



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



SOBRE TAREFA “SR. PEQUENO”¹

1. Explorando a tarefa “Sr. Pequeno”

A tarefa “Sr. Pequeno” (anexo 1) foi selecionada para introduzir o tema da proporcionalidade direta à turma. Tinha como objetivo principal identificar os níveis de desenvolvimento do raciocínio proporcional dos alunos. A sua exploração ocupou 30 minutos da aula.

- **Preparação**

Para iniciar o tema da proporcionalidade direta, decidi selecionar uma tarefa que permitisse compreender se os alunos tinham alguma noção, mesmo que fluida, sobre a noção de proporção e, simultaneamente, que possibilitasse momentos de discussão e partilha de ideias. Depois de efetuar algumas pesquisas, resolvi adaptar a tarefa “*Mr. Tall and Mr. Short*” que, na minha perspectiva, me permitiria atingir o objetivo que referi anteriormente.

Tendo escolhido a tarefa, o primeiro passo foi traduzir o seu enunciado para português, já que este é um contributo fundamental para a atividade que pretendia que existisse na aula. Procurei que fosse claro e perceptível e que incentivasse o registo dos raciocínios. Neste caso, o “*explica como pensaste*” (Figura 2), que incluí no enunciado, indica ao aluno que deve escrever sobre como raciocinou para chegar ao resultado.

⁸ Anexo 2

¹ SINEIRO, B. M. de J. *Ensinar a argumentar em matemática no 6º ano de escolaridade: complexidades e desafios do trabalho de uma professora*. 2015. Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/10559>

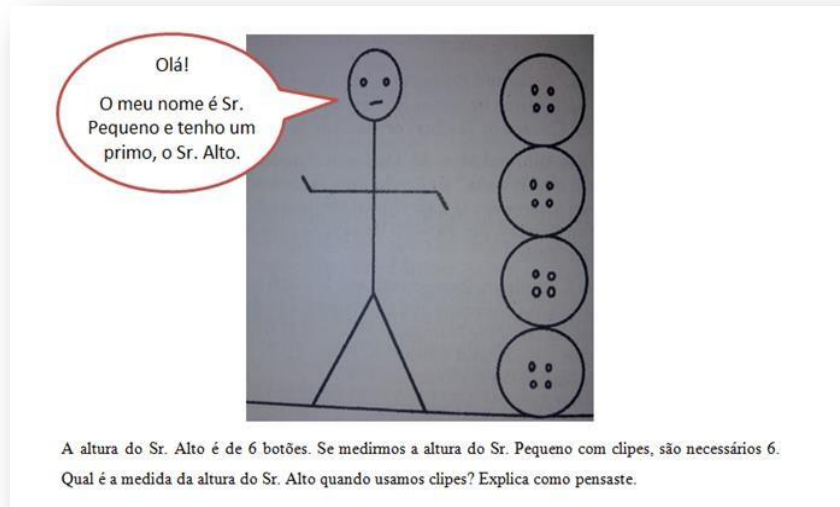


Figura 2 – Tarefa “Sr. Pequeno”.

Além de traduzir o enunciado e organizar, esteticamente, a tarefa para a apresentar aos alunos, estudei, ainda, algumas respostas possíveis para identificar, não só o nível em que os alunos se encontravam, mas também que tipos de raciocínios/resoluções podiam emergir. Este último aspecto corresponde a uma das práticas referidas por Stein et al. (2008) e esperava que me fosse útil para conduzir/orientar melhor a discussão que pretendia orquestrar na aula.

Deste modo, consultando o livro onde é apresentado o original do enunciado da tarefa de Litwiller e Bright (2002), identifiquei os seguintes níveis de raciocínio:

(1) Não consegue responder ou apresenta uma explicação ilógica. (2) Faz a diferença entre 6 e 4 botões e assume que essa diferença existe com os cliques ($6 - 4 = 2$ botões de diferença; $6 + 2 = 8$; R: 8 cliques). (3) Usa uma abordagem aditiva que se foca na correspondência entre o número de botões e cliques das duas figuras e compara-as, percebendo que por cada 2 botões há 1 clipe a mais. (4) Encontra a razão ou usa uma relação multiplicativa para comparar a altura das duas figuras (se com 4 botões tem 6 cliques, cada botão equivale a 1,5 cliques. Se o Sr. Alto mede 6 botões, medirá $6 \times 1,5 = 9$ cliques). (Extrato da planificação “Sr. Pequeno”)⁸.

⁸ Todas as transcrições de extratos das aulas serão identificadas através da sigla TA a que se justapõem as iniciais do título atribuído à tarefa. Neste caso TA-SP significa Transcrição de um extrato da aula em que foi explorada a tarefa “Senhor Pequeno”.



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



A seguir idealizei como seria a condução da aula, isto é, como faria a apresentação da tarefa, como monitorizaria o trabalho dos alunos, como orquestraria a discussão e como faria a sistematização. Decidi que daria uma folha com o enunciado a cada aluno, que esperaria cerca de 10 minutos para que resolvessem, a pares, a tarefa e que, durante esse tempo, circularia pela sala para identificar os níveis de raciocínio que emergissem. Para a fase da discussão de ideias, pensei em:

selecionar um aluno de nível (3) para apresentar o raciocínio à turma e, seguidamente, um de nível 4. Caso se verifique que a maioria dos alunos está no nível (2), selecionar primeiro um aluno de nível (2) e só depois um de nível (3). Se, por outro lado, a maioria dos alunos estiver no nível (1), apresentar uma resolução de nível (2), mesmo que esta não surja naturalmente. (Extrato da planificação “Sr. Pequeno”)

De forma a sistematizar as ideias principais decorrentes da discussão, pensei em referir que para responder a esta questão, o que é importante é descobrir a quantos cliques equivale cada botão, ou seja, comparar a altura das personagens, usando como unidades de medida os cliques e os botões. Estabelecemos, assim, uma relação entre duas quantidades – medidas das alturas em cliques e em botões – que denominamos razão.

- **Condução da aula**

Apresentação da tarefa

Iniciei a exploração da tarefa distribuindo uma tira de papel com o seu enunciado a cada um dos alunos, para que o colassem no caderno e indiquei-lhes que teriam cerca de 10 minutos para a resolverem, a pares. Informei-os, também, que durante este tempo iria vendo o que estavam a fazer e esclareceria eventuais dúvidas. Passado cerca de um minuto comecei a circular pela sala.

Monitorização do trabalho dos alunos

Assim que comecei a andar pela sala, alguns alunos disseram-me que não estavam a compreender o que tinham de fazer e pediram-me que os ajudasse. Vendo que havia uma quantidade considerável de alunos a verbalizarem que não estavam a compreender o enunciado, fiquei inquieta. Apresento, em seguida, a intervenção que fiz para a turma⁹:



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



Eu – A altura do Sr. Alto são 6 botões. O Sr. Alto não está aqui, certo? Temos aqui uma imagem. Vamos olhar todos para a imagem [...] Temos aqui um senhor que diz que é o Sr. Pequeno, certo? E tem aqui a sua altura que está representada com botões. Depois em baixo diz que a altura do Sr. Alto, que há de ser outra personagem, certo?, são 6 botões. Depois diz mais... se medirmos a altura do Sr. Pequeno – o senhor que está aqui na imagem – com cliques [...] são necessários 6. Através destes dados, temos que calcular a altura do Sr. Alto em cliques.

(TA-SP)

Considerarei por bem ler o enunciado à turma, para tentar que todos estivessem em pé de igualdade, isto é, que todos compreendessem o enunciado. No entanto, analisando a minha intervenção constato que o que fiz não foi uma mera leitura pois introduzi aspetos explicativos que indiciavam o que teriam fazer. Refletindo sobre a minha ação, entendo que talvez tivesse sido mais útil selecionar alguém para ler o enunciado e solicitar a outro(s) aluno(s) que o explicassem, por palavras suas, à turma. Desta forma estaria a envolver os alunos na tarefa e, simultaneamente, não correria o risco de, inadvertidamente, substituir os alunos em aspetos da atividade que pretendia que desenvolvessem.

Depois da referida intervenção, voltei a circular pela sala e reparei que uma grande maioria dos alunos referia que já tinha resolvido mentalmente a tarefa. No entanto, verifiquei que não tinham elaborado qualquer tipo de registo no caderno. Quando os confrontei com esse facto, dizendo que o enunciado pedia que explicassem o raciocínio e isso significava que teriam de fazê-lo por escrito, responderam-me que não tinham nada para escrever ou que não sabiam o que escrever, sem ser a resposta. Ainda tentei incentivar alguns a registarem como tinham calculado o valor indicado, mas depressa compreendi que não iriam fazer qualquer tipo de registo. Além disso, senti que se estava a gerar uma agitação significativa nos alunos que, já tendo escrito a resposta, se estavam a dispersar e quase que a exigir que se passasse à correção.

Não esperando esta reação, fiquei sem saber como incentivar os alunos a prosseguir quanto ao que era solicitado. Fiquei, novamente, ansiosa e passei para a fase da discussão, sem ter tido tempo de analisar que raciocínios tinham surgido na turma, para selecionar e seriar os mais pertinentes.



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



Orquestração da discussão

Tendo decidido avançar com a discussão sem saber a forma de pensar de todos os pares de alunos da turma e, conseqüentemente, o nível em que se encontravam para poder guiar-me pelo que tinha planejado, optei por escolher o aluno que colocou o dedo no ar e que sabia ter uma das respostas erradas previstas na planificação (o raciocínio de nível 2).

O motivo da minha escolha prendeu-se com o facto de esta ser uma estratégia familiar e que me dava alguma segurança para trabalhar. Desta forma analisaríamos o erro e tentaríamos compreender por que motivo surgiu e como chegaríamos a uma explicação mais acertada e que todos conseguissem compreender.

Ao seleccionar o referido aluno, pedi que escrevesse o seu raciocínio no quadro, para que todos o pudessem analisar (episódio 1)¹⁰:

Episódio 1

1. **Eu** – Escreve lá o teu raciocínio para vermos, se faz favor.
2. **R** – A resposta?
3. **Eu** – Sim, mas também o que tu escreveste antes da resposta, a forma como pensaste.
4. **R [falando baixo]** – Eu não escrevi nada... como daqui para aqui aumentou 2 botões...aqui também vai...aumentar 2 cliques...
5. **Eu** – Olha, tens de falar um pouco mais alto, senão ninguém te ouve... Repete lá, se faz favor.

[O aluno ficou a olhar para mim. Aproximo-me dele]

6. **Eu** – Deixa ver se percebi... tu dizes que como eu daqui para aqui *[aponto para o esquema do Sr. Baixo que fiz no quadro]* aumentei 2 botões, então daqui *[aponto para o esquema do Sr. Alto]* para aqui vou aumentar 2 cliques?

(TA-SP)

¹⁰ Os episódios foram todos numerados sequencialmente, em cada uma das tarefas, começando pelo número 1.



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



Ao perceber que o aluno só tinha escrito a resposta, pedi-lhe que registasse, no quadro, o seu raciocínio [§2], e procurei esclarecer o que pretendia [§3], para que não houvesse dúvidas. Desta forma, pretendi fazer passar a mensagem de que é importante escrevermos o nosso raciocínio, para que os colegas possam observá-lo e analisá-lo.

Quando o aluno respondeu que não tinha escrito nada, mas explicou oralmente como pensou, fê-lo usando um tom de voz muito baixo [§4]. A minha primeira reação

¹⁰ Os episódios foram todos numerados sequencialmente, em cada uma das tarefas, começando pelo número 1.

foi pedir-lhe que repetisse, explicando que, da forma como estava a falar, certamente ninguém o ouviria [§5]. Só que ao ver a sua expressão facial, que me pareceu de assustado, instintivamente aproximei-me dele, para o apoiar e acabei por ser eu a repetir o que disse [§6]. Ao fazê-lo, tenho noção de que, por um lado, valorizei o seu raciocínio e dei-lhe segurança, pois corri em seu auxílio. Mas, por outro lado, implicitamente, poderei ter veiculado a ideia de que é legítimo falar em voz baixa, já que o professor irá sempre em “socorro” de quem o faz.

Quando terminei (episódio 1, parágrafo 6), um outro aluno colocou o dedo no ar, e expressou a sua discordância em relação ao apresentado (episódio 2):

Episódio 2

1. **T** – 2 cliques não pode ser! Se nós vamos juntar dois cliques, um botão, vai sobrar um botão. A junção de cliques com botões é um e meio! Um clipe e meio dá um botão.
2. **Eu** – Ouçam-no lá. Tu foste ver quanto é que equivalia os botões em cliques, é isso?
3. **T** – Sim...
4. **Eu** – Ou seja, viste que tinhas 4 botões [*desenho no quadro*] e depois que eram necessários 6 cliques e foste distribuindo os cliques pelos botões [*desenho no quadro 4 cliques para 4 botões*]. Viste que sobravam 2 cliques e a única forma de os distribuíres era dividindo ao meio [*desenho um clipe e meio à frente de cada botão*]. Viste que cada botão correspondia a um clipe e meio.
5. **T** – Sim, e depois vi que como o outro tinha 6 botões, eram precisos 9.
6. **Eu** – Está toda a gente a perceber?

[*Constatei que algumas caras sugeriam que poderiam não estar a perceber*]



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



7. **Eu** – Então, através da imagem do Sr. Baixo, o T. viu que cada botão equivalia a 1,5 cliques. Então, se no Sr. Alto temos 6 botões, quantos cliques vamos ter?

8. **Alguns alunos** – Nove!

(TA-SP)

Perante a explicação do aluno [§1], pedi que a escutassem com atenção [§2], destacando-a, para que percebessem que aquela era uma ideia importante e que merecia ser discutida. Só que quando o questionei, de forma a repetir o que tinha dito [§2] ele só responde que sim [§3] e eu, ao invés de pedir que repetisse a explicação, reformulei-a por ele [§4].

Constatando que alguns alunos podiam não estar a compreender [§6], respondi à minha própria questão, recorrendo ao que o aluno já tinha dito [§7]. Assim, apesar de aqui se poder ter gerado uma discussão, considero que não soube tirar partido do que aconteceu. Em alternativa, poderia, por exemplo, ter pedido ao aluno T. que fosse ao quadro explicar o que tinha feito. Poderia também, se o considerasse adequado no momento, ter-lhe proposto que recorresse a esquemas.

A seguir, escrevi a resposta no quadro e sistematizei referindo que é importante descobrir a equivalência entre o comprimento dos dois objetos, porque estavam em quantidades diferentes. Optei por seguir este caminho, porque esta era uma tarefa introdutória e já tinha despendido quase meia hora da aula, havendo, ainda, um conjunto de outras tarefas a propor.

Desafios

Refletindo sobre a atividade em geral, senti-me bastante frustrada pela exploração da tarefa não sido tão rica, como tinha planeado, bem como pela minha incapacidade para lidar com os constrangimentos que surgiram, tais como o facto de os alunos não estarem a perceber o enunciado ou não quererem escrever o raciocínio, massim corrigir a tarefa. Tudo isto fez com que as suas potencialidades para a aprendizagem diminuíssem. Penso que se tivesse mais experiência, teria conseguido tirar um maior partido da tarefa, de modo a que o tempo gasto nela, compensasse.

Analisando globalmente a atividade da aula e, em particular, os meus movimentos



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



de ensino, penso que um aspecto que introduziu constrangimentos nesta atividade foi não ter explicitado à turma que íamos dar início a um novo tema, para que percebessem que não tinham que recorrer àquilo com que tinham estado a trabalhar – perímetro e área do círculo. Pode-se conjecturar que alguns dos alunos não conseguiram compreender e resolver o problema porque estavam “presos” aos conteúdos com que tinham estado a trabalhar nas aulas anteriores.

Apesar de considerar que o professor não deve dizer aos alunos a que conteúdo está associado cada uma das tarefas que lhes propõe, para que cada um tenha liberdade de enveredar pela estratégia de resolução que entender, penso que dizer-lhesque têm de utilizar tudo que aprenderam até então para tentar resolver uma tarefa seja uma forma de os incentivar a mobilizar os seus conhecimentos. Na altura não o fiz, porque não pensei que isto fosse importante, já que esperava que o fizessem sem que fosse necessário dizer-lo. Agora dou-me conta que talvez as “coisas” não sejam assim tão simples.

Outro desafio relaciona-se com a cultura de sala de aula que muitas vezes não é propícia ao desenvolvimento de atividades de discussão e argumentação em matemática, incluindo aqui a comunicação oral e escrita. Neste caso particular, os alunos evidenciaram uma desvalorização no que respeita à comunicação escrita, não mostrando vontade em registar os seus raciocínios, bem como à comunicação oral, uma vez que se expressavam num tom de voz muito baixo.

Falar baixo impossibilita que todos possam escutar o que é dito para poderem analisar e perceber o que é apresentado. O professor tem de ter em mente a importância da expressão audível e reconhecer as estratégias para ultrapassar este obstáculo, nomeadamente afastar-se do aluno para que ele seja “obrigado” a elevar a voz ou ainda questionando outros alunos sobre se conseguiram ouvir. Nesta aula, porque queria escutar um aluno e me pareceu que ficou intimidado quando lhe pedi que repetisse em voz mais audível o que tinha apresentado, aproximei-me dele e, por esta via, tenho consciência de que transgredi uma norma que é essencial numa cultura de argumentação: os alunos devem falar de modo a que todos, e não apenas o professor, os possam ouvir.

Mas promover esta cultura enquanto se está no meio de uma discussão não é tão simples como aparenta, porque o professor também tem de estar alerta para as diferentes resoluções apresentadas. Além disso, tem de analisar se os argumentos apresentados são válidos de um ponto de vista matemático, tem de conseguir compreender dúvidas que surjam e tem de incentivar e gerir a discussão de ideias, o que o coloca numa situação de sucessivo desconforto. No meu caso, tive bastantes dificuldades em conseguir coordenar todos estes papéis, porque sentia que, teoricamente, estava preparada para a conduzir a discussão, mas não estava a conseguir mobilizar, em ação, a



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



teoria para fazer com que os alunos explicassem ou justificassem uns aos outros os seus raciocínios, nem para que o poder avaliativo fosse partilhado com eles. O episódio 2, é revelador de um momento da aula em que não dei espaço a um aluno para explicar como pensou, porque não estava a saber fazê-lo. Apesar de ter dado importância à sua contribuição e de ter tentado que a turma o ouvisse, como ele não repetiu a ideia, eu, simplesmente, assumi o controlo, ao invés de ter pedido que voltasse a explicar. Sobrepor-me aos alunos constitui um desafio, porque impede que sejam os alunos a tomar parte ativa na argumentação.

Não registar, por escrito, o raciocínio faz com que o aluno quando vá explicá-lo aos colegas não se lembre dos passos que deu na resolução, que não seja perceptível a sua explicação e que não seja possível identificar erros. O não registo escrito faz parte daquela cultura de sala de aula e pode constituir um constrangimento para o professor, tal como ocorreu no meu caso. Mais uma vez, está na mão do professor consciencializar os alunos para a importância da comunicação escrita em matemática.

Por fim, a gestão do tempo também se revelou um desafio já que, no momento, podia ter pedido para o aluno escrever o seu raciocínio, no quadro, dando ênfase à importância da escrita, mas não o fiz. Cedi à pressão do tempo porque havia mais tarefas a propor na aula.