforme a disponibilidade de quem o usa, serão utilizados os meios mais simples ou os mais rebuscados, a depender de quem o escolhe. O jogo pode até ser baixado em forma de aplicativos de celulares, ou mesmo readaptados, de acordo com o seu uso e funcionalidade.

Inicialmente a proposta era apresentar o jogo no aplicativo dos celulares para os professores e alunos, mas logo a proposta tornou-se inviável e vários fatores foram os responsáveis, um por que nem todos os alunos dispunham de celulares nas aulas, outro por conta da internet que a escola só libera o acesso aos professores e alguns visitantes, e outro, talvez o mais sério: a indisponibilidade de encontrar um profissional que construísse o aplicativo com as características que a pesquisadora definiu.

Algumas foram as tentativas para que o aplicativo fosse o recurso a ser utilizado na aplicabilidade, pois ele teria características infantis e inclusivas, com layouts coloridos e vibrantes, até a propensa ideia de funcionalidade mesmo os dispositivos estando offline foi

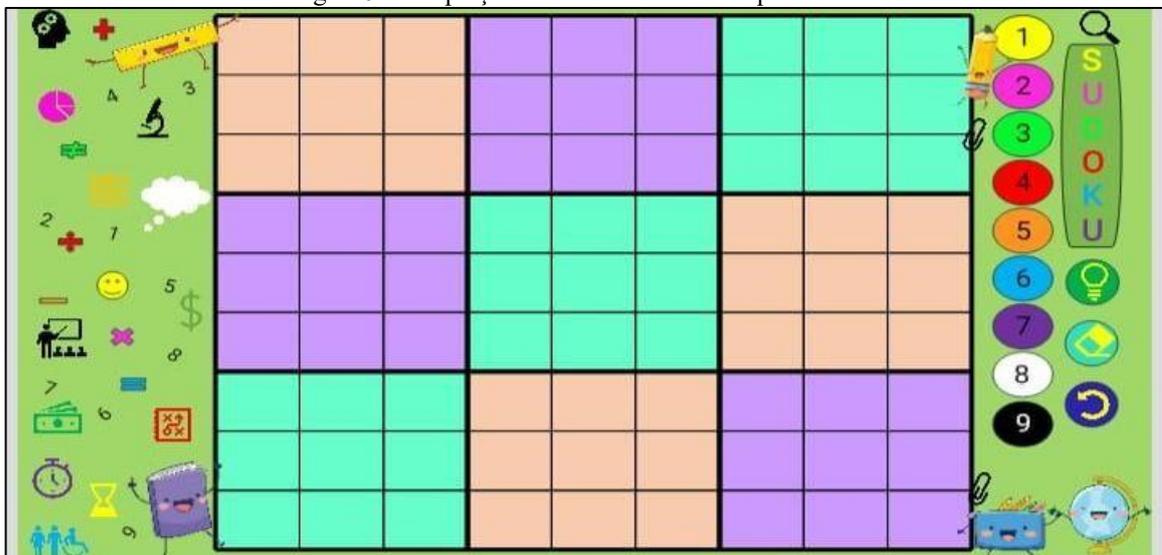
cogitada, mas nenhuma vigorou. Então o recurso foi feito de modo impresso em uma gráfica na cidade de Pinheiro - MA.

Tendo em vista tais imprevisibilidades, a produção e adaptação do layout do jogo foram feitas por meio do programa PowerPoint com a utilização de itens gráficos, tabelas e elementos do próprio recurso. Após esses arranjos, a ideia foi enviada à gráfica e esta se encarregou de fazer a impressão em uma lona de 1,0x1,80 e entregar na data previamente agendada.

Após o recebimento do material, a ideia que agora persistia era dar aos alunos um tapete do sudoku para que eles tivessem um contato maior com o material e assim, usá-lo de modo mais aproximado. Um tapete dinâmico e interativo em que os alunos tivessem liberdade e autonomia de escolhas.

Então para que esta proposta fosse acessível em todas as turmas, o sudoku foi readaptado com um estilo mais atraente. A imagem a seguir é uma adaptação do jogo que foi devidamente idealizado e impresso na para fins de aplicabilidade desta pesquisa, seguida pela sua sequência numérica:

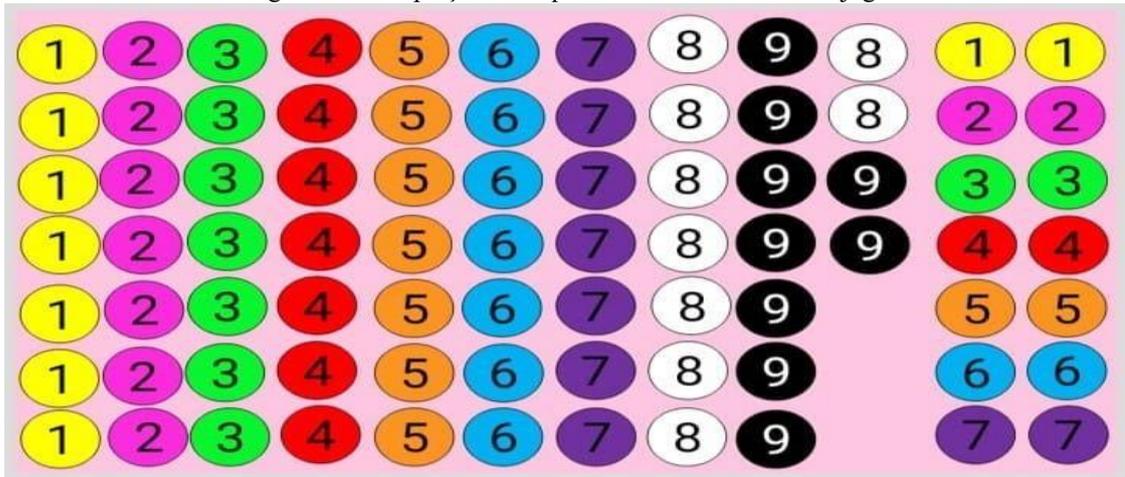
Imagem 9 - Adaptação do Sudoku usado na aplicabilidade



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Para que os números fossem fixos, ou seja, que não caíssem enquanto os alunos fossem inserindo nos quadrados, foram utilizados arranjos de velcro por trás de cada número. Dessa maneira, os alunos ao serem instigados a dar as respostas aos problemas levantados, fixariam os números no quadrado o qual acreditariam que fosse a resposta correta.

Imagem 10 - Adaptação da sequência numérica usada do jogo



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Enquanto a pesquisadora observava as aulas ministradas pelos professores titulares, o recurso era devidamente impresso na gráfica, pois já havia sido construído o layout e nos dias das aplicabilidades ele já estava pronto para o uso e de acordo com os conteúdos de matemática planejados pelos docentes. A intenção com isso era que as atividades desenvolvidas com o jogo tivessem a funcionalidade de aulas letivas incorporadas ao planejamento e à avaliação da aprendizagem.

Após uma breve análise dos conteúdos contemplados no planejamento dos professores e alguns dias para organizar as aplicabilidades, a pesquisadora marcou previamente os dias para utilizar o recurso junto aos alunos e com a devida autorização dos professores de sala.

3.7.2 A aplicabilidade

Sabemos que os jogos além de divertidos podem ser uma maneira de aproximar os alunos do aprendizado, podendo ser capazes de estabelecer limites, ordem, o estímulo da imaginação, e principalmente, o convívio com o outro de maneira salutar.

Tendo em vista a dificuldade que os professores demonstraram ter diante do ensino e os alunos na compreensão matemática, procuramos mostrar por meio do jogo como os alunos se familiarizam rapidamente com metodologias lúdicas, simplesmente pelo fato de haver competição, e havendo competição, há chances de ganho, de perda, de empate, de reconhecimento de regras e de obediência a elas, além de dinamizar os conteúdos os quais são trabalhados nesta área.

Concordamos com Moura e Viamonte (2006) quando dizem que:

A utilização de jogos em ambiente de sala de aula pode ser um recurso metodológico eficaz para consolidar conceitos e para promover a motivação para a Matemática. É importante o professor conhecer diversas possibilidades de trabalho para construir a sua prática e o jogo constitui uma dessas possibilidades pois proporciona o desafio aos alunos, motivando-os para conhecer os seus limites e as suas possibilidades de ir de encontro à vitória (Moura; Viamonte, 2006, p. 35-36).

Como o sudoku é um jogo de raciocínio lógico, como bem explanado aqui, ele irá estimular e motivar os alunos no processo de aquisição de novos conhecimentos. E, quanto mais atrativo for o jogo, mais favorável possivelmente será a sua aprendizagem.

Os momentos destinados à aplicabilidade do jogo, como recurso educacional visou atingir os pilares do conhecimento matemático que são leitura, interpretação, concentração e raciocínio lógico, como proposta de melhoramento no desenvolvimento da aprendizagem, além da resolução de problemas diversos.

No que se refere às aplicabilidades do recurso, estas foram feitas durante 7 (sete) aulas e nas mesmas turmas às quais ocorreram as observações, sendo 2 (duas) no 3º ano I, 2 (duas) no 3º II e 3 (três) no 4º ano. Este último ano foi um quantitativo maior de dias pelo fato de a turma ter um quantitativo maior de alunos e necessitar de um acompanhamento melhor.

Aplicabilidade - 3º ano I

Primeiramente foi apresentada a contextualização do jogo, o histórico e os benefícios que ele traz em seu uso. Neste momento, o sudoku foi apresentado em datashow, slides e no aplicativo original baixado no celular da pesquisadora como forma de os professores e alunos conhecerem teoricamente o recurso. Posteriormente foi lançada a proposta à professora e aos alunos, assim como explicação de como jogá-lo.

Neste primeiro dia de aplicabilidade do recurso, o sudoku foi relacionado às operações matemáticas [conteúdo trabalhado pela docente]. Ao momento em que se foi aplicando o jogo, fomos relacionando as operações matemáticas tendo em questão a quantidade de cores, solicitando aos alunos que, ao colocar os números no tabuleiro fossem fazendo a soma dos números. Houve orientações para que fossem feitas somas corretas em cada subgrade, linhas e colunas, caso o resultado de cada compartimento citado fosse diferente a 45, significaria que o resultado estaria errado, necessitando para isso uma nova jogada.

Neste primeiro momento foi levado em consideração o fato de no questionário esta professora ter respondido que não conhecia o jogo e ali nascer a oportunidade de ela conhecer e manuseá-lo.

Logo que professora e alunos conseguiram assimilar o jogo e suas principais regras, foi feita a aplicação do material próprio com apoio aplicativo, para que os alunos pudessem confirmar suas hipóteses, assim, toda turma trabalhou na resolução do sudoku impresso na lona como um tapete, com todos sentados em roda no chão, em que uns ajudavam os outros, trabalhando a mesma linha de raciocínio. Enquanto isso, a pesquisadora ajudava-os a concretizar o pensamento lógico com indagações e suposições de respostas.

Assim que foi resolvido o primeiro problema na lona, cada aluno foi chamado para a resolução de linhas e subgrades no aplicativo até se obter o resultado final. Este momento encontrava-se alinhado ao conteúdo sequência numérica, promovido pela professora em aulas anteriores.

Durante a resolução, por ter sido o primeiro dia, houve muitas dúvidas e muitos questionamentos entre os alunos, mesmo a pesquisadora explicando que para completar todos os quadrados utilizando os números de 1 a 9 bastava seguir a regra dita por ela. Dentre as regras preestabelecidas encontravam-se a de não haver números repetidos nas linhas horizontais e verticais e não repetir números nas subgrades. Como o jogo desenvolve a argumentação dos alunos, já que para inserir um número nos espaços em branco eles devem analisá-lo e justificá-lo mentalmente, para assim estabelecer conclusões, houve certa dificuldade na primeira jogada.

Imagem 11 - Atividade com o sudoku aplicado em sala 1

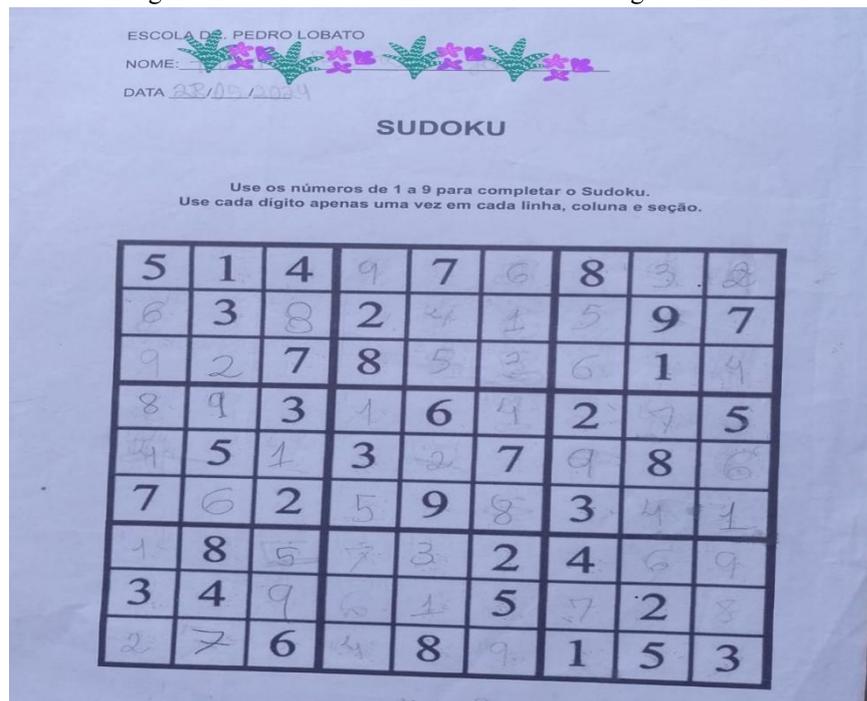


Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Para fins de reflexão e de respostas precisas, ao final da aplicação foi passado sudoku conforme a versão oficial, em material impresso para que os alunos resolvessem em casa e trouxessem na aula seguinte com suas respectivas respostas para análises dos resultados.

No segundo dia de aplicabilidade foram solicitadas as atividades passadas para casa, seguidas pelas resoluções encontradas para os problemas. Alguns alunos tiveram dificuldade em realizar a jogada em sua residência, até mesmo por ser algo incomum na vida escolar deles e certamente por não ter alguém que os ajudassem - como alguns assim comentaram -, por isso, a pesquisadora em consonância com o conteúdo de sequência numérica, fez uma atualização do que foi abordado na aula anterior, como as regras e os objetivos do jogo, para assim executar as devidas correções no material.

Imagem 12 – Atividade realizada em casa e corrigida em sala



Fonte:Arquivo pessoal, 2024.

Após as explicações, foi solicitado à turma que formasse quatro equipes com três alunos cada. Neste momento, a professora de sala prestou auxílio na questão da organização das equipes. Em seguida, foi proposto um pequeno campeonato em que os que resolvessem com maior precisão e menor tempo as resoluções de forma correta, ganharia um prêmio [brinde]. Houve correria, agitação e muita troca de diálogo entre os pares como forma de darem conta da demanda da jogada e assim garantir a premiação.

Os alunos disseram gostar da proposta e torna-se importante destacar que todas as equipes se mantiveram focadas e concentradas e manifestaram aspectos positivos durante o processo. É pertinente comentar que houve uma equipe que se mostrou um pouco desinteressada em participar, porém, com a colaboração da pesquisadora logo conseguiu chamar a atenção da equipe para o andamento e preenchimento do quebra-cabeça. Dessa forma, todos resolveram o jogo de acordo com seu ritmo e suas limitações.

Nesta turma há um aluno com deficiência [paralisia cerebral] e no último dia de exercício, este discente se fez presente. Como ele não pode se juntar aos demais por apresentar nível de dificuldade bem severo, foi proposto a ele um sudoku diferenciado composto por figuras e animações para que resolve junto à sua professora tutora. Mas mesmo com acompanhamento exclusivo, não conseguiu resolver por estar inquieto e apresentar movimentos musculares constantemente irregulares.

Imagem 13 - Atividade com o sudoku aplicado em sala 2



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Um ponto importante que merece destaque é o fato de a professora titular da sala considerar o jogo como um importante recurso que de fato promove a atenção e concentração dos alunos e como ela não tinha conhecimento de sua existência, prometeu se aprofundar no conhecimento das jogadas e utilizá-las com mais frequência em suas aulas de matemática e de outras disciplinas, haja vista que este jogo pode ser usado em todas as áreas do saber escolar e em diversificadas atividades.

Aplicabilidade - 3º ano II

Ao iniciar a aplicação com o 3º ano II, a pesquisadora fez algumas perguntas aos alunos como se eles gostavam de matemática, se já conheciam o sudoku, para assim ir contextualizando e familiarizando sobre o seu processo histórico e os objetivos de suas jogadas. Por não haver possibilidade do uso de data show para explicar o conteúdo, por este não estar funcionando, as atividades propostas para este dia foram feitas através de conversas formais e dialogadas.

Assim, por seguinte foi aplicado o tapete do sudoku na lona, primeiramente com as meninas e após com os meninos, estes tendo ajuda das meninas e da professora. A professora sugeriu essa divisão pelo motivo de a turma ser numerosa e não haver espaço suficiente para todos juntos e também porque o jogo é de competição, então a divisão ficou determinada dessa forma.

Como o 3º ano II estava em estudo a malha quadricula da foi feita a relação do conteúdo com o tabuleiro do sudoku, solicitando aos alunos de forma verbal qual seria a localização dos números, como por exemplo na horizontal, cada coluna foi representada de A a I em ordem alfabética e na vertical corresponderia os números de 1 a 9. Assim, foi solicitado que colocassem na posição f5 e assim sucessivamente, sendo este método a maneira mais rápida a levar ao êxito do jogo.

No início todos tiveram dificuldades, devido que não se mantiveram concentrados e obedientes às instruções dadas pela pesquisadora, pois estavam preocupados em apenas preencher o vazio do jogo. Após alguns minutos à espera de silêncio, foram estimulados a fazerem a análise dos números e pistas, seguindo a análise das localizações das coordenadas. Dessa forma todos conseguiram obedecer aos comandos do jogo e deixá-lo fluir.

No final da aplicabilidade, a pesquisadora conversou com os alunos e a professora da turma sobre como seria o próximo encontro, passando também um sudoku para resolverem em casa, para entrega na próxima aula.

Neste segundo momento foi revisado sobre a regra e objetivos do jogo, assim como sua contribuição para o processo de aprendizagem. Em seguida, a sala foi dividida em três equipes, para realizar uma pequena competição com a utilização do jogo impresso na folha A4, em que a equipe que resolvesse corretamente o sudoku em menos tempo seria a vencedora.

Imagem 14 - Atividade com o sudoku desenvolvida na lona



Fonte:Arquivo pessoal, 2024.

Um ponto importante a se destacar foi que neste segundo momento esta turma apresentou aspectos mais positivos com relação à agilidade sobre a demais turmas, sendo que no início da aplicação ela foi a que encontrou mais dificuldades na compreensão do jogo.

Aplicabilidade - 4º ano

Nessa primeira aplicabilidade com o 4º ano, foi apresentado o jogo sudoku com a apresentação no PowerPoint [tal qual aconteceu nas salas anteriores], fazendo indagações para a turma, tendo em vista que os alunos já haviam pesquisado sobre o tema quando a pesquisadora fez menção sobre ele durante o período de observação. Assim, se mantiveram empolgados e entusiasmados com as possíveis partidas.

Neste primeiro dia de aplicabilidade do recurso, o sudoku foi relacionado às operações matemáticas em que a professora trabalhara adição e subtração. Enquanto se aplicava o jogo e explicava suas jogadas íamos relacionando as operações matemáticas no que diz respeito à quantidade de cores, solicitando aos alunos que, ao colocar os números no tabuleiro fossem fazendo a soma dos números. Houve orientações para que fossem feitas somas corretas em cada subgrade, linhas e colunas, caso o resultado de cada compartimento citado fosse diferente a 45, significaria que o resultado estaria errado, necessitando para isso uma nova jogada.

Com o apoio da professora dividimos pequenos grupos em que cada número de alunos participava para resolver o quebra cabeça na lona com apoio do aplicativo do sudoku original. Os únicos conteúdos de matemática trabalhados em sala pela professora desde a fase de observação foram as operações matemáticas nos campos da adição e subtração que se resumiam

em contas para armar e efetuar as operações e em situações hipotéticas colocadas para os alunos responderem no caderno e posteriormente no quadro. Consciente dessa unicidade, o jogo sudoku foi adaptado para essa realidade.

Demos início com um grupo masculino, assim quando estava executando sob apoio da aplicadora, e os demais observavam e prestavam atenção. Foi solicitado aos alunos a leitura dos números que apareciam no jogo, a leitura dos que faltavam e como supostamente iriam resolver o quebra cabeça.

É importante destacar que a professora se fez bem participativa neste momento, tanto no auxílio aos alunos quanto na organização das jogadas, uma vez que ela já havia externado no questionário não conhecer o jogo e está aberta a novos conhecimentos para melhor o ensino da matemática. Segundo ela, “toda metodologia, estratégia aplicada de ensino para melhorar o conhecimento do aluno é válida”.

Ao final deste momento, conversamos com a professora e alunos sobre a importância de se jogar sudoku diariamente e como o benéfico pode ser não só para a Matemática, mas para a vida como um todo, pois em todos os momentos necessitamos de concentração, atenção, principalmente para tomarmos decisões.

Em outro momento iniciamos uma revisão sobre o jogo, assim como sua contribuição para o desenvolvimento do ensino aprendizagem, dando a proposta da atividade em equipe, como um campeonato, em que a equipe que finalizasse o sudoku primeiro seria a vencedora. A turma, por ser muito cheia, foi dividida em cinco grupos de quatro integrantes, e um de cinco.

Percebemos que no início, alguns de mantiveram um pouco desinteressados, porém aos poucos foram sendo motivados pelos colegas de equipe e pela professora de sala que acompanhou todo o processo. Todos conseguiram resolver as propostas de acordo com o seu ritmo.

Imagem 15 – Resolução de problemas matemáticos a partir do sudoku



Fonte:Arquivo pessoal, 2024.

Neste momento foi promovida uma pequena roda de conversa com os alunos e professores, questionamos se gostaram do jogo e seus aprendizados através dele, além de interligá-lo a outras áreas do conhecimento. Posteriormente foi feita a aplicabilidade individual do sudoku em material impresso, a pesquisadora juntamente com a professora de sala se encarregou de conduzir os comandos até o final das resoluções. Para esta estratégia foi utilizado o aplicativo do jogo disponível no celular da pesquisadora. Ao finalizar foi feita a premiação de todas as equipes por conseguirem finalizar o quebra cabeça de modo participativo e democrático.

Constatamos que este jogo é capaz de estimular a compreensão dos pilares do conhecimento matemático, além de despertar a atenção, a concentração e a curiosidade dos alunos, uma vez que se mantiveram atentos aos comandos apresentados. Com questionamentos e dúvidas, os discentes iam dialogando com os seus pares e com a pesquisadora para assim, construir aprendizagens significativas relacionadas ao jogo.

O 4º ano apresenta dificuldades muito grandes na leitura e na escrita, motivo este que, segundo a professora, a impede de avançar para conteúdos mais complexos, muitos alunos não conseguem ler o que escrevem, nem mesmo o que é decodificado do quadro. No relato da docente e na compreensão da pesquisadora, os alunos do 3º ano apresentam níveis de conhecimento mais elevados que os desta turma.

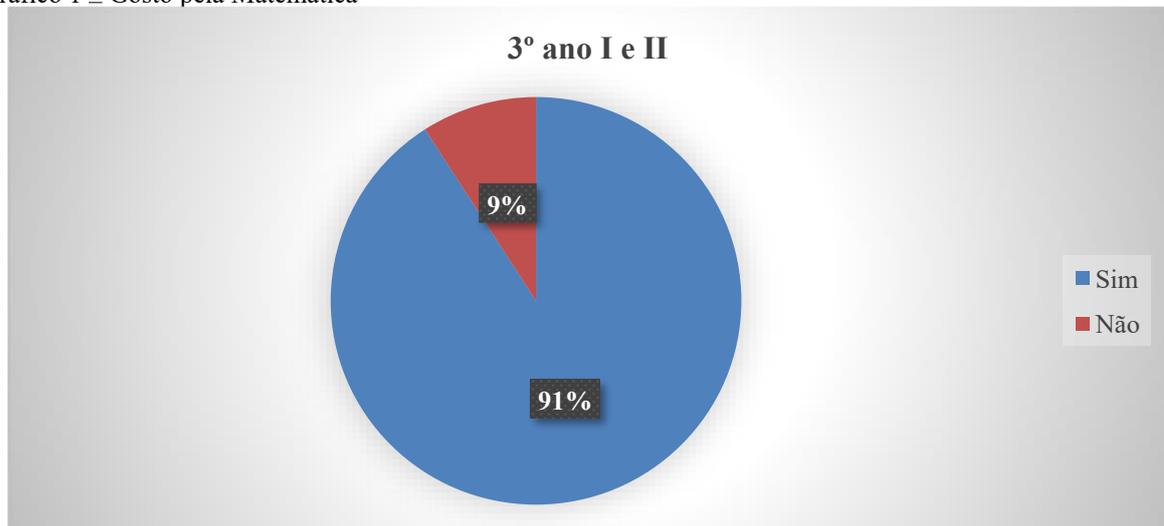
Durante as jogadas do sudoku, a maioria da turma se mostrou interessada em conhecê-lo, mesmo porque grande parte o desconhecia, então a novidade a impulsionou a conhecer, jogar e principalmente, por saber que se trata de um jogo de competição que ao final teria um vencedor.

Para sistematizar o desenvolvimento do pensamento lógico matemático relacionado ao jogo, foi feito no final da aplicabilidade um único questionário contendo cinco questões fechadas direcionado aos alunos. O propósito do instrumento era mensurar o nível de compreensão, as expectativas diante das jogadas e o aprendizado adquirido alinhado aos conteúdos que estudaram nas aulas ministradas pelos professores. Todos os alunos das três turmas participaram, porém, foi escolhido um quantitativo de 11 dos dois 3º anos e 10 do 4º, totalizando um universo de 21 participantes. O motivo da escolha se deu pelo fato de nem todos estarem alfabetizados e pelo grau de dificuldade que a pesquisadora teve em compreender o que haviam inserido nas linhas destinadas às respostas.

3.7.3 Os resultados

A primeira pergunta feita foi se os alunos gostavam de Matemática, pergunta a qual deveriam justificar o porquê.

Gráfico 1 – Gosto pela Matemática



Fonte: dados gerados pela própria pesquisa, 2024.

Dos participantes dos 3º anos, 91% disseram que gostam da matemática, seguidos por um percentual de 9% que afirmou não gostar. Enquanto isso, todos os alunos do 4º ano disseram gostar da disciplina. Dos alunos do 3º ano que disseram gostar, as justificativas foram muitas, um disse que gosta de calcular, de fazer contas, outro considera a disciplina fácil, pois as pessoas

aprendem várias coisas sobre a Matemática, outro porque fica mais inteligente, fica mais simples conferir troco, entre outras. Teoricamente não faltaram razões para gostar de se envolver nos cálculos.

Em seguida, foi perguntado aos alunos que já tinham visto o jogo do sudoku.

Gráfico 2 _ Conhecimento do jogo(1)

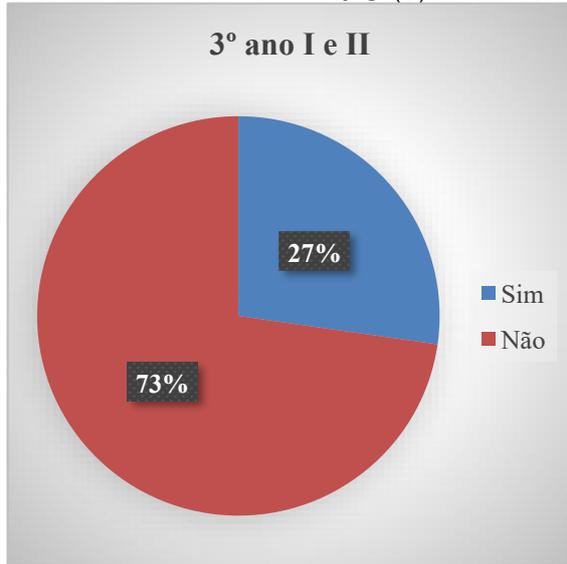
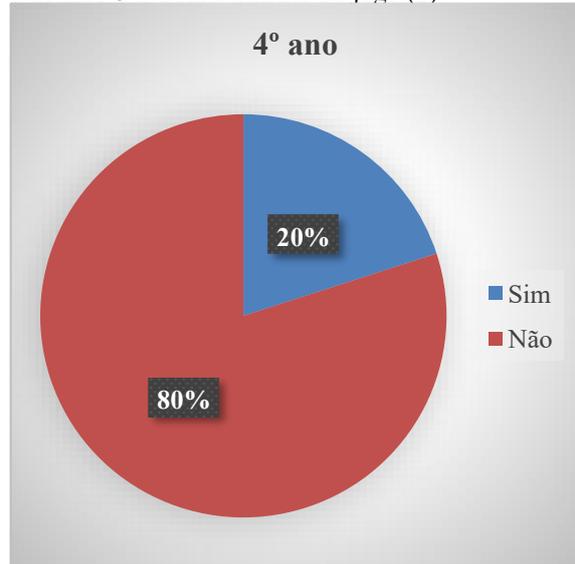


Gráfico 3 _ Conhecimento do jogo (2)



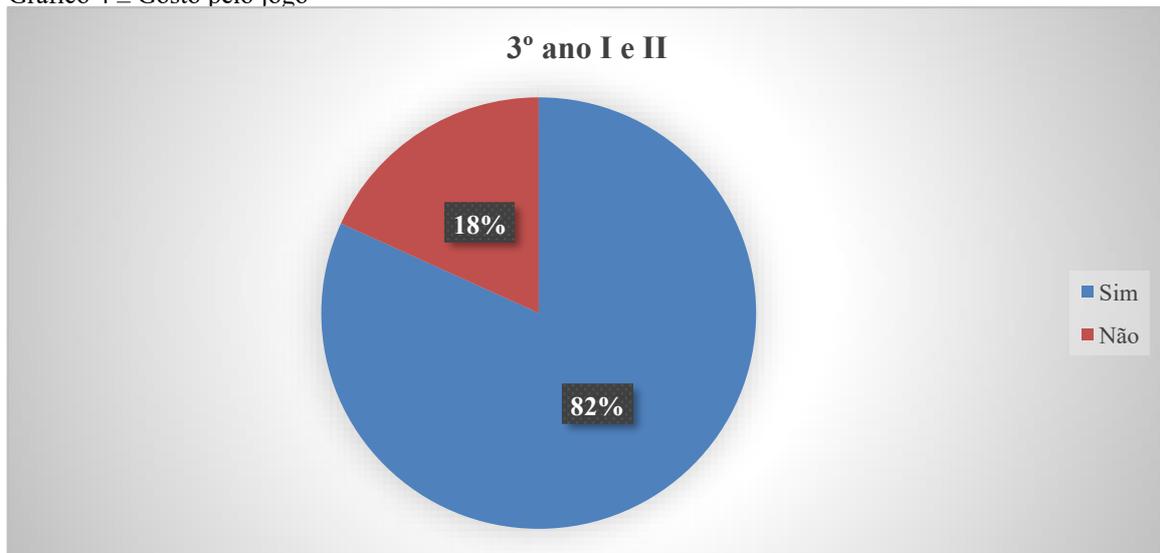
Fonte: dados gerados pela própria pesquisa, 2024.

Como podemos notar nos gráficos acima, um percentual bem grande de alunos tanto do 3º (73%) quanto do 4º (80%) não conheciam o jogo que fora proposto nas salas. Um percentual considerado pequeno disse que já havia visto o jogo, mas não com frequência.

Quando questionados se eles haviam gostado do jogo no momento da aplicabilidade, todos, das três turmas disseram que sim, por acharem uma dinâmica diferente, jogadas animadas, e principalmente, o fato de poder participar mais ativamente das aulas.

Quando perguntados se todas as aulas de matemática começassem por meio de um jogo de raciocínio lógico como o sudoku, eles iriam gostar. Os alunos responderam o seguinte:

Gráfico 4 – Gosto pelo jogo



Fonte: dados gerados pela própria pesquisa, 2024.

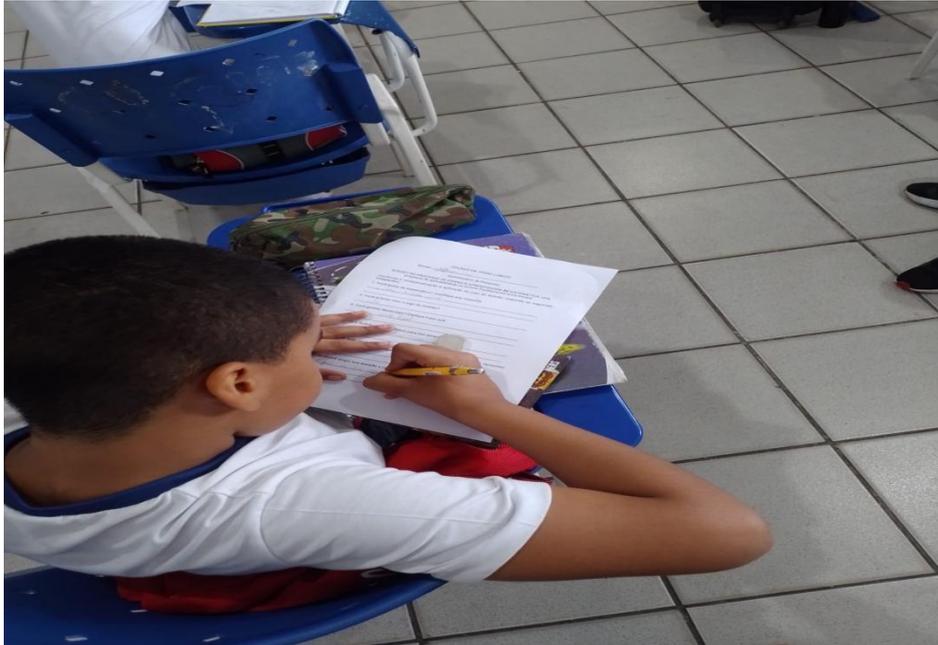
Um percentual de 82% afirmou que se aulas de matemática começassem por meio de um jogo certamente seriam mais divertidas e prazerosas, pois envolveriam estratégias de pensamento, reflexão e ação, além de garantir a diversão e o lazer no momento das jogadas. Os alunos enfatizaram que assim como o sudoku foi importante para promover o pensamento, reflexão e ação, existem outros jogos que também podem ser utilizados, como, bingo, a amarelinha, o tangam dentre outros recursos que podem ser usados para a compreensão matemática de forma lúdica. O sudoku aqui apresentado foi uma maneira exemplificativa de ofertar o ensino matemático dinâmico e contextualizado.

Em relação aos alunos do 4º ano, todos disseram sim, que a aula de matemática sendo orquestrada por jogos seria mais significativa, estimularia o pensamento lógico.

O *pluzze* utilizado exigiu atenção e concentração para a resolução? Explique como isso aconteceu. Todos os 21 alunos responderam sim, que, apesar de ter exigido atenção e concentração às devidas resoluções, foi divertido e eles puderam ter um contato com os seus pares.

Segundo relato de dois alunos, a prática do trabalho em equipe na qual foi desenvolvida na aplicabilidade não é comum nas aulas, e principalmente, as que envolvem competição, os professores são presos ao livro, à resolução de problemas no caderno, no quadro e não há diálogo entre eles que possam ajudar a tirar dúvidas que se instalam nos problemas propostos. E essas ações que não permitem uma troca de opinião, um contato mais próximo com o outro, acabam por interferir negativamente nas aprendizagens matemática, o que torna a disciplina pouco atraente, como alguns mencionaram.

Imagem 16 – Aluno respondendo o questionário



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

A usabilidade do jogo sudoku permitiu aos alunos oportunidades de praticar competências e habilidades necessárias para a resolução de problemas matemáticos. O empenho, a dedicação e o interesse da maioria dos alunos e de uma das professoras participantes foram determinantes para o sucesso da pesquisa e, sobretudo, para a aprendizagem dos alunos.

Mesmo encontrando dificuldades e falta de alguns elementos básicos no conhecimento matemático, os alunos conseguiram resolver as problemáticas sugeridas, trabalhar em equipe, partilhar resultados e perceber que o ensino da matemática não pode ser reduzido à ministração de aulas que, muitas vezes, não dá conta de responder às demandas sociais, o que resulta em o aprendiz sair da escola convencido de ser uma ciência complexa e desinteressante.

Com o uso do jogo sudoku de modo exemplificativo, esperamos que os professores a partir das experiências adquiridas durante a pesquisa, possam rever as suas metodologias e viabilizar momentos descontraídos na resolução de atividades que exijam concentração e atenção, mas também que exijam perene participação em conjunto. Esperamos também que o entusiasmo demonstrado pela maioria dos alunos na aplicabilidade do jogo e nas respostas dos questionários, possa ser aproveitado para a aquisição de novos conhecimentos matemáticos e para a consolidação dos que eles já possuem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos nesta pesquisa o processo de aprendizagem de matemática mediatizado por atividades com a utilização de recursos lúdicas e, dentre eles, foi destacado o sudoku por ser um jogo que instiga a atenção e a concentração para a resolução de problemas matemáticos que contenham raciocínio lógico.

De modo mais abrangente, foi feito um levantamento bibliográfico para compreender a formação do pedagogo, o ensino da matemática e a construção da aprendizagem matemática através dos jogos. Um dos autores pesquisados apontou que os professores que se graduam em pedagogia saem com frágeis conhecimentos sobre esta área, o que dificulta em grande escala o processo de ensino e aprendizagem escolar. Cury (2008) chega a se preocupar com o fato de que menos de 4% da carga horária desses cursos está voltada a aspectos metodológicos, em outras palavras, ensinar a Matemática está mais em evidência do que propriamente conhecer a matemática, então faltam conduções teórico-metodológicas acessíveis para estes profissionais e sobram dificuldades que refletem nos alunos como o escasso interesse em estudar a disciplina.

Durante a pesquisa de campo, foi possível identificar nas aulas de Matemática dos professores se estes utilizavam algum tipo de jogo como recurso lúdico metodológico, após isso, foi consentido à pesquisadora aplicar o jogo sudoku com os docentes que trabalham no 3º e 4º ano e com os alunos, respectivamente, vislumbrando uma aprendizagem significativa e, por fim detalhar os resultados obtidos, considerando a compreensão que os pesquisados tiveram ao relacionar o jogo às aprendizagens matemáticas. É certo que o uso do jogo sudoku foi de modo exemplificativo, podendo o professor adaptá-lo conforme os conteúdos que trabalha em sala de aula, assim como a usabilidade de outros jogos que assumam a mesma função.

Os achados da pesquisa mostraram que, aos professores, falta conhecimento teórico e metodológico que possa sustentar a sua prática, suas aulas são presas ao livro didático e a resolução de problemas no quadro, não há interação entre os pares, não há explicações contundentes nas quais os alunos possam refletir sobre as situações que são colocadas, entre outros. O que deixou claro ser os principais motivos que afastam os alunos do gosto pela Matemática e por achá-la chata e desinteressante como muitos fizeram referência. Aos alunos, falta-lhes interesse com questões que compreendem o desenvolvimento do raciocínio lógico, e esse desinteresse gera confusão, barulho e muitas conversas paralelas, o que foi sentido pela pesquisadora.

Concluimos a pesquisa afirmando que, mesmo a Matemática sendo uma disciplina abnegada para muitos, ela pode ser significativa à proporção que o professor utilizar jogos durante as aulas, adaptar os conteúdos planejados a essa prática e ser criativo para que as jogadas se tornem atraentes e valorosas ao aluno. Dessa maneira, ratificamos que a utilização de jogos [aqui representado pelo sudoku] promove aprendizagens matemáticas significativas e auxiliam os alunos a aprenderem e se desenvolverem, dando sentido à ciência e à vida natural e social.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Márcia Ângela da Silva [et. al.]. **Conselho Escolar e a relação entre a escola e o desenvolvimento com igualdade social**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo de Afonso. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber Livro, 2005.
- BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12. ed. Porto: Porto, 2003.
- BRASIL. CNE. **Resolução CNE/CP 1/2006**. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de maio de 2006, Seção 1, p. 11.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB n ° 9394/96**, Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, 1997.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental, 1997.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educar é a base**. Brasília. Ministério da Educação 2018.
- BRUNER, J. S. **O processo da Educação**. São Paulo: Nacional, 1998.
- BRZEZINSKI, Iria. **Pedagogia, pedagogos e formação de professores: busca e movimento**. Campinas, SP: Papirus, 1996
- CURY, Carlos R. **Educação e contradição**. São Paulo: Cortez, 2008.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. 3. ed. São Paulo: Summus, 2006.
- DEVLIN, Keith. **O gene da Matemática: o talento para lidar com números e a evolução do pensamento matemático**. Tradução de Sérgio Moraes Rego. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- GAUTHIER, C. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre os saberes docentes**. Ijuí, Rio Grande do Sul: Unijuí, 2006.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- KISHIMOTO, Tisuko M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2017.

- LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série**. 1. ed. São Paulo: Rêspel, 2003.
- LIBANELO, J. C. Buscando a qualidade social do ensino. In: **Organização e Gestão da Escola: teoria e Prática**. Goiania: Alternativa, 2001.
- LIBANELO, J. C. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MATENCIO, M. L. M. A leitura na formação e atuação do professor de educação básica. In: MARI, H.; WALTY, I.; VERSIANI, Z. (Orgs.). **Ensaio sobre leitura**. Belo Horizonte: PUC Minas, 2005.
- MENDES, Maria Rosana Ferreira; SILVA, Bruno Lopes Oliveira. **O lúdico em sala de aula: aprimoração do raciocínio lógico através do sudoku**. Pernambuco, fev 2022.
- MOURA, P. C. VIAMONTE, A. J. **Jogos Matemáticos como recurso didático**. Lisboa: APM, 2005. Disponível em:
<http://www.apm.pt/files/_CO_Moura_Viamonte_4a4de07e84113.pdf>. Acesso em 03 de novembro de 2023.
- NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.
- NASCIMENTO, Anelise Monteiro do. A infância na escola e na vida: uma relação fundamental. In: **Orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade**. Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica- Ensino Fundamental de Nove Anos. 2.ed. Leograf – Gráfica e Editora Ltda. Brasília –2007.
- PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 3.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.
- SALGUEIRO, Ana Maria Caldeira; PINTO, Márcia Maria Fusaro. **O conhecimento matemático do professor: formação na licenciatura e prática docente na escola básica**. Minas Gerais: UFMG, 2004.
- SAVIANI, D. **A pedagogia no Brasil: história e teoria**. Campinas - SP: Autores Associados, 2009.
- SERRAZINA, Maria de Lurdes Marquês. Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. In: **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v.6. nº 1, p. 266-283. 2012.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

APÊNDICES

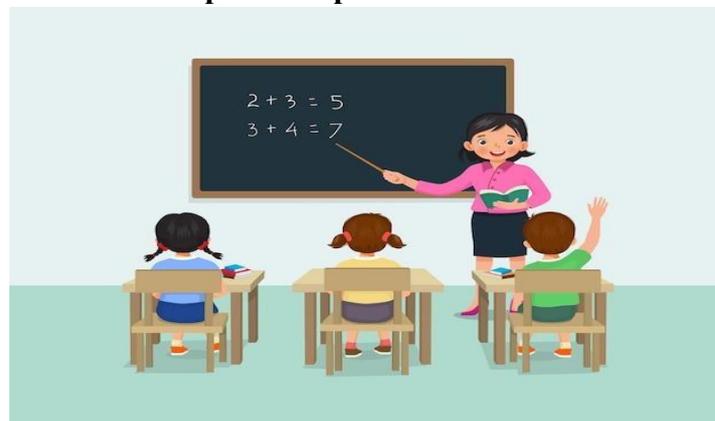
APÊNDICE A – Questionário destinado aos professores

O SUDOKU NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA:
um recurso metodológico aplicado no 3º e 4º ano do ensino fundamental

Caros professores e professoras, seguem abaixo as perguntas que nortearão o desenvolvimento da minha pesquisa. Todas as respostas serão de bom uso e irão contribuir para a reflexão e ação do jogo sudoku no desenvolvimento do conhecimento matemático de professores e alunos do ensino fundamental anos iniciais.

Att: Rafaela Lobato Pacheco, graduando em Licenciatura Pedagogia pela UEMA
Campus Pinheiro.

Perfil pessoal e profissional docente



Fonte: <https://br.freepik.com/vetores-premium>

Idade do participante

- Entre 20 a 30 anos
- Entre 30 a 40 anos
- Entre 40 a 50 anos
- 50 anos em diante.

Tempo de Atuação

- De 1 a 10 anos
- De 10 a 20 anos
- De 30 a 40 anos
- De 40 anos em diante

Graduação

- Graduação completa
- Graduação incompleta
- Ensino médio completo

Ensino médio incompleto
Outros

Caso possua graduação completa ou em andamento, informe qual.

Pós Graduação

Especialização incompleto
Especialização completa
Mestrado incompleto
Mestrado completo
Doutorado incompleto
Doutorado completo
Não possui pós graduação

Objeto de estudo

	5	9		2		4	6	
1			4		3			8
3				7				2
	3		8		9		2	
6		5				3		7
	1		7		6		4	
2				1				4
9			3		2			5
	7	8		6		2	3	

Fonte: <https://www.google.com/search?>

Você encontra dificuldades na execução de suas aulas de matemática? Justifique.

Você utiliza algum recurso para dinamizar o entendimento matemático dos alunos? Se sim, qual/quais?

Você conhece o jogo Sudoku como recurso didático pedagógico? Se sim, como ele é usado?

Como esse jogo pode contribuir nas aulas de conhecimento matemático?

Você tem interesse de conhecer/aprofundar o seu conhecimento sobre o jogo Sudoku?

APÊNDICE B - Questionário destinado aos alunos

O SUDOKU NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA:
um recurso metodológico aplicado no 3º e 4º ano do ensino fundamental

Conforme a contextualização e aplicação do jogo do sudoku, responda as seguintes indagações:

Você gosta de matemática? Justifique sua resposta.

Você já tinha visto o jogo do Sudoku?

Você gostou desse jogo? Explique o porquê.

Se toda aula de Matemática ao seu início fosse aplicado um jogo de raciocínio lógico como o Sudoku, você iria gostar?

Esse *pluzze* exigiu atenção e concentração para a resolução? Explique como.
