

NA TRILHA DA SOMA DOS NÚMEROS POSITIVOS E NEGATIVOS: CONSTRUINDO UM ALGORITMO

Débora Eloísa Nass Kieckhoefel
Universidade do Estado de Santa Catarina
debora.nass.k@gmail.com

Resumo:

A percepção da dificuldade de muitos alunos em compreender as regras das operações de soma e multiplicação de números positivos e negativos, foi o gatilho para desenvolver o projeto apresentado neste relato de experiência. O projeto girou em torno de um jogo matemático – construído pelos próprios alunos – a partir do qual, numa atividade orientada, eles deveriam deduzir e enunciar uma “regra” para a soma de números positivos e negativos. Tendo essa etapa concluída, partimos para a socialização das regras criadas por eles, possibilitando a formalização do algoritmo. Foi notável o envolvimento dos alunos ao longo do projeto, bem como o trabalho em equipe na construção do jogo e na busca da compreensão das regras deduzidas por eles. Acreditamos que para muitos a atividade se deu como uma forma de construir o algoritmo da soma de números positivos e negativos e compreendê-lo, sem que fosse apenas mais uma regra para decorar.

Palavras-chave: Matemática; Jogos matemáticos; Operações com números positivos e negativos.

1. O incômodo inicial

Parece um clichê, e talvez seja mesmo, mas sinto a necessidade de iniciar este relato de experiência explorando o porquê de escolher o conteúdo de operações com números positivos e negativos para desenvolver um projeto. Até finalizar o mestrado havia tido pouquíssimas oportunidades de estar em contato com o aluno, de *ser* professora. Havia dado algumas aulas particulares aqui e ali e lecionado em um curso de preparação para concursos, fora isso, apenas o estágio curricular obrigatório durante a graduação. Ainda que pontuais, essas experiências chamaram minha atenção para uma grande dificuldade entre a maioria dos alunos: as operações com números positivos e negativos.

As “regras” da soma e da subtração eram confundidas com as da multiplicação e da divisão. Por exemplo: se o aluno era questionado sobre a operação $-4 + 6$, a resposta, dada com um tom de dúvida, era, em geral, “-2?”. Ao questionar o aluno sobre o raciocínio utilizado para fazer o cálculo ele dizia: “porque – com + dá –”. Por ver esse tipo de erro sendo cometido com frequência, comecei a questionar sobre uma forma para ensinar a “regra” da soma de números positivos e negativos que pudesse trazer uma aprendizagem duradoura.

Foi

trazendo esse incômodo desde a graduação que, em 2015, ao me deparar com uma turma de 7º ano, decidi desenvolver um projeto para o ensino da soma e subtração de números positivos e negativos.

2. Por que jogos?

Tradicionalmente, a matemática é tida como uma ciência rigorosa, formal e abstrata. Tais concepções levam a uma prática pedagógica impessoal e, por vezes, dissociada da realidade, o que torna o ensino e a aprendizagem processos cercados de dificuldades. Visando superar estas dificuldades, os professores buscam, gradativamente, priorizar não a reprodução, mas a construção dos conhecimentos, optando por trabalhar com atividades que despertem o interesse e a motivação dos alunos, permitindo uma interação entre professor, aluno e saber matemático e possibilitando a busca de significados para os conceitos a serem construídos.

Vários estudos e experiências têm sido realizados nesse sentido, e várias tendências da Educação Matemática buscam por um ensino cada vez mais significativo para o aluno. Entre as alternativas que os professores tem encontrado para ajudar nesta construção do conhecimento, é a utilização de jogos.

A utilização de jogos no ensino, não é algo novo. Piaget, Vygotsky e Chateau, por exemplo, já abordavam a importância dos jogos no desenvolvimento intelectual. Utilizando ideias desses estudiosos, Mônica Soltau da Silva (2004) fundamenta a utilização de jogos em seu livro: “Clube da Matemática: jogos educativos”. Foi ainda durante a graduação que tive acesso a este material, que apresenta várias opções de jogos para serem aplicados no contexto do ensino de matemática. Em seu livro, Silva (2004) destaca que “quanto mais diversificado e rico em materiais e atividades lúdicas for o meio ao qual a criança está inserida, mais ela poderá interagir e estabelecer relações com pessoas e objetos de seu convívio. Assim, poderá obter informações necessárias para seu desenvolvimento cognitivo” (SILVA, 2004, p.25).

A utilização de jogos também é incentivada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (1997), que defendem que além de ser um objeto sociocultural, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle. No jogo desenvolve-se o autoconhecimento — até onde se pode chegar — e o conhecimento dos outros — o que se pode esperar e em que circunstâncias.

Destaca-se ainda que

A participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para a criança e um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico. Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver. (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1997, p.36)

Assim, amparada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e por concordar com Silva (2004) que

ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem (SILVA, 2004, p.26)

optei por trabalhar com a utilização de um jogo na atividade proposta.

3. Desenvolvimento e avaliação do projeto

O projeto, que foi chamado de “Na trilha da soma dos números positivos e negativos”, foi desenvolvido com uma turma de 7º ano da Escola Municipal Professor Orestes Guimarães, localizada em Joinville / SC. A turma possuía cerca de 34 alunos e apresentava um comportamento bastante indisciplinado. Em relação à aprendizagem, a turma era bastante dividida: poucos alunos tinham hábito de estudo e acompanhamento dos pais nas atividades escolares; havia alguns casos de extrema dificuldade, onde o aluno não apresentava um domínio mínimo das operações matemáticas; e a grande maioria não tinha hábito de estudo, estudando apenas um dia antes da prova de modo a se sair de maneira mediana nas avaliações.

Neste projeto tínhamos como objetivo construir um jogo no qual pudéssemos trabalhar intuitivamente com a soma de números positivos e negativos, para, em seguida, constituir e formalizar o algoritmo desta operação.

Antes da aplicação do projeto, os números negativos já haviam sido apresentados aos alunos. Trabalhamos com a aplicação dos números negativos em situações práticas como transações bancárias, temperatura e altitude. Além disso, já havíamos realizado atividades com a reta numérica, dando atenção especial ao posicionamento dos números negativos na reta, abrangendo também a comparação de números positivos e negativos.

Inicia

Quando o projeto foi solicitado aos alunos que trouxessem materiais para construirmos um jogo de tabuleiro, poderia ser canetinha, lápis de cor, papel colorido, glitter, etc. Na data prevista para o início do projeto, cada equipe recebeu um pedaço de papel Kraft, no qual deveriam construir uma trilha com as seguintes especificações: a trilha deveria conter 61 casas; na casa localizada exatamente no meio da trilha os alunos deveriam colocar o número 0; seguindo à direita do zero deveria ser colocada a numeração + 1, + 2, + 3,... até o número +30; à esquerda do 0 os mesmos números com o sinal negativo. Além do tabuleiro, os alunos também deveriam construir dois dados e os peões. Um dos dados deveria ser numerado de 1 a 6 com o sinal positivo e o outro com o sinal negativo. Para a construção dos dados e peões foram disponibilizados os moldes que eram a planificação do cubo e um semicírculo. Seguem algumas imagens da construção do material.



Figura 1: Alunos construindo os tabuleiros jogos

Durante a construção do jogo a turma se manteve bastante empenhada na atividade e isso acabou gerando bastante movimentação e barulho na sala de aula. Mas, foi possível

perceber o quanto

foi um momento prazeroso para os alunos pela liberdade que eles tiveram para se expressar “artisticamente” numa aula de matemática.

Ao finalizar o processo de construção do jogo os alunos receberam um roteiro com os procedimentos que deveriam desenvolver em equipe. Segue abaixo o roteiro disponibilizado aos alunos:

Roteiro

Atividade: Realize a atividade em conjunto com os demais colegas da equipe, utilizando 1 peão por grupo e discutindo os resultados entre si.

1º Passo: Utilize os dois dados com o sinal positivo. Jogue os dados e marque o valor em seu caderno, assim como a quantidade de casas que o peão andou usando o sinal de + ou – para indicar o sentido do deslocamento.

- O que você observa que acontece quando somamos dois números positivos?
- Estabeleça uma “regra” para fazer a soma de números positivos.

2º Passo: Utilize os dois dados com o sinal negativo. Jogue os dados e marque o valor em seu caderno, assim como a quantidade de casas que o peão andou usando o sinal de + ou – para indicar o sentido do deslocamento.

- O que você observa que acontece quando somamos dois números negativos?
- Estabeleça uma “regra” para fazer a soma de números negativos.

3º Passo: Utilize um dado com o sinal positivo e o outro com o sinal negativo. Jogue os dados e marque o valor em seu caderno, assim como a quantidade de casas que o peão andou usando o sinal de + ou – para indicar o sentido do deslocamento.

- O que você observa que acontece quando somamos dois números com sinais diferentes?
- Estabeleça uma “regra” para fazer a soma de dois números com sinais diferentes.

Tabela 1: Roteiro da atividade proposta aos alunos

Assim, ao realizar essa atividade, era esperado que com as discussões em equipe e pela observação da recorrência dos resultados anotados, os alunos conseguissem criar suas próprias regras para a soma de números positivos e negativos.

Ao circular pela sala durante a atividade foi fácil perceber a dificuldade dos alunos em enunciar uma regra de maneira “formal” – ainda que a formalidade exigida dos alunos não

fosse a

mesma expressa em livros didáticos, por exemplo. Vou exemplificar com uma simulação de diálogo¹:

- Professora, como assim, qual é a regra para a soma de números negativos?
- Se eu perguntar pra vocês quanto é $-3 - 2$, vocês sabem a resposta?
- É... -5 .
- Mas como vocês sabem que essa é a resposta? Qual foi a conta que vocês fizeram?
- Ah, é só somar os números e colocar o sinal de menos!

No diálogo estabelecido com as equipes pude perceber que a dificuldade maior na soma de dois números positivos ou dois números negativos não foi em perceber intuitivamente a “regra” da soma, mas em enunciar essa regra. O que não se aplica à soma de números com sinais distintos. Neste caso, houve grande dificuldade em perceber uma recorrência através dos exemplos e ser capaz de generalizar uma regra para transferir para qualquer soma de números com sinais distintos. Ao intervir nas equipes, fazia questionamentos e buscava instigá-los a analisar os exemplos que já tinham anotados. A grande maioria dos alunos conseguiu deduzir a “regra” e quando um colega da equipe não entendia os demais se empenhavam para explicar ao colega e explicar qual regra eles conseguiram concluir.

Claro, não posso negar que alguns alunos, que apresentam uma grande dificuldade de aprendizagem, não conseguiram visualizar sozinhos e nem acompanhar o raciocínio dos colegas, mas no geral, a maioria apresentou um bom aproveitamento da atividade.

Depois que todas as equipes conseguiram finalizar a atividade, foi aberto um espaço para que as equipes socializassem suas “regras” aos colegas, compartilhando como chegaram naquelas conclusões. Eles mesmos perceberam que as regras acabaram ficando bem parecidas. Ao final, “formalizei” as regras no quadro utilizando as palavras deles.

De maneira geral, com essa atividade, cada equipe construiu a *sua* regra para a soma de números positivos e negativos, a partir do *seu* trabalho, do *seu* jogo, das *suas* considerações, dos *seus* exemplos e das observações que foi capaz de fazer a partir desses exemplos. Acredito que isso possa fazer com que um estudante tenha melhora na autoconfiança com relação a sua capacidade de construir um determinado conhecimento e também com relação à própria matemática.

¹ Coloco apenas uma simulação de diálogos que ocorreram com a maioria das equipes que acompanhei, não representando a transcrição de um diálogo “real”.

4. Aspectos a

melhorar

Ao finalizar o projeto e escrever este relato – e mesmo durante a aplicação do projeto – ao fazer minhas reflexões e avaliar as ações desenvolvidas, naturalmente pude elencar alguns pontos que poderiam ter sido executados de outras formas a fim de maximizar ou facilitar a aprendizagem. Para finalizar esse relato, destaco alguns desses pontos.

Para a confecção dos dados e peões utilizados no jogo, como já mencionei, entreguei as planificações prontas, então os alunos não precisaram refletir sobre nenhum aspecto da matemática nessa etapa do processo. Eles apenas precisavam recortar nas linhas demarcadas, fazer as dobras conforme indicado, colar e pronto! Apenas trabalho manual. Penso que uma possibilidade para essa etapa seria aproveitar esse momento da montagem do dado e dos peões para trabalhar com o estudo dos sólidos geométricos que fazem parte do currículo do 7º ano. Assim, após esse estudo, os alunos poderiam fazer suas próprias planificações e optar pelo formato tanto do dado como do peão, de modo a desenvolver também aspectos como criatividade e raciocínio lógico na escolha do “melhor” formato de dado e de peão para cada equipe. Imagino, por exemplo, uma equipe optando por fazer um dado na forma de tetraedro e o peão em forma de prisma. Há tantas possibilidades que poderiam gerar o desenvolvimento de mais habilidades, além das motoras proporcionadas pelo recorte e colagem.

Numa próxima aplicação, certamente reavaliaria a escrita do roteiro oferecido aos alunos. Ainda que eu tenha explicado o procedimento esperado e dado exemplos no quadro, muitos alunos tiveram dificuldades em seguir o roteiro. Por vezes se distraíram durante a explicação, ou então reliam o roteiro e já não sabiam mais o que era para fazer. Após a aplicação da atividade, ao perceber as dificuldades dos alunos, acho que poderia reescrever o roteiro de modo a detalhar mais os procedimentos, talvez apresentando exemplos e utilizando uma linguagem mais simples.

Ao finalizar o projeto e estabelecer as regras de soma de números positivos e negativos, continuei a trabalhar com os alunos com exercícios de fixação e aplicação. Contudo, ao apresentar a operação de multiplicação e divisão o fiz da forma “tradicional”, ou seja, apresentando apenas a regra pela regra. Assim, após algumas aulas trabalhando com os alunos com a multiplicação e divisão, percebi que os mesmos não estavam “satisfeitos” com a explicação do conteúdo. Eles queriam entender porque as regras funcionavam daquele jeito. Confesso que na ocasião, minha atitude não foi das melhores. Com o conteúdo atrasado devido a aplicação do projeto, acabei justificando de maneira breve e pontual. Muitos alunos nem conseguiram acompanhar a explicação e alguns não ficaram convencidos, mas

infelizmente,

naquele momento, acabei tomando essa atitude, que pode ter prejudicado a aprendizagem da operação. Por isso, hoje penso que seria necessário complementar esse projeto com a elaboração de alguma atividade voltada para a “visualização” das operações de multiplicação e divisão de números positivos e negativos.

Para finalizar, por meio da aplicação dessa atividade percebi aspectos que me fizeram concordar com Mônica Soltau da Silva quando ela diz que:

Acredita-se que a utilização de jogos seja imprescindível quando se deseja criar um ambiente estimulador e socializador, favorável ao surgimento de confiança, segurança e respeito mútuo, no qual o papel do educador é o de levar o aluno a estruturar sua personalidade, raciocinar logicamente, ser independente e crítico, ser coerente em seus atos, ter iniciativa e aumentar sua auto-estima (Silva, 2004, p.25).

5. Referências

GARDNER, Howard. *Inteligências Múltiplas: a teoria na prática*. 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995

Parâmetros Curriculares Nacionais (Matemática), 1997. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2016.

SILVA, M. S da. *Clube de Matemática: Jogos Educativos*. Campinas, SP: Papyrus, 2004.