



**XVII SEMINÁRIO INSTITUCIONAL
DO PIBID-UFRGS**
Desafios do PIBID em uma
sociedade democrática

Anais

**XVII Seminário Institucional
PIBID-UFRGS**

29 e 30 de março de 2022

Camille Johann Scholl
Lúcia Rottava
Matheus Teotônio Kucharski de Sousa
Milena Macalós Sasso
(Orgs.)

Anais
XVII Seminário Institucional
PIBID-UFRGS

Porto Alegre
UFRGS
2022
ISBN:

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

S471a

Seminário Institucional do PIBID-UFRGS (17. : 2022 : Porto Alegre, RS).
Anais do XVII Seminário Institucional do PIBID-UFRGS / Camille
Johann Scholl, Lúcia Rottava, Matheus Teotônio Kucharski de Sousa,
Milena Macalós Sasso (organizadores); – Porto Alegre : UFRGS, 2022.

301 p.

ISBN: 978-65-5973-117-6.

1. Evento 2. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à
Docência 3. Formação de Professores 4. Educação I. Scholl, Camille
Johann II. Rottava, Lúcia III. Sousa, Matheus Teotônio Kucharski de IV.
Sasso, Milena Macalós V. Título.

CDU: 371.13:061.3

Bibliotecária: Ana Gabriela Clipes Ferreira CRB-10/1808

RELATO SOBRE UMA PRÁTICA DE ENSINO ENVOLVENDO CÍRCULO TRIGONOMÉTRICO NO ENSINO REMOTO

Alice Borges Maestri¹⁹
Felipe Pereira Brandão²⁰
Felipe Ribeiro Padilha²¹
Monique Callai Kaufmann²²
Rodrigo Sychocki da Silva²³

Resumo: O presente texto relata sobre uma experiência de construir e usar uma sequência de atividades para apresentar o conteúdo do Círculo Trigonométrico e seus conteúdos periféricos tais como, Medida de arco, Arcos congruentes, Menor determinação positiva e Quadrante de um arco. Na construção da proposta foi observada a realidade escolar a qual estávamos inseridos do projeto PIBID – Matemática da UFRGS e a Base Nacional Comum Curricular. Na ocasião da atividade a escola estava retornando às aulas presenciais, contudo, visto que, ainda não havia uma participação efetiva dos estudantes, os conteúdos foram disponibilizados pela Plataforma *Google Classroom*® e as aulas presenciais foram utilizadas para explanação de dúvidas. Assim, as aulas foram planejadas para ocorrer de forma assíncrona, por meio do uso de dois materiais escritos. Propomos um estudo direcionado, para que houvesse uma pesquisa sobre o assunto nos materiais disponibilizados, exemplos resolvidos e vídeos selecionados. Esperava-se que a partir dessas atividades fossem oportunizadas algumas condições para uma compreensão de conceitos matemáticos, a partir de um material didático, na promoção e explanação dos procedimentos matemáticos por meio de exercícios. A proposta apresentada pode ser integralmente reaplicada, respeitando a realidade escolar de cada professor/professora, como também ser adaptada com inserção ou mudança no conjunto de atividades aqui exposto.

Palavras-chave: Círculo trigonométrico; Ensino Remoto; Formação de professores.

Introdução

De uma forma geral, a trigonometria é um conteúdo que os estudantes apresentam dificuldades, logo, tratar do círculo trigonométrico no Ensino Remoto tornou-se um desafio. Assim, o material elaborado e fruto das ideias aqui apresentadas procurou apresentar os conceitos de forma didática e promover uma explanação dos procedimentos matemáticos por

¹⁹ Aluna da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS, mat.alice.maestri@gmail.com.

²⁰ Aluna da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS, ofelipebrandao@gmail.com.

²¹ Aluno da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS, felipe.r.padilha@hotmail.com.

²² Professora do Instituto Estadual Rio Branco (Porto Alegre, RS), callaimonique@gmail.com.

²³ Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, rodrigo.sychocki@gmail.com.

meio de exercícios. Além disso, os exercícios sugeridos contribuem para que os estudantes desenvolvam uma habilidade determinada pela BNCC, a qual preconiza:

(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria. (BRASIL, 2018, p.536).

É também sugerido no documento Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e mencionado que o estudante deve desenvolver as seguintes competências:

Identificar, transformar e traduzir adequadamente valores e unidades básicas apresentados sob diferentes formas como decimais em frações ou potências de dez, litros em metros cúbicos, quilômetros em metros, ângulos em graus e radianos. (BRASIL, 2006, p. 114).

A partir disso, esse texto consiste no relato de uma atividade sobre o conteúdo do Círculo Trigonométrico, com estudantes do 2º ano do Ensino Médio do Instituto Estadual Rio Branco, desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Após o ensino ocorrer de forma remota, em novembro de 2021 houve a obrigatoriedade do retorno presencial nas escolas estaduais de Educação Básica. Como forma de prevenção, e considerando a realidade da pandemia na época, as turmas foram divididas em dois grupos. Dessa forma, em três períodos de 35 minutos, cada grupo de estudantes acompanhou presencialmente a explicação do conteúdo e explanou as dúvidas. No momento assíncrono, os alunos deveriam estudar o material escrito com explicações e exercícios sobre o conteúdo. A plataforma *Google Classroom*© foi utilizada para disponibilizar o material e para a entrega da tarefa.

Pelo fato de o grupo de bolsistas não participar das aulas presenciais, a professora supervisora acompanhou os estudantes na escola. O objetivo do plano de trabalho desenvolvido era ampliar as razões trigonométricas para ângulos maiores que 90° por meio da definição de circunferência trigonométrica, além de conceitos correlatos. Também procuramos estender as relações métricas da trigonometria (seno, cosseno e tangente) para o círculo trigonométrico. Devido à dificuldade do conteúdo, o material elaborado procurava apresentar os conceitos de forma didática e promover a explanação dos procedimentos matemáticos através de um estudo dirigido com exemplos resolvidos e exercícios propostos.

Conforme relato da professora supervisora, o material foi bem aceito pelos estudantes. Apesar disso, dos sete alunos que entregaram a atividade, nenhum apresentou um desempenho satisfatório e o número de questões em branco foi alto. Destacamos que devido à estruturação das aulas e a complexidade do conteúdo, não havia tempo hábil para que os estudantes compreendessem o conteúdo de forma plena. Assim, entendemos que tenha sido apenas possível realizar um trabalho sem profundidade de argumentação por parte dos estudantes.

Delineamento metodológico

Para atender aos objetivos propostos, as aulas foram planejadas em dois momentos. Para cada momento, foram elaborados materiais escritos contendo uma explicação do conteúdo e exercícios de explanação, conforme apresentados no Anexo 1²⁴ plano de trabalho²⁵, os quais deveriam ser entregues pelos estudantes como atividade avaliativa. No Anexo 2²⁶ está apresentado o gabarito e a resolução desses exercícios.

Como a escola estava funcionando de modo híbrido, os materiais foram disponibilizados pela plataforma *Google Classroom*®, enquanto as aulas foram utilizadas para que os estudantes fizessem suas perguntas a respeito do conteúdo. Dessa forma, era de responsabilidade do estudante acessar o material e se organizar para estudar os conteúdos previstos. Os momentos propostos foram:

1º momento: Inicialmente, o Anexo 1 foi disponibilizado de forma assíncrona para os estudantes, onde eles puderam analisar o material disponibilizado de acordo com a sua própria disponibilidade de tempo e, em caso de dúvidas, eles pudessem ser atendidos pela professora durante as aulas presenciais. Oportunamente foi disponibilizado um documento contendo explicação e atividades. Neste documento, primeiramente, foi definido circunferência trigonométrica e arcos de circunferência. Na sequência, foram explicadas as formas de medir esses arcos por meio de exemplos. Utilizando os conceitos anteriores foram apresentados à ideia de arcos côngruos, menor determinação positiva e quadrantes e como encontrar esses valores. O material ainda apresentava 4 exercícios a serem entregues pelos estudantes, com 6 itens cada, para os alunos exercitar seu conhecimento sobre o conteúdo. Os primeiros dois exercícios abordavam a transformação de medidas dos arcos. No primeiro era

²⁴ Disponível em <https://www.ufrgs.br/pibid-mat2020/wp-content/uploads/2021/12/plano_de_trabalho3_RIOBRANCO_a_fb_fr_j_anexo1.pdf>, acesso em maio/2022.

²⁵ Disponível em <https://www.ufrgs.br/pibid-mat2020/wp-content/uploads/2021/12/plano_de_trabalho3_RIOBRANCO_a_fb_fr_j.pdf>, acesso em maio/2022.

²⁶ Disponível em <https://www.ufrgs.br/pibid-mat2020/wp-content/uploads/2021/12/plano_de_trabalho3_RIOBRANCO_a_fb_fr_j_anexo2.pdf>, acesso em maio/2022.

solicitada a conversão de graus para radianos e, no segundo, de radianos para graus. O terceiro exercício abordava o conceito de quadrantes, solicitando que os estudantes identificassem a localização de cada arco, enquanto o quarto requeria o cálculo da menor determinação positiva. Como complemento da aula foi separado o seguinte vídeo sobre arcos: ARCOS: MEDIDAS E COMPRIMENTO - GRAU E RADIANO (AULA 1/24) (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=X_HPmZ1eOaY). O tempo previsto para atividade assíncrona foi considerado equivalente à quatro aulas de 45 minutos, cada.

2º momento: Neste momento foi disponibilizado o Anexo 2, após a entrega dos exercícios pelos estudantes. O arquivo conta com as resoluções comentadas dos exercícios propostos. O tempo previsto para essa atividade assíncrona foi considerado equivalente a duas aulas de 45 min, cada.

Quanto aos aspectos avaliativos, o processo foi realizado por meio da análise da produção entregue pelos estudantes, onde observamos o desenvolvimento e desempenho em cada um dos quatro exercícios escolhidos pelos discentes. Como eles deveriam encaminhar um registro fotográfico dos exercícios a explorar esperou-se ser possível identificar algumas deficiências nos conhecimentos prévios e na compreensão do conteúdo apresentado.

A avaliação dos professores (bolsistas) possibilitou atribuir uma nota que contasse os pontos de desenvolvimento de cada um dos estudantes, onde foram usadas as seguintes diretrizes:

- Cada acerto valia um total 10 pontos;
- Questões sem desenvolvimento seriam dadas como corretas, porém com metade do valor do acerto integral;
- Para efeitos de correção seria considerado o desenvolvimento e resultado de cada questão e feita uma análise qualitativa para cada produção;
- A avaliação seria composta por um total de 240 pontos.

A partir disso, coube produzir uma decisão, pós-avaliativa, do desempenho individual e geral a respeito da atividade em que seria atribuído aos estudantes: Insuficiente, caso o discente tivesse obtido entre 0 a 79 pontos; Satisfatório, caso o discente tivesse obtido entre 80 a 159 pontos; ou Muito Satisfatório, caso o discente alcançasse entre 160 a 240 pontos.

Relato da prática e uma análise reflexiva sobre a produção dos estudantes

O plano de trabalho elaborado para abordar o conteúdo do Círculo Trigonométrico foi aplicado nas datas de 08/11/2021 a 15/11/2021 nas turmas do 2º ano do Ensino Médio do Instituto Estadual Rio Branco. O objetivo desse planejamento era ampliar as razões

trigonométricas para ângulos maiores que 90° , através da introdução e definição de circunferência trigonométrica, além de conceitos correlatos como arco, e ângulo. Também teve como objetivo estender as relações métricas da trigonometria (seno, cosseno e tangente) para o círculo trigonométrico.

Com a obrigatoriedade do retorno do ensino presencial na Educação Básica nas redes públicas e privadas, teve-se que nas escolas estaduais do Rio Grande do Sul, a partir do dia 8 de novembro, houve uma divisão da turma em dois grupos, devido ao grande número de estudantes por turma. Dessa forma, enquanto um grupo de estudantes acompanhava a explicação do conteúdo em sala de aula, o outro grupo de estudantes permanecia em casa, onde eles deveriam estudar o conteúdo disponibilizado na plataforma *Google Classroom*® e proceder com a entrega da tarefa. Já que os bolsistas do PIBID ainda não podiam participar das aulas presenciais foi elaborado o material escrito com explicações do conteúdo e exercícios e a professora supervisora acompanhou os estudantes na sala de aula.

O material foi disponibilizado no dia 8 de novembro pela plataforma *Google Classroom*®, enquanto as aulas foram utilizadas para explicação do conteúdo e para que os estudantes tirassem suas dúvidas. Devido à baixa participação nas aulas, a professora supervisora também disponibilizou alguns vídeos do Youtube para complementar o material elaborado pelo grupo de bolsistas. Os vídeos são encontrados nos links expostos a seguir (acesso em maio de 2022):

- Como passar de graus para radianos: <https://www.youtube.com/watch?v=-0mRT1NUFQg>
- Conversão de radianos para graus: <https://www.youtube.com/watch?v=ELcrq2Y4Ii0>
- Conversão de graus para radianos: <https://www.youtube.com/watch?v=k9ofj5CJ6fI>
- Primeira determinação positiva: <https://www.youtube.com/watch?v=dqK92Vz90tI>
- Menor determinação positiva de um ângulo em radianos: <https://www.youtube.com/watch?v=NthyueeTH08>
- Redução ao primeiro quadrante: <https://www.youtube.com/watch?v=isbQRBIFdJY>

A respeito das aulas presenciais, cada grupo teve três períodos de 35 minutos cada, onde a professora supervisora apresentou uma breve explanação do conteúdo, tentando catalisar caminhos para uma resolução dos exercícios. Além dos exercícios propostos pelo

grupo a professora também adicionou outros diferentes. Conforme o relato da professora supervisora o material foi bem aceito pelos estudantes.

Ao apresentar o conteúdo, a professora supervisora observou que os estudantes tiveram dificuldade na transformação de grau para radiano, principalmente nas operações com frações. O ensino das operações com frações costuma acontecer no 5º e no 6º ano do Ensino Fundamental e, normalmente, ocorre por meio do ensino de regras operatórias. De acordo com Etcheverria, Aquino, Oliveira e Lisboa (2019), os estudantes ainda têm dificuldade de entender a fração como sendo um valor numérico, encarando-os muitas vezes até como meros símbolos que não têm significado conceitual para ele, o que resulta na memorização de um processo dessas regras. Assim, quando a operação a ser realizada difere da forma tradicional, o estudante tem dificuldade para resolver determinados problemas.

O prazo de entrega para a atividade avaliativa referente a este conteúdo foi dia 19 de novembro. Dos sete alunos que entregaram a atividade, nenhum apresentou um desempenho satisfatório e muitos não sabiam como resolver mais de 40% da atividade e o número de questões em branco foi muito alto. Na Figura 1 é possível observar os erros e acertos de cada um dos estudantes, enquanto a Figura 2 apresenta o desempenho deles, de acordo com o percentual de acertos. Os estudantes são chamados de E1, E2, ..., E7, para evitar que sejam expostas a sua identidade.

Exercício	Turma / Estudantes							Desempenho na questão
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	
1.a	S	OK	S	S	OK	OK	S	42,86%
1.b	S	OK	OK	OK	E	OK	OK	71,43%
1.c	S	OK	OK	OK	OK	OK	OK	85,71%
1.d	S	OK	OK	OK	OK	OK	OK	85,71%
1.e	S	OK	OK	OK	OK	OK	OK	85,71%
1.f	S	OK	OK	OK	OK	OK	OK	85,71%
2.a	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	100,00%
2.b	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	100,00%
2.c	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	100,00%
2.d	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	100,00%
2.e		OK	OK	OK	OK	OK	OK	85,71%
2.f		OK	OK	OK	OK	OK	OK	85,71%
3.a	S	E	E	E		E	E	0,00%
3.b	S	E	E	E		E	E	0,00%
3.c	S	E	E	E		E	E	0,00%
3.d	S	E	E	E		D	E	14,29%
3.e	S	E	E	E		E	E	0,00%
3.f	E	E	E	E		E	E	0,00%
4.a		E	E	E	E	OK	E	14,29%
4.b		E	E	E	E	E	E	0,00%
4.c		E	E	E	E	OK	E	14,29%
4.d		E	E	E	E	OK	E	14,29%
4.e		E	E	E	E	OK	E	14,29%
4.f		E	E	E	E	OK	E	14,29%
5.a	OK	OK	S	S			S	28,57%
5.b	D	OK	S	S			S	28,57%

5.c	D	S	S	S			S	14,29%
5.d	E	OK	S	S			S	14,29%
5.e		S						0,00%
5.f	D	OK	D	D			D	71,43%

Figura 1 – Análise do desempenho dos estudantes na atividade proposta.
Fonte: autores.

Desempenho do Estudante		40,0%	56,7%	46,7%	46,7%	36,7%	58,3%	46,7%
Nota (/100)		40	57	47	47	37	58	47
(OK)	Acerto	5	16	11	11	11	17	11
(D)	Acerto sem desenvolvimento	3	0	1	1	0	1	1
(E)	Erro	2	12	12	12	7	6	12
(S)	Possível erro devido à falta de atenção	11	2	5	5	0	0	5
(vazio)	Não respondeu	9	0	1	1	12	6	1

Grau de performance		I	I	I	I	I	I	I
Legenda:	7,5 <= Nota	MS (Muito Satisfatório)						
	6 <= Nota <7,5	S (Satisfatório)						
	Nota < 6	I (Insatisfatório)						

Figura 2 – Porcentagem de acerto por estudante e grau de performance de cada estudante.
Fonte: autores.

Foi possível observar a partir da análise do desempenho de cada estudante que:

E1 – Apresentou muitos erros por falta de atenção, não soube fazer cálculos por regra de três e não realizou uma atividade.

E2 – Teve um ótimo aproveitamento em duas atividades, não soube realizar duas atividades e teve dificuldades em realizar a última atividade.

E3 – Teve um ótimo aproveitamento em duas atividades, não soube realizar duas atividades e teve dificuldades em realizar a última atividade.

E4 – Teve um ótimo aproveitamento em duas atividades, não soube realizar duas atividades e teve dificuldades em realizar a última atividade.

E5 – Assimilou duas questões, porém não desenvolveu bem uma questão e deixou duas questões em branco.

E6 – Não realizou 1 questão, mas conseguiu realizar de forma satisfatória 3 questões.

E7 – Teve um ótimo aproveitamento em duas atividades, não soube realizar duas atividades e teve dificuldades em realizar a última atividade.

Observamos com essa prática que os estudantes participantes da proposta tiveram muitas dificuldades em encontrar a menor determinação positiva de um ângulo, localizar o quadrante em que um ângulo se encontra, e constatamos que nenhum dos estudantes conseguiu resolver de forma satisfatória a questão 3 e, na questão 4, somente um aluno

apresentou um desenvolvimento válido, mesmo estando confuso.

Considerações finais

Percebe-se que os estudantes mesmo após a realização da nossa atividade não assimilaram de forma satisfatória o conceito de Círculo Trigonométrico. Observamos que eles apenas tentaram resolver os exercícios com base em exemplos de outros cálculos semelhantes. Assim, entendemos ser necessário que eles revisitem o conceito de círculo trigonométrico e vejam mais exemplos de cálculos envolvendo suas propriedades. Nesse sentido, sugerimos que seja introduzido o vídeo Círculo trigonométrico e arcos côngruos (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=kajpnOPk9n8>), onde é revisado de forma mais detalhada os cálculos envolvendo o círculo trigonométrico, e o vídeo Círculo Trigonométrico (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=PjqZMWZ6t9Q>), que diferente do primeiro tem exemplos mais visuais e trabalha mais o conceito geral de círculo trigonométrico. Nesse sentido, observamos também como possibilidade disponibilizar Applets do Geogebra para que os estudantes explorem os conceitos, como o de arcos côngruos (disponível em <https://www.geogebra.org/m/dew5adwn>) e o da circunferência trigonométrica (disponível em <https://www.geogebra.org/m/s7FmKTCY>).

Por fim, observamos que três estudantes apresentaram um desenvolvimento igual para a atividade, o qual, a partir de um cenário de Ensino Remoto não nos permite inferir sobre os motivos que os conduziram a tomar essa atitude. Quase metade dos estudantes deixaram questões em branco, especialmente as questões 3 e 4, deixando de apresentar o desenvolvimento correto e um dos estudantes deixou uma nota na sua atividade “Sora a atividade 3 e 4 eu não consegui fazer”, indicando que não compreendeu o assunto. Com isso, destacamos que, devido a estruturação das aulas e a complexidade do conteúdo, certamente não houve tempo hábil para que os estudantes compreendessem, assimilassem e aprendessem o mesmo.

Agradecimentos

À CAPES pelo recurso financeiro disponibilizado por meio do Edital nº02/2020 para a execução subprojeto PIBID – Matemática, no âmbito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular (BNCC)**. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental>. Acesso em maio de 2022.

BRASIL. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e Suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006.

ETCHEVERRIA, Teresa Cristina; AQUINO, Viviane de Jesus Lisboa; OLIVEIRA, Jackeline dos Santos; LISBOA, Caroline de Carvalho. Reflexões acerca do desempenho e das dificuldades de estudantes da educação básica e superior nas operações com frações. **ReviSeM**, Sergipe, v. 4, n. 2, p. 71-88, 30 out. 2019. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view/11840>. Acesso em: 06 dez. 2021.