

VI Colóquio Internacional

“Educação e Contemporaneidade”



São Cristovão-SE/Brasil
20 a 22 de setembro de 2012

A RELAÇÃO COM O SABER E O CONHECIMENTO MATEMÁTICO: O SENTIDO QUE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL ATRIBUEM AO CÁLCULO DE ÁREA

Laceni Miranda Souza dos Santos (autora)ⁱ

Denize da Silva Souza (co-autora)ⁱⁱ

Veleida Anahí da Silva (orientadora)ⁱⁱⁱ

Eixo temático 06: Educação e Ensino de Ciências Exatas e Biológicas

Resumo

Este trabalho apresenta um recorte da pesquisa de Santos (2010) referente à dissertação de mestrado em educação, cujo tema foi cálculo de área na vida e na escola relacionando diferenças conceituais entre alunos do ensino fundamental e trabalhadores rurais da região de Irecê/BA. Neste recorte, nos propomos a fazer uma análise dos resultados que abrangem os 27 alunos que cursavam os 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, à época da pesquisa, tendo como foco o ensino de geometria e a relação com o saber. A partir do que Charlot (2000, 2005) propõe como figuras do aprender, estabelecendo os processos das dimensões epistêmicas da relação com o saber, nosso objetivo é apresentar uma pesquisa exploratória e qualitativa, quanto ao significado do cálculo de área para os alunos; que uso eles fazem dos conceitos e instrumentos de medidas e qual a relação sobre a aplicação das unidades de medidas. Por fim, apresentamos as representações e o sentido que tais alunos atribuíram à Matemática e ao cálculo de área.

Palavras-chave:

Relação com o saber. Cálculo de área. Ensino fundamental. Aprendizagem matemática.

Abstract

This paper presents part of a master's thesis on Santo's research in education, whose theme was related to the conceptual differences between the area calculation in life and IN school, by high school students and rural workers from Irêce/BA. In this survey, we intend to analyze the results covering the 27 students who attended the 8th and 9th years of secondary school at the time of the research, focusing on the teaching of geometry and its relationship to knowledge. From what Charlot (2000, 2005) proposes as figures of learning, establishing the process of epistemic dimensions of the relationship to knowledge, our goal is to present an exploratory and qualitative research as to the meaning of area calculation for students; how they use The concepts and measurement instruments and the relation to the application

of measurement units. Finally, we present the representations and the meaning that students ascribed to Mathematics and area calculation.

Key-words: Relationship to knowing. Area calculation. High School. Mathematics Learning.

Introdução

Neste artigo, temos o propósito de apresentar um recorte da pesquisa realizada no biênio 2009-2010 sobre o “Cálculo de área na vida e na escola: possíveis diferenças conceituais” (SANTOS, 2010)^{iv}, na qual foi levantada a problemática da vivência sócio-cultural de trabalhadores rurais e de alunos dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, quanto ao cálculo de área. Além da questão sobre a prática pedagógica dos professores de Matemática respectivos a esses alunos, em escolas municipais da zona rural na região de Irecê/BA.

Considerando que um de nossos focos de estudo é o ensino de Geometria e a relação com o saber, optamos por levantar a questão sobre a relação que os alunos da citada pesquisa atribuíram à Matemática e ao cálculo de área. A intenção de retomarmos esse estudo nos possibilita fazer uma análise da mesma questão, à luz da relação com o saber, considerando as figuras do aprender, estabelecidas por Charlot (2000, 2005) como dimensão epistêmica dessa teoria, juntamente com os pressupostos sobre o pensamento geométrico nos estudos de Pavanello e Andrade (2002); Proença e Pirola (2009); Meira e Cavalcante (2010); Henriques (2011).

As pesquisas têm mostrado que no Brasil, o nível do conhecimento matemático ainda é bastante crítico, considerando que a maioria dos alunos não domina habilidades matemáticas simples, como ler o preço de produtos ou anotar um número de telefone que lhe foi ditado. Isso é o que confirma os dados do INAF (Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional) revelando que 3% da população brasileira são de analfabetos absolutos em Matemática. Esses resultados revelam que os dos estudantes não são capazes de realizar atividades essenciais do cotidiano em relação a problemas matemáticos. (SANTOS, 2010; SOUZA, 2011).

Em dados mais recentes, observa-se nas pesquisas e resultados dos exames de avaliação, a exemplo da Prova Brasil do ano 2009, que as dificuldades apresentadas pelos alunos nas séries iniciais do Ensino Fundamental continuam perdurando pelos anos finais e até mesmo no Ensino Médio (BRASIL, 2010).

A Prova Brasil é uma avaliação contida no Plano de Desenvolvimento da Educação do Ministério de Educação que integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, sendo aplicada a cada dois anos. Nos anos de 2005 e 2007, abrangeu mais de nove milhões de estudantes brasileiros do 5º e do 9º anos do Ensino Fundamental. Dentre eles, há um percentual de alunos (67%) que erraram uma questão simples envolvendo o cálculo do perímetro de um polígono desenhado em uma malha quadriculada. É mais um exemplo em nível nacional, demonstrando a confusão que os alunos fazem entre perímetro e área (BRASIL, 2008).

No entanto, temos o cuidado em nos referirmos sobre avaliações de larga escala, como é a Prova Brasil, visto que suas questões são elaboradas por critérios bastante rígidos, de modo que cada item (questão) é relacionado a um único descritor da matriz de referência. No caso da matriz de Matemática, temos como exemplo, resolver questões envolvendo o cálculo do perímetro de uma figura plana poligonal (BRASIL, 2008).

Segundo Henriques (2011), esses tipos de avaliação abrem espaço para certo tema de âmbito geral, mas não oportunizam pesquisadores e professores conhecerem quais as dificuldades dos alunos. Ou mesmo, de possibilitar uma análise sobre o que ocasiona essas dificuldades, ou avaliar as possíveis causas. O autor entende que necessário se faz, “identificar os significados produzidos pelos alunos para os temas contidos nos itens das avaliações” (*ibidem*, p.29).

Para esse autor, qualquer conhecimento curricular, seja ele, matemático ou não, deve partir da produção de significados, como forma de ler os processos cognitivos e de neles intervir. Pois assim, o aluno, sujeito do conhecimento, tem oportunidade de constituir novos objetos, como em particular, o cálculo de área e perímetro. Ele continua: “a perspectiva da produção de significados favorece a criação de um espaço comunicativo, dentro do qual a possibilidade de negociação de significados deve existir” (HENRIQUES, 2011, p.33).

Convém acrescentar, outro aspecto que ele acentua:

Uma das dificuldades dos estudantes, que com muita frequência tenho observado em nossas salas de aula do ensino fundamental e do ensino médio, é a confusão entre as ideias de área e de perímetro, quando eles resolvem problemas usuais de geometria euclidiana plana. E parece que não estou sozinho nesta constatação. Trabalhos como os de Lindquist e Kouba (1989), Nunes (1995), Chiummo (1998), Chappell e Thompson (1999), Malloy (1999), Leung (2001), Melo (2003), French (2004), Baldini (2004), D'Amore e Fandiño Pinilla (2006), Owens e Outhred (2006), Hernández (2008) e Silva (2009) apontam tal dificuldade e procuram identificar suas características e sua gênese (HENRIQUES, 2011, p.28).

Há uma pesquisa realizada com alunos de Ensino Fundamental no município de São Cristovão-SE, indicando que pelo menos “um quarto dos alunos mantém certa ressalva ou resistência para com a Matemática” e aponta que “é preciso inverter a ideia de que os alunos fracassam em Matemática porque não gostam dela: na verdade, não gostam dela porque fracassam” (SILVA, 2009, p. 122).

Nos estudos de Santos (2010), os resultados revelaram que o trabalho realizado em sala de aula não leva os alunos e professores a estabelecerem relações entre o conceito de área e o contexto cultural. A pesquisa foi realizada envolvendo 27 alunos dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental (rede municipal); 03 professores de Matemática desses respectivos alunos e 10 trabalhadores rurais, sendo todos os envolvidos, da região de Irecê/BA. Por ter duas categorias distintas na população, uma pertencente à escola, constituída por alunos e professores e outra não pertencente à escola, representada pelos trabalhadores rurais, a autora realizou um estudo exploratório, sob a abordagem qualitativa, dispondo de questionários, entrevistas semi-estruturadas, aplicação de sequência de atividades e observação das aulas. As principais referências foram balizadas em três vertentes teóricas: teoria dos campos conceituais (VERGNAUD, 1986; 1991); concepção vigostkyana (VIGOSTIKY, 1997; 1999) e a noção da relação com o saber (CHARLOT, 2000; 2005); além de outros autores e teóricos.

É uma pesquisa que abre um leque para novas indagações. A partir dos resultados obtidos, vimos ser pertinente para este texto, apenas dar enfoque na teoria da relação com o saber. Segundo Charlot (2000, p. 59), “existem maneiras de aprender que não consistem em apropriar-se de um saber, entendido como conteúdo de pensamento”. Quando uma pessoa busca se apropriar de um saber, ao mesmo tempo, estará mantendo relações com o mundo. Ler um livro, assistir uma aula ou acessar uma informação na internet, são situações que possibilitam apropriar-se de um conhecimento ao tempo em que se está interagindo com um contexto.

O aluno por ser um sujeito pertencente à zona rural, mas também com o direito e garantias de ser escolarizado igualmente aos alunos pertencentes à zona urbana, pode apropriar-se de conceitos matemáticos, ou outros quaisquer, da mesma forma. Ele pertence à zona rural, mas é também um sujeito que vai à escola. A escola estabelece significados distintos, a partir das singularidades desses sujeitos? O conhecimento matemático é trabalhado considerando o contexto social do aluno? Quando se trabalha o cálculo de área na escola, será que o professor de Matemática preocupa-se com o contexto social? Ele conhece os significados que os alunos já possuem? Que significados e aplicações os alunos fazem a respeito do cálculo de área?

A intenção é responder essas indagações, centrando o olhar nas figuras do aprender, sob a dimensão epistêmica que Charlot (2000) estabelece em três processos:

- ✓ Aprender é uma atividade de apropriação de um saber existente sob a forma de linguagem. E nesse sentido, buscamos analisar sobre qual o significado do cálculo de área atribuído pelos alunos;
- ✓ Aprender é ser capaz de dominar uma atividade. Nessa condição, o interesse foi investigar como os alunos de referida pesquisa, fazem uso dos conceitos e instrumentos de medidas e como fazem a aplicação das unidades de medidas;
- ✓ Aprender é apropriar-se de formas intersubjetivas e subjetivas de se relacionar com os outros e consigo mesmo. Ou seja, foi querer saber como os alunos conseguem relacionar o saber da escola com o saber da sua cultura. Isto quer dizer, como é a relação que fazem com o cálculo de área usado no seu contexto sociocultural.

1. O significado do cálculo de área para alunos do Ensino fundamental da região de Irecê/BA

As pesquisas referentes ao ensino da Geometria dão ênfase à abordagem de como esses conteúdos são trabalhados nas aulas de Matemática da Educação Básica. Os conteúdos geométricos geralmente são trabalhados no final do período letivo, mesmo que os livros didáticos abordem uma nova visão de articulá-los a outros conteúdos matemáticos, ou ainda apresentem esses conteúdos em capítulos intermediários. Esse fato ocorre pelos professores alegarem que não se sentem preparados para o ensino da Geometria ou por estarem acostumados a ênfase exagerada aos algoritmos algébricos.

Por outro lado, há pesquisas ressaltando que na academia costuma-se trabalhar temas mais complexos, visando os estudantes compreenderem os temas mais elementares. Porém, ao exercerem sua função docente, percebe-se que os estudos não foram suficientes para a sua atuação prática. Apropriar-se de conhecimentos mais complexos, não lhes ensinam de fato, como devem proceder com os temas elementares necessários ao saber escolar, principalmente, no nível de Ensino Fundamental (PAVANELLO; ANDRADE, 2002).

Sabemos que desde final da década de 1990, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN – referentes aos 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental apresentam orientações didáticas para o trabalho em sala de aula acontecer a partir da articulação entre conteúdos matemáticos. O ensino da geometria com essa abordagem propicia ao aluno construir novos significados em relação ao pensamento geométrico. Como por exemplo, no caso das unidades de medidas, quando se efetua o produto entre grandezas de mesma dimensão. Nesse documento, há uma ressalva em relação à mudança da dimensão de grandezas. Essa mudança pode gerar dificuldades na aprendizagem de área de figuras planas, ao se trabalhar com problemas envolvendo o cálculo da área. Trabalha-se com grandeza bidimensional de um retângulo, por exemplo, cuja área seja 54cm^2 , partindo de medidas lineares (ou melhor, de duas grandezas unidimensionais, lados do retângulo com medidas 6cm e 9cm). (BRASIL, 1998, p. 111).

Na pesquisa de Santos (2010), selecionamos algumas das questões aplicadas aos alunos de Ensino Fundamental sobre o cálculo de área, analisando o sentido que eles atribuíram a esse conhecimento matemático, sobre que linguagem eles se apropriaram para expressarem o que entendem, associando o conhecimento adquirido na escola com o saber cotidiano. Convém ressaltar que foram alunos da região do Irecê/BA, portanto, alunos que residem numa região, cujas atividades de mensuração de terras são bastante frequentes.

Quadro 01: Quando se fala em cálculo de área, na minha cabeça vem [...]

CATEGORIAS	FREQ.	%
Dificuldade: Embaralha tudo, para mim é mais complicado; dor, quando não consigo responder quebra demais minha cabeça; dar um branco, pois não estou sendo uma boa aluna, falta de interesse, e dá vontade de desistir de tudo.	8	29,7
Números e operações: Que vou calcular; problemas para serem resolvidos; várias contas; problemas graves.	4	14,8
Grandezas e medidas: m^2 ; cm; lado vezes altura;	3	11,1
Cognição: Tem que ter muitos pensamentos, inteligência; penso como posso responder.	3	11,1

Espaço e forma: Geometria, calcular a área dos triângulos.	2	7,4
Resposta vaga: Matemática; estudo de Matemática; nada.	3	11,1
Não sabe responder	2	7,4
Não respondeu	2	7,4
Total:	27	100

Fonte: pesquisa “Cálculo de área na vida e na escola: possíveis diferenças conceituais” (SANTOS, 2010, p. 77, questão 13)

A partir desses resultados, verificamos que o grau de dificuldade predomina as respostas dadas em aproximadamente 30%, apontando inicialmente para uma relação negativa quanto ao conteúdo em pauta. Segundo Silva (2009), a grande maioria dos alunos, hoje, não sabe por que se deve estudar a Matemática. Estudam (quando estudam...), porque a escola assim exige, porque a professora ensina, porque é obrigatório para passar de ano. Para a autora, trata-se de uma tautologia apontando que o aluno não sabe por que ele deve estudar os conteúdos matemáticos, em particular, o cálculo de área. São conteúdos que têm sentido apenas no contexto escolar, não há como associá-los ao seu cotidiano, porque não conseguem fazer uma relação com o saber adquirido na escola.

Segundo Proença e Pirola (2009), existem pesquisas que destacam dificuldades de alunos quanto aos conceitos geométricos. São dificuldades abrangendo diversos aspectos cognitivos, desde a simples identificação de sólidos geométricos, nomeando-os ou agrupando de acordo com as propriedades, como também, às questões de generalização e representação dessas figuras geométricas.

Nos resultados apontados no Quadro 01, também podemos inferir que cerca de 15% das respostas dadas atribuem a um sentido de operacionalização, mas sem apresentar uma linguagem mais específica. Se melhor atentarmos para os resultados, podemos encontrar 03 alunos dos 27 pesquisados (11,1%) utilizando-se da linguagem matemática mais apropriada para responderem a questão: “ m^2 ”; “*lado vezes altura*”; “*geometria*”. Embora sejam respostas associadas a diferentes categorias, elas apontam uma apropriação de uma linguagem específica. Isso nos remete inferir que apenas 11,1% dos sujeitos de pesquisa conseguem desenvolver uma atividade, a partir da apropriação de um saber existente sob a forma de linguagem. Esses alunos, ao identificarem que o cálculo de área associa-se à “ m^2 ” ou “*lado vezes altura*”, demonstram ter conhecimento sobre área. Mesmo, o aluno ao responder “*geometria*”, significa ser uma forma de também estabelecer uma relação quanto ao conteúdo. A princípio, esse aluno demonstra saber do que é tratado na questão. É a forma que encontrou para mostrar sua apropriação em aprender um saber que existe na escola e na sociedade.

Podemos dizer que são indicativos insignificantes, quando estamos tratando de alunos que estão concludo a segunda fase do Ensino Fundamental. Cerca de 26% dos alunos não souberam responder e juntos aos 30% que informaram ter dificuldades, temos mais de 50% de uma turma pequena, considerando abranger alunos de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. Para esses alunos, o cálculo de área não é uma atividade que faz sentido para a sua aprendizagem matemática, nem mesmo fazem uma relação com as mensurações presentes no seu cotidiano.

Para Charlot (2000), o ato de aprender é por em movimento as capacidades cognitivas do aluno que lhes possibilitem a sua inserção no mundo, de modo que possa comprehendê-lo, buscar referências e desenvolver novas capacidades. Para isso, se faz necessário ele desejar aprender, ter um estímulo e perceber o próprio interesse no conteúdo que está sendo apresentado na sala de aula.

Na pesquisa de Meira e Cavalcante (2010), mesmo quando um professor dispõe de recursos tecnológicos para explorar conteúdos geométricos em suas aulas de Matemática em turmas de 9º ano, os alunos parecem alheios ao que lhes está sendo proposto. Os autores constataram ao observar as aulas de geometria em sua pesquisa, que o enfoque metodológico para esse conteúdo tinha muito mais de aspectos aritméticos e algébricos. A maioria dos problemas propostos não evidenciaram respostas com sentido geométrico.

Lorenzato (1993; 2006) e Henriques (2011) afirmam em seus estudos que os professores de Matemática não se preocupam com os processos cognitivos que envolvem a construção do pensamento geométrico. Eles preferem práticas educativas fundamentadas em algoritmos.

2. O uso dos conceitos e instrumentos de medidas

Na história da Matemática, vamos encontrar na civilização egípcia, problemas geométricos relacionados ao cálculo de área das terras e de volume dos depósitos de grãos. Segundo Galvão (2008), recentes pesquisas científicas ressaltam que os egípcios aplicavam a fórmula da área do triângulo. Em seus estudos historiográficos, a autora destaca alguns problemas dos papiros (de Rhind, de Moscou e do Cairo), dentre eles, chama-se atenção aos problemas 34 e 35 do papiro de Cairo por explorarem áreas de terrenos retangulares, a partir da área e da medida da diagonal.

Problema 34: *Um terreno retangular de 60 cíbitos tem diagonal de 13 cíbitos. Quantos cíbitos têm os lados?*(itálico da autora).

Para a solução, inicialmente, calcula-se o quadrado de 13, ou seja, 169; o dobro de 60, 120, é somado a 169, resultando 289, cuja raiz quadrada é 17. A diferença entre 169 e 120 é 49, cuja raiz é 7. Subtraindo 7 de 17, chega-se a 10, cuja metade é 5. O comprimento do terreno será $17 - 5 = 12$. E a largura 5. O resultado é conferido sendo recalculada a diagonal. Observe que a soma e a diferença inicialmente calculadas correspondem ao quadrado da soma e da diferença dos comprimentos dos lados, isto é, os egípcios usaram que $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ (GALVÃO, 2008, p. 89-90).

Como podemos perceber, a resolução do problema apresenta uma articulação de conteúdos matemáticos, na qual o professor de Matemática poderá explorar em suas aulas nas turmas de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, técnicas de resolução de problemas dos povos antigos, como também relacionar como são exploradas atualmente. Para a autora, esse conhecimento histórico pode fornecer importantes alternativas nesse nível de ensino, quanto aos conteúdos geométricos.

Dessa forma, certamente se esta proposta fosse uma opção metodológica dos professores de nossa pesquisa, os resultados que encontrariam não seriam os apresentados no quadro 02.

Quadro 02: **Para calcular a área de um terreno, eu preciso [...]**

CATEGORIAS	FREQ.	%
Instrumentos de medidas: de linha; trena; medir a largura; fita métrica; de uma calculadora.	8	29,7
Grandezas e medidas: Calcular em m ² ; medir os lados; fazer as medidas dos quatro lados.	5	18,5
Cognição: usar a inteligência; unidades de medidas; entender melhor.	3	11,1
Práticas: Calcular e depois resolver, precisa calcular.	3	11,1
Atitudes: Atenção e paciência; preciso de silêncio, muito silêncio.	2	7,4
Resposta errada: Somar os ângulos; somar os lados.	3	11,1
Não respondeu	3	11,1
Total	27	100

Fonte: pesquisa “Cálculo de área na vida e na escola: possíveis diferenças conceituais” (SANTOS, 2010, p. 78, questão 14)

No Quadro 02, podemos perceber que os alunos quando questionados sobre situações do cotidiano, demonstraram saber fazer uma relação do conhecimento geométrico e o uso

desse conhecimento. Cerca de 30% não soube fazer nenhuma relação. Embora, 7,4% dos 27 alunos apresentem respostas em relação às atitudes para o exercício do cálculo: “*atenção e paciência*”; “*preciso de silêncio, muito silêncio*”. Não são respostas de atitudes operacionais, mas são atitudes que podem ajudar ao bom desempenho na aprendizagem matemática.

Entretanto, as demais respostas (70,4%) constituem de alguma forma, uma relação com o saber. Sob a condição de aprender enquanto atividade de apropriação de um saber existente na forma da linguagem matemática, 48,2% das respostas estão relacionadas aos instrumentos; grandezas e medidas. Segundo os alunos, precisa-se de “*linha*”; “*trena*”; “*fita métrica*”; “*calculadora*”; como também, para calcular a área de um terreno, é necessário: “*calcular em m²*”; “*medir os lados*”. São respostas que indicam a capacidade de ter o domínio de uma atividade – calcular a área de um terreno. Nessa relação, a maioria dos alunos demonstra se apropriar do conhecimento de formas intersubjetivas e subjetivas. É uma das condições que Charlot (2000) propõe como figura do aprender, pela qual o sujeito aprende certo conhecimento ao relacionar o saber escolar com o saber do seu contexto social. Nossa preocupação não é evidenciar que os alunos fazem essa relação, mas a partir das respostas, é possível inferir a relação com o saber. Eles sabem do que estão falando, porque respondem com palavras do seu dia a dia. São respostas que pessoas residentes em uma zona rural, sobretudo, quando vivem da agricultura, expressam cotidianamente, independentemente de ser ou não um sujeito escolarizado.

Outro ponto a ressaltar é que 11,1% das respostas remetem à cognição – “*usar a inteligência*”; “*entender melhor*”. Nesse sentido, os alunos demonstraram um significado de que o cálculo requer mobilização intelectual, apesar da situação não exigir grande esforço intelectual, considerando que são alunos que estão concluindo o Ensino Fundamental. Embora sejam respostas gerais, percebemos que o aluno para efetuar um cálculo de área precisa processar habilidades de raciocínio. Eles ao responderem dessa maneira, não especificam a habilidade matemática necessária ao caso.

De modo contrário, outros 11,1% demonstrando especificidade em suas respostas, tornou-se possível percebermos que os alunos não aprenderam o assunto. Pelas respostas, notamos certa confusão entre área e perímetro. Ao responderem que precisam “*somar os lados*”, imagina-se que estão associando o mesmo sentido para área e cálculo de perímetro. E quando respondem que devem “*somar os ângulos*”, certamente não sabem ou não se preocupam sobre como devem responder o que lhes foi proposto.

3. Aplicação das unidades de medidas

No quadro a seguir, podemos destacar que a relação com o saber se configura de modo geral, no sentido do aluno apropriar-se da aprendizagem matemática intersubjetivamente na sua relação com os outros e consigo mesmo. Nesse sentido, os alunos associam de forma consciente ou não, conceitos matemáticos às situações de vida cotidiana. Na pesquisa de Santos (2010), os sujeitos responderam muito mais pelo que já sabem do seu dia a dia, do que pela forma como aprenderam o conteúdo em sala de aula. As respostas explicitam muito bem essa relação.

Quadro 03: Para medir um terreno, as unidades de medidas que eu uso, são [...]

CATEGORIAS	FREQ.	%
Medidas não convencionais: Tarefa; braça.	7	26
Medidas: Comprimento; largura X metro; m ² .	5	18,5
Outros instrumentos: passos; cordas; caderno para anotar; qualquer coisa.	5	18,5
Instrumentos de medidas: Trena; régua.	3	11,1
Geometria	1	3,7
Cognição: A inteligência.	1	3,7
Outros: Preciso ter um terreno.	1	3,7
Não respondeu	2	7,4
Resp. erradas: Equitares, arado.	2	7,4
Total:	27	100

Fonte: pesquisa “Cálculo de área na vida e na escola: possíveis diferenças conceituais” (SANTOS, 2010, p. 79, questão 15).

Em relação às respostas expostas no quadro 03, verificamos que existe um percentual significativo em relação às medidas (26%) e instrumentos (18,5%) não convencionais. As respostas destacam que os alunos medem um terreno com “*passos*”, “*cordas*” ou “*qualquer coisa*”, tendo um caderno para suas anotações. As medidas mais utilizadas nessa região são a “*tarefa*” e a “*braça*”, que correspondem respectivamente a 4.356m² e a 2,20m.

A “*tarefa*” é uma área quadrada de 30 braças de cada lado, que equivale a 900 quadros ou 4.356 metros quadrados. Geralmente, o terreno é medido tarefa por tarefa, antes do trabalhador iniciar o plantio ou contratar um serviço de capina, que significa retirar o mato excedente.

A unidade de medida linear utilizada nessa região é a braça quadrada, que corresponde a uma vara de 2,20 metros (SANTOS, 2010, p.106.)

Contudo, também existem 18,5% dos alunos respondendo que as unidades de medidas são “*comprimento*”; “*largura x metro*”; o “*m²*”. Novamente, aparece confusão entre os

conceitos de área e perímetro, confirmando-se o que já expomos sobre outras pesquisas. O mesmo pode-se dizer em relação ao que responderam quanto aos instrumentos – trena e régua. A régua é um instrumento de medidas utilizado para medição em pequena escala (centímetros). Os lados de um terreno são medidos por unidades em escala superior aos centímetros (metro, vara, braça). Mesmo que sejam respostas apontando 11,1% nos resultados da pesquisa, evidencia-se outro aspecto de confusão dos alunos. Há evidências de que não se apropriaram do saber e que não conseguem realizar uma atividade de apropriação desse saber, eles não conseguem associar a linguagem do cotidiano ao conceito geométrico, o qual é trabalhado na escola desde a primeira fase do Ensino Fundamental (2º, 3º e 4º ciclos).

Ainda podemos destacar os índices que representam respostas vagas, fora do contexto, mas que de certa forma, remetem uma das dimensões epistêmicas da relação. São respostas diversificadas que os alunos apresentaram sem a devida preocupação de relacionar ao conceito em questão. Porém, analisando o sentido delas, podemos perceber a subjetividade existente. Dentre as respostas que representam 18,5%, encontramos uma delas em que o aluno respondeu “*preciso ter um terreno*”. Chamamos a atenção para o sentido que pode se configurar. É uma resposta que nos faz refletir sobre o contexto social desse aluno. Talvez por responder dessa forma, indique que para medir um terreno, é mesmo “*preciso ter um terreno*”. Uma situação que sabemos nem todos os alunos da região do Irecê/BA passem por ela, a de não ter um terreno para morar, muito menos para medir. Essa situação repercute igualmente para a grande maioria dos alunos do Ensino Fundamental por todo o país.

Dessa forma, podemos concluir que a maior parte desses sujeitos pesquisados não se apropria do conceito e da aplicabilidade do cálculo de área. O sentido que dão representa muito mais, um contexto vago e amplo sobre o conteúdo, acrescido às dificuldades em responder de forma coerente, do que realmente esperávamos obter nos resultados da pesquisa.

4. As representações e o sentido que os alunos atribuíram à Matemática e ao cálculo de área: uma ideia conclusiva

Como informamos inicialmente, a pesquisa de Santos (2010) abre um leque para novas questões. A ideia de dispor dos resultados para uma análise sob a perspectiva das figuras do aprender, como dimensão epistêmica da relação com o saber, emergiu do interesse de manter um enfoque mais restrito nessa teoria. Além de ressaltar outras pesquisas com foco no ensino da geometria.

Diante das respostas descritas pelos alunos, algumas palavras destacam o sentido dado por eles em relação ao cálculo de área. Podemos estender tal representação para a maioria dos alunos do Ensino Fundamental em relação à Matemática. Vimos que para mais de 40% dos alunos, falar de cálculo de área, é pensar em: “*dor*”, “*falta de interesse*”, “*embaralha muito*”, “*inteligência*”, “*ter muitos pensamentos*” etc. São respostas que se aplicam a qualquer conteúdo matemático. O significado dado pelos alunos é de sentimento. Eles atribuíram um sentido de dificuldade, medo e pavor, apesar de existirem respostas com outros sentidos – apropriação da linguagem pertinente ao conteúdo e a vaga ideia sobre que conteúdo matemático está sendo abordado.

Para a segunda questão – que unidades de medidas são utilizadas para a medição de um terreno – o sentido dado é mais significativo quanto à apropriação do aprender, tanto sob a forma de linguagem em relação aos instrumentos que servem para medir, como para as unidades de medidas mais utilizadas. No entanto, percebemos que quase 50% das respostas convergem para a capacidade do aluno em dominar uma atividade. Isto é, entendemos que os alunos até sabem que para calcular a área de um terreno é preciso “*calcular em m²*” ou “*medir os lados*”. Nessa questão, as respostas aproximaram-se mais dos três processos que configuram o aprender na relação com o saber.

Os resultados correspondentes à terceira questão refletem uma relação com o saber com ênfase no cotidiano. O foco das respostas está no que conhecem e vivenciam no seu contexto cultural. Nessa questão, podemos perceber que o sentido dado à Matemática e ao cálculo de área resulta das representações estabelecidas no seu dia a dia. São respostas que se repetem das anteriores, quando retratam as unidades e os instrumentos de medidas. Sobressaem as unidades de medidas não convencionais (braça, tarefa), em detrimento das convencionais (comprimento, m²). No entanto, nas duas categorias, visualiza-se a confusão sobre o que elas expressam.

Podemos inferir que os alunos fazem representações equivocadas em relação ao conteúdo. Não conseguem diferenciar os conceitos de área e perímetro e, como consequência, também há confusão quando associam os instrumentos de medida que utilizam para o cálculo de área.

Assim, a partir do que apresentamos com esses resultados, reafirmamos o pensamento de Silva (2009), em que atualmente, os alunos não sabem por que estudam e porque se deve

estudar Matemática. É preciso, pois, a escola realizar um trabalho na perspectiva de um currículo que estabeleça significados distintos, como recomendam as orientações didáticas nos PCN. Que o professor de Matemática preocupe-se em desenvolver seu trabalho pedagógico, buscando conhecer os significados de conceitos matemáticos que seus alunos já possuem; quais as representações desses conceitos, eles trazem consigo na sua relação com o saber. Particularmente, no ensino de geometria, não haja um abandono nem tão pouco, uma sobreposição de práticas educativas sustentadas em algoritmos aritméticos e algébricos.

Referências

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. (Terceiro e Quarto Ciclos). Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PDE:** Plano de desenvolvimento da Educação. Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descriptores. Brasília: MEC, SEB; INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira/ Diretoria de Avaliação da Educação Básica, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos:** PNLD 2011. Matemática. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, 2010.
- CHARLOT, B. **Da relação com o saber:** elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- _____. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização:** questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- GALVÃO, Maria Elisa E. L. **história da matemática:** dos números à geometria. Osasco: Edifieo, 2008.
- HENRIQUES, Marcílio Dias. **Um estudo sobre a produção de significados de estudantes do ensino fundamental para área e perímetro.** Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2011.
- LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática.** Campinas, SP.: Autores Associados. Coleção Formação de Professores, 2006.
- _____. Por que não ensinar Geometria? In: **A Educação Matemática em Revista.** São Paulo: SBEM, 1993, v. 4.
- MEIRA, Gilmara Gomes; CAVALCANTE, José Luiz. **O estágio supervisionado na licenciatura de matemática como uma dinâmica reflexiva para futuros docentes.** Artigo apresentado no VI EPBEM. Monteiro, PB, novembro de 2010.
- PAVANELLO. R. M.; ANDRADE, R. N. G. De. “Formar professor para ensinar geometria: um desafio para as licenciaturas em matemática”. In: **Revista em Educação Matemática.** Educação Matemática em Revista. Ano 09. Edição Especial, São Paulo: SBEM, março/2002, p. 78-87.

PROENÇA, Marcelo Carlos de; PIROLA, Nelson Antonio. **A representação de figuras geométricas e suas relações com a formação conceitual.** Artigo apresentado no IX ENEM, 2009.

SANTOS, Laceni Miranda Souza dos. **Cálculo de área na vida e na escola:** possíveis diferenças conceituais. Dissertação de Mestrado em Educação. Núcleo de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão-SE : UFS, 2010.

SILVA, Veleida Anahí. **Por que e para que aprender a Matemática?** A relação com a Matemática dos alunos de série iniciais. São Paulo, Cortez, 2009.

SOUZA, Denize da Silva. **A relação com o saber:** professores de Matemática e práticas educativas no Ensino Médio. Dissertação de Mestrado em Educação. Núcleo de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão-SE : UFS, 2009.

_____. **As figuras do aprender e a geometria euclidiana na licenciatura em matemática da UFS.** Artigo elaborado como requisito para a avaliação parcial, na Disciplina Tópicos Fundamentais em Geometria do Curso de Pós Graduação em *stricto sensu* no Doutorado em Educação Matemática da Universidade Bandeirantes de São Paulo, ministrada pela Profa. Dra. Maria Elisa E. L. Galvão. São Cristóvão-SE: UFS, abril de 2011.

VERGNAUD, Gerard. “Psicología do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas”. In: **Análise Psicológica**, vol. 1. 1986.

_____. **El niño, las matemáticas y la realidad** - Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. México: Trillas, 1991.

VIGOTSKY, Lew. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1997.

_____. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

ⁱ Aluna do Curso de Pós-graduação em Educação Matemática pela Universidade Bandeirantes de São Paulo. Dinter UFS/UNIBAN. Mestre em educação pela Universidade Federal de Sergipe, professora de Matemática da rede estadual da Bahia, participante do Grupo de Estudos e Pesquisa – EDUCON /UFS. lacenimiranda@hotmail.com.

ⁱⁱ Aluna do Curso de Pós-graduação em Educação Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo. Dinter UFS/UNIBAN. Mestre em educação pela Universidade Federal de Sergipe, professora do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Sergipe, participante do Grupo de Estudos e Pesquisa – EDUCON /UFS e do Grupo de Estudos e Pesquisa – GEPEM/IFS. denize.souza@hotmail.com

ⁱⁱⁱ Doutora em Ciências pela Universidade Paris VIII, coordenadora do Núcleo de Pós-graduação em Ciências da Natureza e Matemática, professora do Departamento de Educação da Universidade Federal de Sergipe, líder do Grupo de Estudos e Pesquisa – EDUCON /UFS. vcharlot@terra.com.br.

^{iv} Trata-se de uma pesquisa de mestrado em Educação realizada por uma das autoras – Laceni Miranda Souza dos Santos – pelo Núcleo de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe, sob a orientação da Profa. Dra. Veleida Anahí da Silva.