

REGÊNCIA SOBRE APROXIMAÇÃO DE RAIZ NÃO EXATA: UM DESPERTAR COM RELAÇÃO AO COTIDIANO

João Vitor Ferreira Balbino¹
Gabriela Cavalcante da Silva²
Lívia da Silva³
Sonaly Duarte de Oliveira⁴
Abigail Fregni Lins⁵

RESUMO

Este artigo diz respeito a uma experiência de regência sobre aproximação de raiz não exata no Programa Residência Pedagógica da UEPB Campus Campina Grande. Nos baseamos teoricamente na metodologia de trabalho lesson study (estudos de aula). A regência se deu com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II da Escola Padre Antonino, localizada na cidade de Campina Grande, entre 27 de março e 04 de abril, totalizando em 8 aulas. Neste artigo relatamos o momento de regência da aula 4, no qual um despertar vindo de um aluno sobre relacionar a aproximação de raiz não exata com sua experiência de vida, seu cotidiano. Isso nos mostra que o momento de regência alcançou o esperado. Para lidar com as dificuldades que os alunos apresentam, sempre que possível os professores usam das mais diversas metodologias de ensino e uma forma simples é a relação do assunto matemático com o cotidiano. Porém, os papéis se inverteram durante a regência. Devido ao seu despertar, o protagonista passou a ser o aluno, pelo simples pensamento de relacionar o assunto de raiz não exata, aproximada, com o trabalho que seus familiares exercem em um frigorífico.

Palavras-chave: Experiência de Vida, Cotidiano, Raiz Não Exata, Residência Pedagógica, CAPES.

PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

De acordo o site da CAPES, o Programa Residência Pedagógica – PRP, é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, que tem por finalidade fomentar projetos institucionais de residência pedagógica implementados por Instituições de Ensino Superior, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura. Tendo como objetivos fortalecer e aprofundar a formação teórico-prática de estudantes de cursos de licenciatura; contribuir para a construção da identidade profissional docente dos graduandos; estabelecer corresponsabilidade entre IES, redes de ensino e escolas na formação inicial de professores e valorizar a experiência

¹Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, joao.vitor.balbino@aluno.uepb.edu.br;

²Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, gabi.cavalcante2002@gmail.com;

³Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, livia21dasilva23@gmail.com;

⁴Preceptora e Doutora pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, nalydu@hotmail.com;

⁵Docente Orientadora da Universidade Estadual da Paraíba e Doutora em Educação Matemática pela University of Bristol, bibilins@gmail.com

dos professores da educação básica na preparação dos graduandos para a sua futura atuação profissional; e, induzir a pesquisa colaborativa e a produção acadêmica com base nas experiências vivenciadas em sala de aula.

O PRP da UEPB em Campina Grande com a disciplina de Matemática do Edital 2022 é composto por uma docente orientadora, junto a três preceptoras de 3 escolas públicas trabalhando com um total de 18 residentes bolsistas. Com duração de 18 meses, dividido em três Módulos, cada qual com duração de 6 meses, os Módulos são divididos em três Eixos, sendo o Eixo 1 Formação (86 horas), o Eixo 2 Pesquisa e Planejamento (12 horas) e o Eixo 3 Regência (40 horas). O Eixo 1 se deu por meio de reuniões remotas com discussões e reflexões sobre a fundamentação teórica lesson study, dando início a transformação do graduando em residente. No Eixo 2, com a metodologia de trabalho lesson study, planejamos as aulas e como roda de discussão, os membros da RP analisaram de forma colaborativas os planejamentos. No Eixo 3 os 18 residentes foram divididos entre as 3 preceptoras em duplas e trios, assim cada qual teve a oportunidade de ministrar as aulas que haviam planejado.

LESSON STUDY

Ponte (2016, p. 869) disserta que lesson study ou estudo de aula, os professores trabalham em conjunto, procurando identificar dificuldades dos alunos, e preparam em detalhe uma aula que depois observam e analisam em profundidade. No fundo, realizam uma pequena investigação sobre a sua própria prática profissional, em contexto colaborativo, informada pelas orientações curriculares e pelos resultados da investigação relevante. O processo se dá em 5 passos:

- Um estudo de aula começa com a identificação pelos professores de um problema relevante na aprendizagem dos alunos.
- Os participantes planejam uma aula, considerando as orientações curriculares, os resultados de investigação sobre a aprendizagem do tópico e a sua experiência anterior.
- Preveem dificuldades dos alunos, antecipam possíveis questões que possam surgir na aula, constroem tarefas, formulam estratégias de ensino e preparam instrumentos para a observação.
- A aula é lecionada por um professor enquanto os restantes observam e tiram notas, dando especial atenção à aprendizagem dos alunos.
- Para finalizar, os professores reúnem-se para analisar e refletir sobre o que observaram.

O que faz com que esse processo possa gerar uma análise como consequência uma reformulação do plano de aula, com alterações nas tarefas propostas, nas estratégias e materiais utilizados, baseando-se no decorrer das discussões e na própria aula ministrada. Ressaltando aquilo que foi proveitoso e adequando ou adaptando aquilo que teve um saldo negativo ou simplesmente não funcionou. E ainda neste processo, muitas vezes, a aula reformulada é lecionada novamente a outra turma por outro professor, em ciclos que podem ser repetidos várias vezes.

No Brasil, a descontinuidade que ocorre entre os primeiros ciclos do Ensino Fundamental e os ciclos finais, tanto sob ponto de vista metodológico relativo à abordagem dos conteúdos, como pela formação diferente dos professores que atuam nesses níveis, provoca uma séria falha no ensino, em especial da Matemática (BALDIN e GUIMARÃES, 2010). Baldin (2011, p. 4) disserta que “os planejamentos de aula que se baseavam no antigo documento curricular, Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1998)”, não contempla um olhar mais crítico sobre a expectativa do professor acerca de seus próprios procedimentos e dos acontecimentos na sala de aula, sendo assim requer uma adequação do estudo de aula para ser introduzida como ferramenta de melhoria nas práticas dos professores brasileiros:

A importância desse estudo constitui assim um processo formativo fortemente ligado à prática, que possibilita aprofundamentos teóricos em diversos domínios – matemático, didático, curricular, educacional e organizacional. Além disso, proporciona múltiplas situações para os professores envolvidos realizarem eles próprios um trabalho de cunho exploratório em questões de Matemática e Didática. Trata-se, por consequência, de um processo formativo cujas potencialidades e condições de realização importa aprofundar (PONTE, 2016, p. 870).

Em nossa RP lesson study inicia-se no processo de desenvolvimento de planos de aulas. Assim como todo estudo de aula, depois seguimos para uma análise e discussão entre a docente orientadora, as preceptoras e os residentes, ressaltando tanto os pontos fortes e fracos, necessários de correções. Após a regência, ocorreu o compartilhamento das experiências, um momento bem rico e único, que expôs não apenas como se deu em aula, mas como o residente se sentiu, o que esperava.

PLANEJAMENTO DA REGÊNCIA

No Módulo I, após o Eixo 1, com reuniões remotas em prol da formação dos residentes, ocorreu um hiato de 2 meses para que as duplas e trios pudessem desenvolver um plano de aula com assuntos escolhidos pelas preceptoras. Com o retorno, ainda em reuniões remotas,

continuando no Eixo 2, se iniciou inúmeras discussões e análises sobre cada planejamento, elogiando as ideias, criticando os erros e corrigindo as falhas. Um processo grupal, onde todos tinham vez e voz para comentar e opinar. Vale ressaltar que as únicas observações para os planos de aula era a necessidade de seguir a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), o que permitiu que cada um tivesse um planejamento diferente, tanto em formatação, quanto em ideias.

A regência se deu com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II da Escola Padre Antonino, localizada na cidade de Campina Grande, entre 27 de março e 04 de abril, totalizando em 8 aulas:

Tabela 1: Planejamento da Regência

Tema	Números irracionais
Campo de Experiência	Matemática
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • EF09MA01 Reconhecer que, uma vez fixada uma unidade de comprimento, existem segmentos de reta cujo comprimento não é expresso por número racional (como as medidas de diagonais de um polígono e alturas de um triângulo, quando se toma a medida de cada lado como unidade). • EF09MA02 Reconhecer um número irracional como um número real cuja representação decimal é infinita e não periódica, e estimar a localização de alguns deles na reta numérica.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir e compreender a definição de números irracionais; • Identificar exemplos de números irracionais; Identificar os números irracionais e localizá-los na reta numérica;
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Comparação entre números irracionais e números racionais. • Definição de números irracionais; • Exemplos de números irracionais; • Localização de números irracionais na reta numérica;
Duração	5 Aulas
Metodologia	Aula expositiva e dialogada
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Livro didático; • Quadro; • Lápis piloto; • Material impresso; • Régua; • Datashow; • Geogebra;
	<ul style="list-style-type: none"> • Observação do envolvimento dos alunos durante a aula;

Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação da compreensão dos alunos sobre o tema a partir das respostas dadas durante as atividades em sala de aula; • Realização de uma avaliação prática de criação de uma reta numérica; • Gincana matemática, por meio de uma disputa entre os mesmos, avaliar por meio de charadas sobre o determinado assunto; • Atividade de aprendizagem;
Referências	<ul style="list-style-type: none"> • Dicas de mat Sandro Curió. Conjuntos Numéricos, Números Naturais, inteiros, racionais e irracionais. YouTube. 5 de fevereiro de 2019. Disponível em: https://youtu.be/GLYEff_w-dE • Khan Academy Brasil. Os números irracionais na reta numérica. YouTube. 20 de setembro de 2019. Disponível em: https://youtu.be/odbHITCz2Mo • BNCC - Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/ • Brasil Escola. Disponível em: https://brasilecola.uol.com.br/matematica/numeros-reais.com

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2: Roteiro final de aulas ministradas

AULAS	ASSUNTOS
1 e 2	Uma revisão geral dos conjuntos numéricos: (Naturais, Inteiros e Racionais).
3 e 4	Conjunto dos números Irracionais; definição, exemplos e como localizar na reta.
5 e 6	Processo para encontrar o valor aproximado de uma raiz não exata.
7 e 8	Revisão com o conjunto dos números Irracionais; (aulas 3, 4, 5 e 6).

Fonte: Autoria própria.

As aulas 1 e 2 ficaram voltadas para revisão de sondagem, por meio de uma aula dialogada, uma forma de fixar o assunto voltado para os conjuntos números naturais, inteiros e racionais. Após uma aula dialogada foi efetuado uma atividade e conseqüentemente sua correção:

Figura 1: Regência



Fonte: Autoria própria.

Por volta das aulas 3, 4, 5 e 6 foram trabalhados os assuntos do conjunto dos irracionais, como definição, exemplos, comparação entre números irracionais e números racionais, como localizar um número irracional na reta numérica e raiz não exata aproximada.

Como se aproximou das avaliações bimestrais, as aulas 7 e 8 foram destinadas para uma revisão em preparação, onde foram trabalhados os assuntos ministrados por nós ao longo das 6 aulas anteriores. Além de uma revisão dialogada, foi efetuada uma atividade baseada na prova.

Como pode-se perceber havia muito mais atividades didáticas para serem realizadas, mas devido a certas circunstâncias, foi necessária uma adaptação da nossa parte em relação ao momento que a escola viva. Além do aumento da quantidade de aulas, foi necessário a inclusão do assunto de raiz não exata aproximada, pois bem ressaltado pela preceptora é uma operação bem comum nas avaliações educacionais, como a *Prova Brasil* e ministrar para os alunos seria essencial.

RAIZ NÃO EXATA APROXIMADA

A raiz quadrada é uma radiciação que possui o índice igual a 2. Ela é a operação inversa de uma potência de expoente 2. Seus elementos fundamentais são: índice, radical, radicando e raiz. A raiz quadrada de um número a é representada por \sqrt{a} . Já uma raiz é aproximada quando não é exata, ou seja, quando não há um número que elevado ao quadrado resulte no número que está na raiz. Para determinar uma raiz quadrada, calculamos o número que elevado ao quadrado é igual ao número que está na raiz, por exemplo, raiz quadrada de 4 é 2, pois 2 ao quadrado é 4. Para encontrar o valor aproximado de uma raiz não exata basta primeiro encontrar a raiz exata mais próxima, anterior e posterior. Depois irá pegar o valor da raiz exata anterior, adicionar vírgula, transformando em um número decimal e acrescentando na unidade os números de 0 a 9:

Figura 2: Quadro com raizes

$$\sqrt{9} > \sqrt{12} > \sqrt{16}$$

$$\underline{3} > \sqrt{12} > 4$$

$(3,0)^2 = 9,00$	X $(3,5)^2 = 12,25$
$(3,1)^2 = 9,61$	X $(3,6)^2 = 12,96$
$(3,2)^2 = 10,24$	X $(3,7)^2 = 13,69$
$(3,3)^2 = 10,89$	X $(3,8)^2 = 14,44$
$(3,4)^2 = 11,56$	X $(3,9)^2 = 15,21$

Fonte: Autoria própria.

Após construir todo esse cálculo, escolherá aquele número decimal que multiplicado por ele mesmo ou elevado ao quadrado, resulte em um valor aproximado ao número contido na raiz não exata.

MATÉMATICA NO COTIDIANO

A origem da palavra *Matemática* em grego, significa tendências de aprender, e há muitos ramos da Matemática na ciência, que estão relacionados com os números, incluindo as formas geométricas, Álgebra, entre outros, mas quando se fala em Matemática existe uma formulação de perguntas bem comum pelos alunos, “Onde irei usar isso? ”, onde o mesmo questiona qual a necessidade de aprender inúmeros assuntos matemáticos se só irão utilizar em avaliações educacionais ou concursos.

Isso se deve ao fato que a Matemática da escola denota uma ideia de ciência isolada, onde os números, os cálculos, as medidas e muitos outros elementos não parecem ter ligação com o mundo ao redor. Segue sempre a rigidez, disciplina, ordenamento e precisão dos resultados, sustentando toda a estrutura teórica, como se fosse a estrutura de um extraordinário prédio, mas que uma simples falha na sua construção, impede a sua utilização (RODRIGUES, 2004). Como consequência, os alunos tendem a se esquecer após as avaliações, afinal não há mais necessidade de tal conhecimento.

A Matemática em si é uma disciplina que requer um certo cuidado, não é apenas na leitura que é possível dominá-la, mas é a partir da prática e muita das vezes acaba que por algum fator o aluno tem uma base delicada e isso torna sua vida cada vez mais difícil. No momento que ele começa a entender, a trabalhar internamente aquele conhecimento adquirido, automaticamente começa a criar mecanismo que o auxiliam neste processo e o professor, como figura em destaque pode inflamar ainda mais tal processo.

Um dos principais meios de auxiliar o aluno nessa jornada, é um trabalho cognitivo onde associam o assunto matemático em algo comum ou do seu dia-a-dia. Almeida (2002) nos afirma que podemos aceitar facilmente que, para aprender, o aluno precisa de entender, organizar, armazenar e evocar a informação. São processos cognitivos básicos a qualquer aprendizagem e realização cognitiva. Um aluno com dificuldades de atenção, de permanência na tarefa, de visualização dos pormenores numa gravura ou de comparação de diferenças e semelhanças entre duas situações verbais ou escritas, certamente apresentará grandes dificuldades na captação da informação que lhe é apresentada e na sua apreensão. Assumindo-se aprendizagem não como mero registo de informação, mas como construção de conhecimento, certo que sem esse registo não se avança no conhecimento.

Diante disso, relacionar a Matemática com o cotidiano é a chave para lidar com tal situação, afinal a aprender não é apenas memorizar, mas sim carregar consigo uma bagagem que por mais tempo que passe, sempre que visualizar tal memória se recordará do assunto e efetuar a operação que precisar.

RELATO DE UM MOMENTO DA REGÊNCIA

O assunto matemático para regência foi o conjunto dos Números Irracionais. Como se trata de um determinado conjunto e para que a turma não sofresse tanto com a diferença, visando que a preceptora já tinha apresentado os outros conjuntos, iniciamos com uma breve revisão, onde foi apresentado os conjuntos dos Números Naturais, Inteiros e Racionais. Após toda discussão e exemplos resolvidos, se deu o início do assunto. Assim como o planejado, foi apresentada reta numérica. Antes de partirmos para operações com números irracionais, a preceptora trouxe a necessidade de adicionarmos um tema, raiz não exata aproximada.

Como estávamos em um trio, visando uma organização onde todos poderiam ministrar aula e não ter sobrecarga, ocorreu um revezamento, onde cada um residente tinha determinado assunto para ministrar. Enquanto um estava expondo o assunto no quadro, os outros dois estavam livres para circular pela sala e tirar dúvidas particulares. Diante a essa tática, ocorreu um fato curioso.

Nas aulas 7 e 8 foi realizado uma revisão voltada para o assunto de números irracionais, pois estávamos próximos das avaliações, que seriam realizadas na semana seguinte. Diante disso a revisão foi realizada em dois momentos, uma voltada para uma aula dialogada, onde iam sendo o assunto expostos no quadro e os alunos iam completando conforme ocorria a conversa.

Em outro momento uma atividade escrita, com a intenção que os próprios alunos tentassem resolver em sala de aula e em casa revisassem. Após o fim da revisão dialogada, foi questionado se ainda restavam dúvidas. Alguns ficaram calados, outros responderam que não. Um aluno em especial, que estava no fundo da sala, sinalizou com a cabeça mostrando que estava com muita dificuldade. Como a nossa divisão entre professores já estava estabelecida, enquanto uma professora copiava as questões da atividade no quadro, fui de encontro com tal aluno:

Figura 3: Atividade escrita



Fonte: Autoria própria.

Ao ser questionado para entender melhor seu nível em Matemática, o aluno ressaltou que tinha bastante dificuldade na matéria e por mais que ele tentasse, não conseguia. Então para auxiliar na questão, resolvemos um novo exemplo primeiro, para que ele notasse que de fato era capaz, bastava apenas uma condução mais direcionada. Logo em seguida partimos para questão, onde a resolução se dava por meio do processo de encontrar o valor aproximado da raiz não exata. Depois que o aluno se deu conta do processo, com singelo sorriso afirmou que este método de encontrar a raiz era semelhante ao trabalho dos seus familiares em um frigorífico, pois caso o peso do frango ultrapasse o valor determinado, seria necessário reduzi-lo ou pegar um frango menor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É bem curioso notar que alunos no geral tenham uma opinião bem negativa em relação a Matemática, o que se deve a inúmeros fatores, mas no momento que se permite aprender terminam sempre tendo um saldo positivo. Trabalhar com a Matemática requer paciência e principalmente métodos, mostrar para o aluno que por mais difícil que seja a questão, o mesmo possui capacidade, elevar a autoestima permite que o aluno possa ir além e no momento que ele se sobressai, temos experiências únicas.

É importante lembrar que se o aluno não consegue entender a questão, repetir a mesma por vezes não sana a dificuldade. A partir de um novo exemplo, criar uma relação entre um assunto matemático com algo do cotidiano pode sim auxiliar e muito. Como prova temos o relato do aluno citado. Por mais que ele tenha dificuldade em operações básicas, não importa o tempo que passe, quando o mesmo escutar o termo *raiz não exata aproximada* lembrará da balança e como consequência o processo de resolução.

Mudar a visão do que se entende da Matemática requer muito trabalho, pois ao longo do tempo, por meio de métodos tradicionais, tornou-se uma disciplina rígida e engessada. Mas ao buscar a sua origem, realmente levar o seu significado ao ensino, cria-se um verdadeiro *mito da caverna*. No momento em que o aluno consegue ver a luz do dia, sua visão muda, a Matemática passa a ser um desafio, questionamentos como *existe outra maneira de resolver essa questão?* começa acontecer. O aluno só precisa torna-se ciente do poder que tem em mãos, a sua consciência como ser pensante e não apenas aceitar as sombras refletidas na parede.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

CAPES. **Programa Residência Pedagógica**. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>>. Acesso em: 07 jul. 2023.

BAIL, V. S. **Educação matemática de jovens e adultos: trabalho e inclusão**. Florianópolis: Insular, 2015

PEREIRA, Maria. **A Aplicação da Matemática no Cotidiano das Pessoas: Um Estudo Bibliográfico**. Instituto Federal da Paraíba, 2021.

PONTE, João. QUARESMA, Marisa. MATA-PEREIRA, Joana. BAPTISTA, Mónica. **Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática**. Bolema: Boletim de Educação Matemática, Volume: 30, Edição: 56, Publicação: 2016.

BALDIN, Yuriko. FELIX, Thiago. **A pesquisa de aula (Lesson Study) como ferramenta de melhoria da prática na sala de aula**. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.

ALMEIDA, Leandro. **Facilitar a aprendizagem: ajudar aos alunos a aprender e a pensar**. Psicologia Escolar e Educacional, Volume: 27, Publicação: 2023

Casio Educação. **Lesson Study: entenda o que é e como utilizar essa metodologia**. Disponível em: <<https://casioeducacao.com.br/lesson-study-entenda-o-que-e-e-como-utilizar-essa-metodologia/>>. Acesso em: 07 jul. 2023

Toda Matéria. **Raiz quadrada aproximada ou não exata**. Disponível em <todamateria.com.br/raiz-quadrada-aproximada/>. Acesso em: 22 jul. 2023