

Software "Feche a Caixa" como Recurso Didático para o Desenvolvimento do Cálculo Mental

Priscila Bernardo Martins¹

Simone Oliveira dos Santos²

Resumo: Este artigo explora o potencial do software digital "Feche a Caixa" como ferramenta didática para o ensino do campo aditivo a alunos do 2º ano do primeiro ciclo do Ensino Fundamental. Adotou-se uma abordagem metodológica qualitativa e interpretativa, na qual os pesquisadores analisaram suas observações e compreensões à luz de referenciais teóricos sobre o uso de jogos no ensino e o campo conceitual aditivo. Os resultados indicam que a utilização do jogo incentivou os alunos a refletirem sobre suas estratégias, ao resolver questões que envolvam os cálculos. As situações envolvendo a composição, foram as que os alunos tiveram maior facilidade. Além disso, a interação com os colegas permitiu que eles observassem diferentes métodos de cálculo, incorporando progressivamente novas abordagens. Adicionalmente, o estudo destaca a metodologia Lesson Study utilizada, que não apenas visou a melhoria da aprendizagem dos estudantes, mas também o desenvolvimento profissional da professora. A atividade com o "Feche a Caixa" permitiu à professora aprofundar sua compreensão sobre o raciocínio dos alunos no campo aditivo. Sugerimos, ao final, a produção de futuras pesquisas, para investigar a apropriação de saberes curriculares por professores a partir da metodologia Lesson Study e esperamos que este relato contribua para outros estudos e a prática pedagógica.

Palavras-chave: Jogo Digital. Cálculo Mental. Campo Aditivo. Lesson Study.

"Close the Box" Software as a Teaching Resource for the Development of Mental Calculation

Abstract: This article explores the potential of the digital software "Close the Box" as a teaching tool for teaching the additive field to students in the 2nd year of the first cycle of Elementary School. A qualitative and interpretative methodological approach was adopted, in which the researchers analyzed their observations and understandings in light of theoretical references on the use of games in teaching and the additive conceptual field. The results indicate that the use of the game encouraged students to reflect on their strategies when solving problems involving calculations. Situations involving composition were the ones that students found easiest. In addition, interaction with colleagues allowed them to observe different calculation methods, progressively incorporating new approaches. Additionally, the study highlights the Lesson Study methodology used, which not only aimed to improve student learning, but also the professional development of the teacher. The activity with "Close the Box" allowed the teacher to deepen her understanding of students' reasoning in the additive field. Finally, we suggest the production of future research to investigate the appropriation of curricular knowledge by teachers using the Lesson Study methodology and we hope that this report will contribute to other studies and pedagogical practice.

Keywords: Digital Game. Mental Calculation. Additive Field. Lesson Study.

El software "Close the Box" como recurso didáctico para el desarrollo del cálculo mental

Resumen: Este artículo explora el potencial del software digital "Close the Box" como herramienta didáctica para la enseñanza del campo aditivo a estudiantes de segundo año del primer ciclo de Educación Primaria. Se adoptó un enfoque metodológico cualitativo e interpretativo, en el que los

¹ Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: priscila.bmartins11@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6482-4031>.

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: simonelook@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1503-6586>

investigadores analizaron sus observaciones y comprensiones a la luz de referencias teóricas sobre el uso de juegos en la enseñanza y el campo conceptual aditivo. Los resultados indican que el uso del juego incentivó a los estudiantes a reflexionar sobre sus estrategias al resolver problemas de cálculo. Las situaciones de composición fueron las que los estudiantes encontraron más fáciles. Además, la interacción con sus compañeros les permitió observar diferentes métodos de cálculo, incorporando progresivamente nuevos enfoques. Asimismo, el estudio destaca la metodología de Estudio de Clases utilizada, que no solo buscó mejorar el aprendizaje de los estudiantes, sino también el desarrollo profesional del docente. La actividad con "Close the Box" permitió al docente profundizar su comprensión del razonamiento de los estudiantes en el campo aditivo. Finalmente, sugerimos la producción de futuras investigaciones para indagar la apropiación del conocimiento curricular por parte de los docentes utilizando la metodología Lesson Study y esperamos que este relato contribuya a otros estudios y prácticas pedagógicas.

Palabras clave: Juego Digital. Cálculo Mental. Campo Aditivo. Estudio de Lecciones.

1 Considerações iniciais

No Brasil, o crescente debate conceitual acerca da integração de tecnologias no ensino de Matemática reflete uma percepção generalizada de sua relevância e da necessidade de seu incentivo pelos educadores, tendo em vista que os estudantes adotam, compreendem e dominam recursos digitais cada vez mais cedo. Assim, há uma preferência por acessar conteúdos e desenvolver atividades utilizando tais recursos (Prensky, 2012).

Segundo Prensky (2012), os Jogos Digitais surgem como tendência da aprendizagem, isso porque, a partir do seu uso, os estudantes se posicionam na construção de seu próprio conhecimento, por meio da experiência do jogo, o que possibilita engaja-los de tal forma que eles consigam relacionar os conceitos de aprendizagem à interatividade e diversão. Todavia, corroboramos com os estudos de Grando (2000) que alerta para a necessidade do professor, que usa os jogos em suas práticas. É preciso, pois, tomar consciência dos múltiplos aspectos cognitivos, sociais, morais, corporais, afetivos, éticos, que estão envolvidos, considerando que a adoção de jogos na sala de aula não pode se limitar à natureza motivacional, mas sim partir de uma ação intencional do professor.

Nesta mesma linha conceitual sobre a importância do uso de jogos, também concordamos com Rodrigues (2013), que salienta que os jogos contribuem de forma preponderante para o desenvolvimento dos estudantes, pois permitem que eles vivenciam diferentes papéis, façam descobertas de si e do outro, ampliando as suas relações interpessoais e contribuindo para desenvolver o raciocínio e a criatividade. Defendemos, neste texto, a concepção de jogo digital como ferramenta de apoio ao ensino no processo de matematização, que prioriza um ambiente digital favorável e requer do professor uma abordagem investigativa, por meio da problematização, da argumentação e da socialização dos diferentes tipos de raciocínio.

Por meio desses subsídios, é possível que os estudantes compreendam as relações entre conceitos e procedimentos matemáticos que estão implícitos no jogo. Acreditamos que o trabalho com jogos, realizado de maneira intencional, pelo professor, promove a apropriação do Sistema de Numeração Decimal, bem como, pode auxiliar o trabalho pedagógico com outros componentes curriculares. Frente ao exposto, o presente texto tem por objetivo apresentar um relato de experiência do uso do software digital "Feche a Caixa" no Ensino do Campo Aditivo em uma turma de estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental.

2 Aporte Teórico

Vergnaud (1996), busca explicar a construção das estruturas operacionais a partir de problemas de diferentes naturezas. A Teoria dos Campos Conceituais, desenvolvida por esse pesquisador, busca atender às necessidades de ensinar as operações, partindo da construção conceitual sobre os diferentes significados e das relações que estão envolvidas entre eles. Vergnaud (1996) considera o fato de que as duas operações (adição e subtração) fazem parte de uma mesma família. Desta forma, há estreitas conexões entre elas, como, por exemplo, as ações inversas de juntar, separar; acrescentar, retirar; comparar quantidades a mais ou a menos.

Associados à ideia de juntar ou compor dois estados estão os problemas de composição que, inicialmente, aparecem separados, para que se possa obter uma quantidade total. Nesse tipo de problema, podemos envolver a ideia de separar. São exemplos de problemas de composição:

1. Ana tem 10 figurinhas e Júlio 5. Quantas figurinhas Ana e Júlio têm juntos? 2. Fabiana coleciona fichas coloridas. Ela tem 1.587 fichas no total. Dessa coleção 823 são azuis e as outras vermelhas. Quantas são as fichas vermelhas dessa coleção? 3. Ana e Júlio têm juntos 159 figurinhas. Se Ana tem 105 figurinhas. Quantas são as figurinhas de Júlio? (São Paulo, 2018, p. 78).

Os problemas de transformação positiva ou negativa apresentam algo em comum: uma quantidade inicial que é modificada em relação ao tempo. A diferença está na ação que pode envolver a ideia de acrescentar ou retirar. Assim, esses tipos de problemas estão associados à ideia de modificar um estado inicial, que pode sofrer uma transformação, envolvendo a temporalidade dos fatos: antes e depois. São Exemplos de problemas de transformação:

Positiva- 1 – Luiza tem 20 presilhas e ganhou 10 de Camila. Com quantas presilhas Luiza ficou? 2 – Gustavo coleciona figurinhas. Ele ganhou 54 e ficou com 289 figurinhas. Quantas figurinhas ele tinha inicialmente?

Negativa- 1 – Luiza tinha 20 presilhas e deu 10 para Camila. Com quantas presilhas Camila ficou? 2 – Gustavo coleciona figurinhas. Ele perdeu 54 e ficou com 289

figurinhas. Quantas figurinhas ele tinha inicialmente? (São Paulo, 2018, p. 79).

Envolvendo a ideia de se ter mais ou menos, temos os problemas voltados à comparação de quantidades. Os estudantes encontram uma certa dificuldade na compreensão desse tipo de problema, pois, além de conservar a quantidade maior ou menor, é preciso compreender qual é a ação solicitada para a resolução do problema, que envolve identificar a diferença (quantidade a mais ou a menos), não se remetendo apenas à subtração. Para classificar se um problema de comparação é negativo ou positivo, precisamos observar a pergunta do seu enunciado, se ela referir “a que” ou “a quem” tem mais, estamos tratando de um problema de comparação positiva. São exemplos de problemas de comparação:

Positiva – 1- Luiza tem 20 presilhas. Camila tem 10 presilhas a mais que Luiza. Quantas presilhas Camila tem? 2 – Gustavo tem 5 anos a mais que seu primo Daniel. Se Daniel tem 19 anos, quantos anos tem Gustavo?

Negativa- 1 – Luiza tem 20 presilhas. Camila tem 5 presilhas a menos que Luiza. Quantas presilhas Camila tem? 2 – Daniel tem 5 anos a menos que seu primo Gustavo. Se Gustavo tem 19 anos, quantos anos tem Daniel? (São Paulo, 2018, p. 79-80).

A ideia comparativa de “quanto a menos”, pode ser considerada intuitiva, ou na maior parte das vezes, os estudantes apresentam dificuldades de compreensão. Assim, é importante questionar: como podemos lidar com essas possíveis dificuldades? Em se tratando de problemas de composição de transformação positiva e negativa, estes concentram-se na sucessão ou combinação de ações em um mesmo, enunciado que podem variar em: acrescentar, acrescentar; retirar, retirar; acrescentar, retirar e retirar, acrescentar em situações que passem por várias transformações sucessivas.

São exemplos de problemas de composição de transformação positiva e negativa:

1 – Ana tinha 20 presilhas. Sua mãe lhe presenteou com mais 6 presilhas e ela deu 5 das presilhas que tinha para a sua prima Luiza. Com quantas presilhas Ana ficou?
2 – No início da festa de Gustavo havia 120 brigadeiros. Antes de cantar os parabéns as crianças comeram 35 e depois de cantar os parabéns as crianças comeram 65 brigadeiros. Quantos brigadeiros sobraram da festa de Gustavo? (São Paulo, 2018, p. 80).

Podemos observar que nos enunciados apresentados nos problemas acima, existe a mesma representação de significados em cada quadro. Porém, nem sempre os problemas são resolvidos, com a utilização da mesma operação. Por vezes, devemos utilizar a adição, outras vezes, utilizamos a subtração. Apresentaremos a seguir o jogo digital “Fecha a Caixa”, analisado neste artigo.

3 O jogo digital “Feche a Caixa” e os significados do campo aditivo envolvidos

O referido jogo atende os Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento "(EF02M10) Analisar, interpretar e solucionar problemas, envolvendo significados do campo aditivo (composição e transformação)" e "(EF02M32) Realizar jogos de estratégia em que o objetivo seja a descoberta de um “caminho” para vencê-lo e justificar a decisão do “caminho” tomado”, prescritos no Currículo da Cidade de Matemática (São Paulo, 2017).

É importante aqui destacarmos que o documento Currículo da Cidade propõe que o professor realize a utilização de jogos em vários momentos da aula. Por exemplo, é possível que eles sejam usados para fazer diagnósticos, antes da introdução de um assunto, como estratégia para desenvolver um objetivo de aprendizagem e desenvolvimento, ou mesmo para avaliação após o desenvolvimento de uma atividade. A leitura desta parte do Currículo com a professora foi fundamental, pois concordamos com Curi e Vece (2013), ao afirmarem que os professores devem conhecer e refletir sobre os materiais curriculares, buscando decidir, de modo consciente, sobre os objetivos de aprendizagem e a estruturação das atividades adequadas aos objetivos a serem contemplados em sala de aula.

Esses pontos sinalizam também como os materiais curriculares podem instrumentalizar o trabalho docente, assim como preconizam os pesquisadores Januário e Santana (2019), propondo que os materiais curriculares se configuram como instrumentos que (re)contextualizam as práticas pedagógicas, incidindo sobre os modos de ensinar e aprender Matemática. Assim, conforme destacamos, desenvolvemos uma pesquisa com estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, utilizando o Jogo Fecha a Caixa, na sua versão digital, com o intuito de apresentar os significados do Campo Aditivo.

De origem holandesa, o “Feche a Caixa”, inicialmente configurou-se como um jogo muito explorado por marinheiros em toda Europa, pois permitia apostas em dinheiro. Em sua essência, o objetivo de tal jogo consiste em fechar todos os números da caixa confeccionada em madeira (1 a 9), lançando dois dados de 6 faces numerados de 1 a 6. O jogador pode usar o valor de cada dado ou a soma dos dois dados, para fechar qualquer soma das placas. Este jogador continuará jogando, enquanto novos lançamentos e combinações permitirem fechar as placas ainda abertas.

No final, realiza-se a somatória das placas abertas e é registrada a quantidade de pontos perdidos de cada jogador participante. O vencedor será aquele que perder menos pontos e cada jogador inicia a partida com 45 pontos. O acesso ao jogo é realizado por meio de um link. Em um primeiro momento, os estudantes deverão fazer a leitura das regras contidas, inserir os

nomes dos participantes e, posteriormente, o primeiro participante lança os dois dados. Para explicitar, consideramos que, as faces dos dados expostas na jogada foram "4 e 1". Portanto, caberá ao estudante realizar a somatória, que neste caso será 5.

Como possibilidade, o estudante poderá fechar as caixas 5; 4 e 1; 3 e 2. Assim, imagine que o estudante optou por fechar as caixas 3 e 2 e, então, ele dá continuidade à jogada e lança os dados novamente. Neste lançamento, as faces dos dados expostas foram 3 e 1. Então, como possibilidade o estudante poderá fechar somente a caixa 4, considerando que este já fechou a caixa 3. Suponha que o estudante realizou um novo lançamento e não poderá fechar as caixas, tendo em vistas que as possibilidades foram encerradas. Neste caso, o estudante deverá clicar no botão "não é possível continuar" e em seguida, somar mentalmente, ou por meio de registros escritos, os números que ficaram expostos, ou seja, as caixas que não foram fechadas.

Compreendemos que todas essas etapas mencionadas, envolvem o significado de composição (Vergnaud, 1996), isso porque, inicialmente, o estudante deverá somar os dois valores apresentados nas faces superiores dos dados, para compor o estado final. Quando termina a rodada do participante, este deverá somar todos os números das caixas que ficaram abertas para averiguar a quantidade de pontos que perdeu e, neste caso, envolve também a ideia de transformação negativa, pois, aquele estado inicial, ou seja, os 45 pontos que cada participante iniciou será alterado em função dos pontos perdidos.

Embora o significado de comparação não esteja contido no Objetivo de Aprendizagem e Desenvolvimento selecionado para a aula desta experiência, podemos iniciar o trabalho com esse tipo de significado, no final da partida. Isso porque, a professora pode incentivar os estudantes a fazer comparações das pontuações, do tipo "quem perdeu mais pontos?", "quantos pontos perdidos a mais?", "quem perdeu menos pontos?" ou "quantos pontos perdidos a menos?"; se configurando como comparação positiva e negativa. Frente ao exposto, apresentamos a seguir o design metodológico do estudo.

4 Design metodológico

Considerando o objetivo de apresentar e discutir as potencialidades do uso do jogo, denominado "Feche a Caixa", para o ensino do Campo Aditivo, o referido estudo pode ser entendido como de natureza qualitativa. Segundo Minayo (1995), pesquisas qualitativas correspondem a um espaço mais intenso das relações dos processos e fenômenos que não se reduzem à operacionalização de variáveis. Trata-se de uma pesquisa que trabalha com um universo de significados.

Tal estudo também se configura no paradigma interpretativo, pelo contato direto dos pesquisadores em uma experiência apoiada e intensiva com os sujeitos participantes (Creswel, 2010, p. 209), uma vez que os "pesquisadores fazem uma interpretação do que enxergam, ouvem e entendem. Suas interpretações não podem ser separadas de suas origens, história, contextos e entendimentos anteriores". Assumindo uma abordagem qualitativa, de cunho interpretativo, a pesquisa foi desenvolvida por uma professora com a sua turma de 29 estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública da Rede Municipal da cidade de São Paulo, situada na zona leste da referida cidade.

Nos inspiramos na metodologia Lesson Study para a estruturação e desenvolvimento do estudo. Originária do Japão, a metodologia teve início no final do século XIX e vem sendo utilizada em vários países do ocidente e do oriente, com adaptações às possibilidades dos sistemas de ensino e culturas locais. Mediada por pesquisadores experientes, a metodologia é voltada para a melhoria das aprendizagens dos estudantes e para o desenvolvimento profissional dos professores. Tal metodologia desdobra-se em três etapas principais, perpassando pelo planejamento da aula (coletivo e individual), consecução das aulas planejadas e, por fim, reflexão sobre as aulas desenvolvidas, o que pode acarretar um replanejamento de aulas futuras.

Nessa metodologia de formação foi pautada pelas três etapas originais da Lesson Study e incorporou as etapas "formação de formadores" e "divulgação dos resultados", proposta por Martins (2020). A etapa "formação de formadores" envolveu os formadores (pesquisadores deste texto) e consistiu no estudo aprofundado de teorizações que discutem os significados do Campo Aditivo na perspectiva de Vergnaud (1996). Priorizou-se as discussões acerca de como a temática está sendo proposta no currículo prescrito e apresentado na rede municipal da cidade de São Paulo. Além disso, observou-se a abordagem que a professora poderia seguir no desenvolvimento de sua aula. Em se tratando da etapa "divulgação dos resultados", a publicação do referido texto se configura na referida etapa.

Na etapa de planejamento, convidamos a professora participante, segunda autora deste artigo, para planejar a sua aula. O planejamento foi realizado de forma remota, a partir do aplicativo Zoom. Julgamos conveniente realizar o planejamento de forma síncrona, pela possibilidade de gravarmos a seção para que a professora pudesse revisar os combinados e em função da presença dos formadores em diferentes Estados brasileiros.

Evidenciamos que na etapa do planejamento surgiu uma discussão bastante interessante sobre o uso de jogos nas aulas de matemática. Nossa preocupação estava voltada para a importância da apresentação do jogo aos estudantes, sem perder de vista os conceitos

matemáticos que estão por trás. Deste modo, planejamos a aula com intencionalidade, pensando nos “momentos” de intervenção pedagógica propostos por Grandó (2007a; 2007b). Tais momentos serão explicitados, juntamente à descrição e à análise da aula desenvolvida, ou seja, no tópico seguinte.

5 Descrição do desenvolvimento da aula planejada e reflexão dos episódios relevantes

A atividade planejada, referente ao 2º ano do Ensino Fundamental, foi desenvolvida no laboratório de informática pela professora no dia 23 de agosto de 2023, no período da manhã. Na ocasião, além da professora regente, estiveram presentes 29 estudantes, dentre os 30 matriculados na turma, uma professora que observou e registrou a aula por meio do vídeo, registros escritos e fotografias e uma estagiária do curso de Pedagogia. Iniciamos pelo primeiro momento proposto por Grandó (2007a), ou seja, "Familiarização com o material do jogo", que consiste em fazer com que os estudantes entrem em contato com o material do jogo, que no caso do “Feche a Caixa”, seriam os dados e as cartelas numeradas de 1 a 9, na versão digital.

Em um primeiro momento, a professora explicou aos estudantes que eles realizariam uma atividade envolvendo um jogo, muito utilizado pelos marinheiros como “passatempo”. A Figura 1 ilustra esse momento:

Figura 1 - Momento de explicações iniciais e apresentação do jogo “Feche a Caixa”



Fonte: Acervo das pesquisadoras.

A professora também comentou sobre algumas habilidades que envolveriam o jogo, tais como, o cálculo mental e as operações de adição e subtração. Assim, a professora questiona aos estudantes se eles saberiam dizer o que seria o cálculo mental. As respostas foram bem

próximas tais como: “usar o cérebro durante o jogo”, “usar a mente”, “cálculo da mente, porque iremos pensar”, dentre outras. A partir dessas respostas, a professora questionou de que forma eles utilizam o cálculo mental, a partir de uma operação dada. Assim, um dos estudantes mencionou uma contagem simples de $3+3=6$; outro explicou “*Prô, quando conto $7+3$ eu coloco o sete na cabeça [aponta para a cabeça] e levanto 3 dedos e conto 8, 9 e 10 [abaixa os dedos conforme conta], e o resultado é 10 pô*”.

A partir desse momento inicial, a professora esclarece aos estudantes quais são os materiais utilizados para uso do “Feche a Caixa” e expõe, inicialmente, os dados, perguntando: “Quantos lados tem um dado?” “Os dois dados que utilizaremos estão numerados, quais números aparecem nesses dados?”. Cabe destacar que alguns estudantes se equivocaram nas quantidades de lados presente em um dado. A partir disso, a professora convidou alguns estudantes para comparecerem à frente da turma, iniciando o manuseio do dado, para que pudessem identificar a quantidade de faces presentes. A Figura 2 ilustra os dados que a professora utilizou para as explicações desse momento.

Figura 2 - Dados utilizados na explicação

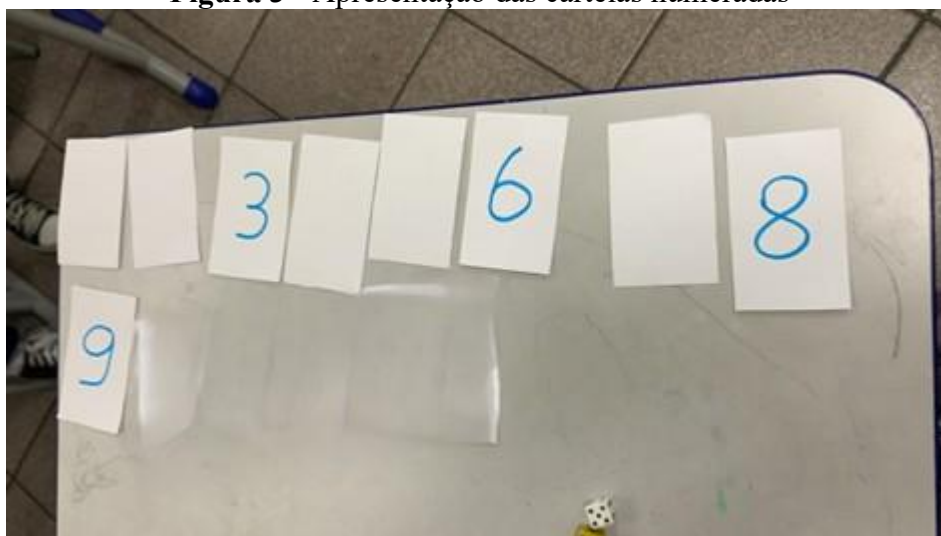


Fonte: Acervo das pesquisadoras.

Após esse momento, a professora propôs que dois estudantes fossem à frente da turma, para dar início à exploração dos dados, introduzindo informalmente as regras do jogo. Assim, foi proposto que um deles jogasse os dois dados, e outro calculasse mentalmente a soma dos números obtidos. Cabe destacar que, neste momento, os estudantes não apresentaram dificuldades para a realização da soma mental dos números obtidos nas jogadas.

A partir desse momento, a professora projetou as regras do jogo na sala de informática, com auxílio de um Multimídia, e explicou que além dos dados também seriam utilizados cartelas numeradas de 1 a 9. Conforme ilustramos na Figura 3.

Figura 3 - Apresentação das cartelas numeradas



Fonte: Acervo das pesquisadoras.

Foi neste ínterim que a professora iniciou o momento "Reconhecimento das regras", proposto por Grando (2007b), que compreende que o reconhecimento das regras do jogo, pelos estudantes, pode ser realizado de modos distintos: lidas e explicadas pelo professor da ação, ou identificadas por meio da realização de partidas-modelo, a partir das quais o professor da ação pode jogar partidas seguidas com um dos estudantes, enquanto o restante tentam observar as regularidades nas jogadas e identificam as regras. Nesta direção, a professora esclarece as regras do “Feche a Caixa”, mostrando que, a partir do lance dos dois dados, os estudantes deveriam calcular mentalmente a soma das faces e, a partir disso, selecionar uma ou duas cartelas para virar, que expressam o resultado da soma dos dados.

A professora exemplificou, lançando os dados, em que foram expostos as faces 4 e 5, cuja soma deu 9. Assim, foram esclarecidas as possibilidades de cartas a serem viradas, isto é, as cartas 7 e 2; 8 e 1; 6 e 3, o próprio 9, entre outras. Após algumas jogadas modelos, a professora questionou a turma: E se eu lançar os dados e cair para cima as faces 3 e 3, é possível virar duas cartelas 3? Imediatamente, os estudantes responderam que não, explicando que não havia duas cartelas com o mesmo número, diferentemente dos dados. Mas, que era possível virar as cartelas 4 e 2, se elas não tivessem sido viradas nas jogadas anteriores. Neste momento, a professora constatou que os estudantes já haviam se apropriado das regras.

A partir disso, a professora incentivou que os estudantes buscassem possibilidades para virar, a partir do resultado 6, das faces lançadas (3 e 3). Assim, na tentativa de sistematizar esse momento da aula, a professora lançou alguns desafios à turma, como considerar o lançamento das faces 5 e 5, cujo resultado seria 10. Assim, os estudantes teriam de pensar nas possibilidades, com a produção dos registros dessas possibilidades, pela professora na lousa.

Após esse momento, a professora julgou oportuno lançar novamente os dados e iniciar uma jogada com dois estudantes que se colocaram à disposição. Assim, eles foram lançados, com a exposição das faces 3 e 4, resultando em 7. A professora perguntou "que cartela posso virar?", esclarecendo que eles deveriam escolher uma única possibilidade, e, então, os estudantes chegaram a um consenso e indicaram as cartelas 3 e 4.

Posteriormente, os dados foram lançados novamente, mostrando as faces 3 e 1. Assim, a professora solicitou que os estudantes indicassem qual ou quais cartelas deveriam ser viradas. Um dos estudantes da turma que estava assistindo indicou "4". Foi neste momento que a professora conseguiu esclarecer que, as cartas viradas não poderiam ser mais utilizadas. Em vista disso, os estudantes teriam de tentar outras possibilidades. Após várias partidas, a dupla lançou os dados e ambos perceberam que não havia mais cartelas a serem viradas. Assim, a professora explicou que a partida foi finalizada e que o estudante deveria somar todos os números das cartelas que ficaram expostos, para averiguar a quantidade que foi perdida.

Em seguida, a professora prosseguiu para a terceira etapa proposta por Grando (2007a), ou seja, o "Jogo pelo jogo". A autora aponta a importância de jogar para garantir regras, de forma espontânea. Foram exploradas as noções matemáticas contidas no "Fecha Caixa". No momento "o jogo pelo jogo", os estudantes foram agrupados em grupos, seguindo a configuração de sete trios e duas duplas. A professora deixou os estudantes jogarem livremente, sem fazer nenhuma intervenção pedagógica. A ideia é que eles pudessem, de fato, se apropriar das regras para, finalmente, jogar por com competência, tendo em vista os objetos de conhecimentos contidos no jogo.

Esse momento em que os estudantes estão jogando em pequenos grupos ou duplas é destacado por Pires (2013) como extremamente importante para a aprendizagem. Esse é um momento de interação entre os pares, no qual pode ocorrer correções pelo colega durante o jogo. Entendemos que a atividade destaca-se, quando comparada às inúmeras lições no caderno ou folhas impressas, nas quais os estudantes apenas realizam os comandos fornecidos pelo professor e não questionam o que o outro colega pensou. Complementando tal perspectiva, Kamii (2001) pondera que nos jogos em grupo os estudantes estão mentalmente muito mais ativos e críticos e aprendem a depender delas mesmas para saber se seu raciocínio está correto ou não. A Figura 4 reflete partes deste momento da aula:

Figuras 4 - O jogo pelo jogo, jogando livremente e se apropriando das regras



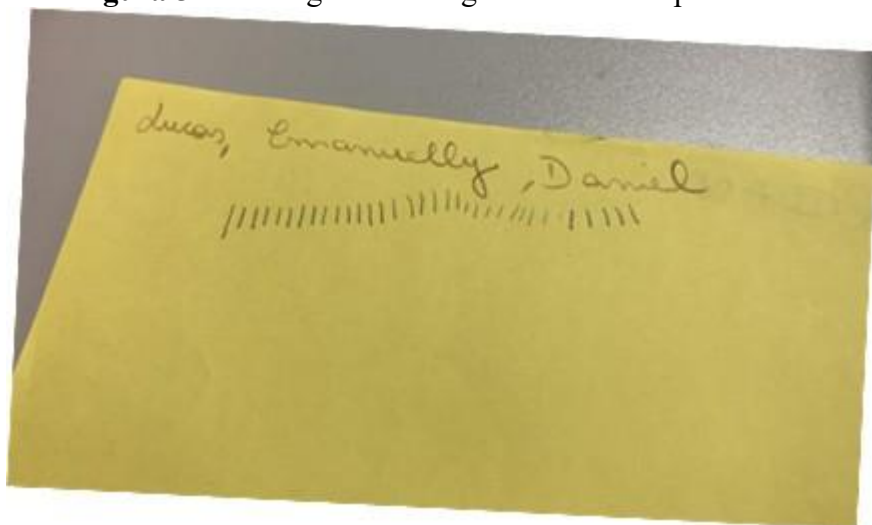
Fonte: Acervo das pesquisadoras.

Após o momento do "jogo pelo jogo", a professora propôs que os estudantes iniciassem uma nova etapa, distribuindo uma ficha para cada grupo, para que os estudantes registrassem, a cada rodada, os pontos perdidos de cada um dos integrantes, apoiando-se no registro escrito, pois, muitos estavam com dificuldades de realizar cálculos com números maiores. Essa nova etapa se caracteriza como "Registro do jogo" proposto por Grandó (2007b). Nela, os estudantes passaram a jogar contando com a intervenção pedagógica da professora, com a ideia de provocar os estudantes para a realização das análises de suas jogadas, ou seja, a previsão de jogo, análise de possíveis jogadas a serem realizadas, constatação de "jogadas erradas", entre outros elementos (Grandó, 2017b).

Este foi um momento primoroso, em que os estudantes passaram a jogar com competência, refletindo sobre suas jogadas e as possibilidades, em torno de jogadas futuras. Assim, a professora circulou, entre os grupos, na tentativa de identificar se os estudantes estavam jogando certo, a partir das regras postas. Foi neste momento que ela percebeu que os estudantes apresentavam muita facilidade em resolver operações aditivas, através de procedimentos pessoais: com o apoio do cálculo mental, da contagem nos "dedos" e registrando por escrito o algoritmo convencional e representando por "palitinhos".

A professora verificou, ao observar que os alunos que se utilizaram dos "palitinhos", o fizeram para o apoio da contagem e a produção de registros numéricos, mas, principalmente, compreenderam a operação que estava sendo requerida. Podemos visualizar essa contagem por "palitinhos", conforme a Figura 5.

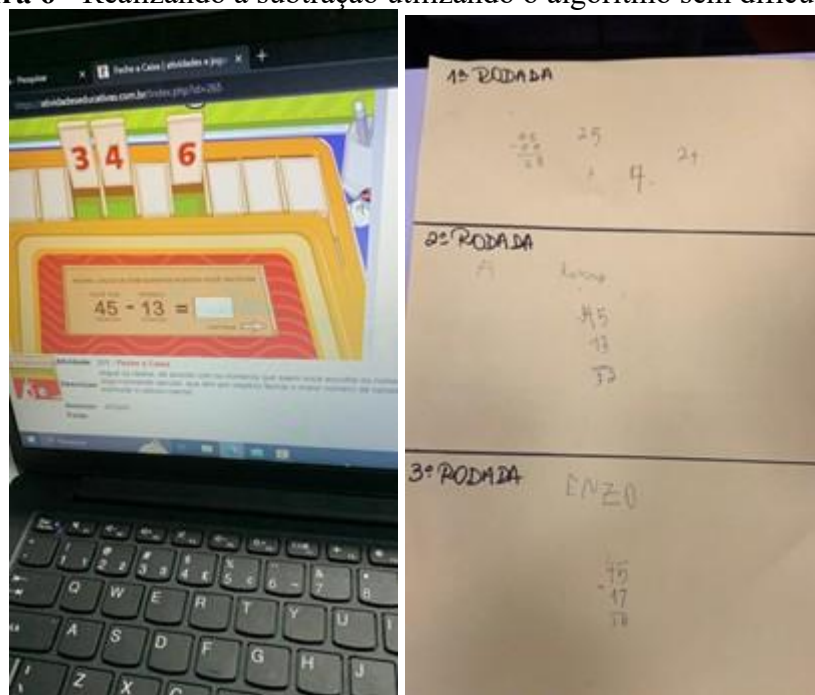
Figura 5 - Estratégia de contagem utilizando “palitinhos”



Fonte: Acervo das pesquisadoras.

Nas operações envolvendo subtração, sem reserva, os estudantes apresentaram facilidade, ao resolver os problemas através do algoritmo, e não tentaram outra estratégia para chegar ao resultado, como mostramos na Figura 6, na operação 45-13.

Figura 6 - Realizando a subtração utilizando o algoritmo sem dificuldades



Fonte: Acervo das pesquisadoras.

Em contrapartida, quando os estudantes precisavam resolver operações no campo da subtração com reserva, por exemplo, exemplo: “45-7”, a maioria apresentou dificuldades na resolução, se apoiando no registro escrito, a partir do algoritmo convencional. A maioria dos alunos conseguiram resolver por meio de procedimentos pessoais: como o apoio do cálculo mental e apoio dos “dedos”, tendo em vista que os estudantes apresentaram um repertório de

memória significativo.

Apontamos, a seguir, um desses momentos, a partir do qual, descrevemos o diálogo que ocorreu entre a professora e um dos estudantes, no qual ele explica como resolveu, por meio de cálculo mental, a operação “45-7”, para ajudar o colega que não estava conseguindo resolver:

Professora: Como vocês podem ajudar o Lucas (lembrando que eles estavam em trio) a resolver “45-7” ?

Daniel: A conta é muito fácil é que 45-7 vai dar 38, esse é o resultado da conta!

Professora: Daniel, como você fez pra chegar nesse resultado?

Daniel: É que 45 -7 é fácil, você tem que 45 você “abaixa” cinco e depois você abaixa mais dois, daí você chega nesse resultado no número total.

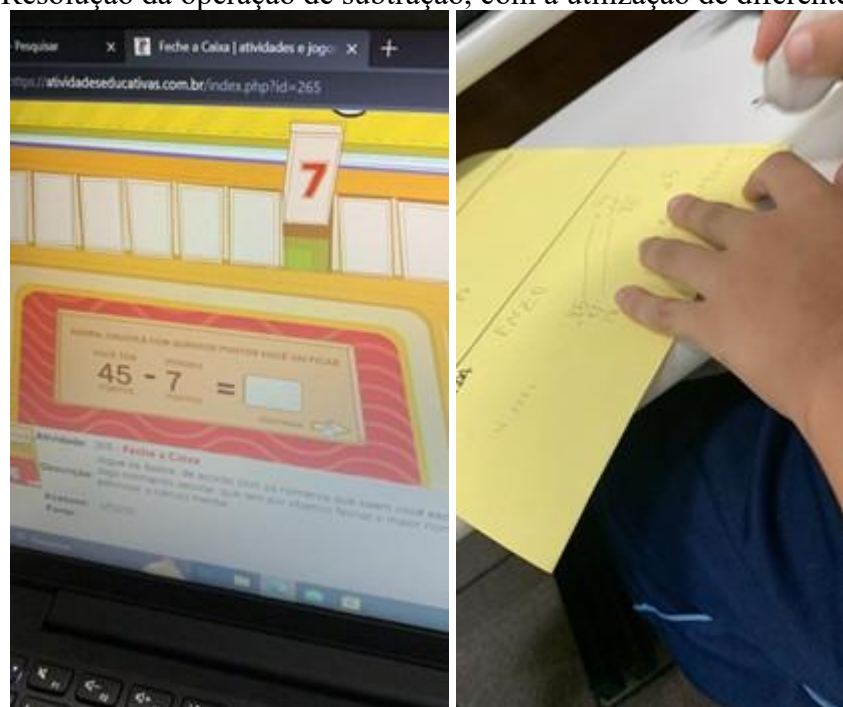
Professora: Como que é 45, abaixa cinco e depois abaixa o número 2 e fica 38, pra pessoa não ficar tão confusa assim, pois o 7 é número 5 mais o dois.

Professora: E você fez tudo de cabeça?

Daniel: Sim, porque minha matéria favorita é matemática, é muito fácil [risos].

O aluno Daniel é um dos que conseguiram realizar a operação por cálculo mental, mas houve outros estudantes que necessitaram fazer a operação, utilizando outras estratégias, como podemos visualizar na Figura 7.

Figura 7 - Resolução da operação de subtração, com a utilização de diferentes estratégias



Fonte: Acervo das pesquisadoras.

É importante destacar que nem todos os estudantes chegaram a um resultado adequado. Mas, a maioria se mostrou capaz de buscar uma solução. Cabe evidenciar que desenvolver uma atividade com apoio de um jogo digital, possibilitou a ampliação dos conhecimentos referentes ao Campo Aditivo, uma vez que os estudantes utilizaram diferentes estratégias para "fechar o maior número de caixas possíveis", buscando encontrar o resultado da somatória dos pontos

perdidos e a diferença entre a pontuação que tinham, inicialmente, em relação àquela que ficou após perder os pontos, comparando a quantidade entre os colegas, para verificar quem está vencendo e qual é a diferença nas pontuações alcançadas por cada um deles.

Ao final da aula, na tentativa de sistematizar os conhecimentos, a professora propôs a discussão de várias situações que apareceram quando ela circulava pela turma. A comunicação matemática se fez muito presente, tendo em vista que as crianças argumentaram e foram capazes, inclusive, de notar um erro nas operações aditivas, que, em um primeiro momento passou despercebido. Após o desenvolvimento da aula, a professora assistiu às filmagens com os pesquisadores, designados formadores, estimulando-os a replanejar a aula, a partir do uso do “Feche a Caixa”. Agora, pensando em trazer as noções de probabilidade de forma formal, buscando o desenvolvimento do pensamento probabilístico.

6 Considerações finais

Ao analisarmos o percurso desenvolvido, percebemos que os estudantes se envolveram muito na atividade, discutindo os seus próprios resultados e utilizando os diferentes recursos dos quais dispunham, como o cálculo mental, os registros em papel e a contagem dos dedos da mão. Também percebemos que os alunos no grupo ficaram atentos aos processos mentais que cada colega utilizava para resolver os seus cálculos, bem como, aos procedimentos pessoais e aos registros que os colegas faziam, o que propiciou a validação, ou não, desses resultados pelo grupo. Outro aspecto relevante observado no decorrer da atividade é que os alunos, após compreenderem a lógica do jogo, não tiveram nenhuma dificuldade em utilizar o recurso digital. É como se eles já o tivessem incorporado em seu cotidiano, apesar de não terem tido contato com ele anteriormente.

As situações apresentadas no jogo, principalmente aquelas de composição, foram as que os alunos tiveram maior facilidade em calcular mentalmente. Como não envolviam números de maior grandeza, essas atividades permitiram que eles colocassem em prática todos os recursos de cálculo mental que dispunham, como guardar o número maior na “cabeça” e adicionar através dos dedos o segundo número sorteado. Além disso, o jogo contribuiu para que os alunos no grupo, observassem os procedimentos de cálculo, realizados por cada colega, por meio das interações no próprio grupo. Assim, o cálculo mental foi incorporado gradativamente, sem o uso do recurso dos dedos. A professora estimulou a autonomia no processo das resoluções, ponto fundamental para a educação matemática.

O processo de verificação dos resultados também não precisou da participação da

professora. Os próprios alunos acompanhavam os cálculos dos colegas, discutiam e validavam, ou não, entre si os resultados obtidos, mostrando que se apropriaram dos procedimentos de cálculo com maior autonomia. É crucial destacar a metodologia empregada, Lesson Study, cujo cerne reside na melhoria da aprendizagem dos estudantes e no aprimoramento profissional docente. Conforme o presente relato demonstra, os dois pilares fundamentais dessa abordagem foram efetivamente contemplados neste relato.

Sobre o desenvolvimento profissional, o “Feche a Caixa” proporcionou à professora, compreender um pouco mais sobre como seus estudantes pensam e o que eles ainda não percebem nas situações do campo aditivo. Durante o processo de planejamento do jogo, a professora trouxe as possíveis representações para a escolha dos números, trazendo uma riqueza de possibilidades de cálculo mental que o jogo pôde proporcionar. Finalmente, podemos destacar sua apropriação, durante o planejamento da aula, salientando a importância dos conhecimentos curriculares, didáticos e pedagógicos.

Acreditamos que o processo de formação Lesson Study é um caminho para tornar o currículo prescrito mais conhecido pelos professores, já que eles elegem a aula que querem aplicar, com base nas diretrizes definidas. Desta forma, como sugestão para pesquisas futuras, instigamos um aprofundamento sobre a apropriação dos saberes curriculares, pelo professor, considerando esse processo de formação, dada sua função mediadora. Por fim, esperamos que esse relato possa colaborar de algum modo com a realização de outros estudos educacionais e, em particular, com a prática pedagógica de nossos companheiros de trabalho, professores que Ensinam Matemática, seja na organização das atividades que envolvam Números e Operações, ou nos estudos investigativos em sala de aula.

Referências

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CURI, Edda; VECE, Janaína Pinheiro (org.). **Relações espaciais: práticas educativas de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Terracota, 2013.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GRANDO, Regina Célia. Concepções quanto ao uso de jogos no ensino da matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 12, p. 43–50, 2007a.

GRANDO, Regina Célia. O movimento da resolução de problemas em situações com jogo na produção de conhecimento matemático. In: MENDES, Jackeline Rodrigues; GRANDO, Regina Célia (org.). **Múltiplos olhares**. São Paulo: Musa, 2007b. p. 95–118.

KAMII, Constance. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Tradução de Regina A. de Assis. 28. ed. Campinas: Papirus, 2001.

JANUARIO, Gilberto; SANTANA, Kátia Lima. Materiais curriculares como ferramentas de aprendizagem para o professor que ensina matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 8, n. 17, p. 414–433, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6154>. Acesso em: 30 mai. 2025.

MARTINS, Priscila Bernardo. **Potencialidades dos estudos de aula para a formação continuada de um grupo de professores que ensinam matemática na rede municipal de São Paulo no contexto de uma pesquisa envolvendo implementação curricular**. 2020. 251 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, Suely Ferreira et al. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1995.

PIRES, Luciana Péres de Campos. **O jogo analítico: questões técnicas na clínica com crianças**. 2013. 205 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Tradução de Eric Yamagute. São Paulo: Senac-SP, 2012.

RODRIGUES, Lídia da Silva. **Jogos e brincadeiras como ferramentas no processo de aprendizagem lúdica na alfabetização**. 2013. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da cidade: ensino fundamental: matemática**. São Paulo: SME/COPED, 2017.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Orientações didáticas do currículo da cidade: matemática**. v. 1. São Paulo: SME/COPED, 2018.

VERGNAUD, Gérard. A teoria dos campos conceituais. In: BRUN, Jean. **Didática das matemáticas**. Tradução de Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.