



**IDENTIFICANDO DIFICULDADES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
RELACIONADAS A COMPRIMENTO E SUPERFÍCIE COM ALUNOS DO 8º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio
(EMAFEFEM) - GT 10**

Flávio Adriano Arruda de LIMA¹

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Igarassu
flaviolima71@hotmail.com

Jorge Henrique DUARTE²

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Igarassu
duartejhd@yahoo.com.br

José Severino de BARROS³

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Igarassu
js.debarros@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo concluído como TCC em 2010.2, investigou o desempenho de alunos de 8ª ano do ensino fundamental referente aos conceitos de comprimento e superfície. O suporte teórico foi Douady e Glorian (1983), Vergnaud (1990), Bellemain e Lima (2002) e Duarte (2002). Usamos descritores do SAEPE (2002) e selecionamos 6 atividades retiradas de Pereira (2004) e de três livros didáticos que abordavam comprimento e superfície. As atividades foram aplicadas a 48 sujeitos-alunos do 8º ano do ensino fundamental, (34 alunos de uma instituição pública municipal e 14 alunos da uma escola privada). Após a aplicação constatamos os procedimentos de resolução dos sujeitos. Cinco das seis atividades atingiram baixo índice de acerto e nos permitiram refletir sobre as dificuldades dos alunos nas instituições pesquisadas, pois, obtiveram baixo desempenho, porém a instituição privada obteve resultado melhor em relação à Pública.

Palavras-chave: Comprimento, Superfície, Ensino Fundamental.

1. Introdução.

Os conceitos de comprimento e superfície estão inseridos no cotidiano de diversos profissionais, tais como, carpinteiro, pedreiro entre outros. Ao desenvolver uma obra em minha casa, comecei a observar como o pedreiro realizava os cálculos para a compra da cerâmica necessária para execução da obra. Com essa observação, foram levantados alguns questionamentos acadêmicos sobre comprimento e superfície, e constatamos como resposta a falta de conhecimento do pedreiro sobre os mesmos. As informações obtidas desses

¹ Licenciado em Matemática (com ênfase em Informática) – FACIG em 2010.2.

² Mestre em Educação (CE/UFPE). Professor da FACIG, Orientador do estudo e professor da disciplina Desenvolvimento da Pesquisa em Educação Matemática (8º período, 2010.2).

³ Mestre em Educação (CE/UFPE). Professor da FACIG, Co-orientador da pesquisa.



profissionais geraram interesse de levar estes conceitos a sala de aula e pesquisar sobre o conhecimento dos alunos em relação aos mesmos.

Em relação aos objetivos da pesquisa estabelecemos como **objetivo geral**, Investigar dificuldades de alunos do 8º ano do ensino fundamental de uma instituição privada e de uma instituição pública municipal na resolução de problemas, envolvendo os conceitos de comprimento e superfície. Quanto aos **objetivos específicos**, definimos os seguintes: **a.** Relacionar o índice de erros cometidos por alunos do 8º ano do ensino fundamental de uma instituição privada e uma instituição pública municipal na resolução das atividades da pesquisa, envolvendo os conceitos comprimento e superfície; e **b.** Identificar o desempenho dos alunos na resolução das atividades com base nos descritores do SAEPE.

2. Fundamentação Teórica.

O embasamento teórico da pesquisa está relacionado à tríade de Vergnaud (1990), onde o mesmo relata que a concepção de que um conceito se constitui por uma tríade (S, IO e E) formada pelos seguintes conjuntos: **S**: Conjunto de situações que dão sentido ao conceito (a referência); **IO**: Conjunto de invariantes operatórios, mecanismo utilizados pelo sujeito na resolução do problema, sobre os quais se apóiam a operacionalidade dos esquemas (conceitos e teorema em ação); **E**: Conjunto de representações simbólicas utilizadas/possíveis do conceito tanto para apresentação quanto na resolução do problema.

Com base em Bellemain e Lima (2002), adotamos as orientações de Douady & Perrin-Glorian (1989), com relação ao conceito de área que deve-se estabelecer uma articulação pertinente entre três quadros que são definidos a seguir: O **quadro geométrico**, constituído por superfície plana como, triângulos, quadriláteros, círculos e figuras de contornos irregulares; o **quadro numérico**, constituído pelas medidas da área das superfícies que pertencem ao conjunto dos números reais não negativos e o **quadro das grandezas**, contexto próprio da noção de área, que integra os dois primeiros e é formalmente caracterizado como classes de equivalência de superfícies de mesma área.

O esquema a seguir mostra como se articulam os quadros geométrico, numérico e das grandezas, segundo Bellemain e Lima (2002). Duarte (2002, p.33), afirma que em trabalho posterior Lima (2000) propôs adicionar aos quadros citados mais um quadro, o algébrico-funcional, relativo à álgebra das grandezas e as fórmulas de área conforme a figura a seguir.

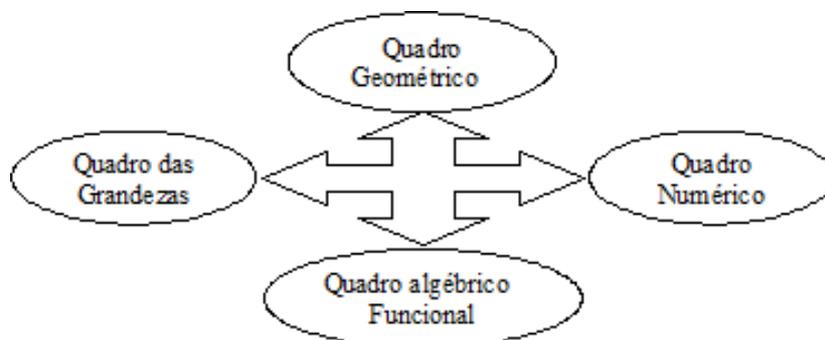


Figura 01. Articulação entre os quadros conceituais (Douady-Glorian & Lima, 1989).

Para evidenciar alguns dos principais elementos de base para o desenvolvimento de um estudo das situações que dão sentido ao conceito de área destacamos o esquema a seguir de Bellemain e Lima (2002).

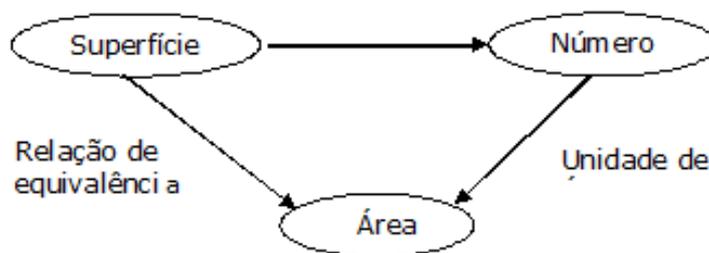


Figura 02. Elementos de base que dão sentido ao conceito de área (Bellemain & Lima, 2002).

As superfícies planas são objetos do quadro geométrico, as áreas são objetos do quadro das grandezas e as medidas de áreas, representadas por números reais positivos são objetos do quadro numérico. A relação de equivalência “Ter mesma área” é um objeto que permite relacionar o quadro geométrico ao quadro das grandezas e uma unidade de área é um objeto que relaciona o quadro das grandezas com o quadro numérico através das medidas de áreas. Conforme Bellemain e Lima (2002, p. 44 e 45), as situações possíveis em torno do conceito de área se caracterizam em três grandes classes: as situações de comparação, as de medidas, e as de produção de superfícies. As situações de comparação estão situadas em torno do quadro das grandezas.

Quando comparamos duas superfícies somos conduzidos a decidir se elas pertencem ou não a uma mesma classe de equivalência. Nas situações de medida de área, por exemplo, destacam-se o quadro numérico e a relação entre a grandeza área e o número por meio da



escolha de uma unidade de medida. O resultado esperado numa situação deste tipo é um número acompanhado por uma unidade de medida de área. As situações de produção são diferentes das anteriores do ponto de vista da tarefa cognitiva do aluno.

Enquanto nas situações de comparação e medida em geral há apenas uma resposta correta para cada situação. Nas situações de produção, é freqüente admitir várias respostas corretas. Além disso, apesar de a resposta esperada para uma situação de produção ser uma superfície (objeto geométrico), a intervenção nos outros quadros pode ser tão importante quanto à do quadro geométrico.

Duarte (2002), considera que, dependendo da situação didática proposta alguns objetos e ferramentas conceituais que estejam presentes em dois ou mais quadros do esquema acima, podem ser compreendidos pelo aluno quando inserido em situação de aprendizagem (p.33).

Destacamos o que afirma Bellemain e Lima, (2002), sobre o modelo anterior, que, “as investigações relativas ao campo conceitual das grandezas geométricas devem considerar a complexidade deste campo, explorando a riqueza das imbricações entre os quadros” (p.46), e consideram ainda que, “... o papel central da resolução de problemas na aprendizagem da matemática defende-se a necessidade do professor procurar ter clareza quanto ao conhecimento matemático veiculado pelos problemas que ele propõe a seus alunos” (p.46).

Portanto, a presente pesquisa abordou os conceitos de comprimento e superfície em situação de medida, com o uso de medidas convencionais de perímetro e área, de fórmulas e de unidades padronizadas de área, isto é, conforme a abordagem observada nos livros didáticos pesquisados e que comumente são utilizados nas escolas públicas e particulares.

2.1 Análise de livros didáticos.

O livro didático tem sido um apoio importante para o trabalho do professor e uma fonte permanente para a aprendizagem do aluno, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem como um interlocutor que dialoga com o professor e com o aluno. Reportando ao PNLD (2011, p. 14), destacamos as funções mais importantes do livro didático na relação com o aluno, tomando como base Gérard & Roegiers⁴, são: Favorecer a aquisição de conhecimentos socialmente relevantes; Propiciar o desenvolvimento de competências

⁴ GÉRARD, François-Marie & REOGIERS, Xavier . Conceber e avaliar manuais escolares. Porto, Ed. Porto, 1998



cognitivas, que contribuam para aumentar a autonomia; Consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos adquiridos; Auxiliar na auto-avaliação da aprendizagem; Contribuir para a formação social e cultural e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania.

Com relação ao professor, o livro didático desempenha, entre outras, as funções de: Auxiliar no planejamento e nas gestões das aulas pela explanação de conteúdos curriculares, por atividades, exercícios e trabalhos propostos; Favorecer a aquisição dos conhecimentos, assumido o papel de texto de referência; Favorecer a formação didático-pedagógica; Auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno.

É preciso observar, no entanto, que as possíveis funções que um livro didático pode exercer não se tornam realidade, caso não se leve em conta o contexto em que ele é utilizado.

Em outras palavras, as funções acima referidas são histórica e socialmente situadas e, assim, sujeitas a limitações e contradições. Por isso, tanto na escolha quanto no uso do livro, o professor tem o papel indispensável de observar a adequação desse instrumento didático à sua prática pedagógica, ao seu aluno e ao projeto político-pedagógico de sua escola.

Entre as coleções de livros didáticos de 5ª a 8ª série (atuais 6º ao 9º anos), escolhemos aquelas que eram usadas nas instituições de ensino em que foi realizada a pesquisa: Dante (2005) da Editora Ática e Bianchini (2006) da Editora Moderna.

Após análise dos livros didáticos, ficou constatado que os autores abordaram os conceitos estudados “comprimento e superfície”, em todos os capítulos de sua coleção; sendo direcionada ao ensino da matemática da 5ª a 8ª série, e distribuída de uma forma relacionada aos conteúdos em relação ao total de páginas; tornando satisfatória a aprendizagem dos alunos. Podemos verificar na análise, que os conteúdos são abordados de uma maneira subjetiva, auxiliando o desenvolvimento dos demais e concordamos com Duarte (2002), quando afirma que “a análise realizada em livros didáticos, do ensino fundamental, de 5ª a 8ª séries, permitiu constatar que é comum o uso pelos autores, do conceito de área numa abordagem, que podemos chamar de implícita”.

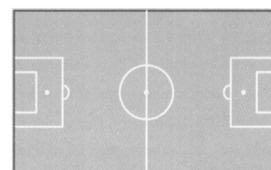
3. A metodologia adotada (os sujeitos e o instrumento de coleta de dados).

Participaram da pesquisa 48 alunos, na faixa etária entre 12 a 16 anos, no 8º ano do ensino fundamental, sendo 14 alunos da Escola Maria Dilsa (instituição particular), localizada

em Candeias em Jaboatão dos Guararapes e 34 alunos na Escola Municipal Dr. Rodolfo Aureliano (instituição pública), localizada no bairro da Várzea em Recife, ambas localizadas em Pernambuco. Para a realização da pesquisa foram elaboradas 6 atividades, que foram respondidas pelos sujeitos, coletadas e analisadas. Na elaboração do instrumento de pesquisa, foram utilizadas atividades do trabalho de Pereira (2004) e dos livros didáticos de Dante (2005, 8^o série, atual 9^o ano) e de Giovanni *et al* (2002, 5^a série, atual 6^o ano).

3.1 Caracterização das atividades da pesquisa.

Atividade 1. A comunidade onde fica a escola do povo, resolveu se reunir e construir uma quadra para fazer o lazer no final de semana com 12 m de comprimento e 7 m de largura. Ache o perímetro da quadra.



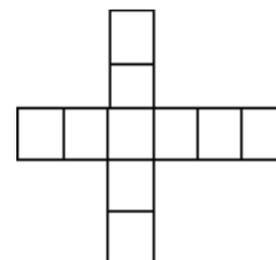
- a) 19 m b) 24 m c) 38 m d) 38 m²

Resposta correta: C

Esta atividade foi retirada de Pereira (2004, p 60), sendo modificada a figura para facilitar a compreensão na leitura da mesma. O item em destaque avaliou o **descriptor D 12. “Resolvendo problemas envolvendo perímetro de figuras planas”**. Obtemos após a resolução da atividade 1, entre os 48 sujeitos pesquisados, o resultado seguinte: 13 deles (27,08%) no desenvolvimento da atividade assinalaram a resposta correta, 32 (66,67%) a resposta errada e 3 alunos (6,25%) não desenvolveram a questão.

Na 1^o atividade, o índice de acerto ficou abaixo de 50%.

Atividade 2. Mariana e Clarice brincavam de pular amarelinha, e resolveram cobri-la com triângulos iguais a este . Quantos desses triângulos elas irão utilizar para cobrir a área toda?



- a) 31 b) 22 c) 20 d) 10

Resposta correta: c

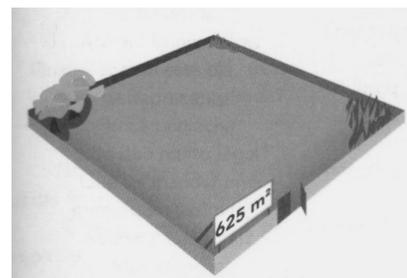
A atividade 2 foi retirada do trabalho de Pereira (2004, p 65). A questão avaliou o **descriptor D 13. “Resolvendo problemas envolvendo área de figuras planas”**.

Obtemos após a resolução da atividade 2, dos 48 sujeitos investigados, 34 deles (70,83%) marcaram a resposta correta, 13 sujeitos (27,08%) erraram a questão e 1 sujeito (2,09%) não desenvolveu a questão.

Atividade 3. A área de um terreno de forma quadrada é de 625 metros quadrados. A medida de cada lado, em metros, é:

- a) 15 b) 35 c) 25 d) 45

Resposta correta: c



A atividade 3 foi selecionada do livro Tudo é Matemática 7ª série (Dante, 2005, p. 23). O item em destaque avaliou o **descriptor D 13. “Resolvendo problemas envolvendo área de figuras planas”**. Conclui-se que após a resolução da atividade 3, de 48 sujeitos 15 deles (31,25%) respondeu corretamente, 28 sujeitos (58,33%) marcou alternativa errada e 5 sujeitos (10,42%) não desenvolveram a questão. Numa visão geral da 3ª atividade pode-se observar que o índice de desempenho de acerto foi abaixo de 50%.

Atividade 4. Veja o mapa. Observe cuidadosamente as distâncias entre as cidades:



Descubra a distância entre a **Cidade da Prata** e a **Cidade do Bronze**. Dê a resposta em quilômetro e em metros.

- a) 15,9 Km e 15900 m; b) 14,9 km e 1490 m; c) 14,9 km e 14900 m; d) 67,3 km e 67300 m

Resposta correta: c

A atividade foi elaborada pelo pesquisador e avaliou o **descriptor D 15 “Resolvendo problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida”**.

Na resolução da Atividade 4, 14 sujeitos (29,17%) acertaram a resposta esperada, 30 deles (62,50%) errou e 4 sujeitos (8,33%) não desenvolveu a atividade.

Na 4ª questão, constatamos que o desempenho de acerto ficou abaixo de 50%.

Atividade 5. Emanuel instalou dois armários de 1,60 m de comprimento cada um, em uma parede que mede 5 m de comprimento. No espaço livre, deseja colocar uma estante de 1 m de comprimento. Ele conseguirá?

- a) Sim e ainda sobra 0,80 m b) Não e ainda falta 0,80 m
c) Sim e ainda sobra 1,80 m d) Não e ainda falta 2,40 m

Resposta correta: **a**

Esta atividade foi selecionada do livro *A conquista da matemática* (5ª série, Giovanni e outros, p. 231) e avaliou o **descriptor do SAEPE, D 15, “Resolvendo problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida”**.

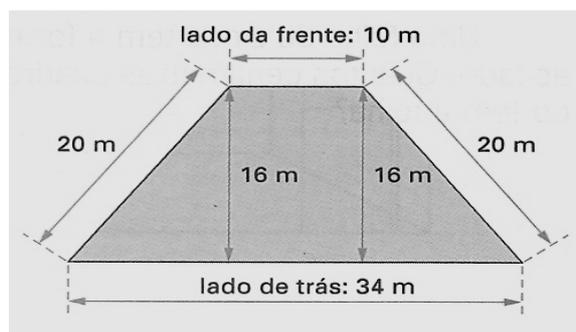
Na resolução da atividade 5, verificamos que 23 sujeitos (47,92%) assinalaram a resposta correta, 20 sujeitos (41,67%) erraram a resposta e 5 sujeitos (10,41%) não responderam a atividade.

Na questão 5, conclui-se que o índice de acertos ficou abaixo de 50%.

Atividade 6. A figura mostra a planta de um terreno, com a indicação de algumas medidas. Assinale a alternativa correspondente a área e ao perímetro respectivamente.

- a) 84 m^2 e 32 m b) 160 m^2 e 84 m
c) 300 m^2 e 40 m d) 352 m^2 e 84 m

Resposta certa: **d**



A atividade 6 foi selecionada do livro *A conquista da matemática* (Giovanni *et al*, 2002, 5ª série, p. 248). A questão em destaque avaliou o **descriptor D 12. “Resolvendo problemas envolvendo perímetro de figuras planas”** e o **descriptor D13. “Resolvendo problemas envolvendo área de figuras planas”**.

Analisando a resolução da atividade 6, verificamos que 6 sujeitos (12,50%), de 48 pesquisados, assinalaram a resposta correta, 36 sujeitos (75,00%) marcaram resposta errada e 6 dos sujeitos (12,50%) não desenvolveram a atividade. Foi constatado que o índice de desempenho de acerto na atividade ficou abaixo de 13,00%.

4. RESULTADOS.

Após a análise quantitativa com todos os 48 sujeitos pesquisados, os resultados são observados nas tabelas 01, 02 e 03 e gráficos 01, 02 e 03, a seguir.

TABELA 01. Levantamento das respostas dos alunos pesquisados. (em nº de respostas)

	Atividade 01	Atividade 02	Atividade 03	Atividade 04	Atividade 05	Atividade 06
Certo	13	34	15	14	23	06
Errado	32	13	28	30	20	36
Branco	03	01	05	04	05	06
Total	48	48	48	48	48	48

GRÁFICO 01. Levantamento das respostas dos alunos.

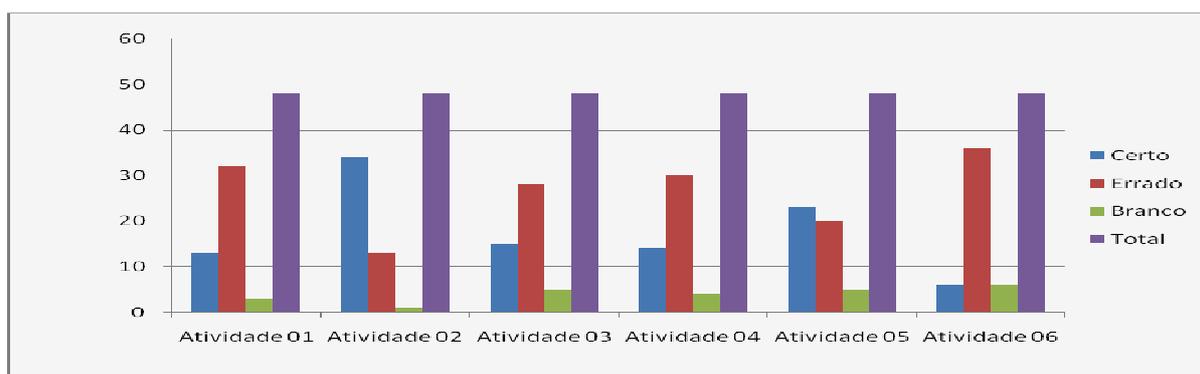
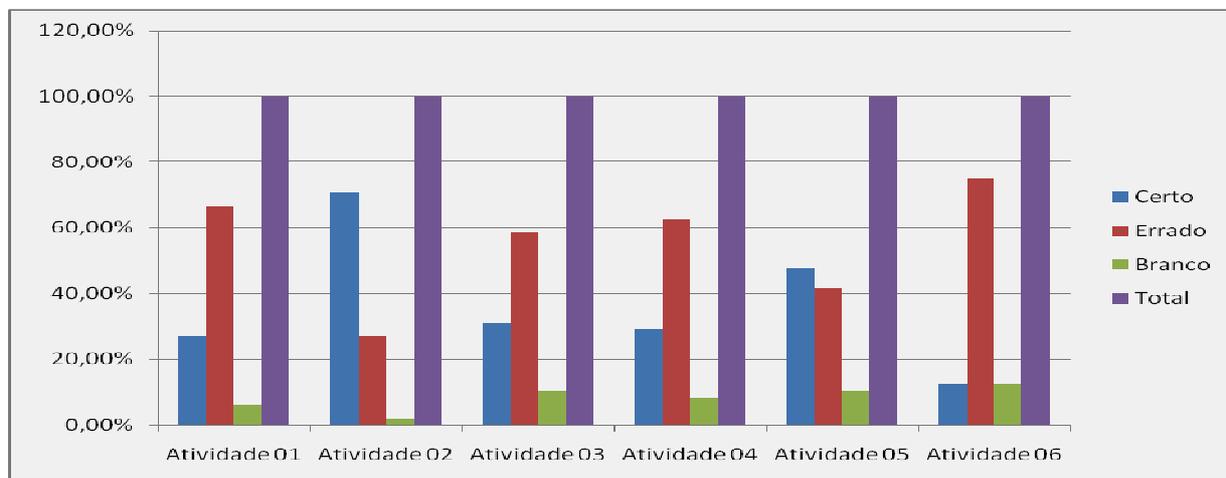


TABELA 02. Levantamento das respostas dos alunos pesquisados (em percentual)

	Atividade 01	Atividade 02	Atividade 03	Atividade 04	Atividade 05	Atividade 06
Certo	27,08 %	70,83 %	31,25 %	29,17 %	47,92%	12,50%
Errado	66,67 %	27,08 %	58,33 %	62,50 %	41,67%	75,00%
Branco	6,25%	2,09 %	10,42 %	8,33 %	10,41%	12,50%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

GRÁFICO 02. Levantamento das respostas dos alunos (em percentual)

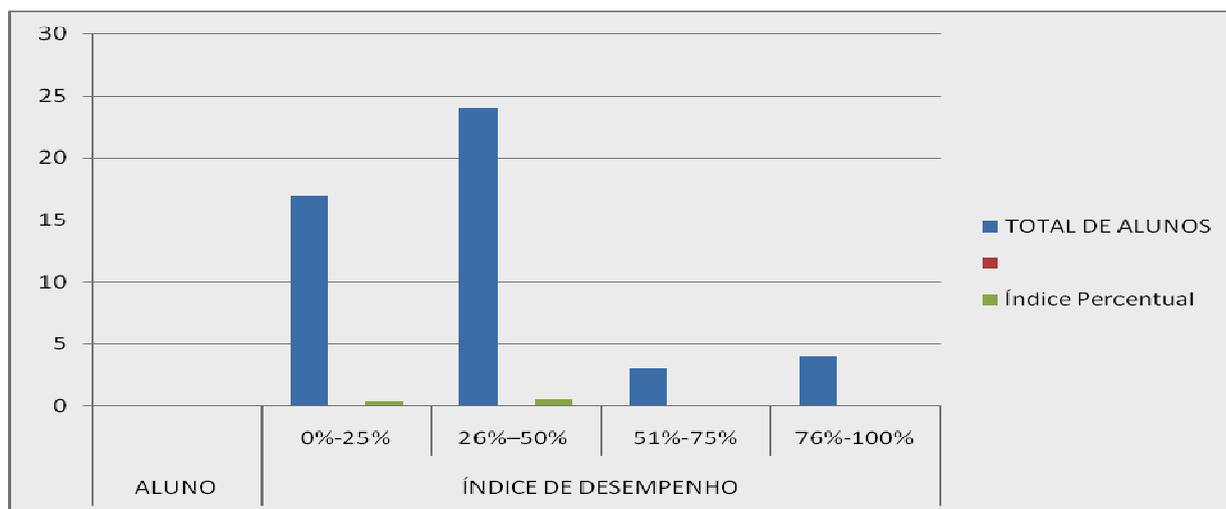


Considerando como índice de desempenho satisfatório acima de 50%, obtemos como resultado após a análise qualitativa os valores na tabela a seguir.

TABELA 03. Levantamento do índice de desempenho obtido pelos sujeitos da pesquisa.

-	ÍNDICE DE DESEMPENHO			
	0%-25%	26%-50%	51%-75%	76%-100%
VALOR DESEMPENHO				
TOTAL DE ALUNOS	17	24	03	04
Índice Percentual	35,42%	50%	6,25%	8,33%

GRÁFICO 03. Desempenho obtido pelos alunos em percentual.



Verifica-se no gráfico acima que o índice de desempenho abaixo de 50% se encontra com a maioria dos alunos.



TABELA 04. Comparativo do desempenho entre alunos das instituições de ensino que participaram da pesquisa.

INSTITUIÇÃO PRIVADA		INSTITUIÇÃO PÚBLICA	
Número de alunos pesquisados.	14	Número de alunos pesquisados.	34
Percentual do total de alunos.	100%	Percentual do total de alunos.	100%
Número de alunos que obteve índice de desempenho > que 50% de acerto.	4	Número de alunos que obteve índice de desempenho > que 50% de acerto.	3
Percentual do número de alunos que obteve índice de desempenho > que 50% de acerto.	28,57%	Percentual do número de alunos que obteve índice de desempenho > que 50% de acerto.	8,82%
Número de alunos que obteve índice de desempenho < que 50% de acerto	10	Número de alunos que obteve índice de desempenho < que 50% de acerto	31
Percentual do número de alunos que obteve índice de desempenho < que 50% de acerto.	71,43%	Percentual do número de alunos que obteve índice de desempenho < que 50% de acerto.	91,18%

Ao analisar os dados mostrados na tabela acima, pode-se observar que ambas as instituições apresentam baixo desempenho nas resoluções das atividades pesquisas, porém a instituição privada obteve um melhor resultado, em relação à Pública.

Em termos de **considerações finais**, percebemos na análise dos resultados da pesquisa que a programação dos conteúdos dos livros didáticos enfatiza a necessidade dos alunos terem conhecimento anterior sobre grandezas e medidas para que possam desenvolver problemas.

Na realização da pesquisa envolvemos quarenta e oito (48) alunos de instituições pública e particular, e no teste com seis (06) atividades usamos duas (02) atividades da prova de matemática do SAEPE-2002, duas (02) atividades do livro didático de Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr. 5ª série, uma (01) do livro didático de Dante 7º série, e uma (01) atividade elaborada pelo próprio pesquisador.

O objetivo principal do estudo foi investigar as dificuldades dos alunos do 9º ano quando resolvem atividades envolvendo os conceitos comprimentos e superfície, e qual a estratégia utilizada na resolução. Quanto as atividades 1, 4 e 5, que avaliaram o conceito de comprimento ficou evidente que apenas na atividade 5 o índice de acertos foi maior que o índice de erros, e as atividades 2, 3 e 6 que avaliaram o conceito de superfície ficou evidente que apenas na atividade 2 o índice de acerto foi maior que o índice de erros.



Com base nos resultados deste estudo, ficou evidente a existência de fatores que levam os alunos a essas dificuldades, tais como; a programação dos livros didáticos, a assimilação do conteúdo entre os alunos. Concluimos que é necessário realizar um trabalho mais efetivo na rede de ensino de Recife e Jaboatão envolvendo os conceitos de grandezas e medidas, em particular com os conceitos de comprimentos e superfície.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELLEMAIN, P.M.B. e LIMA,P.F. **Um Estudo de Noção de Grandeza e Implicações no Ensino Fundamental**. SBHMAT, 2002.
- BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática**, Editora Moderna, 5ª a 8ª série, 6ª ed, São Paulo, 2006.
- BRASIL, MEC, SEF, **Parâmetros Curriculares Nacionais de 5ª a 8ª séries**, Matemática, MEC, Brasília, 1998.
- DANTE, Luiz Roberto, **Tudo é Matemática**, Editora Ática, 5ª a 8ª série, São Paulo: 2005.
- DUARTE, J. H., **Análise de situações didáticas para construção do conceito de área como grandeza no ensino fundamental**, Dissertação de Mestrado em Educação, UFPE, Recife, 2002.
- GIOVANNI, José Ruy, CASTRUCCI, Benedito e GIOVANNI JR, José Ruy, **A Conquista da Matemática: a + nova**, FTD, 5ª série, São Paulo, 2002.
- BRASIL, MEC, **Guia para elaboração de Itens, Matemática**, Sistema Nacional de Educação Básica (SAEB), Brasília, Novembro, 2003.
- PEREIRA, Grácia Maria Montarroyos, **Identificando dificuldades na resolução de itens do SAEPE – 2002 envolvendo os conceitos de perímetro a área: Um estudo na rede municipal do ensino do Recife**, Monografia do curso de especialização em avaliação educacional em matemática, Convênio Unesco, Undime, UFPE, 2004.
- PNL D 2011, **Guia de livros didáticos**, Matemática, Brasília, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2010.
- VERGNAUD, Gérard, **Teoria dos campos Conceituais**, Anais do Seminário Internacional em Educação Matemática, Rio de Janeiro, 1990.