

FORMAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA: UM ESTUDO SOBRE LINGUAGEM NATURAL E MATEMÁTICA

Elielson Ribeiro de Sales¹, Adriane de C. Menezes Sales², Edna Maria Querido de Oliveira Chamon³ Marisa Rosâni Abreu da Silveira⁴

¹ Universidade Federal do Pará, Mestrado em Educação Matemática, NPADC, Av. Augusto Corrêa, 01 - Guamá - 66075-110, Belém/PA, ersalles@gmail.com

² Universidade de Taubaté, Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional, Rua Exp. Ernesto Pereira, Portão 2 - Taubaté – SP - Cep: 12030-320, ammsalles@gmail.com

³ Universidade de Taubaté, Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional, Rua Exp. Ernesto Pereira, Portão 2 - Taubaté – SP - Cep: 12030-320, edna.chamon@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Pará, Mestrado em Educação Matemática, NPADC, Av. Augusto Corrêa, 01 - Guamá - 66075-110, Belém/PA, marisabreu@ufpa.br

O objetivo deste estudo foi analisar alguns aspectos ligados à linguagem natural e à linguagem matemática. A pesquisa foi realizada com 33 alunos de um curso de Licenciatura Plena em Matemática, no município de Santarém/Pará. O método utilizado foi o exploratório descritivo; a abordagem dos dados foi quantitativa, com instrumentos (exercícios) voltados para a tradução, via língua natural dos símbolos matemáticos trabalhados. Verificou-se que os sujeitos, mesmo com uma média de 6 anos em salas de aula, no que diz respeito à Linguagem Matemática, apresentaram dificuldades na articulação entre linguagem natural e matemática, o que indica limitações para o exercício profissional.

Palavras-chave: linguagem matemática, língua natural, licenciatura, matemática

Área do Conhecimento: Educação Matemática

Introdução

Para Carraher et al. (1995), o processo de ensino e aprendizagem da matemática no ambiente escolar é um momento de interação entre a matemática construída e organizada pela comunidade acadêmica e a matemática como atividade humana, ou seja, a matemática formal e a matemática da vida.

A linguagem matemática desenvolveu-se para facilitar a comunicação do conhecimento matemático entre as pessoas. Entretanto, o uso de símbolos não significa a compreensão, de seus significados. Obstáculos a esse conhecimento, dificultam o processo da aprendizagem da matemática.

Nesta perspectiva, faz-se necessário uma formação docente que possibilite, ao mesmo tempo, o acesso à ciência e à tecnologia e, ainda, que os graduandos possam "matematizar", que dominem os conteúdos matemáticos, não por mero conteudismo ou memorização, mas compreender e aplicar em contextos diversos, diferindo da lógica soberba que domina a matemática ao longo do tempo. Segundo Klüsener (2000, p. 175), "A matemática associada à ciência tem sido entendida como uma entidade que habita uma esfera superior, [...] apesar estar sempre presente em nossas ações cotidianas".

Segundo D'Ambrósio (apud KLÜSENER, 2000), o conteúdo matemático presente na cultura dos povos, nem sempre está presente no currículo escolar. É imprescindível que o professor tenha o conhecimento dos códigos e linguagens

necessárias para aprendizagem do conteúdo matemático a ser desenvolvido nos currículos escolares da educação básica, para que se possa criar um posicionamento crítico-interpretativo de todo o processo lingüístico que envolve a aprendizagem matemática para exercer tal ofício. A partir da problematização do saber docente, este estudo procurou apreender a compreensão dos graduandos de um curso de licenciatura em matemática, no que se refere à interação e apropriação da simbologia e a conseqüente linguagem matemática recorrente, principalmente na transversalidade necessária que deve haver entre língua materna e matemática.

Metodologia

Este estudo se enquadra no modelo exploratório-descritivo. As atividades propostas na pesquisa, envolveram os significados dos símbolos que compõem a linguagem matemática conectados com a língua culta brasileira.

O estudo envolveu um grupo de 33 alunos, (17 do sexo masculino e 16 do sexo feminino), que se encontram no 3^o semestre do curso de Licenciatura Plena em Matemática de uma Instituição de Ensino Superior no município de Santarém/PA. Quanto à idade e a experiência profissional na docência, os sujeitos têm entre 18 e 41 anos, e a maioria (28 sujeitos) já atua há pelo menos 6 anos.

Foram propostos 53 exercícios para um levantamento dos conteúdos do ensino fundamental e médio (principais símbolos da álgebra, aritmética e geometria), a fim de explorar

conjuntamente a língua natural e os significados de tais símbolos.

Os sujeitos foram observados e seus posicionamentos registrados no que tange a forma (identificação e análise dos diferentes tipos de soluções) que cada sujeito utilizou diante dos exercícios de linguagem propostos.

É importante esclarecer que a matriz curricular da IES, campo de pesquisa, é composta por três eixos: Eixo Comum ou Pedagógico relativo ao 1º ano da formação - que propõe conteúdos da formação pedagógica aos graduandos; um Eixo Estruturante de Área desenvolvido no 2º ano da formação, onde o aluno é conduzido a compreender conhecimentos relativos à área a qual sua formação específica pertence e, no 3º ano os alunos obtêm a Formação Específica - Eixo que concentra os saberes específicos de sua formação.

Neste particular cabe esclarecer que no 3º. Sem. os conteúdos trabalhados são os da área e, ainda, que a disciplina em curso ao longo da pesquisa foi o primeiro módulo desta etapa de formação dos sujeitos.

Resultados

E os nossos sujeitos, falam e escrevem na Língua da Matemática?

Os resultados aqui expostos representam apenas uma parte dos dados coletados e são relativos à simbologia matemática do Ensino Médio.

Simbólos do Ensino Médio - 1a. A 3a. Série

Traduzir os símbolos e as expressões matemáticas para a linguagem natural (português). RESULTADOS!

	Sim	Não	Parcialmente Correto	Em Branco	Total
ACERTO - Números Complexos	21,2%	9,1%	57,6%	12,1%	100,0%
ACERTO - Se Então	0,0%	60,6%	0,0%	39,4%	100,0%
ACERTO - Se e Somente Se	9,1%	39,4%	6,1%	45,5%	100,0%
ACERTO - Implica	24,2%	24,2%	6,1%	45,5%	100,0%
ACERTO - Ou (lógico)	0,0%	9,1%	0,0%	90,9%	100,0%
ACERTO E (lógico)	0,0%	6,1%	0,0%	93,9%	100,0%
ACERTO - Negação (lógica)	0,0%	12,1%	0,0%	87,9%	100,0%
ACERTO - n Fatorial	39,4%	0,0%	12,1%	48,5%	100,0%
ACERTO - Somatório	0,0%	48,5%	21,2%	30,3%	100,0%
ACERTO - Integral	0,0%	21,2%	0,0%	78,8%	100,0%
ACERTO - Limite	3,0%	12,1%	27,3%	57,6%	100,0%
ACERTO - Logaritmo	27,3%	21,2%	33,3%	18,2%	100,0%
ACERTO - Logaritmo Neperiano	12,1%	12,1%	3,0%	72,7%	100,0%
ACERTO - Portanto	45,5%	3,0%	0,0%	51,5%	100,0%
ACERTO - Derivada	0,0%	45,5%	0,0%	54,5%	100,0%
Total	12,1%	21,6%	11,1%	55,2%	100,0%

Figura-1

De acordo com as respostas obtidas, em 7 dos 15 símbolos (Se e Então: \rightarrow , "E" Lógico: \wedge , "Ou" Lógico: \vee , Negação Lógica: \sim , Somatório: Σ , Integral: \int e Derivada: $f'(x)$) trabalhados nos exercícios, nenhum dos sujeitos conseguiu nominar, sequer, o símbolo apresentado. A simbologia trabalhada foi: Números complexos: C, Se então: \rightarrow , Se e Somente Se: \leftrightarrow , Implica: \Rightarrow , "Ou" Lógico: \vee , "E" Lógico: \wedge , Negação Lógica: \sim , "n" Fatorial: n!, Somatório: Σ , Integral: \int , Limite: lim, Logaritmo: log, Logaritmo Neperiano: ln, Portanto:

\therefore e Derivada: $f'(x)$.

O símbolo que obteve maior percentual de acertos não ultrapassou 46%. No âmbito geral da categoria o percentual de acertos atingiu 12,1% diante de 87,9% das outras possibilidades (erro, parcialmente correto, em branco), demonstrando um nível de conhecimento aquém do necessário para o exercício profissional, ou melhor, indicando que os alunos-professores estão em fase de alfabetização em linguagem matemática de nível superior.

Discussão

MATEMÁTICA: Ler e escrever... muito prazer!

A matemática da vida é a matemática humana e é uma linguagem. A linguagem matemática é válida para qualquer língua: em qualquer lugar do mundo, pelo menos naquele que usa o alfabeto originado do latim, quando alguém lê $3 + 6 = 9$ ou $x + y = z$, sabe, independente de qual seja a sua língua natural, que tem um significado. No entanto observamos que, em geral, a linguagem matemática passa a ser mais um idioma de um mundo muito distante de nossos alunos do ensino básico e dos cursos de licenciatura.

Ter domínio e percepção sobre a linguagem matemática é imprescindível para a leitura e a interpretação crítica das diversas situações que envolvem esses "códigos" que são essenciais para as ciências. A leitura crítica desta simbologia também é fundamental para o nosso cotidiano, para que possamos compreender, por exemplo, notícias dos jornais, revistas e televisão; a forma de expressões faladas e escritas, para definir quantidades, números, ordens, formas e medidas. Saber utilizar essa linguagem não se resume ao conhecimento de um vocabulário matemático. Termos e símbolos matemáticos, como quaisquer outros, ganham sentido ao integrar um texto que, por sua vez, fazem parte de um contexto. Dominar uma linguagem matemática é como falar uma nova língua; só fala quem pensa nesse novo idioma, não basta memorizar o dicionário, nem mesmo ser treinado em sua gramática, ainda que falar corretamente demande conhecer o vocabulário e as regras (DANYLUK, 2002).

Muito além de ser alfabetizado, ser letrado na linguagem matemática é atribuir significado constituindo uma matemática relacional. E considerando que as exigências feitas aos alunos da educação básica são, de forma correlata, exigências postas aos docentes, é necessário observar o que isto representa para as agências formadoras.

Para Sales; Silveira (2008) os saberes matemáticos dos docentes da área, a chamada alfabetização científico-tecnológica é o ponto de iniciação de uma formação a ser completada ao longo da educação básica, para que cada pessoa tenha condição de se comunicar de forma oral,

escrita e/ou sinalizada e, ainda, por meio de uma linguagem científica.

Saber Científico X Saber Pedagógico: formação docente nas licenciaturas

As atuais políticas públicas educacionais brasileiras têm procurado fomentar a idéia de que a formação docente parta do conhecimento do professor, na perspectiva de dotá-lo de saberes pedagógicos e contextuais que lhe dêem condições de mobilizar as competências e habilidades necessárias à aprendizagem significativa do aluno. Esta perspectiva tem exigido das agências formadoras novos encaminhamentos curriculares, que viabilizem uma relação concreta e fluente entre os saberes do professor e as competências pedagógicas necessárias no desenvolvimento da aprendizagem discente (RANGEL, 2008).

Segundo Mizukami e Reali (2002), "[...] as compreensões dos professores devem ir além das meras formulações ou dos procedimentos que caracterizam as idéias principais de uma área [...]". Neste sentido, é necessário compreender que tais aspectos fundamentam a percepção de que os conhecimentos de cada área se relacionam, que podem ser testados, avaliados e expandidos, entre si e com diferentes campos e a vida cotidiana,.

Para que a formação docente tenha esta perspectiva, ou melhor, para que instrumentalize os graduandos à transposição didática, faz-se necessário que as instituições de ensino superior reconheçam que é nela que os saberes disciplinares e não disciplinares são produzidos e que o currículo é o lugar de plenitude desse desenvolvimento (CAMPOS, 2007).

Para Rojo e Lopes (2004, p.263), "Neste sentido é que trazemos as questões da literacia matemática e da literacia estatística, tão necessárias ao cidadão de hoje que, [...], necessita compreender e interpretar o código numérico para exercer ativamente sua cidadania [...]".

A integração entre o saber científico e o pedagógico é fundamental para que exista um saber concreto e originado do saber escolar e principalmente nascido, no caso particular da matemática, de "representatividade, formalismo, acessibilidade, poder explicativo, concepção ampla e elementar" e isso só pode, de fato nascer, a partir de um currículo que traga em seu bojo simbolismos, sociedade e cultura (BISHOP apud LOPES, 2004).

Quando simbolismos, sociedade e cultura se associam num contexto curricular isto reflete diretamente na aprendizagem dos alunos, sejam graduandos ou da educação básica. Isso propicia a dinamização do processo ensino-aprendizagem, como uma construção, fugindo do lado mecanicista que ciências como a matemática trazem na sua história.

Linguagem e símbolos matemáticos: a

importância de ler e escrever em matemática

A compreensão da matemática como um processo lingüístico é fundamental para sua aprendizagem, pois é antes de tudo uma forma de interpretação de fenômenos que requerem solução. Segundo Rojo; Lopes (2004, p. 36), este processo perpassa pela "[...] possibilidade de expressar tal compreensão, é entender a linguagem como um modo de ação social por meio da qual as pessoas estão agindo no mundo. [...] envolvidos em um ato social de interação por meio da linguagem na construção da vida social,[...] de nossas identidades sociais".

Neste contexto, Klüsener (2000, p. 176) compreende que a matemática, assim como outras formas de comunicação possuem caráter de universalidade, "Mas essa universalidade assume, por um lado, a matemática como uma ciência exata, [a] busca por fundamentos rigorosos para a ciência, e com a intenção de fazer com que esses fundamentos assumam um rigor matemático."

Segundo Machado (1990), para superar os obstáculos do ensino da matemática temos que reconhecer a essencialidade da relação entre Língua Materna e Matemática e, a necessidade de noções intuitivas, aproximadas, imprecisas, mas significativas, desveladas por meio da Língua natural.

Trabalhar com leitura e escrita na matemática configura-se como conteúdos procedimentais e são extremamente úteis, pois aprimoram o pensamento, o raciocínio lógico, a autonomia, a capacidade de enfrentamento de situações adversas dos indivíduos. Nesse sentido, atividades de leitura e escrita na matemática são extremamente produtivas no ambiente escolar e os professores necessitam não só oferecer situações-problemas conectadas com a linguagem matemática, como também, instigar os estudantes a desejarem alcançar a solução das situações propostas, encorajando-os a buscar caminhos para a solução. Para Klüsener (2000, p.177), "[...] as linguagens matemáticas estão presentes em quase todas as áreas do conhecimento. Por isso, o fato de dominá-las passa a constituir-se um saber necessário, considerando o contexto do dia-dia.

Segundo Carrasco (2001, p.192) "A dificuldade de ler e escrever em linguagem matemática, onde parece uma abundância de símbolos, impede muitas pessoas de compreenderem o conteúdo do que está escrito.

E quando a autora se refere as dificuldades com a tarefa matemática - quando a linguagem matemática está envolvida - relaciona-os aos diversos tipos de problemas de leitura e de escrita. Nesse sentido, Carrasco (2001) aborda que a busca por soluções perpassa pela mediação, pelo trabalho do professor em sala de aula, que no

ensino da matemática deve priorizar as práticas metodológicas que apontem para uma relação mais estreita com a “língua mãe” (oral, sinalizada e/ou tátil), privilegiando a “matemática humana”, para que os alunos possam ter suportes e sintam-se seguros para atingir os níveis de abstração necessários para o conhecimento matemático.

Conclusão

As dificuldades mostradas pelos alunos apontam para uma grande dificuldade na interação e leitura da simbologia matemática básica. Grande parte das respostas dos exercícios confirmam estes problemas, tanto no que diz respeito ao símbolo matemático em si, quanto as condições de elaboração (proposição de exemplos).

Percebe-se que a maioria dos sujeitos, ainda que tenha experiência profissional na área da matemática, não consegue superar o processo de alfabetização da própria disciplina.

Klüsener (2000, p.179) afirma que “muitos estudantes não conseguem transpor as dificuldades, fracassam e acabam abandonando a escola. Outros, mesmo continuando, não conseguem superar o analfabetismo matemático.”

Mesmo quando os sujeitos nomeavam o símbolo de forma certa, tinham dificuldades em aplicá-los em exemplos adequados (corretos), em proposições ou operações, fato que inviabilizou a leitura das sentenças ou das expressões matemáticas. Estes resultados apontam para uma aprendizagem mecânica, pautada por uma manipulação automática da linguagem matemática.

Os “atalhos matemáticos” (fórmulas prontas, macetes, etc.) são fenômenos instituídos em sala de aula e que não podem ser desconsiderados. Esse tipo de prática pode gerar obstáculos no processo de ensino da matemática, pois contribui para a construção de um conhecimento enfatizando o treino de habilidades (matemática instrumental) em detrimento à intuição, ao questionamento e à compreensão (matemática relacional).

Autômatos e analfabetos em linguagem matemática são sujeitos que estão sendo “produzidos” na escola, dentro da sala de aula. E se nós, professores, continuarmos colaborando para a formação de indivíduos com esse perfil, o fracasso no processo de ensino e aprendizagem da matemática tende, consideravelmente, a se agravar mais e mais. A matemática no Ensino Superior deve ser trabalhada priorizando as formalizações, porém esse conhecimento matemático no ensino fundamental e médio, precisa ser (re)significado e conectado com o mundo, com a vida, evidenciando as suas ligações com outras áreas do saber, proporcionando ao aluno que ele reconheça sua capacidade de produzir conhecimento.

Referências

CARRAHER, Terezinha Nunes. et al. **Na vida dez, na escola zero**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CAMPOS, C. M. **Saberes docentes e autonomia dos professores**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2007. 102p.

CARRASCO, L. H. M. Leitura e escrita na matemática. In: NEVES, Iara Conceição Bitencourt Neves. et al. (org). **Ler e escrever: compromisso de todas as áreas**. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2001.

DANYLUK, Ocsana. **Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

KLÜSENER, R. Ler escrever e compreender a matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos. In: NEVES, Iara Conceição Bitencourt. et al.(org). **Ler e Escrever: compromisso de todas as áreas**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.

LOPES, C. A. E. Matemática. In: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília/DF: SEB/DPEM, 2004. 20p.

MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Cortez, 1990.

MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R. Práticas profissionais, formação inicial e diversidade: análise de uma proposta de ensino aprendizagem. In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R. (Orgs.) **Aprendizagem profissional da docência: saberes, contextos e práticas**. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

RANGEL, A. C. M. **Formação de professores em Belém-Pará: um estudo transversal sobre as diretrizes curriculares nacionais, saberes, práticas e a identidade profissional docente**. Taubaté: Universidade de Taubaté, 2008. 315 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Gestão e Desenvolvimento Regional, UNITAU, Taubaté, 2008.

ROJO, R. H. R.; LOPES, L. P. M. **Linguagens, códigos e suas tecnologias**. In: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília/DF: SEB/DPEM, 2004. 46p.

SALES, E. R. ; SILVEIRA, M. R. A. **Por entre Letras, Números e Símbolos: linguagem natural e matemática uma experiência em um curso de licenciatura plena em matemática**. In: Encontro Nacional de Letramento, 2008, João Pessoa. Letramento em Pauta. João Pessoa : idéia, 2008.