XX ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
IX FÓRUM BAIANO DAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA
01 A 04 DE AGOSTO DE 2023
PAULO AFONSO - BA
ISSN 2175-1668

Aprendizagem sobre números irracionais: experiências com estudante do 9º ano do Ensino Fundamental

Eixo 8: Formação de professores que ensinam matemática

Daniel Martins Campos. Universidade Federal do Oeste da Bahia.
daniel.c1017@ufob.edu.br

RESUMO

Esse relato de experiência apresenta os resultados parciais de uma microinvestigação realizada durante o desenvolvimento do componente Educação Matemática II, ministrado no período remoto, constituinte de um curso de Licenciatura em matemática. O objetivo foi investigar a aprendizagem sobre números irracionais de uma estudante do 9º ano do Ensino Fundamental, na época com 15 anos, que cursou o 8°ano totalmente de maneira remota. Foram realizados sete encontros com a estudante e a cada encontro propostas situações-problemas e observados os registros orais e escritos feitos pela estudante. Essa produção foi analisada e serviu de base para as aprendizagens profissionais do licenciando, principalmente o olhar investigativo como parte da ação docente.

Palavras-chave: Números Irracionais. Aprendizagem Matemática. Investigação. Aprendizagens profissionais. Ação docente.

INTRODUÇÃO

A proposta de realização de uma microinvestigação foi uma das tarefas propostas no componente curricular Educação Matemática II, que teve como objetivo ~~o~~ observar para compreender o processo ensino-aprendizagem de objetos matemáticos. Para a realização tivemos a escolha do objeto matemático a ser trabalhado e a identificação de um colaborador, em seguida consultamos a Base Nacional Comum Curricular (2018), a fim de identificar quais os objetos de conhecimento e as habilidades deveriam ter sido explorados e desenvolvidos no ano anterior, durante o período de ensino remoto, e a partir dessa informação e, em diálogo com a estudante definir o que seria explorado nos encontros previstos para a microinvestigação.

Foram definidos unidade temática: números; objetos de conhecimento: números irracionais: reconhecimento e localização de alguns na reta numérica; habilidades:

ISSN 2175-1668

(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. a estudante foi uma menina de idade - 15 anos que estudava, no ano de 2022, o 9ºano- primeiro semestre ainda em ensino remoto. Observa-se que esta estudante cursou o 8ºano remoto, somente com aulas de dúvidas uma vez na semana, com participação não obrigatória, um fenômeno que poderá ser estudado em momento futuro.

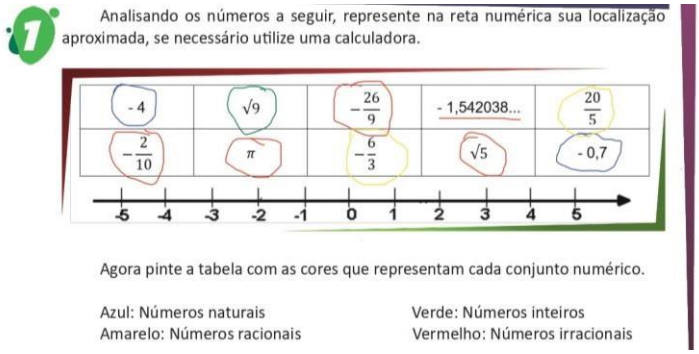
PROPOSIÇÃO DE SITUAÇÕES MATEMÁTICAS E DESENVOLVIMENTO DO OLHAR INVESTIGATIVO

O trabalho de propor situações matemáticas e observar o trabalho realizado pela estudante, colocou-nos o desafio de identificar quais as necessidades de aprendizagem da estudante, selecionar situações adequadas ao atendimento dessas necessidades e aopropor as situações observar, intervir, questionar e registrar as observações. Essa dinâmica proporcionou muitas aprendizagens, mas ainda pretende-se analisar de forma mais criteriosa os registros e aliar as informações empíricas com as discussões teóricas relacionadas tanto aos objetos matemáticos quanto as indicações metodológicas. O trabalho foi realizado em sete encontros com a estudante, sendo que em um encontro inicial obtivemos informações sobre as expectativas de aprendizagem que serviram de guia para seleção e elaboração das situações matemáticas.

A primeira situação matemática proposta consistiu em questões retiradas do livro Matemática no 9º Ano do Ensino Fundamental na Perspectiva das Habilidades da BNCC e DRC - Lucas do Rio Verde/MT que exigiam conhecimento sobre números naturais, racionais, inteiros e irracionais, localização de números na reta numérica, número finito, número não periódico e informações sobre o número irracional π(Pi). Na figura 1 apresento a atividade os objetivos de cada questão, os conhecimentos para resolver a questão e as respostas, a fim de verificar o que ela questionou ou mostrou não saber ou não ter segurança ao responder.

ISSN 2175-1668

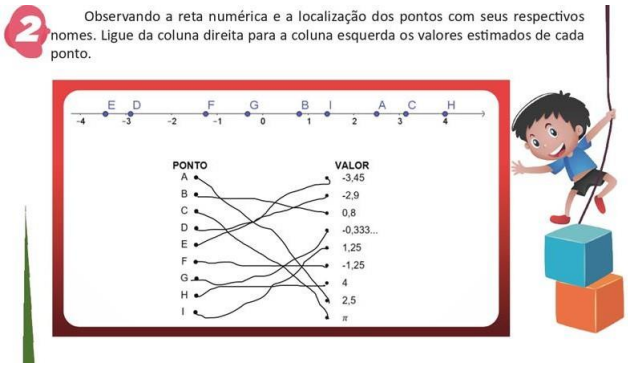
Figura 01 – Resposta da Situação 01 da Atividade 1



Fonte: Diário de investigação do autor, 2021

Para resolução da situação 01 é necessário saber sobre conjuntos numéricos, saber que um conjunto está contido em outro conjunto e realização de operações básicas. Ao analisar a respostas da estudante podemos observar que conseguiu identificar o número π, -1,542038 e $\sqrt{5}$ como números irracionais, porém considerou algumas frações como irracionais e outras como racionais. Um fato interessante é que a estudante considerou a $\sqrt{9}$ como um número inteiro, subentende-se que ela sabe que o resultado dessa raiz é 3 logo é um número inteiro. Percebemos que a estudante sabe diferenciar uma raiz quadrada inteira de uma não inteira ($\sqrt{5}$). A estudante não soube identificar os números ou identificou 20/5 como racional e não como natural.

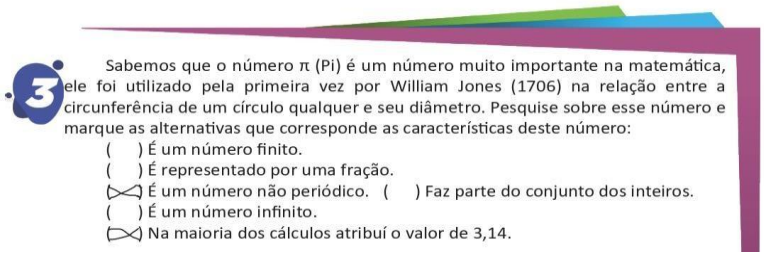
Figura 02 – Resposta da Situação 02 da Atividade 1



ISSN 2175-1668

A situação 2, exposta na figura 2 tem como objetivo a localização dos números na reta real, sobre localização dos valores na reta a estudante conseguiu acertar todas as alternativas mesmo estando bem intuitivo a localização. A estudante na execução falou que os números negativos se localizam a esquerda do número zero e os números positivos a direita.

Figura 03 – Resposta da Situação 03 da Atividade 1

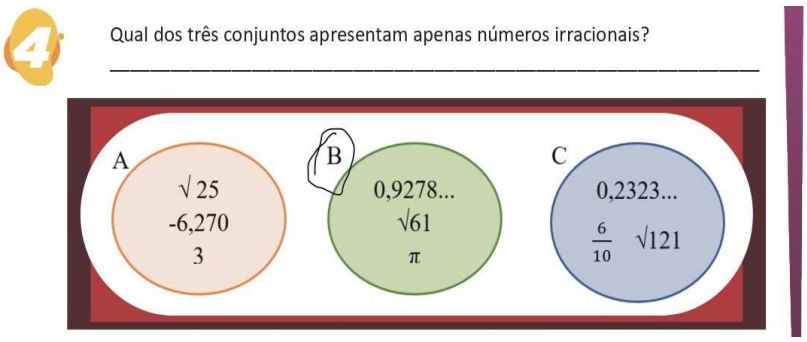


Fonte: Diário de investigação do autor, 2021

Para a resolução da situação exposta na figura 3 é necessário conhecimento sobre números irracionais, número finito, número não periódico e periódico, informações sobre o número irracional π(Pi), tendo como objetivo aprender as características do número π.

A estudante aparenta ter conhecimento sobre dízima periódica e não periódica, mesmo confundindo às vezes os conceitos, conseguiu identificar que o número π é irracional e que seu valor é de aproximadamente 3,14. Acabou não marcando a opção sobre π ser finito ou infinito.

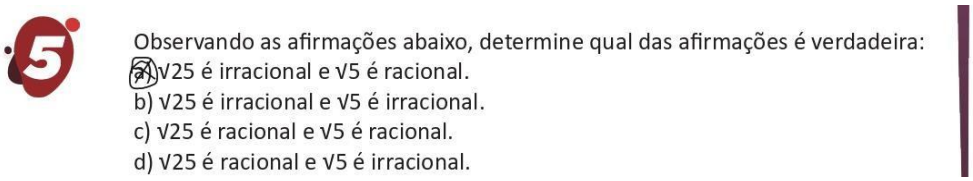
Figura 04 – Resposta da Situação 04 da Atividade 1



ISSN 2175-1668

Na situação 4, apresentada na figura 4 o objetivo foi identificar os números irracionais em diferentes representações seja em formato de raiz, símbolo e números decimais não periódicos, a estudante acertou a questão acredito por métodos de eliminação como já conhece que o π é irracional, sabe que as raízes não inteiras são irracionais e por saber que numero decimal sem dizima periódica também é irracional.

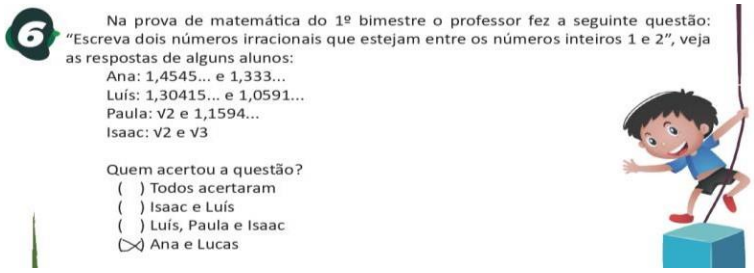
Figura 05 – Resposta da Situação 05 da Atividade 1



Fonte: Diário de investigação do autor, 2021

A questão acima tem como objetivo saber qual dos números é irracional e racional. A estudante errou a questão pois considerou a afirmação contrária e assinalou a alternativa a e não a d. Ao ser questionada a estudante informou que o motivo do erro foi apenas falta de atenção. Após isso a estudante falou sobre as raízes exatas representarem números racionais e as não exatas irracionais sabendo assim distingui-las.

Figura 06 – Resposta da Situação 06 da Atividade 1



Fonte: Diário de investigação do autor, 2021

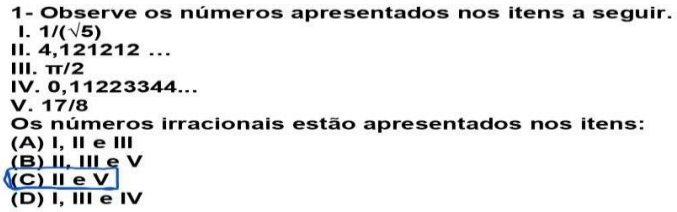
A estudante errou a questão pois considerou números com dizimas periódicas como irracionais, acredito que não marcou opção com Paula e Isaac por considerar somente o número escrito em sua forma decimal e não sua raiz. Durante a proposição a estudante ao

ISSN 2175-1668

realizar a atividade mostrou-se ansiosa e nervosa ao executar não evidenciando convicção nas respostas.

Para o terceiro e quarto encontro foi proposto uma nova atividade com objetivo de continuar a investigação e tentar observar as respostas da estudante. Ao realizar a atividade a estudante estava mais convicta no caso o estado emocional dela estava mais relaxada, tranquila e não se sentiu pressionada a responder a atividade. Nesse aspecto pretende-se estudar as indicações de Chácon (2000) sobre matemática emocional para melhor entender essas oscilações emocionais e o impacto destas na produção matemática. A atividade foi retirada do projeto educa mais Petrópolis do Rio de Janeiro que é um site onde os estudantes da rede municipal poderiam acessar as suas atividades durante o ensino remoto. A seguir, na figura 7 vamos observar as respostas da estudante.

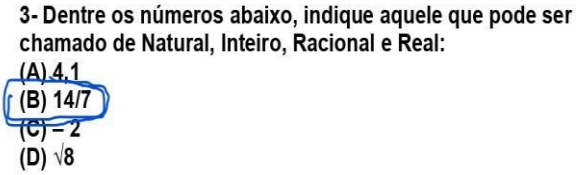
Figura 07 – Resposta da Situação 01 da Atividade 2



Fonte: Diário de investigação do autor, 2021

A situação 01 teve como objetivo descrever quais dos números com diferentes representações são irracionais, ao responder a estudante ainda considera dízimas periódicas como números irracionais, porém os dois números da alternativa escolhida são racionais.

Figura 08– Resposta da Situação 02 da Atividade 2

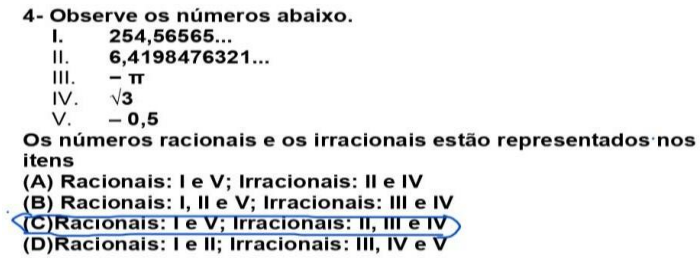


ISSN 2175-1668

Na Figura 08 a estudante acerta a questão acerca do número ser natural, inteiro, racional e real, porém na situação 01 da atividade 2, considera uma divisão como irracional e nessa ela atribui como racional, com isso podemos perceber que a estudante na mesma atividade interpreta os conteúdos matemáticos de forma diferente. Nessa situação a estudante efetua a divisão de 14 por 7 e encontrou 2 na outra, não considerou o resultado e sim o formato da fração

.

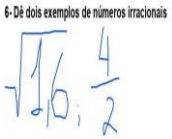
Figura 09 – Resposta da Situação 03 da Atividade 2



Fonte: Diário de investigação do autor, 2021

A situação 03 teve como objetivo classificar os números em racionais e irracionais, a estudante necessita de conhecimento em conjuntos numéricos para responder a atividade. A estudante consegue selecionar de maneira correta a resposta considerando o símbolo π como irracional isso a aluna já tem convicção que é um número irracional, enquanto a dizimas não periódicas e as raízes quadradas não exatas a estudante dependendo da questão tem opinião divergentes evidenciando que o conceito ainda não está bem constituído. Essa observação nos remete as indicações teóricas de Vergnaud (2009) sobre formação de conceitos, o que está sendo estudado na sequência dessa investigação.

Figura 10 – Resposta da Situação 04 da Atividade 2



ISSN 2175-1668

Na questão 5 ela acerta questão sobre números irracionais na atividade é mostrada em formato de raiz, dízima não periódica e o número π, com isso podemos acerca que a aluna vem considerando dízimas não periódica e periódica como um número irracional, ao pedir exemplos de números irracionais na questão 6 a aluna também se atrapalha e considera a fração 4/2 como irracional.

No quinto encontro tivemos um diálogo com a estudante sobre os conteúdos para ver qual a definição acerca do objeto matemático e a habilidade trabalhada. Foi feito uma chamada via *google meet* pois não foi possível encontro presencial com isso durante a ligação teve os seguintes diálogos E, em seguida, uma explanação do conteúdo com espaço para aluna tirar suas dúvidas sem fazer julgamentos sobre acertos ou erros

> Pesquisador- Com seu conhecimento me defina o que são números irracionais?
> Estudante- São números com virgulas, raiz quadrada e pi.
> Pesquisador- Você tem outro critério para escolha dos números irracionais?
> Estudante-Não.
>
> Transcrição do diálogo. Diário de Investigação do Autor,2021.

Podemos observar no diálogo acima que ela consegue identificar pela forma de escrita os números irracionais, porem ela não consegue especificar de maneira geral o que caracteriza um ~~os~~ número~~s~~ irracional~~s~~. o processo de generalização é bem complexo, tal que observamos que no ensino superior, nos componentes de cálculo os graduandos apresentam dificuldade em generalizar.

> Pesquisador-Todo número que tem virgula é irracional? Justifique.
> Estudante-Sim, só não sei explicar, mas acredito que seja.
> Pesquisador- Sobre Dizimas periódicas e não periódicas sabe algo?
> Estudante-Já ouvi falar mais não lembro, deve ser algo sobre números infinitos.
>
> Transcrição do diálogo. Diário de Investigação do Autor,2021

A estudante não tem conhecimento sobre dizimas periódicas ou não periódicas, mesmo que em outras situações tenha respondido de maneira correta talvez na hora da atividade ela teve um raciocínio correto e hoje ela não conseguiu expressar uma definição, mas consegue identificar como quem diz: eu sei, mas não sei explicar.

ISSN 2175-1668

Pesquisador- Todas as raízes quadradas são irracionais?
Estudante-Não
Pesquisador- Por que?
Estudante- As raízes $\sqrt{4}, \sqrt{9}, \sqrt{16}, \sqrt{25}$ é racional pois 9/3 é igual ao resultado da raiz, e irracional são $\sqrt{2}, \sqrt{3}\ e\ \sqrt{5}$.

Pesquisador -Qual o padrão dos racionais e dos irracionais, o que eles são?
Estudante- É o número da raiz que é dividido pelo o valor do resultado da raiz que dá o mesmo resultado da raiz do resultado. ex 16/4=4
Estudante- Padrão dos irracionais raízes que não tem resultado inteiro.

Transcrição do diálogo. Diário de Investigação do Autor,2021

Em relação aos racionais e irracionais na forma de raízes a estudante desenvolveu de maneira correta os critérios para determinar as ideias. Ao finalizar esse diálogo foi apresentado a estudante uma aula sobre esses conceitos na qual focou em ensinar os tópicos que a estudante teve mais divergências nas respostas durante as situações propostas. durante a explanação a estudante tirou todas suas dúvidas acerca do conteúdo e se mostrou muito contente em aprender o conteúdo, pois se tratava de algo que deveria ter sido aprendido.

No sexto encontro, que foi desenvolvido durante uma semana, foram escolhidas situações e problemas sobre o conteúdo, algumas dessas questões são as mesmas que as duas primeiras situações, durante uma semana, de modo online pelo *google meet* ou pelo *whatsapp*, a cada dia foram propostos entre 3 a 5 perguntas sobre o conteúdo a estudante respondia e sempre exigia uma justificativa. e caso a aluna errasse eu explicava o erro e explicava o que tinha que saber para solucionar a questão. Nos dois primeiros dias dessa semana a aluna mostrou mais conhecimento sobre o conteúdo porem tinha dificuldade de argumentar sobre a escolha da sua resposta, nos três últimos dias a estudante já soube justificar de maneira aceitável e conseguiu acertar todas as situações propostas.

Uma análise inicial dessa mudança na forma argumentativa, pode indicar que houve aprendizagem. E esse será um aspecto a ser aprofundado com a leitura de referenciais teóricas em Psicologia da Aprendizagem e em Didática da Matemática. No curso do componente Educação Matemática II, iniciamos os estudos sobre a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau e, nesse

ISSN 2175-1668

trabalho de microinvestigação experimentamos indicações de aspectos conceituais destas teorias, pois a estudante encontrava-se em processo de desenvolvimento de conceitos e nós fizemos tentativas de selecionar situações matemáticas, com intencionalidade de proporcionar ao estudante a imersão em uma situação didática que promovesse a aprendizagem do objeto matemático número irracional.

CONSIDERAÇÕES

Destacamos a noção de vínculo, pois foi possível estabelecer um vínculo entre o estudante e o professor nessa microinvestigação, tornando possível ao professor (investigador) ensinar o conteúdo de maneira que o estudante conseguiu se apropriar do objeto matemático. Esse vínculo entre o professor, autor desse relato, e a estudante foi significativo ao bom desenvolvimento, tanto do professor ao ensinar e a estudante no seu processo de aprendizagem foi possível observar grande sucesso para ambos.

Durante o trabalho de microinvestigação pude adquirir uma série de aprendizados pessoais e profissionais significativos. Essa experiência me permitiu expandir meu conhecimento sobre os números irracionais e desenvolver habilidades de ensino e orientação. Em termos pessoais, trabalhar com a estudante me ensinou a importância da paciência e da empatia ao lidar com quem está aprendendo conceitos complexos. Compreendi que cada estudante tem seu próprio ritmo de aprendizagem e que é necessário adaptar minhas estratégias de ensino para atender às suas necessidades individuais. Aprendi a ouvir atentamente suas perguntas e dúvidas, incentivando-a a expressar seus pensamentos e explorar soluções por conta própria.

Profissionalmente, essa experiência me ajudou a aprimorar minhas habilidades de comunicação e a didática, pois tive que encontrar maneiras criativas de explicar conceitos abstratos relacionados aos números irracionais, garantindo que a estudante compreendesse completamente o assunto. Também desenvolvi habilidades de trabalho em equipe, uma vez que tive que colaborar com a estudante para conduzir a pesquisa e organizar as informações coletadas. Aprendi a delegar tarefas e a incentivar a participação ativa da estudante, promovendo um ambiente de aprendizado colaborativo.

ISSN 2175-1668

Outro aspecto profissional que aprimorei foi a capacidade de adaptar o conteúdo às necessidades da estudante. Ao perceber as dificuldades específicas da estudante, pude ajustar minha abordagem de ensino para oferecer explicações mais claras e recursos adicionais que ajudassem no entendimento dos números irracionais.

Por fim, essa experiência reforçou minha paixão pela educação. Foi gratificante ver a estudante progredir e ganhar confiaminhas habilidades de comunicação, trabalho em equipe e capacidade de adaptação. Essas aprendizagens serão fundamentais para minha carreira como educador e me motivam a continuar aprimorando minhas habilidades para beneficiar os estudantes de forma cada vez mais eficaz.

REFERÊNCIAS

BROUSSEAU, Guy. A Teoria das Situações Didáticas e a Formação do Professor. Palestra. São Paulo: PUC, 2006.

CHACÓN, Inés María Gómez. Matemática Emocional: Afeta na Aprendizagem Matemática . Edições Narcea, 2000.

Matemática no 9° ano de ensino fundamental na perspectiva das habilidades da BNCC e JRC - Lucas do Rio Verde-MT/ Daniele Miguel da Silva; Acelmo de Jesus Brito; Márcio Urel Rodrigues (Org.). - Barra do Bugres: UNEMAT, 2020. ISBN: 978-65-00-06821-4

VERGNAUD, Gérard. Tradução Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares.. A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar.. . Curitiba: Editora da UFPR. 2009