

O uso de metodologias ativas na construção das operações aritméticas

Gabriela Souza da Silva* (IC), Sônia Bessa (PQ)
Universidade Estadual de Goiás – Formosa
souzadasilva.gb1a@gmail.com

Resumo

Este relato apresenta experiências utilizando jogos, desafios e situações problemas no ensino da aritmética sendo utilizado como estratégia desencadeadora para o processo de ensino e aprendizagem. É um estudo de natureza qualitativa na modalidade interventiva e descritiva, os jogos matemáticos são dispostos como estratégias de ensino aprendizagem e possibilita aos alunos desenvolver métodos de resolução de problemas, estimulando a sua criatividade e participação em grupo. As intervenções foram realizadas com alunos que apresentavam dificuldade de aprendizagem na disciplina de matemática. Participaram 12 estudantes com idade entre 9 e 12 anos, do 4º e 5º ano do ensino fundamental. Foram 22 intervenções pedagógicas com 1h e 30 min. de duração. A partir dos resultados apresentados verifica-se a evolução dos alunos. No início da intervenção a maior parte tinham dificuldades em resolver problemas matemáticos utilizando as operações de adição e subtração, alguns não tinham sequer o conceito de número e não sabiam elaborar estratégias para a resolução dos problemas, utilizavam suporte empírico como os dedos e marcas de contagem com frequência, para chegar aos cálculos. Ao longo da intervenção houve uma significativa evolução na compreensão dos conceitos e melhores condutas de adição e multiplicação.

Palavras-chave: Jogos. Desafios. Intervenção.

Introdução

A educação, assim como todos os aspectos que norteiam o funcionamento de uma sociedade, sofre modificações no decorrer do tempo se adequando às novas necessidades que vão surgindo. Sendo assim, as metodologias aplicadas em sala de aula sofrem uma direta influência dessa modificação e passa-se de uma abordagem tradicionalista de memorização e repetição para uma abordagem de construção do saber pelo próprio estudante, modificando também o papel do docente e discente no processo educativo.

Estudos de vários autores comprovam a efetividade da utilização de métodos em que os conhecimentos da criança são considerados para a inserção de novos, ou seja, partir do que ela já sabe de suas experiências e que colocam o estudante como o autor do seu conhecimento, garantindo-lhe uma formação que estimula e exercita a sua autonomia.

A matemática é uma disciplina que ao longo dos anos tem sofrido com métodos essencialmente verbais e mecânicos fundados na transmissão do conhecimento, segundo Piaget (1998, p.221) seu ensino implica na “reinvenção ou na redescoberta pelo aluno” e essa reinvenção começa pela própria ação do aluno. Piaget (1998) concluiu que a simplificação dos dados permite raciocínios rigorosos e

que compreender a natureza hipotético-dedutiva da matemática, é bem mais compreensível utilizando exemplos da realidade dos estudantes.

Para Piaget (2011) seria necessário proceder a uma revisão dos métodos em detrimento de uma formação literária. Este propõe “o recurso aos métodos ativos, conferindo-se especial relevo à pesquisa espontânea e exigindo-se que toda verdade a ser adquirida seja reinventada pelo aluno, ou pelo menos reconstruída e não simplesmente transmitida” (p.15). Esse autor diz que se existe um setor no qual os métodos ativos se deverão impor no mais amplo sentido da palavra, é sem dúvida o da aquisição das técnicas de experimentação, pois uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, uma experiência, transformando-se em simples adestramento, destituído de valor formador por falta da compreensão suficiente dos pormenores das etapas sucessivas.

Muitos conteúdos atuais, interessantes e vibrantes são apresentados de forma arcaica fundamentados na simples transmissão de conhecimentos. Negligenciar a formação dos alunos no tocante a experimentação pode causar prejuízos para toda a sociedade.

A proposta de utilizar jogos, desafios e situações problemas no ensino de matemática tem a finalidade de combinar uma disciplina considerada árdua e difícil, com uma atividade tida como prazerosa pelos estudantes.

De acordo com D’Ambrósio (1996),

A matemática que se ensina nas escolas hoje é morta, por mais que se diga que ela está viva, que está se produzindo mais matemática nestes últimos vinte anos do que em toda a história da humanidade, ela ainda continua morta.

Os jogos podem representar um importante recurso didático, nas aulas de Matemática, desde que seja trabalhado de forma contextualizada de acordo com as etapas presentes no jogo, o que ajuda a conferir um sentido intuitivo aos conceitos e procedimentos a serem aprendidos.

Num contexto de metodologia ativa no ensino de matemática é recomendável iniciar com o jogo de regras ou com o desafio para concluir com a operação implícita. Bessa (2017) assinala que os jogos e desafios parecem ser caminhos para o progresso, porque privilegiam as ações do aluno, permitem a utilização de diferentes tipos de representações das ações, incentivam a autocorreção da ação

em caso de fracasso e permitem a reflexão sobre as razões do fracasso ou do sucesso – processos que permitem a tomada de consciência.

Considerando a perspectiva das metodologias ativas, esse relato apresenta o percurso de uma intervenção educacional, onde tem-se como objetivo propor a utilização de jogos e desafios como ferramentas úteis para o ensino e aprendizagem.

Material e Métodos

Para a elaboração deste trabalho de natureza qualitativa na modalidade interventiva e descritiva, foram selecionados os seguintes jogos, desafios e situações problemas adaptados de Kamii (2005): Salve, Desça 10 e Marcando pontos. Cujos objetivos seriam trabalhar principalmente as operações aritméticas- de adição e subtração, para alunos com maior dificuldade de aprendizagem na disciplina de matemática. Foram selecionados estudantes que segundo as professoras apresentavam dificuldades de aprendizagem em matemática. Nesse estudo participaram 12 estudantes com idade entre 9 e 12 anos todos do 4º e 5º ano. Foram selecionados por estarem nos anos finais do fundamental cujas operações aritméticas são objetos de estudo no ensino de matemática.

Antes de iniciar a intervenção educacional propriamente dita foi feita uma avaliação diagnóstica utilizando o jogo "descubra o animal" adaptado de Piaget (1996) que consiste em apresentar ao estudante imagens de animais dispostos em 4 colunas, sem critério de ordem, deixando a criança livre para organizá-los como convier. O professor dispõe do mesmo grupo de imagens que a criança, mas as mantém escondidas da criança, em seguida sorteia uma das figuras e esconde separada das demais. Solicita à criança que faça perguntas para descobrir qual é o animal que foi escondido. O número de perguntas é limitado em 6 e devem ser elaboradas de maneira que se possa responder “sim “e não”“. Se a criança não tocar nas colunas, sugerir que “arrume as imagens como quiser, para ajudá-lo a fazer perguntas ainda melhores”. Se não houver progressos, inverter os papéis.

Segundo Piaget (1996) As respostas das crianças podem revelar quatro níveis que vai desde o nível pré-operatório até o nível operatório formal. Observa-se a forma como a criança organiza as figuras, a qualidade das perguntas e a qualidade das respostas, critérios de exclusão, justificativa final das respostas e a troca de papéis.

Nível IA, corresponde ao período pré-operatório com predomínio de coleções figurais. A criança faz arranjos das figuras sem critério lógico de semelhanças e diferenças – o lugar é determinado pelo espaço livre na mesa. As perguntas são baseadas em objetos conceituais: elementos específicos que representam uma espécie - “é o gato”?... O caranguejo?... Não justificam a arrumação das figuras. Predomina respostas incorretas. Não apresentam justificativas lógicas, porque se fixam nos dados perceptivos dos objetos.

Nível IB, já consegue fazer arranjos das figuras, aparecem critérios classificatórios, mais ainda intuitivos, os critérios de classes são justapostos, organizam dicotomias, mas não esgotam possibilidades de organizar classes. As perguntas são baseadas em objetos conceituais, conceitos genéricos já aparecem de forma tênue às classes, mas, ainda reúnem atributos comuns, sem inclusão hierárquica. As respostas apresentam os mesmos erros do nível anterior. Algumas crianças podem apresentar descarte explícito, mas incompleto.

Nível II - Corresponde ao período operatório concreto. Predominam arranjos com critérios classificatórios explícitos (especialmente após a observação), se referem aos conceitos gerais estruturados, que reúnem certo número de caracteres comuns: “voar”, “ter quatro patas”. Maior frequência de respostas corretas – sim e não – que informam corretamente sobre o animal oculto. Faz descartes implícitos e explícitos, sem predomínio de um sobre outro. Predomínio de argumentos lógicos – negação ou exclusão

Nível III - corresponde ao período operatório formal. Faz arranjos figurais com princípios classificatórios e com critérios classificatórios explícitos. As perguntas permitem eliminar um número maior de elementos. Consideram todas as possibilidades relativas aos atributos para elaborar as perguntas. Apresentam argumentos lógicos, observa-se o uso dos conectivos lógicos, especialmente os inferenciais: “se... então”.

Para o diagnóstico inicial (jogo descubra o animal) as crianças fora atendidas individualmente num espaço reservado durante o período de aula. Participaram dos diagnósticos duas bolsistas de iniciação científica. Ambas do curso de pedagogia da UEG-Formosa. Para a posterior análise dos dados, foi feito registro em áudio e fotografia com a prévia autorização dos pais e da escola.

Resultados e Discussão

Após o diagnóstico inicial procedeu-se a intervenção educacional. Foram 22 intervenções com duração de uma e meia a duas horas. Estas ocorreram durante dois dias da semana em horário contrário as aulas dos estudantes. Todos os jogos e desafios que foram selecionados teve o objetivo de enfatizar as operações de adição, subtração, cálculo mental, valor posicional, rede de relações numéricas e eventualmente multiplicação e divisão, de forma implícita.

Tabela 1 - Resultado do diagnostico inicial

Estudantes	Ano escolar	Idade	Sexo	Níveis encontrados
G	4º	9	Masc.	IA
L	4º	12	Masc.	IA
N	4º	9	Masc.	IB
R	4º	9	Fem.	IB
S	4º	9	Fem.	II
V	4º	9	Masc.	IB
A	5º	10	Masc.	IB
AJ	5º	11	Fem.	IB
B	5º	10	Fem.	IB
GA	5º	10	Masc.	IA
H	5º	10	Masc.	II
T	5º	12	Masc.	II

Fonte: organizado pelas pesquisadoras

A tabela 1 apresenta os resultados do diagnóstico inicial, realizado em forma de pré-teste, ao final da intervenção será realizado o mesmo jogo "descubra o animal" com o objetivo de verificar a evolução dos estudantes ao longo da intervenção.

Os jogos selecionados para a intervenção contemplaram os conceitos de adição, subtração multiplicação e divisão, cálculo mental, rede numérica e valor posicional.

Quadro 1 – Jogos propostos e resultados esperados.

Atividades/Jogos/Desafios	Aprendizagem esperada
Jogo "Sempre 12" * - realizar somas e subtração com números que totalize 12 utilizando diferentes quantidades de cartas*.	Possibilita a realização de adições com unidades e dezenas simultaneamente, favorecendo a construção do valor posicional, a construção de rede numérica envolvendo números de 1 a 12 e as operações de adição,

	subtração, e multiplicação.
Jogo "Descubra" * - somar pontos utilizando números de 1 a 10.	Cálculo mental, correspondência termo a termo, adição e subtração, sequência numérica e números antecessores e sucessores.
Jogo "memória de 10", "desça 10", "pegue 10". Ser capaz de realizar somas que totalize 10 através de diferentes quantidades de cartas*.	Realizar adições e subtrações com unidades e dezenas simultaneamente por cálculo mental e considerar o valor posicional do número. O aluno deverá realizar adições cujo total seja 10 com diferentes quantidades de cartas.
Jogo "Marcando pontos" - Ser capaz de somar duas cartas com valores diferentes que totalizem 5*.	Realizar adições e subtrações com unidades trabalhando o cálculo mental.
Jogo "Salve" - Realizar as operações aritméticas de adição subtração multiplicação e divisão através de cálculo mental*.	Que num contexto de interação social os alunos sejam capazes de realizar operações de adição, subtração, multiplicação e divisão por meio de cálculo mental.

* KAMII, C. **Crianças Pequenas continuam reinventando Aritmética**. ArtMed. 2005

Fonte: dados organizados pelas pesquisadoras.

Nas intervenções o trabalho aconteceu em pequenos grupos de dois a três estudantes. Um dos jogos utilizado foi o denominado "marcando pontos", descrito a seguir.

O jogo marcando pontos propõe dividir igualmente 40 cartões com 1 a 5 pontos. Inicia-se o jogo com um dos participantes colocando a carta de cima do seu monte aberta no centro da mesa. O próximo deve virar a carta do topo de seu monte e verificar se é capaz de fazer a soma de 5 utilizando sua carta somada com a carta presente na mesa. Em caso positivo, deve comprá-la e guardar ambas ao lado de seu monte e passar a vez. Em caso negativo, deve descartá-la, colocando-a ao lado das cartas na mesa e passar a vez. Os participantes seguintes devem proceder da mesma forma até que todas as cartas dos montes tenham acabado. Ganha o jogo o participante que tiver o maior número de cartas. Esse jogo tem como objetivos Construir a rede numérica de 1 a 5. Realizar operações de adição e subtração, cálculo mental. Após o final do jogo os estudantes devem fazer o registro dos pontos, para verificar quem ganhou.

Imagem 1 - criança calcula os pontos do jogo marcando pontos.

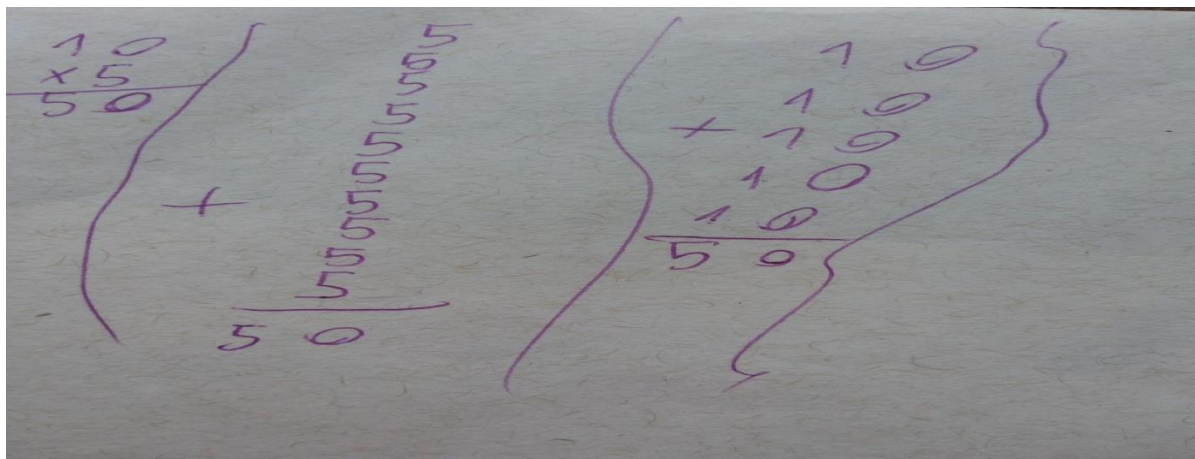


Fonte: acervo pessoal das pesquisadoras

Embora bem elementar esse jogo retoma alguns conceitos importantes como a construção do número, o cálculo mental e a construção de uma rede de relações numéricas de 1 a 5.

Inicialmente os estudantes tinha muita dificuldade, mesmo com quantidades bem simples como $3 + 2$ ou $4 + 1$. À medida que jogavam tomavam as marcas das cartas do jogo como referencia. Quando terminaram o jogo foi solicitado que verificassem quem havia ganhado em primeiro, segundo e terceiro lugar. Eles tiveram dificuldade de calcular, mesmo utilizando os pontos das cartelas como referencias. À medida que jogavam os estudantes iam melhorando a performance, calculavam com mais rapidez, descobriram diferentes formas de registro. Na imagem 2 verifica-se que os estudantes conseguiram descobrir que para calcular os pontos do jogo poderiam somar de 5 em 5, juntar 2×5 ou $5 + 5$ e por fim poderiam calcular 5×10 . Essa foi uma grande evolução verificada somente após várias intervenções.

Imagem 2 - registros do jogo marcando pontos.



Fonte: acervo pessoal das pesquisadoras.

Após as intervenções com o jogo marcando pontos foi introduzido jogos com estruturas similares, mas com números maiores como o "pegue 10", "Encontre 10", "memória de 10", "sempre 12".

Na imagem 3 os estudantes estão trabalhando com o jogo "sempre 12". Verifica-se que os estudantes se empolgaram muito com o jogo, participaram ativamente, trocaram pontos de vistas, descobriram novas formas de resolver os problemas.

Imagem 3 - estudantes trabalhando com o jogo "sempre 12"



Fonte: Acervo pessoal das pesquisadoras.

Muniz (2016) ressalta que o aluno que joga, não precisa necessariamente ter uma ligação direta com o material concreto, ele pode ser considerado um jogador mesmo que não aja diretamente sobre o material concreto da atividade.

De início muitas dos alunos apresentaram dificuldade em fazer o cálculo mental, necessitando da ajuda dos dedos, palitos ou marcas de contagem, a medida que ocorriam as intervenções os estudantes foram aos poucos se desvencilhando do suporte empírico e cada vez mais utilizavam o cálculo mental. Para Bessa (2017) A utilização de metodologia adequada no ensino da matemática nos anos iniciais pode garantir o progresso da aprendizagem. Os jogos e desafios privilegiam as ações do aluno, permitem a utilização de diferentes tipos de representações das ações, incentivam a autocorreção da ação em caso de fracasso e permitem a reflexão sobre as razões do fracasso ou do sucesso – processos que permitem a tomada de consciência.

Considerações Finais

Os estudantes obtiveram bom desempenho durante o período de intervenção, conclui-se que os jogos matemáticos, se aplicados corretamente, verificando as necessidades dos alunos, tem eficiência nas atividades em sala de aula, visando o bom rendimento e desenvolvimento dos alunos, como ocorreu com as intervenções realizadas nesta investigação.

Com apenas três meses de intervenção, verificamos que houve uma boa evolução das crianças na aprendizagem da operação de adição. O uso dos jogos e a possibilidade das crianças utilizar materiais como palitos ou fichas para realizar as operações de diferentes formas nos jogos, facilitou a construção das operações. Ao final das intervenções os alunos tiveram melhor desempenho, isso representa apenas um primeiro passo na direção de uma intervenção mais efetiva.

É necessário ressaltar que a interação social pode diminuir as dificuldades de aprendizagem, tornando a escola em um ambiente agradável e prazeroso. Portanto, deixar o aluno interagir é a melhor forma de se aprender e quebrar as barreiras do medo de se expressar. O lúdico e a interação social no âmbito escolar podem diminuir as defasagens do ensino-aprendizagem.

Essa investigação ainda está em fase de conclusão, falta fazer a coleta de dados do pós-teste, e ser ampliada para um número maior de participantes, contudo,

já é possível inferir a importância das metodologias ativas no ensino das operações aritméticas.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pelo programa de iniciação científica que nos é oferecido e agradeço a Professora Dr. Sônia Bessa pela orientação e apoio.

Referências

BESSA, Sônia; COSTA, Váldina Gonçalves. Operação de multiplicação: possibilidades de intervenção com jogos. Brasília: **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos** (on-line), v. 98, n. 248, jan./abr. p. 130-147, 2017.

KAMII, Constance. **Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética**. 2 ed. Porto Alegre: ArtMed. 2005.

PIAGET, Jean. **As formas elementares da dialética**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1996.

PIAGET, Jean. A iniciação à matemática, a matemática moderna e a psicologia da criança. In: (org.) PARRAT, Silvia. **Jean Piaget sobre a pedagogia – textos inéditos**. Editora Casa do Psicólogo. São Paulo. 1998.

PIAGET, Jean e INHELDER, Barbel. **A Psicologia da Criança**. 5a edição Difel Editora. 2011.

CUNHA, Déborah Almeida; OLÍMPIO, Roberta Rocha; HAIASHIDA, Keila Andrade. A aprendizagem da matemática por meio dos jogos e brincadeiras. 2ª modalidade Editora Realize mai./ out. p. 1-9, 2014.

DIAS, Elisama et al. JOGOS COMO OPÇÕES DE APRENDIZAGEM PARA CRIANÇAS COM DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM. In: **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE) (ISSN 2447-8687)**. 2017.