

## Ensinando e Aprendendo Trigonometria no Ensino Médio

*Maylza Belizário Santos*  
Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL  
*belizariomaylza@gmail.com*

*Leila Kely dos Santos da Paz*  
Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL  
*leilakel@outlook.com*

*Vanessa Salustiano Amancio*  
Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL  
*nessasamancio@gmail.com*

*Josefa Sirlene Belo da Silva*  
Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL  
*Sirleninhah@hotmail.com*

*João Ferreira da Silva Neto*  
Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL  
*joaofsilvaneto@outlook.com*

*Camila Lima da Costa*  
Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL  
*camilalc\_mat@hotmail.com*

### Resumo:

Este relato é fruto de atividades realizadas por um projeto interdisciplinar vinculado ao Programa Institucional de Iniciação à Docência – Pibid. Participamos do subprojeto interdisciplinar Matemática e Pedagogia: *Prática Reflexiva do Professor de Matemática: atividades investigativas na sala de aula*. Vivemos diversas experiências que foram muito importantes para a nossa formação, pois nos possibilitou observar a complexidade da ação docente. De modo particular, neste texto, relatamos a experiência de ensinar trigonometria numa turma de 3º ano do Ensino Médio. Para isso, descrevemos a elaboração de uma sequência de atividades planejada por um grupo de licenciandos em Matemática e em Pedagogia e de uma professora da educação básica. Por meio de atividades lúdicas, os alunos estudaram trigonometria de forma mais significativa, sentindo-se motivados a estudar mais. Em decorrência disso, o desenvolvimento da sequência se constitui uma alternativa potencial para o trabalho dos professores.

**Palavras-chave:** Pibid, Ensino, Aprendizagem, Trigonometria.

### 1. Introdução

Este

relato é fruto de atividades realizadas por um projeto interdisciplinar vinculado ao Programa Institucional de Iniciação à Docência – Pibid. Este é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes – que fomenta a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação docente e para a melhoria da qualidade da educação.

O desenvolvimento das ações do Pibid tem permitido a reflexão dos professores sobre a prática, atenuando o distanciamento entre esta e a teoria. Em decorrência disso, ele efetivamente tem contribuído para a superação das dificuldades encontradas na prática docente, visto que seus objetivos são norteados pela valorização da profissão docente e pela melhoria do ensino e da aprendizagem escolar.

Como várias outras instituições de Ensino Superior, a Universidade Estadual de Alagoas – Uneal – que há 44 anos oferta cursos de formação de professores no interior do Estado, desenvolve o projeto institucional: *Articulação entre a universidade e escolas de Educação Básica: múltiplos olhares teórico-metodológicos na formação docente*, constituído por diversos subprojetos e atendendo licenciaturas em cinco campi.

No Campus III, somos participantes do subprojeto interdisciplinar Matemática e Pedagogia: *Prática Reflexiva do Professor de Matemática: atividades investigativas na sala de aula*. Esse subprojeto desenvolve ações que envolvem professores e licenciandos do curso de Pedagogia e Matemática e professores da Educação Básica.

As atividades do subprojeto, iniciadas em 2014, se desenvolvem continuamente por meio de reuniões, estudos individuais e em grupos, minicursos, visitas as escolas e permanente contato como os professores da Educação Básica. Elas se norteiam na concepção de que “atividades formativas que trabalham a complexidade da prática docente, articulando teoria e prática, contribuem fortemente para a melhoria no ensino e aprendizagem da Matemática” (SILVA NETO, SILVA E PEREIRA NETO, 2013, p.13).

De modo a cumprir os objetivos do subprojeto, 22 alunos dos cursos de licenciatura em Matemática e Pedagogia do Campus III da Uneal foram divididos em grupos menores constituídos por licenciandos dos dois cursos e uma professora da Educação Básica. Nosso grupo, constituído por quatro licenciandos e uma professora supervisora, desenvolveu suas atividades numa turma de 3º ano noturno do Ensino Médio em 2015. Os bolsistas de iniciação à docência do grupo são duas licenciandas em Pedagogia e duas licenciandas em Matemática.

Para

conciliamos esses dois cursos, estabelecemos como propósito a interação entre os integrantes, refletindo sobre o ensino de Matemática desde os anos iniciais. Inicialmente, havia um distanciamento entre os membros do grupo, pois as licenciandas da Pedagogia não se consideravam capazes de ensinar Matemática, sobretudo no Ensino Médio.

Considerando que a “interação facilita o entendimento não só da matemática, mas também das outras disciplinas que fazem parte deste processo” (SILVA, 2009, p. 13), os coordenadores proporcionaram reuniões neste grupo menor, em que todos podiam se expressar livremente. Essa forma de trabalho possibilitou o apoio mútuo entre os que tinham dificuldades relativas ao conteúdo matemático e os que tinham algumas dificuldades relativas ao conteúdo pedagógico. Vale salientar o acompanhamento constante da professora supervisora nas reuniões e no desenvolvimento das atividades.

Vivemos diversas experiências que foram muito importantes para a nossa formação, pois nos possibilitou observar a complexidade da ação docente. De modo particular, neste texto, relatamos a experiência de ensinar trigonometria na turma que acompanhamos no ano de 2015.

Antes da descrição da atividade referida anteriormente, apresentamos uma breve discussão das dificuldades do professor de Matemática na sociedade atual, estabelecendo reflexões sobre a escola parceira do subprojeto.

## **2. Algumas Dificuldades do Professor de Matemática.**

Santos Et Al. (2007) afirmam que as dificuldades e o fracasso no ensino de Matemática, bem como as dificuldades que os alunos apresentam em relação a essa disciplina não é fato novo, pois vários educadores já elencaram elementos que contribuem para o fracasso no ensino da matemática. Diante destas dificuldades, Lima (2006) afirma que o professor precisa constantemente buscar soluções para que o ensino da matemática torne-se um elemento que supere os obstáculos que ocorrem na atividade docente.

Corroborando com esses estudos, Almeida (2006) também ressalta que o papel do professor no processo de aprendizagem do aluno é de extrema importância, pois sua postura e atitudes podem, de um lado, auxiliar o aluno em seus objetivos ou, de outro, prejudicá-lo

ainda mais.

Nessa perspectiva, a formação do professor deve potencializar seu desenvolvimento profissional, pressupondo a busca de meios que o ajudem no desempenho do seu trabalho.

Para Moreira e David (2007, p.2) a formação do professor de Matemática deveria se desenvolver de maneira mais associada à realidade da sala de aula. Esses autores salientam ainda que é necessário repensar o processo de formação do professor, norteando-se por duas ideias básicas: *a matemática escolar não se reduz a uma versão elementar e didatizada da matemática científica; e, a prática profissional do professor de matemática é uma atividade complexa, cercada de contingências, que não se reduz a uma transmissão técnica e linear de um conteúdo previamente definido.*

Chagas (2004) argumenta que o ensino de Matemática deveria ser apoiado na reflexão sobre os conhecimentos e também sobre aplicações desse conhecimento nas demais ciências. Para isso, a escola deve oferecer recursos materiais e pedagógicos para que o trabalho docente possa se desenvolver.

Percebemos que as pesquisas indicam a necessidade de que prática docente seja considerada como parte principal do processo de formação. Nesse sentido, Santos et al (Ibid) consideram imprescindível dar mais oportunidade aos professores de discutirem os problemas enfrentados em sala de aula.

Nessa linha de pensamento, entendemos que o subprojeto do Pibid se constitui como resultado das indicações de pesquisas anteriores sobre o ensino brasileiro, até porque ele ainda é caracterizado pela desarticulação entre a prática docente e o conhecimento acadêmico. Contrariando essa caracterização do ensino, compreendemos que a prática docente é uma ação complexa, influenciada por diversos fatores (internos e/ou externos) à escola.

Em decorrência disso, as atividades desenvolvidas foram de extrema importância, tanto para nossa aprendizagem quanto para a dos alunos da Escola Básica. Além de utilizar diversos materiais, as atividades possibilitaram uma compreensão de alguns conceitos matemáticos que ainda não tínhamos aprendido, embora estivéssemos no curso superior.

Entendemos que o professor deve ensinar os conteúdos matemáticos, levando em consideração a realidade e os saberes de seus alunos. Nesse relato, escolhemos descrever a experiência de ensinar trigonometria no ensino médio. Antes, porém de relatarmos, entendemos ser necessário fazer uma breve abordagem do ensino de trigonometria no ensino médio.

### 3. O Ensino de Trigonometria no Ensino Médio

A trigonometria é um dos ramos da Matemática mais antigos, segundo Pereira e Rêgo (2011), ela surgiu na Antiguidade para resolver problemas das necessidades humanas e atualmente possui diversas aplicações, não só na Matemática com em diversas áreas da Ciência. Para esses autores, embora a importância deste e de outros ramos da Matemática, o ensino dessa disciplina ainda continua sem significado para o aluno.

Ribeiro (2001) ressalta que o ensino de trigonometria escolar deve ser bem apresentado e planejado. Concordando com esse autor, entendemos que as inúmeras dificuldades que são encontradas pelos alunos e docentes no processo de ensino aprendizagem de trigonometria tem ligação com a forma com que ela é ensinada.

Sobre isso, Quintaneiro (2010) acrescenta que o ensino de trigonometria no ensino médio se depara com diversos problemas. O estudo desse autor teve por objetivo investigar e propor uma forma de apresentação do conceito de seno que articule diferentes contextos matemáticos. Ele observou uma desarticulação das ideias dos professores sobre trigonometria no triângulo retângulo, trigonometria no círculo, gráfico de funções trigonométricas e definição formal das noções fundamentais da trigonometria. Seu estudo conclui que a representação dos diversos registros pode favorecer um melhor entendimento do conteúdo estudado.

O estudo de Silva (2009) também destaca a dificuldade de alguns professores de Matemática em ministrar aulas sobre trigonometria. Para esse autor, os professores de matemática devem procurar soluções para o auxílio no processo de formação dos indivíduos, interligando o conteúdo matemático para a vida não só do educando como também de todo grupo social a que ele está inserido.

Em nossas experiências no Pibid, foi possível constatar algumas dessas dificuldades no ensino de Trigonometria. Além disso, numa reunião de discussão da temática, a coordenação do subprojeto coletou nossas lembranças sobre o estudo de trigonometria e o resultado não poderia ser outro: *quando estudamos trigonometria, memorizamos fórmulas e regras, totalmente desarticulados no nosso cotidiano.*

Por outro lado, Ribeiro (2011) destaca que muito docentes têm buscado tornar a aprendizagem mais prazerosa e significativa. Para isso, planejam suas aulas com diversos materiais e levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos. Nessa linha de pensamento, elaboramos uma sequência de atividades que possibilitassem articular o conhecimento do aluno ao conhecimento matemático.

#### 4. Descrevendo a Sequência

Durante um ano, desenvolvemos atividades em uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola pública estadual do município de Palmeira dos Índios. Os alunos eram desmotivados, trabalhavam o dia inteiro e, por meio de uma conversa informal, apresentavam diversos problemas familiares.

Embora o conteúdo de trigonometria já devesse ter sido visto pelos alunos em séries anteriores, a professora supervisora relatou que não trabalhou esse conteúdo, visto que os alunos apresentavam muitas dificuldades em aprendê-lo.

Após escolhermos desenvolver atividades para o ensino e aprendizagem de trigonometria ensinada, fizemos diversos estudos sobre como abordar este conteúdo, reunindo-nos com os coordenadores do Pibid e com nossa supervisora por diversas vezes. Além disso, foram necessários alguns encontros para estudarmos trigonometria formalmente, convertendo unidades de medidas de ângulos e entendendo os conceitos de seno, cosseno e tangente. Nesses encontros, a participação das licenciandas em Pedagogia foi muito importante, pois, ao apresentar suas dificuldades, possibilitaram um planejamento mais rico das atividades.

Em nossa primeira aula, apresentamos a história da trigonometria, ressaltando os primeiros povos indicados historicamente que desenvolveram e registraram esses conceitos e mostrando algumas de suas aplicações. Em seguida, solicitamos que os alunos respondessem a uma atividade escrita sobre conceito de ângulos. Essa atividade serviu de avaliação diagnóstica sobre os conhecimentos prévios dos alunos. Percebemos que a maioria deles sabiam conceitos básicos como a classificação dos ângulos a partir de sua medida em graus.

No segundo momento, fizemos a correção da atividade escrita da aula anterior e discutimos algumas dificuldades deles. Dentre elas, destacamos a dificuldade de traçar ângulos, indicando a falta de um trabalho com material manipulável em séries anteriores. Após a discussão da atividade anterior, solicitamos que eles desenhasssem uma circunferência com um transferidor ou um compasso.

Em seguida, utilizamos *forminhas de brigadeiro* para identificação e classificação de alguns ângulos. Para isso, os alunos abriram a forminha e a dobravam em partes iguais, sem necessidade de medida. Para confirmar a medida dos ângulos obtidos pelas dobras que eles fizeram na forminha, eles sobrepunham no desenho que fizeram inicialmente com o transferidor e observavam a medida angular.

A interação foi grande, pois eles se surpreenderam como algo tão simples podia está ligado a conceitos matemáticos. Após o aprofundamento da medida dos ângulos em graus, fizemos a conversão desta medida para a medida em radianos. Para isso, também utilizamos as forminhas de brigadeiros e suas frações, determinadas pelas dobras. Depois, formalizamos o conceito de arcos e ângulos, aplicando algoritmos para a conversão de unidades.

No terceiro momento, solicitamos inicialmente que os alunos desenhasssem duas circunferências com transferidor e considerassem que o raio de cada uma delas era 1, independente do tamanho do instrumento de medida utilizado. Logo após, pedimos que eles traçassem o eixo dos senos e dos cossenos – vertical e horizontal, respectivamente – e marcassem arcos determinados. Como queríamos construir o conceito geométrico de seno e cosseno, determinamos para a primeira circunferência os ângulos de  $30^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $210^\circ$  e  $330^\circ$ . Para a outra circunferência, determinamos os seguintes ângulos:  $60^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $240^\circ$  e  $300^\circ$ .

Depois da marcação dos ângulos, pedimos que eles encontrassem a projeção vertical do arco marcado na primeira circunferência e a pintassem com lápis de cor. Na segunda circunferência, tecemos o mesmo procedimento para a projeção horizontal. Em seguida, solicitamos que eles respondessem a algumas perguntas referentes ao desenho feito. Essas perguntas se relacionavam ao valor e ao do seno e do cosseno, bem como a percepção dos valores simétricos e redução ao primeiro quadrante.

## 5. Alguns Frutos das Atividades Realizadas

Concordamos com Silva (2009) quando afirma que o aprendizado matemático ocorre diariamente, mesmo sem nos darmos conta e, em decorrência disso, apresentamos nessa seção algumas de nossas percepções que comprovam a importância da realização da atividade aqui relatada.

Inicialmente, a professora supervisora relatou ter algumas dificuldades para ensinar Trigonometria. Acreditamos uma das dificuldades disso se refere a como esse conteúdo sempre foi ensinado. Diante da proposta realizada, ela percebeu uma alternativa potencial para o ensino dos conceitos trigonométricos.

Enquanto pedagogas em formação, o contato com essa experiência foi ímpar, visto que quando estudamos trigonometria no ensino médio, só decorávamos fórmulas. Para os professores de matemática em formação, foi possível perceber a importância de atividades diferenciadas para aproximar o saber formal do saber cotidiano do aluno.

Quanto aos alunos do ensino médio, a maneira diferenciada de apresentar e estudar o conteúdo possibilitou uma motivação maior e uma aprendizagem mais significativa para ele. Do ponto de vista matemático, percebemos que os alunos puderam compreender melhor algumas frações, sobretudo quando trabalharam com as dobras da forminha de brigadeiro. Em decorrência disso, a conversão de unidades de medida de graus para radianos se tornou muito mais fácil e rápida, bem como a redução ao primeiro quadrante em alguns cálculos.

## 6. Considerações Finais

As experiências vivenciadas a partir do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência – PIBID, programa interdisciplinar nos colocaram em contato com situações enriquecedoras a nossa formação docente.

Durante o

desenvolvimento dessa sequência de atividades, tivemos a oportunidade de aprender e adquirir conhecimentos imprescindíveis, estando em contato com realidades que só teríamos a oportunidade de vivenciar no período que estivéssemos no estágio supervisionado.

Como o trabalho foi desenvolvido entre dois cursos, a Pedagogia pôde dar sua contribuição através de um olhar diferenciado aos licenciandos em Matemática, de um lado. Do outro lado, o conhecimento matemático adquirido pelas licenciandas em Pedagogia é um diferencial na formação delas.

Destacamos que, por meio de atividades lúdicas, os alunos estudaram trigonometria de um modo diferente do que tradicionalmente se ensina, sentindo-se motivados a estudar mais. Em decorrência disso, o desenvolvimento da sequência se constitui uma alternativa potencial para o trabalho dos professores, possibilitando a realização de trabalhos como estes.

## 7. Referências

CHAGAS, E. M. P. F. Fracasso do ensino da Matemática: Contribuições ao debate teórico para uma educação inclusiva. **III seminário Internacional sociedade Inclusiva: Ações inclusivas de sucesso**. Belo Horizonte- MG, 24 a 28 maio 2004. Disponível em: <[http://www.sociedadeinclusiva.pucminas.br/sem3/elza\\_marisa\\_paiva.pdf](http://www.sociedadeinclusiva.pucminas.br/sem3/elza_marisa_paiva.pdf)>. Acessado em 20 de outubro de 2014.

LIMA, C. S.S. **Dificuldades encontradas por professores de matemática do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado). Universidade do Extremo Sul Catarinense -UNESC, 2006. Disponível em: <<http://www.bid.unesc.net/biblioteca/sumario/00002/00002CCB.pdf>> Acessado em 18 de agosto de 2014.

MOREIRA, P.C. e DAVID, M. M. M. S. **A Formação Matemática do Professor: Licenciatura e Prática Docente Escolar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

PEREIRA, C. S.; RÊGO, R. M. Aprendizagem em trigonometria contribuições da teoria da aprendizagem significativa. **Anais do XIII CIAEM-IACME**, Recife, Brasil, 2011.

QUINTANEIRO, W. **Representações e Definições Formais em Trigonometria no ensino médio**. Dissertação (Mestrado) – UFRJ / Instituto de Matemática, 2010.

RIBEIRO, E. C. **Material Concreto para o Ensino da Trigonometria**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática para Professores do Ensino Básico) Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG. Belo Horizonte - ES, 2011, p. 29. Disponível [http://www.mat.ufmg.br/~espec/Monografias\\_Noturna/Monografia\\_ErikaCRibeiro.pdf](http://www.mat.ufmg.br/~espec/Monografias_Noturna/Monografia_ErikaCRibeiro.pdf).> Acessado em 15/02/2016.

SANTOS, J. A. et al. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. São Paulo, 2007. 41p. Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura) Disponível em: <<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/...01/visit.php?cid>>. Acessado em 12 de agosto de 2014.

SILVA, L. C. F. **As Dificuldades em Aprender e Ensinar Matemática**. Licenciatura em Matemática, Universidade estadual de Goiás - UNEG Jussara-GO, 2009. Disponível [http://www.cdn.ueg.br/arquivos/jussara/conteudoN/1209/Monografia\\_As\\_Dificuldades\\_em\\_Aprender\\_e\\_Ensinar\\_Matematica.pdf](http://www.cdn.ueg.br/arquivos/jussara/conteudoN/1209/Monografia_As_Dificuldades_em_Aprender_e_Ensinar_Matematica.pdf) > Acessado em 10/03/2016

SILVA NETO, J. F. S. et. al. **Formação de professores de matemática em Igaci – AL: Um olhar sobre as dificuldades da prática docente e as expectativas dos professores quanto à melhoria do processo de ensino aprendizagem**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba, 2013.