



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



Tarefa 4 – Área do círculo

Conteúdo: Comprimento/perímetro de uma circunferência

Fonte: JAKIMIU, M. G. **Proposta de Ensino na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática a partir da reflexão sobre o estágio de regência.** 2020. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Universidade Estadual do Paraná, União da Vitória. 2020.

TAREFA 4 – ÁREA DO CÍRCULO

- 1) Abram o arquivo *Tarefa 4 a*. O controle deslizante r representa a medida do raio. Ao movê-lo, o que acontece com as circunferências em cada medida do raio?
- 2) Agora abram o arquivo *Tarefa 4 b* e movam o controle deslizante r . O que vocês podem perceber ao comparar o que acontece com as circunferências nesse arquivo e no anterior?
- 3) Descrevam a relação entre a área de um círculo com as circunferências criadas ao movimentar o controle deslizante r .

Adaptada de Jakimiu e Seledes (2019).

PLANO DE AULA

Duração:

- 1h/aula

Conteúdo:

- Comprimento/perímetro de uma circunferência

Ano de escolaridade:

- 8° ano do Ensino Fundamental

Objetivos:

- Compreender o que é o comprimento/perímetro de uma circunferência;
- Deduzir a fórmula para seu cálculo a partir do raio.



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



Recursos:

Lousa e giz, caderno e caneta para anotações durante a aula, tarefas impressas a serem entregues aos alunos, celular, notebook e projetor a fim de fotografar e exibir para a turma as resoluções dos grupos para discussão, *tablets* para utilização do software GeoGebra, régua, barbantes, arames encapados e objetos com formato circular (tampas, latas, copos, etc.) para serem utilizados pelos alunos durante a realização das tarefas.

Metodologia

As aulas serão baseadas na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática – EEM, sendo organizadas em quatro fases orientadas pelas ações a serem conduzidas pelo professor, como descritas por Cyrino e Teixeira (2016):

- *Proposição da tarefa:* a tarefa será apresentada e eventuais dúvidas sobre seu funcionamento esclarecidas;
- *Desenvolvimento da tarefa:* os alunos irão se reunir em grupos para desenvolver a tarefa e elaborar um relatório, contendo seu raciocínio e resolução dos itens propostos, que deverá ser entregue ao final da aula. Enquanto isso, os professores acompanharão os trabalhos dos grupos, e realizarão questionamentos com o intuito de compreender o pensamento dos alunos e provocá-los a pensamentos mais complexos. Será chamada a atenção ao fato de que os professores questionarão tanto resoluções incorretas quanto corretas, e não validarão respostas. Os professores também farão anotações acerca de como cada grupo está desenvolvendo seu trabalho, e irão selecionar e sequenciar as resoluções dos grupos para discussão;
- *Discussão coletiva:* os grupos selecionados pelos professores serão convidados a explicarem para a turma seu raciocínio para a resolução da tarefa ou item e, em seguida, será feita uma discussão entre toda a turma acerca da tarefa. Para isso, os professores terão fotografado a resolução do grupo com um celular e o conectarão a um notebook ligado ao projetor, de maneira que toda a turma possa visualizar a resolução do grupo para discussão. Os critérios a serem utilizados pelos professores para a seleção dos grupos podem ser:

uma resolução que apresenta um erro recorrente a esclarecer; uma resolução particular que se distingue e acrescenta compreensão e/ou ajuda a atingir o propósito matemático da aula; resoluções com diferentes estratégias matemáticas, sobretudo as mais produtivas; resoluções com representações matemáticas diversas, sobretudo as mais eficazes (CANAVARRO, 2011, p. 15).

- *Sistematização das aprendizagens:* Canavarro (2011, p. 11) afirma que a perspectiva do ensino exploratório “não advoga que os alunos descubram sozinhos as ideias



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



matemáticas que devem aprender, nem tão pouco que inventam conceitos e procedimentos ou lhes adivinham os nomes”. Assim, destaca-se o papel fundamental do professor ao sistematizar as aprendizagens que ocorrem durante a resolução da tarefa e sua discussão, que por sua vez nortearão os conhecimentos matemáticos que podem ser introduzidos ou abordados. Essa sistematização será realizada com a colaboração dos alunos, considerando as discussões anteriores. Para isso, pode-se

relacionar os conhecimentos matemáticos presentes nas resoluções dos alunos com seus conhecimentos prévios, com ideias matemáticas ou com representações formalizadas, introduzindo ou discutindo conceitos e ideias matemáticas, regras, generalizações, propriedades, entre outros, de acordo com os objetivos que delineou em relação à aprendizagem matemática dos alunos para aquela aula (CYRINO; TEIXEIRA, 2016, p. 96).

Considera-se o *inquiry*¹, a colaboração, a comunicação e a reflexão como dimensões fundamentais do EEM (PAULEK; ESTEVAM, 2017), portanto, esses são aspectos que as aulas aqui planejadas buscam incentivar. Para isso, serão utilizadas tarefas que possam desafiar e envolver os alunos ao estimular formas complexas de pensamento (CANAVARRO, 2011). Seu desenvolvimento será feito em grupos, com a intenção de que os alunos participem ativamente enquanto questionam, explicam e discutem entre si. Nesse contexto, sua aprendizagem decorre “da possibilidade de trabalharem com tarefas matemáticas ricas e de poderem partilhar com os colegas e o professor as suas ideias” (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013, p. 3), preceitos fundamentais para a aprendizagem segundo a perspectiva do EEM.

DESENVOLVIMENTO

Será feita uma breve revisão com os alunos sobre o que é e como encontrar a área de figuras como o retângulo e o triângulo, inicialmente questionando-os para verificar se sabem/lembram. Se for necessário, os professores apresentarão representações das figuras na lousa e, em conjunto com os alunos, encontrarão a área dessas figuras. Os professores podem auxiliar dizendo a área de superfícies pode ser representada através das figuras “preenchidas” (SOUZA, 2014). Ao constatarem que essas noções estão claras, darão seguimento propondo a Tarefa 4, com o objetivo de que os alunos compreendam o que é a

¹ O termo *inquiry* é geralmente traduzido para a língua portuguesa como investigação ou inquirição, termos que não correspondem adequadamente ao seu significado. Assim, optamos por mantê-lo em inglês, tomando-o, a partir das ideias de Dewey (1938), como um processo de, em situações desafiadoras, abordar o desconhecido com aquilo que é conhecido e a partir disso formular hipóteses e inferências.

área de um círculo e deduzam a fórmula para seu cálculo a partir do raio. O restante das aulas será para o desenvolvimento da tarefa, e os relatórios produzidos pelos alunos serão recolhidos ao final.

Para a realização da Tarefa 4, *tablets* com o software GeoGebra serão entregues aos alunos, um por grupo. Os *tablets* terão quatro arquivos:

- *Tarefa 1.1:* Conforme Figura 1a e Figura 1b, com o controle deslizante r configurado com incremento de 0,1;
- *Tarefa 1.2:* Conforme Figura 1a e Figura 1c, com o controle deslizante r configurado com incremento de 0,00001;
- *Tarefa 2.1:* Conforme Figura 2a e Figura 2b, com o controle deslizante r configurado com incremento de 0,1;
- *Tarefa 2.2:* Conforme Figura 2a e Figura 2c, com o controle deslizante r configurado com incremento de 0,00001;

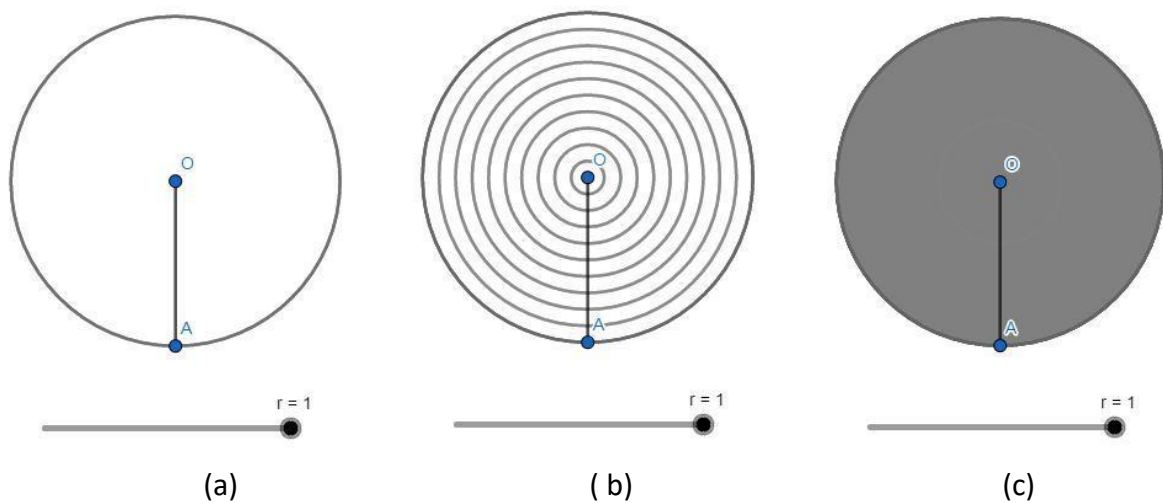


Figura 1 – Tarefa 4 – parte 1 inicial (a), após movimentar o controle deslizante r com incremento de 0,1 (b) e após movimentar r com incremento de 0,00001 (c)

Fonte: adaptada de Souza (2014).

QUADRO DE AÇÕES

<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>



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



<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
<ul style="list-style-type: none">Os alunos não fazem relação do raio (controle deslizante r) com as circunferências.	<ul style="list-style-type: none">Questionar aos alunos o que está ocorrendo na representação. Quando o controle deslizante é movimentado há quantas circunferências na representação?Conforme aumenta-se o valor do controle deslizante r as circunferências aumentam ou diminuem?
<ul style="list-style-type: none">Os alunos percebem a relação do controle deslizante com as circunferências.	<ul style="list-style-type: none">Questionar se o aluno realmente entende que quando se aumenta o raio as circunferências aumentam e questionar o por que isso acontece.
<ul style="list-style-type: none">Os alunos não percebem que há um aumento de circunferências dentro da circunferência maior conforme aumenta-se o controle deslizante r e não compreendem o que isso significa.	<ul style="list-style-type: none">Sugerir que observem o arquivo que possui incremento 0,1 para que percebam o aumento gradativo de circunferências e após sugerir que observe o arquivo com incremento menor. Qual a diferença? O que ocorre de um arquivo para o outro?Possuímos um círculo ou circunferência? E após movimentar o controle deslizante se aproxima de qual das duas definições? Por que?
<ul style="list-style-type: none">Os alunos não compreendem o que é a área de uma superfície.	<ul style="list-style-type: none">Pedir para que pensem em situações nas quais utilizaram o conceito de área anteriormente nas aulas de Matemática;Associar o conceito de área a uma unidade de medida de regiões bidimensionais;Relacionar as animações da tarefa com ideias como um retângulo preenchido por quadrados de lado 1 un e/ou com



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



<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
	peças necessárias de piso para cobrir toda a área de uma sala.

Quadro 1 – Orientações para o professor sobre a Tarefa 4, adaptado de Jakimiu e Seledes (2019)

Fonte: o autor.

Avaliação:

A avaliação é um elemento necessário e sempre presente no trabalho do professor. Através dela, os resultados obtidos ao longo do trabalho com os alunos são comparados aos objetivos propostos para, dessa forma, verificar progressos e dificuldades, além de reorientar o trabalho para as correções necessárias. Essa é uma tarefa complexa, e não se resume apenas à realização de provas e atribuição de notas, mas os dados resultantes devem ser submetidos a uma análise qualitativa (LIBÂNEO, 2006).

Será utilizada a modalidade de avaliação formativa, que de acordo com Blaya (2007 *apud* OLIVEIRA; SILVA; SOUZA, 2008) é uma forma de avaliação na qual a preocupação central está em coletar dados para reorientação do processo de ensino-aprendizagem, ocorrendo de maneira contínua. Sua finalidade é proporcionar informações a respeito do desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, de modo que o professor possa realizar ajustes de acordo com as características dos alunos, a fim de orientar, apoiar, reforçar e corrigir (GIL, 2006 *apud* OLIVEIRA; SILVA; SOUZA, 2008)

Deste modo, a avaliação acontecerá durante o desenvolvimento das tarefas com o acompanhamento do trabalho coletivo e da participação de cada aluno nas discussões dentro do grupo; durante as apresentações, será avaliado como os alunos explicam suas ideias e as discussões que podem ocorrer entre grupos diferentes (questões levantadas e respostas). Por fim, os registros feitos pelos grupos serão recolhidos para análise das estratégias utilizadas e soluções encontradas.

A nota será atribuída levando em conta os seguintes critérios: a participação nas discussões durante o desenvolvimento da tarefa dentro do grupo; se a tarefa foi resolvida ou não, considerando também as estratégias utilizadas e ideias matemáticas presentes nas resoluções, mesmo que não tenha chegado à resposta; participação durante a discussão coletiva, esteja o aluno apresentando ou ouvindo.

Por fim, a partir da análise dos relatórios e discussões desenvolvidos pelos alunos, temos a avaliação somativa, que objetiva realizar um balanço geral ao final de um período de aprendizagem ao verificar se os objetivos propostos no planejamento foram alcançados (OLIVEIRA; SILVA; SOUZA, 2008).



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



Referências

- CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011.
- CYRINO, M. C. de C. T.; TEIXEIRA, B. R. O ensino exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. In: CYRINO, M. C. de C. T. *Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática*. Londrina: Eduel, 2016. cap. 4, p. 81-98.
- DEWEY, J. *Logic: The theory of inquiry*. New York: Henry Holt and Company, 1938.
- LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 2006.
- OLIVEIRA, A. de; SILVA, C. da; SOUZA, G. M. R. de. Avaliação: conceitos em diferentes olhares, uma experiência vivenciada no curso de pedagogia. In: EDUCERE – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 8., 2008, Curitiba. *Anais...* Curitiba: PUCPR, 2008.
- OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, v. 22, n. 2, p. 19-53, 2013.
- PAULEK, C. M.; ESTEVAM, E. J. G. Ensino exploratório de matemática: uma discussão sobre tarefas e a dinâmica da aula. In: Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, 8., 2017, Madrid. *Livro de Actas*, Andújar (Jaén): Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas. 2017. p. 412-421.
- SOUZA, H. C. T. de. O ensino de geometria euclidiana plana no ensino fundamental: círculo e circunferência. In: BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. *O GeoGebra e a Matemática da Educação Básica*. Curitiba: Íthala, 2014. cap. 4, p. 94-126.