

## OS POR QUÊS MATEMÁTICOS E A FORMAÇÃO DO LICENCIANDO EM MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE EM UMA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PETROLINA-PE

Karyne Teixeira da Silva; Nancy Lima Costa.

(Universidade de Pernambuco / Campus Petrolina. karyne\_teixeira@hotmail.com, nancy.costa@upe.br).

**Resumo:** Os atuais resultados das avaliações diagnósticas da Educação Básica brasileira evidenciam que grande parte dos alunos apresenta baixo nível de proficiência em relação à Matemática. Sabendo que parte desse problema é atribuída à má formação de professores e que os porquês matemáticos são de fundamental importância no processo de ensino e aprendizagem da matemática, o presente trabalho tem por objetivo analisar se os estudantes de Licenciatura em Matemática estão aptos a responderem os porquês matemáticos dos alunos da Educação Básica, os quais em geral estão ausentes das aulas de matemática. O estudo foi desenvolvido à luz das contribuições de Lima (1982), Lorenzato (1993), Moriel Junior e Wielewski (2013) e Barbosa (2011) que questionam o fazer matemático na busca de significado através da investigação de porquês matemáticos. A pesquisa de abordagem qualitativa e quantitativa foi desenvolvida com 32 alunos dos 1º e 8º períodos do curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Pública de Petrolina/PE, utilizando-se de questionário misto, como instrumento de investigação, que abordou sobre alguns porquês matemáticos de caráter conceitual e convencional. Os possíveis resultados apontaram para como os graduandos lidam com os porquês matemáticos da Educação Básica e mostraram que é significativo o número de graduandos que iniciam o curso sem conhecer a justificativa desses porquês e, embora esse número diminua no decorrer da formação, há um grande quantitativo de futuros professores que não sabem responder a questionamentos matemáticos básicos. Apesar de não saberem responder, ou responderem incorretamente esses questionamentos, mais de 90% dos licenciandos reconhecem a importância dos porquês matemáticos no processo de ensino e aprendizagem e que o ensino da Matemática não é preocupar-se apenas com habilidades de cálculo, é necessária uma preparação docente aprimorada, para que os docentes consigam lidar com os questionamentos da Educação Básica.

**Palavras-chave:** Porquês Matemáticos, Aprendizagem, Formação Docente.

### Introdução

Atualmente no Brasil há um número significativo de estudantes que apresentam baixo nível de proficiência em relação à Matemática. Segundo os dados apresentados pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) com base no desempenho dos alunos nas avaliações da Prova Brasil e do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2015, a média de proficiência dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio em Matemática foi de 267, bem abaixo da média considerada adequada que é de 350. E no ENEM, em 2015 a média foi 467,9 mostrando uma queda de média em relação ao desempenho dos alunos que fizeram o Enem 2014 que obtiveram média de 473,5.

Muito já se tem discutido, refletido e pesquisado sobre esse problema, e parte dele tem sido atribuído à má formação de professores, já que são eles os elementos-chave do processo de ensino-aprendizagem. Resultados obtidos no Provão realizado por Licenciados em Matemática, entre 1998 e 2001, comprovam que os professores são formados sem conhecer o

(83) 3322.3222

contato@epbem.com.br

[www.epbem.com.br](http://www.epbem.com.br)

que vão lecionar. Há, também, pesquisas que comprovam que a maioria dos professores tem dificuldade em responder os questionamentos levantados pelos alunos durante as aulas. Lorenzato (1993) realizou uma pesquisa durante o período de 1978-1991, com 1700 professores de matemática da Educação Básica de nove países latino-americanos. Foi aplicado um questionário com cerca de 100 perguntas propostas por alunos da Educação Básica durante as aulas. Analisando as respostas obtidas, foi constatado que apenas 5% dos participantes responderam corretamente os porquês, indicando que a formação dos professores de Matemática precisa ser revista.

Os porquês matemáticos são objetos de estudos de diversos pesquisadores, dentre eles podemos citar Lima (1982), Moriel Junior e Wielewski (2013), Lorenzato (1993) que os define como procedimento ou resultado e Barbosa (2011, p.5) que corrobora com a definição apresentada por Lorenzato e entende por quê, “[...] como uma pergunta ou questionamento relacionado a algum procedimento matemático ou sobre seu significado” e considera o porquê “[...] como uma resposta correta ao POR QUÊ em situação de ensino [...]”.

Nesse sentido, surgiu a necessidade de analisar se os licenciandos de Matemática de uma Universidade Pública de Petrolina estão aptos a responderem os porquês dos alunos da Educação Básica. Para isso, foi elaborado um questionário, contendo alguns dos porquês matemáticos mais frequentes na Educação Básica. Esse instrumento foi analisado no sentido de observar as respostas dos futuros professores em relação aos porquês, com a finalidade de identificar se as respostas para esses questionamentos estão presentes no curso de Licenciatura contribuindo para que o futuro professor tenha condições de lidar com tais questionamentos na futura atuação na Educação Básica.

## **1. A importância dos porquês matemáticos no processo de ensino e aprendizagem da matemática**

A curiosidade desperta no ser humano o desejo de tudo ver e saber. Daí, surgem os questionamentos. Os estudantes de todos os níveis de escolaridade participam das aulas através de perguntas, e quando se trata de Matemática, mostram interesse por meio de porquês matemáticos como, por exemplo, “por que menos vezes menos dá mais?”.

Geralmente, os assuntos são apresentados de forma pronta e acabada, como se sempre tivessem existido e daquela forma, caracterizando as aulas por apresentação de conteúdos repletos de algoritmos e resolução de problemas, um verdadeiro treinamento de habilidades, especialmente de cálculos, que é considerado por muitos, o que de fato os alunos precisam saber. De acordo com Rosa Neto (2007):

Os professores mostram a utilidades das fórmulas e das regras Matemáticas por meio de um treinamento de aplicação: definição, exercício-modelo, exercício de aplicação. Nesse contexto, perguntas clássicas como **“Para que serve isso, professor? De onde veio? Por que é assim?”** revelam a inadequação do método de ensino. (ROSA NETO, 2007, p. 3).

Deste modo, é necessário que o professor, como mediador do processo de aprendizagem, crie estratégias para instigar a curiosidade e a participação dos alunos. Segundo Lorenzato (2006), para que o indivíduo se aproprie do conhecimento e se desejamos auxiliar os estudantes a transformar-se num cidadão, então é preciso permitir que os mesmos se pronunciem em nossas aulas, incentivando-os a isso. Cabe ao professor abrir esse espaço e estar preparado para saber lidar com as indagações dos alunos. Antes de ensinar ou supor respostas, ele deve ajudar o aluno a estar disponível à busca, a familiarizar-se com o mundo matemático.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais BRASIL (1998, 2002) ressaltam que a atividade matemática escolar não é olhar para coisas prontas e definitivas, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade. O professor deve despertar e desenvolver, em seus alunos, o hábito de colocar questões, permitindo, incentivando, desejando que os alunos participem das aulas e expressem suas dúvidas, fazendo com que eles tenham uma melhor compreensão do conteúdo.

Nesse sentido, para Lorenzato (2006, p. 97), as principais funções que o porquê pode vir a cumprir são:

- Favorecer a compreensão do conteúdo;
- Indicar ao professor o que deve ser revisto em sala de aula;
- Facilitar ao professor o acompanhamento do desenvolvimento cognitivo dos alunos;
- Oferecer ao professor oportunidade de aumentar junto aos alunos admiração e confiança sobre ele;
- Mostrar em que o aluno está interessado.

Ainda, segundo Lorenzato (2006):

Na prática pedagógica, a presença do porquê indica que a situação de aprendizagem está ganhando sentido, que o processo de compreensão está em movimento e não só para aquele que pergunta, uma vez que ele provavelmente influi sobre outros colegas. Ao professor atento, as perguntas relevam os pontos de dificuldades de aprendizagem, indicando o que necessita de revisão ou de modificação na metodologia de ensino. (LORENZATO, 2006, p. 97).

Observa-se, pelo exposto, que, ao valorizar os porquês propostos pelos alunos ou propor-lhes porquês, o docente desperta o desejo pelo estudo, seduzindo e motivando o aluno, mostrando a beleza e tornando a matemática acessível e compreensível, favorecendo assim, uma aprendizagem com significado. Para isso, o docente precisa estar capacitado, abrindo

espaço para o aluno explorar, interpretar, fazer relações, conexões e descobertas. É preciso aflorar a curiosidade no discente.

## 2. Os porquês matemáticos na formação de professores

Parte dos problemas relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática tem sido atribuído à má formação de professores, que há muito tempo vem sendo criticada tanto por pesquisadores, como por formadores, egressos e licenciandos. Nos cursos de Licenciatura em Matemática, principalmente quando se refere às disciplinas específicas, observa-se uma falta de conexão entre as práticas na formação de professores e as práticas de ensino e aprendizagem na Educação Básica.

Geralmente, assim como na Educação Básica, nos cursos de Licenciatura em Matemática - quando se trata das disciplinas específicas - a preocupação maior é de que o aluno possa adquirir habilidades de cálculo, deixando de lado o trabalho de percepção, questionamento e compreensão de conceitos. Entretanto, a Matemática não se reduz ao cálculo, não basta o professor dominar técnicas matemáticas e saber utilizá-los em demonstrações ou na resolução de exercícios e problemas. É necessário que esse profissional tenha saber sobre esse conhecimento e uma boa capacidade de reflexão e argumentação para justificar esses procedimentos da forma mais compreensível para o aluno.

Como revelado na pesquisa feita por Lorenzato (1993), quando se trata de questionamentos em sala de aula, a maioria dos professores tem dificuldade em dar uma justificativa adequada, ou sequer alguma justificativa para seus alunos. Isso indica que a Matemática ensinada durante a graduação não fornece conhecimentos necessários para que os docentes possam lidar com os questionamentos dos estudantes da Educação Básica e que, às vezes, o desconhecimento de certos tópicos tem levado professores a não ensiná-los.

Porém, o PARECER CNE/CES Nº: 1.302/2001 destaca que:

No que se refere às competências e habilidades próprias do educador matemático, o licenciado em Matemática deverá ter as capacidades de desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos. (BRASIL, 2001).

Em consonância, as orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) mostram que:

O conhecimento da história dos conceitos matemáticos precisa fazer parte da formação dos professores para que tenham elementos que lhes permitam mostrar aos

(83) 3322.3222

contato@epbem.com.br

[www.epbem.com.br](http://www.epbem.com.br)

alunos a matemática como ciência que não trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos.(BRASIL, 1997, P.30).

Considerando a importância dos porquês no processo de ensino e aprendizagem, isso indica que os porquês matemáticos devem estar presentes nos cursos de Licenciatura em Matemática, pois no trabalho em sala de aula na Educação Básica, o futuro docente precisa e deve saber responder de maneira adequada tais perguntas. Compete ao professor propiciar condições que motivem, que envolvam o aluno, despertando o desejo de aprender.

O professor não deve se preocupar excessivamente com as habilidades básicas de cálculo, é necessário desenvolver uma base de conhecimentos, ter um maior domínio sobre tudo que se vai ensinar, tendo informações suficientes para responder o aluno em seus anseios e necessidades. Deste modo, faz-se necessário superar a desarticulação entre teoria e prática nos cursos de Licenciatura em Matemática, sobretudo quando se tratar das disciplinas específicas.

### 3. Método

Existem diferentes métodos para coleta de dados num trabalho científico, um deles é a pesquisa de campo, a qual Fiorentini e Lorenzato (2009) definem como:

[...] é aquela modalidade de investigação na qual a coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece e onde dar-se por amostragem, entrevista, observação participante, pesquisa-ação, aplicação e questionários, testes, entre outros. (FIORENTINI, LORENZATO, 2009, p. 71)

A escolha por esse método deu-se em função do interesse de investigar se os “porquês matemáticos estão presentes no curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade de Petrolina”, para isso, a pesquisa será de abordagem quantitativa e qualitativa e os dados serão coletados por meio de questionário com perguntas mistas.

Participaram da pesquisa estudantes voluntários dos 1º e 8º períodos do curso de Licenciatura em Matemática. A escolha de participantes desses períodos se deu a partir da necessidade de verificar se os estudantes ingressam na graduação tendo conhecimento desses porquês e se eles concluem a graduação preparados para lidar com tais questionamentos em sala de aula na Educação Básica.

O questionário possuía 12 perguntas, entre elas duas que buscavam saber a opinião dos estudantes sobre os porquês matemáticos, foi elaborado com base na pesquisa realizada por Lorenzato (1993), contendo alguns porquês caracterizados por Moriel Junior e Wielwski (2013, p.980) como:

- Conceitual, quando a resposta apresentada é centrada em um ou mais conceitos matemáticos. [...]
- Convencional, se a resposta argumenta estritamente em favor de um padrão (ou regra) estabelecido, aceito e obedecido sobre determinado assunto, consolidado pelo uso ou pela prática. [...]

O questionário, disponível no Apêndice A, está organizado conforme o Quadro 1:

Quadro 1- Classificação das perguntas do questionário de acordo com sua natureza

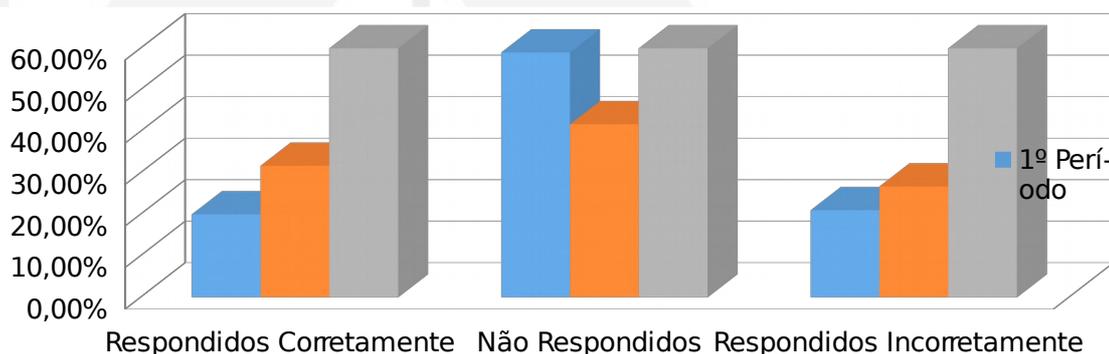
Tipo de Porquês	Questões
Conceitual	01, 03, 07,09 e 10
Convencional	02, 04, 05, 06 e 08

Fonte: Dados organizados pelo autor a partir da natureza de cada porquê contido no questionário.

Assim como na pesquisa de Lorenzato (1993), durante a análise dos dados, os porquês serão separados em “respondidos corretamente”, “respondidos incorretamente” e “não respondidos”.

#### 4. Resultados e discussão

Participaram da pesquisa 32 (trinta e dois) licenciandos com faixa etária entre 17 e 39 anos, sendo 12 (doze) do sexo feminino e 20 (vinte) do sexo masculino, 78% oriunda de escola pública. Foram analisadas cerca de 350 respostas dadas por eles e observado que, por desconhecerem os porquês, 57,7% das respostas não obtiveram justificativas. Os gráficos a seguir, apresentam os resultados quantitativos das respostas dos licenciandos para os porquês matemáticos organizados de acordo com sua natureza.



**Gráfico 1: Análise quantitativa dos porquês de caráter conceitual**

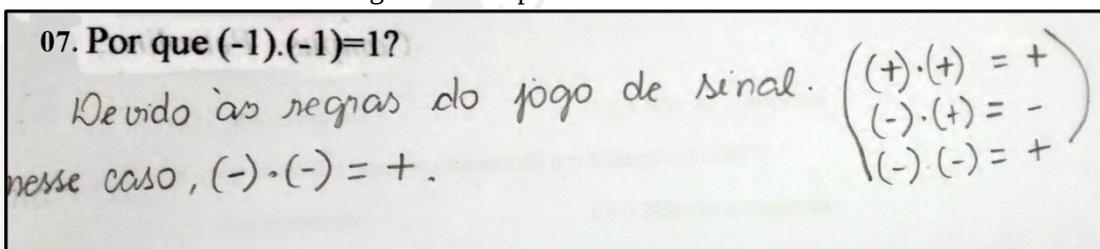
Fonte: Dados obtidos pelo autor através da análise dos dados do questionário.

A partir da análise do gráfico 1, que faz a abordagem quantitativa dos porquês de natureza conceitual, observa-se que das justificativas dadas, 24,4% estavam corretas, 23% estavam incorretas e que 52,6% das perguntas propostas não receberam nenhuma justificativa.

Analisando por período, nota-se que, das respostas obtidas pelos alunos do 1º período, 20% estavam corretas e do 8º período, 31,7%.

A Figura 1 mostra a resposta apresentada pelo aluno A referente à Questão 07 que foi respondida por menos de 50% dos alunos. Ao analisar a figura, nota-se que em momento algum o aluno faz o uso da definição do simétrico e que apesar de estar na graduação ele se contenta em encarar tal igualdade como um axioma. É pertinente destacar que 80% das justificativas obtidas estavam descritas como na Figura 1.

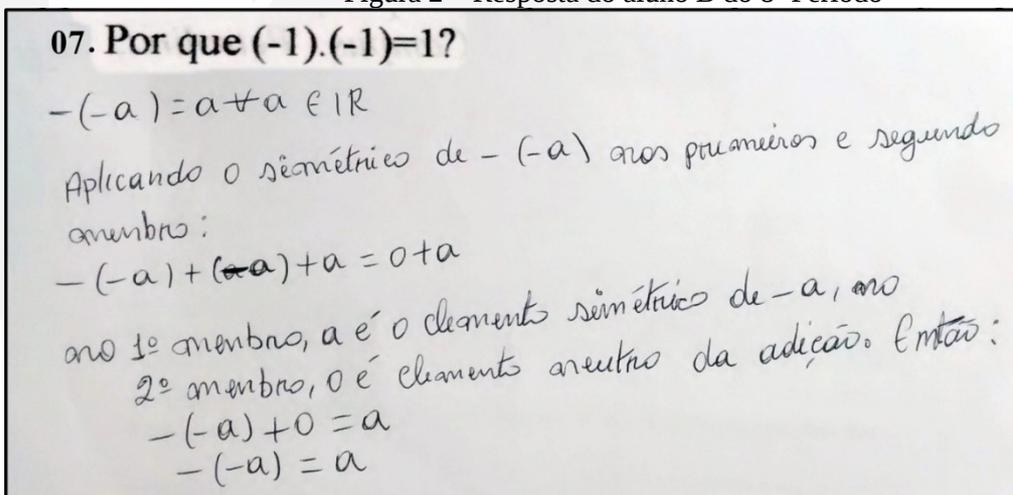
Figura 1 – Resposta do aluno A do 1º Período



Fonte: Escaneado do protocolo do aluno A do 1º Período.

Apenas 20% das justificativas apresentadas para este porque estavam corretas e foram apresentadas de maneira equivalente a do aluno B do 8º período, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Resposta do aluno B do 8º Período



Fonte: Escaneado Do protocolo do aluno B do 8º Período.

O Gráfico 2 mostra que das justificativas obtidas para os porquês de natureza convencional, 26,6% estavam corretas, sendo 6,45% do 1º período, 6,14% e 8,46% do 8º período. É possível observar também que 11,45% foram respondidas incorretamente e 61,95% não foram respondidas. Ao fazer a análise por período, 18,3% das justificativas dadas pelos alunos do 1º período estavam corretas e 40,3% do 8º período.

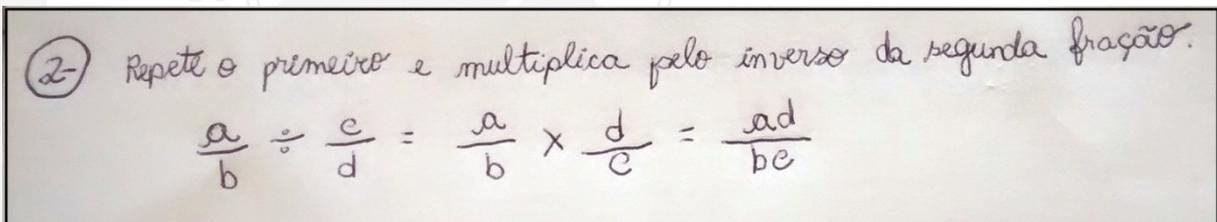
**Gráfico 2: Análise quantitativa dos porquês de caráter convencional**



Fonte: Dados obtidos pelo autor através da análise dos dados do questionário.

Fazendo a análise da Questão 02, de natureza convencional, foi possível notar que apesar de ser um conceito estudado desde as séries iniciais, mais de 71,9% dos alunos afirmaram não saber a justificativa. Das justificativas dadas, 55,5% dos alunos fizeram da justificativa uma regra, não explicando como se chega a tal resultado, como mostra a Figura 3, que apresenta a resposta do aluno C do 1º período.

Figura 3- Respostas do aluno C do 1º Período



Fonte: Escaneado do protocolo do aluno C do 1º Período.

Das respostas apresentadas para essa pergunta, 44,5% estavam corretas, sendo justificadas de modo similar ao aluno D, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Resposta do aluno D do 8º Período

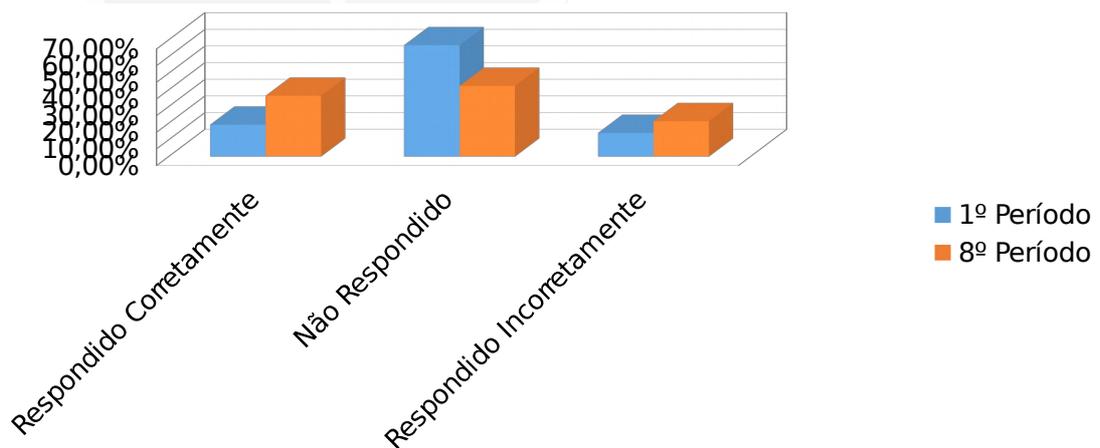
02. Por que  $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}$ ?

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{\frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}}{\frac{c}{d} \cdot \frac{d}{c}} = \frac{\frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}}{\frac{dc}{dc}} = \frac{\frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}}{1} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}$$

Fonte: Escaneado do protocolo do aluno D do 8º Período.

Ao fazer análise geral do questionário aplicado aos licenciandos, observa-se que das justificativas dadas, apenas 25,6% estavam corretas e 16,8% estavam incorretas; sendo que 42,4% das perguntas propostas não receberam sequer alguma justificativa. Ao analisá-las separadamente por período, foi possível constatar que apenas 19,1% das respostas dos alunos do 1º período estavam corretas e do 8º período, 36,4%.

**Gráfico 3: Análise quantitativa geral**



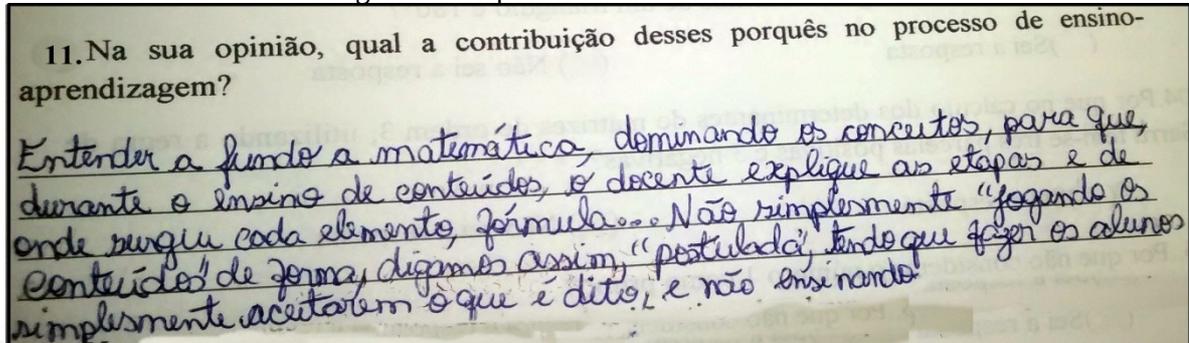
Fonte: Dados obtidos pelo autor através da análise dos dados do questionário.

Além disso, como visto anteriormente nas Figuras 1 a 4, muitas das respostas obtidas nem sempre eram coerentes e suficientes para explicar de forma clara os questionamentos propostos; muitas vezes, os licenciandos adotam os procedimentos para resolver determinadas questões como uma regra, tomando como algo que sempre existiu; deixando muitas lacunas em suas justificativas.

Em consonância com as ideias de Lorenzato (1993) e Rosa Neto (2007) nas respostas obtidas na Questão 11 (Apêndice A), 80 % dos licenciandos mostram que apesar de não saberem justificar, ou justificar corretamente os porquês a eles propostos, sabem da importância dos mesmos no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Dentre as

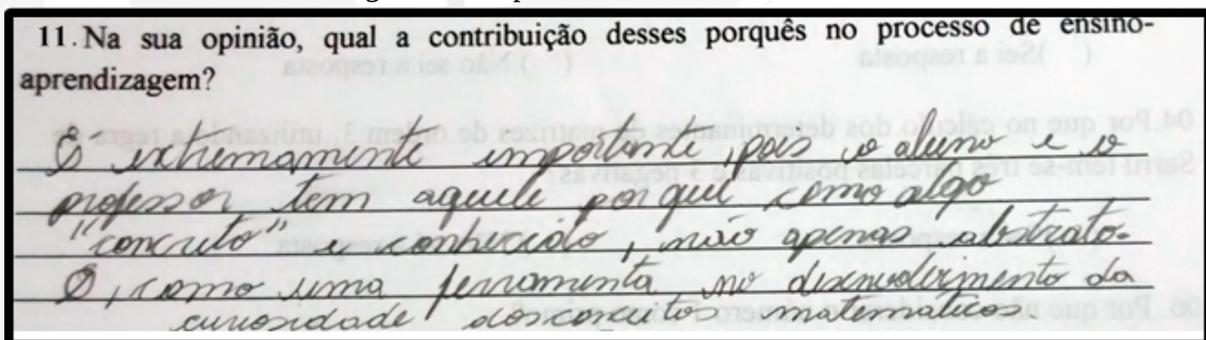
respostas obtidas, foram destacadas as opiniões dos alunos E e F, do 1º e 8º período respectivamente, como mostram as figuras a seguir.

Figura 5 – Resposta do aluno E do 1º Período



Fonte: Escaneado do protocolo do aluno E do 1º Período.

Figura 6 – Resposta do aluno F do 8º Período



Fonte: Escaneado do protocolo do aluno J do 8º Período.

Ao falarem sobre as contribuições desses porquês no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, os licenciandos destacam a importância de ir para sala de aula sabendo lidar com tais questionamentos, pois além de mostrar que as coisas não surgiram do nada e que a Matemática não é apenas um reproduzir de fórmulas e algoritmos, é possível também instigar, motivar e familiarizar os alunos com o mundo matemático, propiciando um aprendizado mais significativo.

### Considerações Finais

Neste estudo, foi perceptível que apesar de 22 anos de diferença entre este trabalho e a pesquisa realizada por Lorenzato (1993), os porquês ainda estão ausentes do processo de ensino e aprendizagem da Matemática não só na Educação Básica, como também no Ensino Superior. A pesquisa mostra que mesmo o ensino da Matemática tendo passado por diversas mudanças significativas nos últimos anos, essas mudanças não foram suficientes para suprir as dificuldades enfrentadas pelos estudantes e professores dessa disciplina.

Quando se trata dos porquês matemáticos, há um número expressivo de graduandos que iniciam o curso sem conhecer a justificativa desses porquês e, apesar desse número diminuir no decorrer da formação, há um grande quantitativo de futuros professores que não sabem responder a questionamentos matemáticos básicos.

O ensino da Matemática não deve ser superficial, preocupando-se apenas com habilidades de cálculo. É necessária uma preparação docente aprimorada, que possa (re)significar a ação do professor sobre o fazer pedagógico em suas futuras práticas docentes na escola básica. Nesse sentido, a formação deve estar vinculada à prática profissional, contribuindo entre outras coisas, efetivamente, para que os docentes consigam lidar com os questionamentos da Educação Básica

### Referências

BRASIL. Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. **PARECER CNE/CES 1.302/2001**. Brasília.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Anísio Teixeira (INEP) Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/saeb/resultados-2015> > Acesso em : 20 de outubro de 2016.

BARBOSA, E. P. Os Por Quês Matemáticos dos Alunos na Formação dos Professores. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA-CIAEM, 13., 2011, Recife. **Anais**. Recife, 2011. p. 1-12. Disponível em: < <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/files/conferences/1/schedConfs/1/papers/611/public/611-9763-1-PB.pdf> >. Acesso em: 16 de maio de 2016.

FIorentini, D; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos metodológicos**. 3 ed. Campinas, SP, Autores Associados, 2009.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Campinas, SP, Autores Associados: 2006.

\_\_\_\_\_. Os “por quês” matemáticos dos alunos e as respostas dos professores. **Proposições**. Vol. 4, n. 1, 1993.

LIMA, E.L. Alguns porquês. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, v.1, n.1, 1982.

MORIEL JUNIOR, J.G.; WIELEWSKI, G. D. Por quês Matemáticos na Revista do Professor de Matemática. **Revista Educação Pública**. Cuiabá, v. 22, n. 51, p. 975-998, set/dez, 2013.

(83) 3322.3222

contato@epbem.com.br

**www.epbem.com.br**

ROSA NETO, E. **O ensino de Matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios.** Ática, 2007.

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos licenciandos para obter os dados da pesquisa

**Questionário**

<b>Período</b>	<b>Você é oriundo da rede de ensino</b> <input type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada
<b>Sexo</b> <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	<b>Idade</b>

**Orientação:** Nas questões a seguir diga se você sabe ou não responder ao questionamento proposto, se sim apresente uma justificativa ao final do questionário.

1. Por que  $a^0 = 1$ ?

Sei a resposta  Não sei a resposta

2. Por que  $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}$ ?

Sei a resposta  Não sei a resposta

3. Por que a soma dos ângulos internos de um triângulo é  $180^\circ$ ?

Sei a resposta  Não sei a resposta

4. Por que não considerar  $1$  como primo?

Sei a resposta  Não sei a resposta

5. Por que o círculo trigonométrico tem raio igual a  $1$ ?

Sei a resposta  Não sei a resposta

6. Por que  $0! = 1$ ?

Sei a resposta  Não sei a resposta

7. Por que  $(-1) \cdot (-1) = 1$ ?

Sei a resposta  Não sei a resposta

8. Por que para realizar a multiplicação  $17 \times 43$  devemos pular uma casa decimal a esquerda?

Sei a resposta  Não sei a resposta

9. Por que as antenas são parabólicas?

Sei a resposta  Não sei a resposta

10. Por que no cálculo dos determinantes de matrizes de ordem  $3$ , utilizando a regra de Sarrus tem-se três parcelas positivas e 3 negativas?

Sei a resposta  Não sei a resposta

11. Em sua opinião, qual a contribuição desses porquês no processo de ensino-aprendizagem?

---



---



---



---

12. Você tem curiosidade em saber a justificativa de algum outro por que além dos listados acima? Quais?

---



---



---