

NÚMEROS RELATIVOS: UMA PROPOSTA DE ENSINO

Autor: Cristiano Cardoso Pereira

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

E-mail: crispe75@bol.com.br

Resumo:

Ao longo da história da matemática, podemos observar a grande dificuldade que a compreensão do tema números relativos tem oferecido a matemáticos e estudantes nos processos de ensino e aprendizagem. Neste trabalho, que faz parte de uma pesquisa para dissertação de mestrado, pretendemos fazer um relato da aplicação de uma etapa de uma sequência didática destinada a uma turma do ensino fundamental, que objetiva contribuir para a compreensão dos números relativos associando-os à ideia de posição relativa sob a perspectiva da teoria dos campos conceituais de Vergnaud.

Palavras-chave: números relativos, educação matemática e sequência didática.

1. Introdução

Ao longo da minha trajetória profissional venho constatando que muitos alunos apresentam dificuldades para a compreensão dos números relativos, desde o momento em que são apresentados, no ensino fundamental, até o ensino médio.

Tais dificuldades enfrentadas pelos alunos são compreensíveis, uma vez que a humanidade levou centenas de anos para aceitar e compreender os números negativos. Para Schubring, a história dos números negativos apresenta exemplos significativos que demonstram que a continuidade de seu desenvolvimento esteve permeada “... de desvios, de regressos, de obstáculos, de diversidade conceitual em comunidades matemáticas diferentes” (p.2, 2007).

Conforme os Parâmetros Nacionais Curriculares, o ensino dos números positivos, negativos e o zero “podem surgir como uma ampliação do campo aditivo, pela análise de diferentes situações em que esses números estejam presentes. Eles podem representar diferença, falta, orientação e posições relativas” (BRASIL, 1998, p. 66).

Acreditamos que a abordagem deste assunto a partir de diferentes contextos e procedimentos possa contribuir para o seu aprendizado. Para Vergnaud “*é necessário, para compreender o desenvolvimento e a apropriação dos conhecimentos, estudar*

conjuntos bastante vastos de situações e conceitos ou seja campos conceituais” (1980, p. 81).

Desta forma, neste trabalho, de cunho experimental, temos como objetivo relatar parte de uma sequência didática desenvolvida em uma pesquisa de mestrado para alunos do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Canoas, que pertence à Região Metropolitana de Porto Alegre.

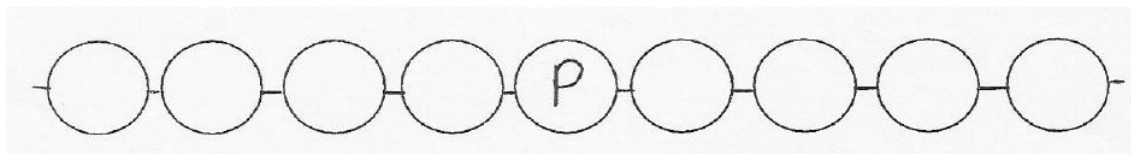
2. A sequência didática

Para os fins deste trabalho, consideramos pertinente relatar e apresentar as análises relativas ao terceiro encontro da sequência didática elaborada para os fins da pesquisa.

As atividades propostas neste terceiro encontro tinham como objetivos retomar a ideia de números relativos como operadores e, em um segundo momento, explorar a operação adição de números relativos, ainda que intuitivamente, a partir da resolução de atividades em diferentes contextos.

Abaixo destacamos as atividades propostas neste encontro:

1– A figura abaixo representa uma trilha reta. Observe:

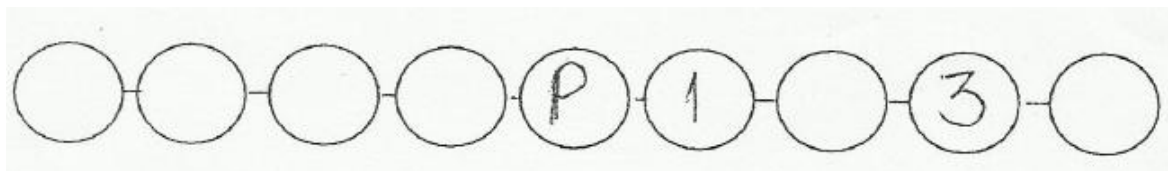


Agora pense como poderíamos chamar as casas desta trilha?

- Se uma pessoa na posição P desta trilha andar 3 unidades para direita e, após, andar 5 unidades em sentido contrário, ao final se encontrará em que posição?
- Se uma pessoa na posição P andar 4 unidades para a esquerda e após, andar 7 unidades em sentido contrário, em que posição se encontrará?
- Se uma pessoa na posição P andar 2 unidades para a direita e, após, andar 4 unidades em sentido contrário, em que posição se encontrará?
- Se uma pessoa na posição P andar 3 unidades para esquerda e após 3 unidades para direita, ao final em que posição se encontrará?
- Se uma pessoa na posição P andar 2 unidades para esquerda e após 3 unidades no mesmo sentido, ao final em que posição se encontrará?
- Se uma pessoa na posição P andar 1 unidade para direita e após 4 unidades no mesmo sentido, ao final em que posição se encontrará?

2 – Ana gosta de jogar trilha. Em uma certa partida, após avançar 7 casas, Ana precisou retornar 13 casas. Até este momento Ana avançou ou retornou quantas casas efetivamente?

3 – Considere a figura abaixo:



Como você completaria a figura acima? Como você chamaria as casas à esquerda da letra P?

Vamos trocar o nome da casa P? Qual nome você acha mais adequado?

3. Análise do encontro

Inicialmente, procedemos com a entrega do material impresso aos alunos, solicitando aos mesmos que apenas o identificassem, sem iniciar as atividades. Distribuído o material, foram feitas as seguintes considerações ao grupo de alunos:

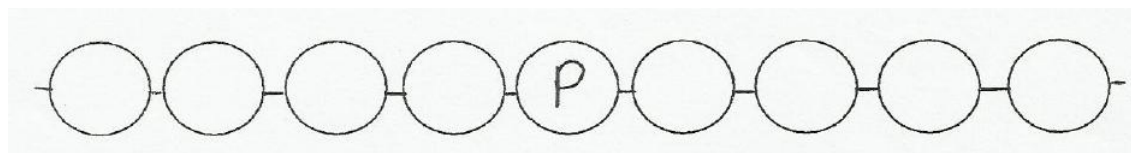
- as atividades seriam feitas individualmente, porém seriam realizadas simultaneamente após a leitura de cada uma;
- o material seria entregue no final da aula;
- a qualquer momento o professor estaria disponível para esclarecer dúvidas relacionadas à compreensão da atividade;

Por fim, após as orientações iniciais, iniciamos as atividades.

Antes de proceder à leitura desta primeira atividade, explicamos aos alunos que a figura apresentada na mesma, por uma questão técnica (falta de espaço), continha um determinado número de “casas”, porém, caso houvesse necessidade, poderíamos acrescentar mais “unidades em ambos os sentidos”.

Abaixo destaco a primeira questão:

1– A figura abaixo representa uma trilha reta. Observe:



Agora pense: como poderíamos chamar as casas desta trilha?

Em relação ao primeiro questionamento “Agora pense como poderíamos chamar as casas desta trilha?” verificamos que apenas 4 alunos desta turma fizeram menção ao termo

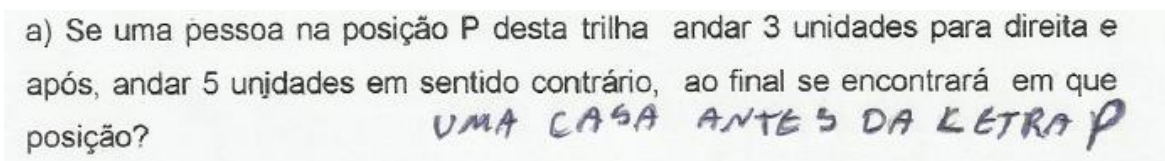
“reta”. Os demais alunos denominaram a figura utilizando expressões como: “balões”, “círculos”, “casas em fila”, “casas numéricas” e “casas da trilha”. Também houve denominações curiosas como: “trilha kurosaki” (pois, segundo o aluno, a figura apresenta semelhança com a trilha de uma animação de origem japonesa) e “estações”, pois, de acordo com o aluno, a figura lembra um conjunto de estações (que definem o itinerário do trem – metrô). Convém destacar que quatro alunos não sugeriram respostas.

Abaixo destacaremos as respostas sugeridas pelos alunos aos outros questionamentos enunciados nesta primeira atividade.

a) Se uma pessoa na posição P desta trilha andar 3 unidades para direita e após, andar 5 unidades em sentido contrário, ao final se encontrará em que posição?

As sugestões de respostas para esta questão foram diversas. Apenas 10 alunos responderam as questões corretamente, mas utilizando denominações diferenciadas como: “dois negativo”, “duas casas antes de P”, “duas casas atrás do P” e duas casas à esquerda de P”. As respostas sugeridas pelos demais alunos apresentavam “erros de cálculo” (sugestão de posição incorreta), menção de sentido correto, porém sem a posição reconhecida (“antes do P”, “depois do P”, à direita e à esquerda de P”). Abaixo destacamos um exemplo de resposta incorreta sugerida por um aluno da turma.

Exemplo



a) Se uma pessoa na posição P desta trilha andar 3 unidades para direita e após, andar 5 unidades em sentido contrário, ao final se encontrará em que posição?

UMA CASA ANTES DA LETRA P

Figura 1

b) Se uma pessoa na posição P andar 4 unidades para a esquerda e após, andar 7 unidades em sentido contrário, em que posição se encontrará?

Apenas 6 alunos responderam de forma correta esta questão. Os termos utilizados pelos mesmos foram: “três positivo” e “três casas depois de P”. As demais respostas sugeridas pelos alunos apresentavam novamente “erros de cálculo”, “erros de cálculo e sentido”, erros de sentido e menção de sentido correto sem a posição reconhecida. Segue abaixo um exemplo de resposta sugerida por um aluno da turma que cometeu um dos erros mencionados.

Exemplo

b) Se uma pessoa na posição P andar 4 unidades para a esquerda e após, andar 7 unidades em sentido contrário, em que posição se encontrará?

Se tem que andar 4 e voltar 7 ela ficaria 2 casas antes de P.

Figura 2

c) Se uma pessoa na posição P andar 2 unidades para a direita e, após, andar 4 unidades em sentido contrário, em que posição se encontrará?

Apenas 8 alunos responderam corretamente esta questão. As expressões utilizadas foram “dois negativo” e “dois antes de P”. Os demais alunos apresentaram novamente os erros mencionados nos itens anteriores. Abaixo destacamos um exemplo de resposta sugerida por um aluno da turma que incorreu em um dos erros mencionados.

Exemplo

c) Se uma pessoa na posição P andar 2 unidades para a direita e, após, andar 4 unidades em sentido contrário, em que posição se encontrará?

Ela ficaria depois da letra P.

Figura 3

d) Se uma pessoa na posição P andar 3 unidades para esquerda e após 3 unidades para direita, ao final em que posição se encontrará?

Nesta questão, quatorze alunos sugeriram acertadamente que a pessoa ao final continuaria na posição P. As demais sugestões de respostas apresentaram apenas “erros de cálculo e ou sentido”, sendo que 4 alunos não apresentaram sugestão de resposta. Segue abaixo um exemplo de resposta incorreta sugerida por um aluno da turma.

Exemplo

d) Se uma pessoa na posição P andar 3 unidades para esquerda e após 3 unidades para direita, ao final em que posição se encontrará?

Na quinta posição.

Figura 4

e) Se uma pessoa na posição P andar 2 unidades para esquerda e após 3 unidades no mesmo sentido, ao final em que posição se encontrará?

Nesta questão, sete alunos responderam corretamente. Os termos utilizados foram “cinco negativo” e “cinco casas antes de P”. As demais respostas sugeridas pelos alunos apresentavam os mesmos erros evidenciados anteriormente. Abaixo destacamos um exemplo de resposta incorreta sugerida por um aluno da turma.

Exemplo

e) Se uma pessoa na posição P andar 2 unidades para esquerda e após 3 unidades no mesmo sentido, ao final em que posição se encontrará? *Na sétima*
Posição

Figura 5

f) Se uma pessoa na posição P andar 1 unidade para direita e após 4 unidades no mesmo sentido, ao final em que posição se encontrará?

Nove alunos responderam corretamente esta questão? Os termos sugeridos foram “cinco positivo”, “cinco casas à direita de P” e “cinco casas depois de P”. As demais respostas sugeridas pelos alunos novamente apresentavam erros semelhantes ao relatados anteriormente. Abaixo destacamos um exemplo de resposta incorreta sugerida por um aluno da turma.

Exemplo

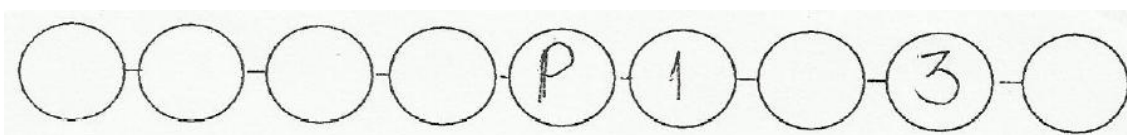
f) Se uma pessoa na posição P andar 1 unidade para direita e após 4 unidades no mesmo sentido, ao final em que posição se encontrará?
Se encontra na segunda casa depois da letra P.

Figura 6

2 – Ana gosta de jogar trilha. Em uma certa partida, após avançar 7 casas, Ana precisou retornar 13 casas. Até este momento Ana avançou ou retornou quantas casas efetivamente?

Nesta atividade, verificamos que 9 alunos conseguiram atingir os objetivos. De modo geral, constatamos erros de “cálculo”, como “retornou 5 casas” ou “retornou 13 casas”. Também obtivemos 2 respostas com erro de sentido, por exemplo, “avançou 6 casas” e por fim três respostas em branco.

3 – Considere a figura abaixo:



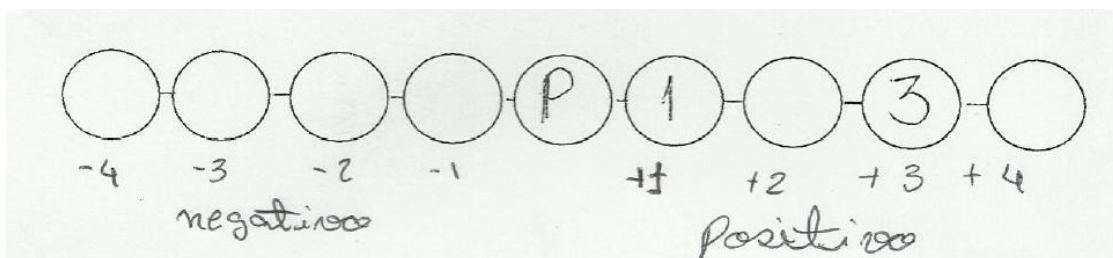
Como você completaria a figura acima? Como você chamaria as casas à esquerda da letra P?

Vamos trocar o nome da casa P? Qual nome você acha mais adequado?

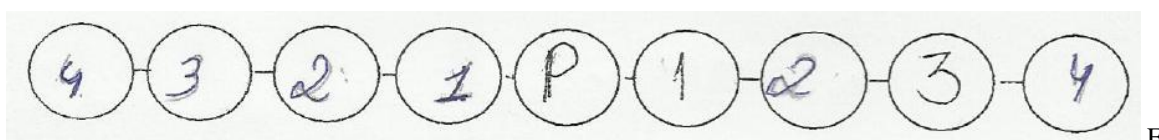
Primeiramente vamos à análise dos dois primeiros questionamentos.

Ao observar as respostas sugeridas pelos alunos aos dois primeiros questionamentos, verificamos uma grande variedade de respostas distintas sugeridas. Abaixo destacamos algumas das respostas sugeridas pelos alunos para o primeiro questionamento:

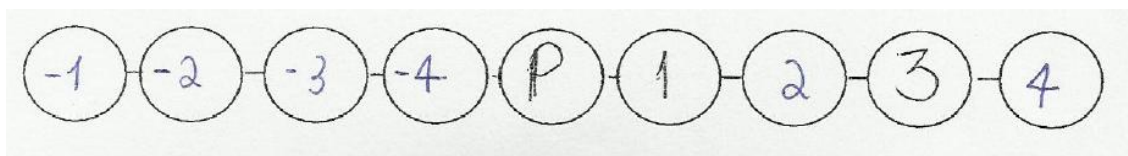
Sugestão 1



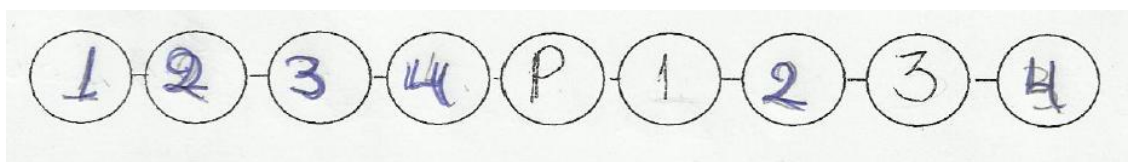
Sugestão 2



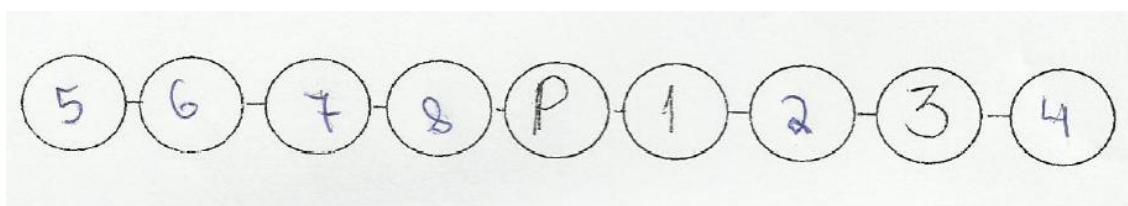
Sugestão 3



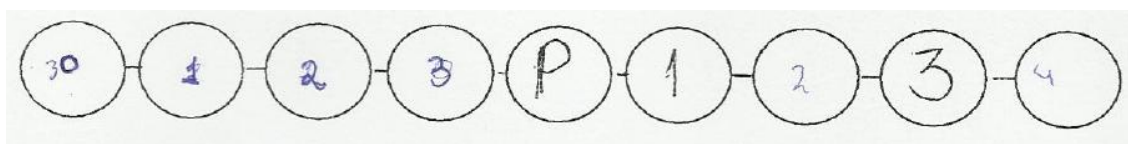
Sugestão 4



Sugestão 5



Sugestão 6



Sugestão 7

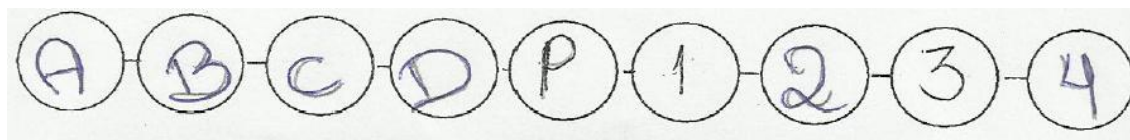


Figura 7: Sugestão 1 à sugestão 7

Ao contabilizar as sugestões de respostas, verificamos que nove alunos adotaram como resposta a solução apresentada na sugestão 2, quatro alunos adotaram como resposta a solução 1 e outros quatro alunos optaram por adotar letras como verificamos na sugestão 7. Os demais alunos sugeriram respostas iguais ou similares às sugestões descritas.

Quanto ao questionamento “Como você chamaria as casas à esquerda da letra P?”, obtivemos as mais variadas respostas. Para esta questão 6 alunos sugeriram a resposta “negativos” e dez alunos não sugeriram resposta. Os demais alunos sugeriram nomes como: “casinhas”, “números”, “crescente”, “perdidos” e “retornação”.

Por fim, quanto ao questionamento “Vamos trocar o nome da casa P? Qual nome você acha mais adequado?” verificamos as seguintes sugestões de repostas dadas pelos alunos: “Zero”, resposta sugerida por 4 alunos, “partida” resposta sugerida por 3 alunos, “meio”, resposta sugerida por 3 alunos, e outras respostas sugeridas por um ou dois alunos como: “base”, “início”, “largada”, “C” e “N”. É importante ressaltar que seis alunos deixaram a questão em branco, não sugerindo resposta para a mesma.

4. Conclusões

Ao observar as atividades e analisar as respostas sugeridas pelos alunos para as atividades propostas, observa-se que muitos alunos apresentam dificuldades para relacionar os números e suas posições relativas o que pode ter ocasionado erros associados à posição e a orientação de sentido proposta. Por outro lado, verificamos que alguns alunos conseguiram compreender esta proposta, porém incorreram em erros de cálculo, ou seja, não observaram a posição correta ao final do procedimento proposta na atividade, o que nos leva a refletir quanto à clareza do enunciado proposto. Quanto aos exercícios que proporcionaram reflexões acerca do “zero relativo”, percebemos que muitos alunos compreenderam tal conceito, ainda que intuitivamente, porém o mesmo ainda permanece obscuro para outros.

Também é necessário ressaltar que, em todos os itens propostos nesta etapa da pesquisa obtivemos respostas corretas, principalmente na primeira atividade no item d. Neste ponto cabe o questionamento: Por quê? Apesar de pensarmos que tal questionamento

merece uma maior reflexão consideramos que, nesta atividade, o curto deslocamento proposto para um ponto tido como referência (o ponto P), pode ter contribuído para tal resultado. Outro ponto que destacamos, foram os nomes diferenciados atribuídos as casas da trilha proposta que, em muitos casos, refletiam situações vivenciadas pelos alunos como no termo “estações” que faz referência as estações do metrô da região.

Acreditamos que a formalização de tais conceitos possa ser obtida a partir de uma reflexão coletiva, com o instrumento – “brincar de tribunal”, onde os alunos devem argumentar e defender as respostas que julgam corretas e deste modo contribuir para o amadurecimento e a reflexão do assunto para alguns e para outros a possibilidade da formação de um novo ponto de vista e a conseqüente construção dos conceitos propostos.

Por fim, destacamos que na etapa seguinte desta pesquisa, propomos uma discussão acerca das resposta sugeridas nas atividades relatadas. O “pano de fundo” desta atividade foi o instrumento anteriormente mencionado – “brincar de tribunal”. Podemos observar com satisfação que, de modo geral, os alunos compreenderam a sugestão proposta e ao defrontarem suas respostas e argumentos com as diferentes justificativas e respostas sugeridas por seus colegas, em não raras vezes, externaram a compreensão do erro cometido enriquecendo a atividade e proporcionando momentos de crescimento para o grupo.

5. Referências bibliográficas

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em : 28/03/ 2013.

SCHUBRING, Gert. Pesquisar sobre a história do ensino da matemática: metodologia, abordagens e perspectivas. In: MOREIRA, D.; MATOS, J. M. (org). *História do ensino da matemática em Portugal*. Portugal: SPCE, 2005. p. 5 – 20.

VERGNAUD, Gérard. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. *Análise Psicológica*, V.1, 75 -90, 1980.