



## **ANÁLISE DE SITUAÇÕES-PROBLEMA ELABORADAS A PARTIR DO JOGO ESCOPA DO ZERO APLICADAS PARA ALUNOS DE UM CURSO DE FORMAÇÃO DE DOCENTES**

Caio Juvanelli

Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão - UNESPAR  
caio.juvanelli@hotmail.com

Valdete dos Santos Coqueiro

Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão - UNESPAR  
vcoqueiro@yahoo.com.br

Mariana Moran

Universidade Estadual de Maringá - UEM  
mmbarroso@uem.br

**Resumo:** Este texto apresenta o relato de um estudo sobre a utilização do jogo *Escopa do Zero* para o ensino das operações de adição e subtração com números inteiros. Esta pesquisa foi desenvolvida em uma oficina ministrada no Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão, para alunos dos 1º e 2º anos do Curso de Formação de Docentes para a Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na modalidade Normal em Nível Médio, de um Colégio Estadual de Campo Mourão-PR. O objetivo dessa pesquisa foi investigar se os participantes conseguiriam desenvolver estratégias, e além disso, conseguiriam realizar o cálculo mental da adição com os números inteiros efetuando investigações matemáticas. Elaboramos oito situações-problema, simulando rodadas que poderiam ocorrer durante o jogo. Para a coleta de dados, utilizamos os registros realizados pelos alunos nas situações-problema durante o desenvolvimento da oficina. A aplicação do jogo *Escopa do Zero* possibilitou compreensão e melhor domínio das operações de adição e subtração com números inteiros por meio do cálculo mental, além da elaboração de estratégias para a solução das situações-problema e o uso de investigação matemática pelos seus participantes.

**Palavras-chave:** Escopa do Zero. Situações-problema. Formação de Docente.

### **INTRODUÇÃO**

Esta pesquisa fez parte de um projeto de extensão intitulado “O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação Docente”, o qual tinha por objetivo contribuir para a formação de futuros professores que ensinarão matemática, por meio de materiais didáticos do Laboratório de Ensino de Matemática. Durante a execução desse projeto, foram realizadas algumas oficinas para alunos do Curso de Formação de Docentes para a Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na modalidade Normal em Nível Médio<sup>1</sup>, de um Colégio Estadual de Campo Mourão-PR visando o ensino de matemática por meio de materiais didáticos manipuláveis. Nosso objetivo principal foi o de analisar se os alunos dos 1º e 2º anos do Curso

---

<sup>1</sup>Para simplificar o nome do Curso, faremos o uso da denominação Curso de Formação de Docentes.

de Formação de Docentes conseguiriam desenvolver estratégias vencedoras enquanto jogavam *Escopa do Zero*, ou nas resoluções das situações-problema que simulavam rodadas que poderiam ocorrer durante o jogo.

O Curso de Formação de Docentes para a Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na modalidade Normal em Nível Médio, possui em sua grade curricular a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática, na qual possui, entre seus conteúdos básicos, a utilização de jogos matemáticos para o ensino e aprendizagem, e conforme as Orientações Curriculares para o Curso de Formação de Docentes as práticas educativa

[...] devem oportunizar a construção e utilização do lúdico, permeado por brincadeiras, jogos, literatura e outros, o que deve estar referenciado com textos de embasamento teórico filosófico, para também diferenciar a aprendizagem empírica da abstração reflexiva, ampliando a compreensão do educando e sua contextualização (PARANÁ, 2014, p. 64).

Uma aprendizagem embasada somente em uma atividade empírica deixa a desejar no que diz respeito à abstração reflexiva, por isso a recomendação do documento Paraná (2014) em abordar os aspectos teóricos filosóficos da matemática envolvidos nessa ação.

Os jogos na escola, são vistos para a maioria dos alunos, equipe pedagógica e muitos professores apenas como uma atividade lúdica, nesse sentido Smole, Diniz e Cândido (2007, p.12) afirmam que o “jogo na escola foi muitas vezes negligenciado por ser visto como uma atividade de descanso ou apenas como um passatempo”. Autores como Borin (1995), Grandó (2004), Smole, Diniz e Cândido (2007), tem mostrado que os jogos podem ser utilizados como uma metodologia de ensino nas salas de aula para o ensino de conteúdos de matemática e não apenas pelo caráter lúdico. Além disso, os jogos podem proporcionar ao aluno “o desenvolvimento de habilidades como observação, levantamento de hipóteses, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão relacionadas ao chamado raciocínio lógico” (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, p. 09).

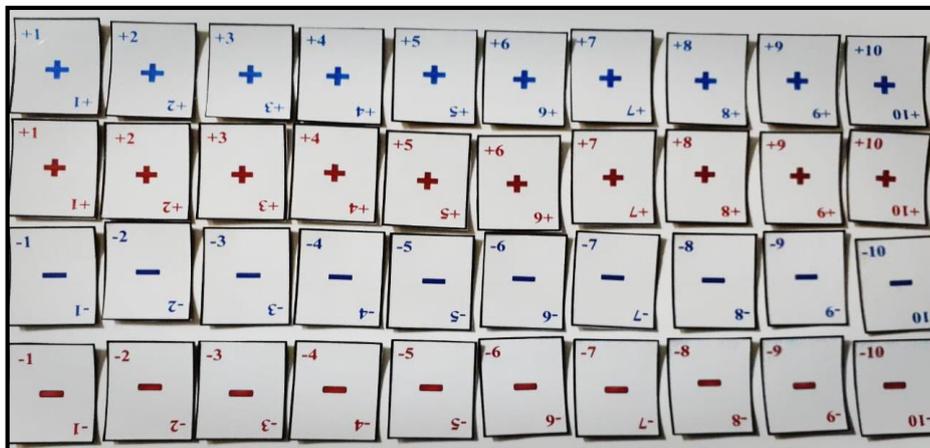
De acordo com Grandó (2004), podemos ressaltar algumas vantagens em utilizar jogos nas aulas de matemática, como por exemplo, para a introdução ou o desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão, para que os alunos possam dar significados aos conceitos já aprendidos de forma efetiva e propiciar que os alunos desenvolvam estratégias para a resolução de problemas. Segundo a autora, o jogo também pode proporcionar o trabalho em grupo, favorecer o desenvolvimento da criatividade e do senso crítico. Contudo, o professor precisa ter um planejamento sobre qual conteúdo ele quer trabalhar, qual objetivo de usar aquele jogo naquele momento e ainda deve se questionar sobre o quão proveitoso será para seus alunos esse

jogo e contextualizá-los da necessidade do jogo, para que dessa forma, o jogo tenha significado para eles.

Nesse sentido, a proposta dessa pesquisa consistiu em investigar as estratégias desenvolvidas pelos participantes ao jogarem *Escopa do Zero*, um jogo que consiste em formar uma adição que resulte em zero.

### O JOGO ESCOPA DO ZERO

Segundo Megid (2010) o Jogo *Escopa do Zero* é uma adaptação feita por Dario Fiorentini, em 1982, de um tradicional jogo de cartas de baralho de origem italiana *Escopa do quinze*. O nome escopa é originado na palavra *scopa* que, em italiano significa vassourar ou limpar. Este jogo é composto por 40 cartas, sendo 20 cartas com números negativos (de -10 à -1) e 20 cartas com números positivos (de 1 à 10) que são divididas na mesma proporção e que podem ser em duas cores diferentes. Para a aplicação, esse jogo foi confeccionado pelos autores deste texto e alguns acadêmicos do Curso de Matemática participantes do projeto, conforme a Figura 1. O conceito abordado neste jogo é o de operações com números inteiros e tem por objetivo realizar somas com números inteiros e reconhecer números opostos ou simétricos.



**Figura 1** – Jogo Escopa do Zero

Fonte: os autores

De acordo com Megid (2010), este jogo é ideal para ser jogado em grupos com quatro jogadores, no qual um deles é escolhido para embaralhar e distribuir as cartas. Inicialmente o jogador distribuidor vira as quatro primeiras cartas, colocando-as no centro da mesa. A seguir, distribui três cartas para cada jogador. O primeiro jogador escolhe uma de suas cartas para descartar de modo que possa formar com aquelas da mesa uma adição que resulte em zero. O segundo jogador dará sequência à jogada procedendo da mesma forma. E assim procedem os demais. Caso um Jogador não consiga combinar uma de suas cartas com aquelas da mesa de

modo a obter uma soma zero, o jogador descarta uma carta. Quando um jogador conseguir, com uma de suas cartas, combinar uma soma zero com todas as cartas da mesa, este jogador recolherá todas as cartas da mesa e diz que fez uma escopa. Para melhor indicar a escopa feita, ele coloca uma carta transversalmente no seu monte. Não havendo cartas na mesa, o jogador seguinte simplesmente descarta uma de suas cartas e passa sua vez. Completada a primeira rodada (isto é, quando todos os jogadores ficarem sem nenhuma carta na mão) o distribuidor de cartas distribui mais três cartas para cada jogador. Isto será repetido até que o baralho acabe. A contagem de pontos pode ser realizada da seguinte forma: pode-se combinar que cada escopa vale um ponto e a cada 5 cartas também valem um ponto. A contagem de pontos pode ser modificada conforme o grupo de jogadores.

De acordo com Borin (1995) o jogo de estratégia tem por objetivo propiciar oportunidades para o desenvolvimento do raciocínio lógico e são caracterizados por possuírem uma estratégia vencedora a ser descoberta. Logo, além de apenas jogar, o aluno estará preocupado em efetuar jogadas voltadas a esta estratégia vencedora. Dessa forma, o jogo *Escopa do Zero* pode ser considerado um jogo de estratégia, uma vez que, o jogador poderá analisar a melhor maneira de recolher o maior número de cartas ou fazer uma escopa e conseguir efetuar mais pontos. Ainda o jogador poderá realizar jogadas a fim de impedir que o adversário faça uma escopa ou possa recolher cartas da mesa.

Este tipo de jogo é o que mais se aproxima do que significa pesquisar matemática. De fato, a busca da estratégia vencedora caracteriza-se pela resolução de muitos pequenos problemas que surgem a cada lance. Consequentemente, é constante a necessidade de reflexão dos jogadores sobre todos os fatores que interferem em suas decisões (BORIN, 1995, p. 17).

Sendo assim, pretendemos utilizar situações-problema, no contexto do jogo *Escopa* como uma forma de incentivar a investigação matemática, apresentar aos alunos um novo modo de realizar cálculos mentais, além de pesquisarmos quais as maiores dificuldades dos participantes para atividades de cálculo mental que exigem uma certa agilidade e elaboração de estratégias para sua conclusão.

## **PERCURSOS DE METODOLOGIA E ANÁLISE**

Foram ministradas duas oficinas pelos autores, cada uma com duração de 4 horas, utilizando o Jogo *Escopa do Zero*: uma para alunos dos 1º ano e a outra para o 2º ano do Curso de Formação de Docentes para a Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na modalidade Normal em Nível Médio, de um colégio Estadual de Campo Mourão-PR no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) da Unespar – *Campus* de Campo Mourão.

Participaram dessa oficina 25 alunos do 1º ano e 28 do 2º ano. O 1º ano foi dividido em cinco grupos e o 2º ano em 7 grupos, totalizando 12 grupos.

Em um primeiro momento, antes de apresentarmos o jogo *Escopa do Zero* para a turma, falamos sobre a utilização de jogos nas aulas de matemática. De acordo com Smole, Diniz e Cândido (2007) o professor deve ficar atento com a forma como se trabalha um jogo, pois este deve possuir além do caráter lúdico, o caráter educativo, e também deve-se buscar um sentido a ser atribuído e um objetivo a ser alcançado com a utilização desse jogo, para que ele não seja visto apenas como um passatempo pelos alunos. Tendo isso em mente, o jogo trabalhado poderá agregar diversas vantagens, como auxiliar o desenvolvimento de habilidades de “observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão estreitamente relacionadas ao chamado raciocínio lógico” (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, p. 11).

No segundo momento, entregamos o jogo para os alunos, e por meio do projetor multimídia deixamos que os estudantes lessem as regras do jogo com a finalidade de interpretarem, pois segundo Smole, Diniz e Cândido (2007) essa etapa tem por objetivo a discussão das regras e por meio de jogadas livres, compreender o funcionamento do jogo. E quando necessário, esclarecíamos as dúvidas nos grupos ou para todos os participantes. Após a compreensão das regras, os grupos começaram a jogar de acordo com elas.

A coleta de dados foi feita por meio da observação dos autores e os registros realizados pelos alunos nas situações-problema durante o desenvolvimento da oficina. Para Grandó (2004, p. 59) “O registro é um importante instrumento de que pode dispor o aluno, para a análise de jogadas “erradas” (jogadas que poderiam ser melhores) e construção de estratégias”.

Como proposto por Smole, Diniz e Cândido (2007), a utilização de situações-problema como metodologia, deve ser acompanhada de três principais características. A primeira dessas características é que as situações-problema contenham alguma problematização no seu contexto, a segunda é que ela leve o aluno a investigar a melhor maneira de superar o obstáculo proposto e a terceira é que o caminho utilizado para a solução do problema proposto, deve ser apresentado com a mesma ênfase da resposta final.

A perspectiva metodológica da resolução de problemas caracteriza-se ainda por uma postura de inconformismo frente aos obstáculos e ao que foi estabelecido por outros, sendo um exercício contínuo de desenvolvimento do senso crítico e da criatividade, características primordiais daqueles que fazem ciência e estabelecem os objetivos do ensino de matemática (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, p. 13).

Para investigar as estratégias utilizadas pelos alunos e se estes realizavam cálculo mental e reconhecimento de números opostos, elaboramos 8 situações-problema no contexto do jogo, simulando rodadas que poderiam ocorrer durante o jogo.

Em síntese, estas situações-problema são atividades que criam um contexto e conflito e questionamento, oferecendo uma oportunidade, ao professor ou psicopedagogo, de observar como o jogador resolve situações que exigem alto grau de envolvimento e de integração [...] (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2010, p. 32).

Durante a oficina foram aplicadas as 8 situações-problema. Neste texto apresentaremos as análises de somente 5, pois algumas delas foram elaboradas com o mesmo objetivo das outras. Também será apresentado o enunciado das situações-problema, juntamente com o objetivo e sua resposta. Para preservar a identidade dos sujeitos da pesquisa, nomeamos os grupos dos alunos do 1º ano com a sigla P seguida de um número de 1 a 7 e para os do 2º ano a sigla S seguida de um número de 1 a 5, da seguinte forma: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, S1, S2, S3, S4 e S5.

Para apresentar a forma de raciocínio dos grupos, separamos os registros dos participantes em categorias de análise de modo que agrupamos os raciocínios semelhantes.

**Situação-problema 1:** Isabela resgatou da mesa as cartas +6 e -2, podemos dizer que ela havia em sua mão qual carta?

**Objetivo:** efetuar a soma e reconhecer o oposto.

Todos os grupos acertaram a resposta. No entanto, alguns grupos utilizaram raciocínios diferentes para chegar à conclusão de qual carta Isabela poderia ter em sua mão, e esses raciocínios puderam ser associados à alguns significados da subtração.

#### Categoria 1.1: ação de retirar (Quanto resta?)

Nessa categoria, os grupos realizaram a operação de adição dos números que estavam sobre a mesa de modo a retirar o valor 2 do valor 6. Os grupos P1, P4, P5, P6, P7, S1, S4 e S5, descreveram sua resposta efetuando a soma das cartas que estavam na mesa. Como exemplo, destacamos o grupo P1 que respondeu:

*Grupo P1: Isabela tinha em sua mão a carta -4. Chegamos a essa conclusão porque +6 e -2 é igual há +4, por isso ela resgatou a carta para o resultado dar 0.*

Neste caso, percebemos que esses grupos relacionaram com a ideia de operações de números inteiros e dessa forma, responderam à pergunta.

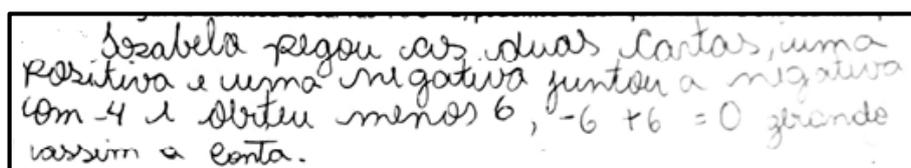
#### Categoria 1.2: ação de comparar (Qual é a diferença?)

Nessa categoria, os participantes justificaram o uso da operação de adição por meio de alguma contextualização e essa contextualização está baseada na ideia de comparar. Os grupos P3 e S3 justificaram sua resposta utilizando como exemplo a operação com dinheiro, usando o sentido de ter ou dever os valores que continham nas cartas. A seguir, apresentamos a resolução do grupo P3:

*Grupo P3:* Ela precisaria de uma carta  $-4$ . Suponhamos que Isabela deve 2 reais e paga com 6 reais, sendo assim lhe resta 4 reais de troco, ou seja  $+4$ . Para resultar em 0 seria necessário um  $-4$ .

### Categoria 1.3: ação de completar (Quanto falta?)

Nesta categoria enquadrámos o grupo que utilizou em seus argumentos um raciocínio comparativo. O grupo S2 teve uma estratégia diferente: eles separaram o valor negativo e o positivo, e com o valor negativo da mesa analisaram qual outro valor deveria ser somado a ele para se obter soma zero junto com o valor positivo, como mostra a resolução na Figura 2.



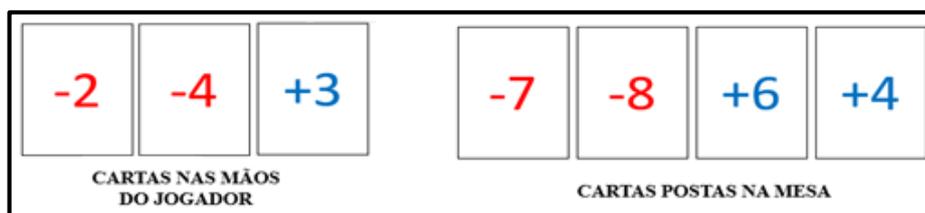
Isabela pegou as duas cartas, uma positiva e uma negativa juntou a negativa com  $-4$  e obteve menos 6,  $-6 + 6 = 0$  ficando assim a conta.

**Figura 2** – Resolução do grupo S2

Fonte: dados da pesquisa

Nesse caso, o grupo completou o quanto faltava para que  $-2$  alcançasse o valor de  $+6$  e desse modo, encontrou a carta faltante.

**Situação-problema 2:** Um jogador tem em suas mãos as cartas  $-2$ ,  $-4$  e  $+3$ . Na mesa estão as cartas  $-7$ ,  $-8$ ,  $+6$  e  $+4$ . De que forma ele poderá recolher o maior número de cartas?



**Figura 3** – Ilustração da situação-problema

Fonte: os autores

**Objetivo:** estratégia para recolher o maior número de cartas.

Para esta tarefa, seria necessário que os alunos fizessem combinação de uma de suas cartas com as cartas da mesa no qual resultasse numa soma zero. A única possibilidade de recolher mais cartas é com  $-2$ , recolhendo as cartas  $-8$ ,  $+6$  e  $+4$ . Todos os grupos

conseguiram resolver esse problema, no sentido que conseguiram recolher cartas, no entanto, nem todos conseguiram resolver utilizando a estratégia de recolher o maior número de cartas.

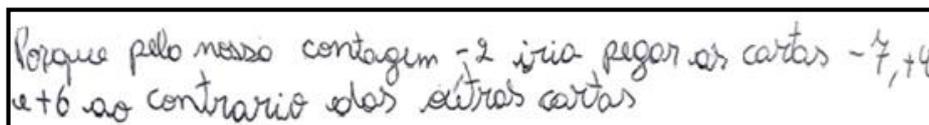
### Categoria 2.1: recolheram as três cartas possíveis da mesa

Nesta categoria os grupos P1, P2, P3, P5 e P7 do 1º ano, recolheram o número máximo de cartas. Os grupos P5 e P7 apresentaram todas as possibilidades de resgate baseando-se nas cartas que estavam em suas mãos, conforme mostra a resposta descrita pelo grupo P5:

*Grupo P5:* Com a carta “-2”, o jogador pode recolher “+6, +4 e -8”, com “-4”, ele pode recolher apenas o “+4” e com a carta “+3”, o jogador poderá recolher “-7 e +4”. Ou seja, com “-2”, ele recolherá o maior número de cartas.

Por meio dessa resposta, ficou evidente que os alunos desse grupo compreenderam a proposta do jogo.

O grupo S3 recolheu as três cartas -7, +4 e +6. Porém, este grupo efetuou a soma errada concluindo que a soma resultaria em 2 e dessa forma com a carta -2 recolheria estas cartas. Porém a soma destas três cartas é 3, conforme podemos observar na Figura 4.



Porque pelo mesmo contagem -2 iria pegar as cartas -7, +4 e +6 ao contrario das outras cartas

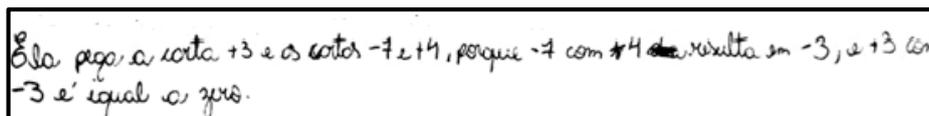
**Figura 4** – Resolução do grupo S3

Fonte: dados da pesquisa

Nesse último caso, foi possível observar que os participantes compreenderam as regras do jogo e entenderam o que deveria ser feito, no entanto, por uma possível distração, efetuaram o cálculo errado, o que impediu que eles concluíssem com sucesso sua jogada.

### Categoria 2.2: recolheram duas cartas da mesa

Nessa categoria enquadrados os grupos S1, S2 e S5 que consideraram uma soma na qual só foi possível recolher 2 cartas, conforme a resolução apresentada por S1 na Figura 5.



Ela pegou a carta +3 e as cartas -7 e +4, porque -7 com +4 resulta em -3, e +3 com -3 é igual a zero.

**Figura 5** – Resolução do grupo S1

Fonte: dados da pesquisa

Por meio do registro apresentado pelo grupo S5, podemos inferir que este grupo percebeu que neste jogo existe mais de uma possibilidade para recolher as cartas da mesa,

apresentando dessa forma duas possibilidades para recolher 2 cartas, porém uma delas não era possível pois a soma das cartas  $+6$  e  $-8$  resulta em  $-2$  e o jogador não possuía em suas mãos a carta  $+2$ .

*Grupo S5:*  $+4 - 7 \rightarrow$  cartas na mesa com  $+3$   
 $+6 - 8 \rightarrow$  Cartas na mesa com  $-2$

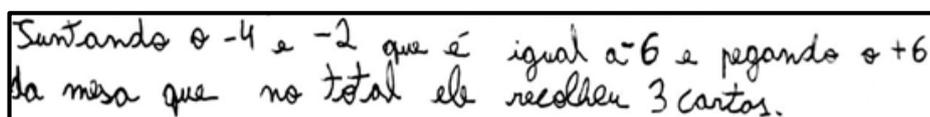
### Categoria 2.3: recolheu uma carta da mesa

Pelo registro do grupo P6 apresentado a seguir, percebemos que este grupo não analisou as possibilidades para recolher o maior número de cartas da mesa, este grupo apenas identificou o oposto de  $-4$ .

*Grupo P6:* Com o  $-4$  que estava com o jogador ele pegou o  $+4$  que estava na mesa.

### Categoria 2.3: não resolveu corretamente a proposta

Os grupos P4 e S4 não conseguiram resolver esta situação-problema, pois primeiro eles efetuaram a soma de duas cartas que estavam em suas mãos para resgatar uma da mesa, de forma que resultasse em soma zero, ou seja, o correto é com uma carta da mão pegar a maior quantidade de cartas da mesa. Na Figura 6 é possível ver o equívoco cometido pelo grupo S4, durante a tentativa de resolução desse problema.



Somando o  $-4$  e  $-2$  que é igual a  $-6$  e pegando o  $+6$  da mesa que no total ele recolheu 3 cartas.

**Figura 6** – Resolução do grupo S4

Fonte: dados da pesquisa

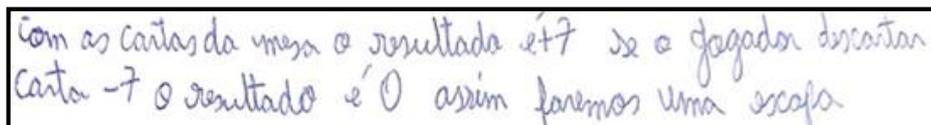
**Situação-problema 3:** Se estiverem na mesa as cartas  $-5$ ,  $+2$ ,  $+8$  e  $+4$  qual carta o jogador precisa descartar para fazer uma escopa?

**Objetivo:** desenvolver estratégia para recolher todas as cartas (realizar escopa).

Para a resolução desta situação-problema apenas o grupo S3 parece não ter entendido o que seria necessário para fazer uma escopa ou o que era solicitado nesta tarefa, como mostra o registro a seguir:

*Grupo S3:* Tem que descartar o  $+2$  porque com as outras cartas poderiam fazer.

Já o grupo S4 entendeu o que era solicitado na situação-problema, porém errou no valor total da soma das cartas na mesa, o resultado apresentado por este grupo foi  $+7$ , como mostra a Figura 7.



**Figura 7** – Resolução do grupo S4

Fonte: dados da pesquisa

Os demais grupos apresentaram a resposta correta, porém, P2, P3, P5, S2, S4 e S5 não descreveram os cálculos para esta situação-problema. Desta forma, acreditamos que os cálculos foram realizados mentalmente, já que estes conseguiram obter uma solução. Quanto a resolução apresentada pelos grupos P1, P4, P6, P7 e S1, as classificamos em duas categorias:

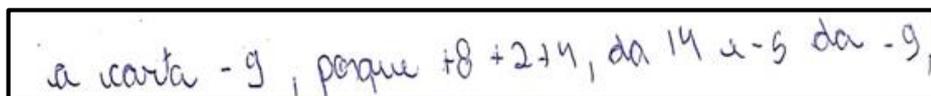
Categoria 3.1: adicionou os números dois a dois

Nesta categoria enquadrados apenas o grupo P1 que realizou a adição na sequência que era apresentado os números, como mostra o registro a seguir.

*Grupo P1:* Se eu somar  $-5 + 2$  vai dar  $-3$ , daí  $-3 + 8 = 5$ , e  $+5 + 4 = +9$ . Irei precisar da carta  $-9$  para zerar o  $+9$ .

Categoria 3.2: adicionou todos os números positivos e subtraiu do negativo

Os grupos P4, P6, P7 e S1 adicionaram primeiro os números positivos e desse resultado adicionaram o número negativo, conforme Figura 8.



**Figura 8** – Resolução do grupo S1

Fonte: dados da pesquisa

No caso desta tarefa, bastava que os alunos somassem as cartas disponíveis na mesa para responder qual carta deveriam ter em mão para descartar, entretanto observamos que quando se incluem números negativos e cálculo mental para realização de soma, os alunos, em geral, ainda demonstram dificuldades.

**Situação-problema 4:** A partir de quais somas deverá conter na mesa para que não seja possível fazer uma escopa?

**Objetivo:** estratégia para que o adversário não possa recolher cartas.

Para esta situação-problema esperávamos que os alunos identificassem a maior e menor carta do baralho e, dessa forma percebessem que se na mesa tivesse uma soma maior que  $+10$  ou menor que  $-10$  não seria possível realizar escopa. No entanto, um dos grupos não respondeu

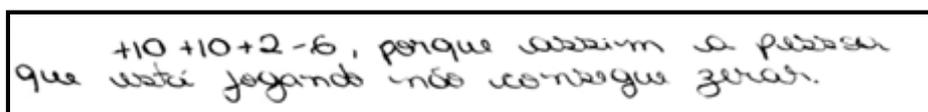
a tarefa e os demais grupos não conseguiram chegar a essa conclusão. Classificamos as respostas dos grupos em duas categorias: soma acima de +10 e cartas com o mesmo sinal.

#### Categoria 4.1: soma acima de +10

Os grupos que responderam essa tarefa de acordo com esta categoria foram P2, P3, P4, P5, P6, P7, S1 e S4. Estes grupos responderam a questão parcialmente, pois estes grupos perceberam apenas que se a soma das cartas na mesa fosse maior que +10 não era possível fazer uma escopa. O grupo P5 foi o que teve resposta mais satisfatória de acordo com a proposta da situação-problema.

*Grupo P5:* se a soma na mesa for acima de 10, não será possível fazer uma escopa.

Os grupos P2, P4, P6, P7, S1 e S4 apresentaram exemplos nos quais a soma das cartas resultaria em um valor maior que +10 conforme a resposta apresentada por S1 na Figura 9.



+10 +10 +2 -6, porque assim a pessoa que está jogando não consegue zerar.

**Figura 9** – Resolução do grupo S1

Fonte: dados da pesquisa

Já o grupo P3 escreveu que as cartas deveriam ser positivas e possuírem *valores altos*, concluímos que os alunos entenderam que existe um limite nos valores das cartas para a realização de somas que resultem em zero. Segue o registro apresentado por este grupo:

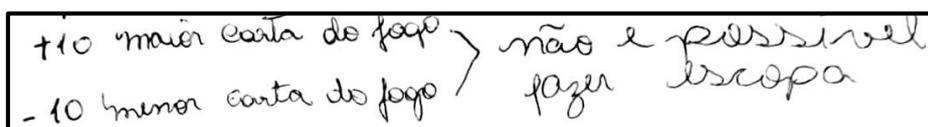
*Grupo P3:* as cartas sob a mesa devem ser positivas e possuírem valores altos para que assim o jogador não tenha opção de diminuir o valor das mesmas, não podendo efetuar uma escopa.

#### Categoria 4.2: cartas com o mesmo sinal

Os grupos P1 e S3 apresentaram respostas insuficientes que não condiziam com a proposta da tarefa. Apresentamos aqui o registro de resposta que se enquadra nessa categoria.

*Grupo S3:* Todas as cartas for mais ou menos não poderá fazer escopas.

A resposta apresentada pelo grupo S2 não se enquadra em nenhuma das categorias, pois este grupo identificou a maior e menor carta do baralho, como mostra a Figura 10, porém não concluiu a tarefa.



+10 maior carta do jogo } não é possível  
-10 menor carta do jogo } fazer escopa

**Figura 10** – Resolução do grupo S2

Fonte: dados da pesquisa

Por meio dessas respostas, foi possível concluirmos que situações-problema como esta podem proporcionar aos alunos investigações de estratégias de jogo, exigindo que eles busquem pela melhor solução, como salienta Smole, Diniz e Cândido (2007).

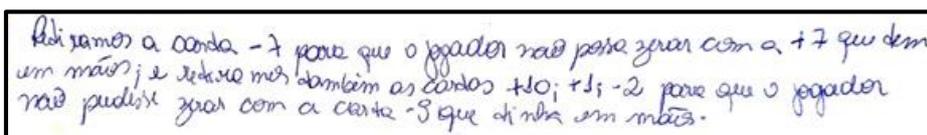
**Situação-problema 5:** O jogador tem em suas mãos as cartas  $+7$  e  $-9$ . Na mesa estão as cartas  $-7, -3, -2, +1, +6$  e  $+10$ . Qual a melhor estratégia para recolher as cartas da mesa sem deixar possibilidade de escopa para o próximo jogador?

**Objetivo:** Estratégia para que o adversário não faça escopa.

Para essa situação-problema não foi possível elencarmos categorias, devido a escassez dos dados obtidos. A escolha pela aplicação dessa situação-problema nesse momento advém do fato de que na situação anterior, o jogador aprendeu a elaborar estratégias para impedir que o seu adversário acumule pontos. Com a carta  $+7$  seria possível recolher a carta  $-7$  obtendo como soma das cartas que sobraram na mesa  $+12$  que é maior que  $+10$ . Já com a carta  $-9$  recolheria as cartas  $-2, +1$  e  $+10$  e na mesa sobraria soma  $-4$ . Por meio dos registros, observamos que os grupos P1, P2, P4, P5, P6 e P7 concluíram corretamente a situação-problema. Entretanto apenas um deles indicou qual seria a soma das cartas que restariam na mesa, conforme observamos no registro do grupo P7.

*Grupo P7:* com o  $+7$  ele recolherá o  $-7$  assim as cartas que sobraram a soma dará 12 sendo que a maior carta é 10 não haverá possibilidade de escopa.

No entanto, dois grupos não responderam esta tarefa e os grupos P3, S1, S3 e S4 não apresentaram a resposta correta para esta situação-problema. Os grupos S1 e S4 apresentaram a mesma resolução, e possivelmente estavam sentados próximos um do outro. Embora estes grupos tenham descritos duas possibilidades, uma com a carta  $+7$  e a outra com a carta  $-9$ , percebemos que estes grupos não entenderam a proposta da situação-problema, principalmente quando escreveram que o jogador precisaria retirar as cartas da mesa para que ele não pudesse zerar com as cartas das suas mãos (Figura 11). Entretanto, foi solicitado a melhor estratégia para que ele recolhesse as cartas da mesa sem deixar possibilidade para que o adversário efetuasse soma zero.



Retiramos a carta  $-7$  para que o jogador não possa zerar com a  $+7$  que tem em mãos; e deixamos na mesa também as cartas  $+10, +1, -2$  para que o jogador não pudesse zerar com a carta  $-9$  que tinha em mãos.

**Figura 11** – Resolução do grupo S4  
Fonte: dados da pesquisa

Ao analisarmos estas situações-problema, concluímos que um fator importante para ser considerado é que os alunos tiverem pouco tempo para se familiarizar com o jogo, pois como enfatizam Smole, Diniz e Cândico (2007) um jogador não aprende por meio do jogo quando joga uma única vez, na primeira vez ele nem compreende as regras do jogo, portanto é necessário que ele jogue mais de uma vez para que ele reflita sobre o jogo e possa desenvolver estratégias.

### **CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS ANÁLISES**

Com esta pesquisa, observamos a importância das situações-problema no contexto de jogos, pois enquanto os participantes jogavam *Escopa do Zero*, estes se preocupavam em aprender as regras do jogo e posteriormente em efetuar uma soma qualquer que resultasse em zero. Ou seja, não efetuavam a soma dos valores das cartas da mesa para verificar se possuíam uma carta que seria possível realizar uma escopa ou até mesmo pegar a maior quantidade de cartas – eles procuravam na mesa uma carta que fosse oposta a uma de suas cartas de forma a recolher apenas uma carta. Talvez isso tenha ocorrido, por falta de tempo de jogar algumas partidas produzindo maior familiaridade com o jogo.

Contudo, quando pedimos que resolvessem as situações-problema simulando situações que poderiam ocorrer durante o jogo, percebemos que embora nem todos os participantes tenham conseguido desenvolver estratégias de melhores jogadas, o jogo pode proporcionar a investigação, discussão e compreensão dos conceitos abordados.

Além disso, proporcionar situações-problema no contexto do jogo *Escopa do Zero* incentivou a investigação matemática, apresentando aos alunos um novo modo de realizar cálculos mentais com agilidade e elaboração de estratégias.

Por meio de nossas anotações e das situações-problema propostas, observamos que os alunos possuem necessidade ou vício de operar com números negativos como se estivessem operando com dinheiro, no sentido de estar devendo o valor da carta com números negativos, ou possuir o valor da carta com números positivos. Ou seja, não compreendem o significado do operar com o objeto matemático, mas somente as relações a ele atribuídas. Contudo, não estamos fazendo uma crítica ao fato deles tentarem efetuar os cálculos fazendo analogia com operações de cunho monetário, mas sim pelo fato de alguns deles não conseguirem fugir dessa estratégia para efetuar o cálculo mental. Pensamos que isso se deva a maneira pela qual este conteúdo é trabalhado nas escolas, estabelecendo, de maneira introdutória, uma relação de negativo com dever e positivo de possuir. Depois de algumas jogadas, notamos que os

participantes começaram a realizar o cálculo sem essa necessidade de comparação, ou seja, ousamos dizer que, de alguma forma, o jogo proporcionou esse desvencilhamento.

Por fim, com a aplicação do jogo *Escopa do Zero* concluímos que houve contribuição para a compreensão e melhor domínio das operações de adição e subtração com números inteiros, sendo uma proposta válida para se fazer uso nas aulas de matemática. Além disso possibilitou o trabalho com o cálculo mental, elaboração de estratégias e o uso da investigação matemática pelos seus participantes.

## REFERÊNCIAS

BORIN, Júlia. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática.** São Paulo: IME-USP, 1995.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula.** São Paulo: Paulus, 2004.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. **4 Cores, Senha e Dominó – Oficinas de Jogos em uma Perspectiva Construtiva e Psicopedagógica.** 6 ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

MEGID, Dora B. A. Construindo Matemática na sala de aula: uma experiência com os números relativos. In FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. (Orgs.). **Por trás da porta que matemática acontece?** 2 ed. Campinas: Ilion, 2010. p 159-204.

PARANÁ. **Orientações Curriculares para o Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em Nível Médio, na Modalidade Normal.** Curitiba. SEED/PR, 2014. Disponível em:

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/ppc\\_formacao\\_docentes\\_2014.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/ppc_formacao_docentes_2014.pdf). Acesso em: 20 de abril. de 2019.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Cadernos do Mathema: Jogos de Matemática de 1º a 5º ano.** Porto Alegre: Artmed, 2007.