



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

**ROBYLSON NASCIMENTO DE SOUZA**

**UMA ANÁLISE DA GEOMETRIA NO ÚLTIMO CICLO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL: RELEVÂNCIA, DESCASO E RESULTADOS NO SISPAE**

**BELÉM – PARÁ**  
**2017**

**ROBYLSON NASCIMENTO DE SOUZA**

**UMA ANÁLISE DA GEOMETRIA NO ÚLTIMO CICLO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL: RELEVÂNCIA, DESCASO E RESULTADOS NO SISPAE**

Dissertação apresentada, como requisito parcial, para obtenção do título de Mestre em Matemática do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, sob orientação do Prof. Dr. Augusto César dos Reis Costa.

**BELÉM – PARÁ  
2017**

**Dados Internacionais de Catalogação – na – Publicação (CIP)**  
**Biblioteca de Pós-Graduação do ICEN/UFPA**

---

Souza, Robylson Nascimento de

Uma análise da geometria no último ciclo do ensino fundamental: relevância, descaso e resultados no SISPAE/ Robylson Nascimento de Souza; orientador, Augusto César dos Reis Costa.-2017.

93 f. il. 29 cm

Inclui bibliografias

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), Belém, 2017.

1. Geometria – Estudo e ensino (Ensino fundamental). 2. Matemática -História. 3. Geometria – Estudo e ensino – Educação – Avaliação. 4. Estratégias de aprendizagem – Matemática. 5. Geogebra (Software). I. Costa, Augusto César Reis, orient. II. Título.

CDD – 22 ed. 516.071

---

ROBYLSON NASCIMENTO DE SOUZA

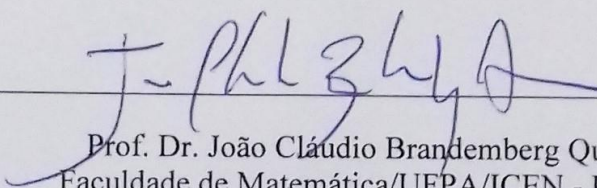
**UMA ANÁLISE DA GEOMETRIA NO ÚLTIMO CICLO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL: RELEVÂNCIA, DESCASO E RESULTADOS NO SISPAE**

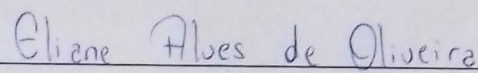
Dissertação apresentada, como requisito parcial, para obtenção do título de Mestre em Matemática do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, sob orientação do Prof. Dr. Augusto César dos Reis Costa.

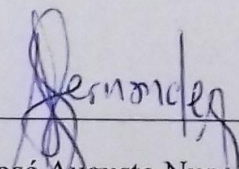
Data da apresentação: 18 / 05 / 2017

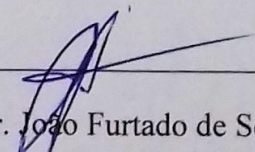
Resultado: APROVADO

Banca Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg Quaresma  
Faculdade de Matemática/UFGA/ICEN - Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Eliane Alves de Oliveira  
Universidade Estadual do Pará – Membro Externo

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Augusto Nunes Fernandes  
PROFMAT/ICEN/UFGA

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. João Furtado de Souza  
Faculdade de Física/ICEN/UFGA

**BELÉM – PARÁ  
2017**

Dedico à minha esposa Flávia Macedo que a anos divide comigo minhas alegrias, tristezas e momentos de conquistas na vida; aos meus filhos Juliana Palhares, Robylsinho Palhares e Ryan Gabriel Palhares que são minha razão de viver; e à minha mãe Maria Doraci, a Dona Dora, que com carinho e muita garra criou eu e meus irmãos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao apoio incondicional de Deus que mostrou em vários caminhos de minha vida a força que me impulsionou a terminar tal Mestrado.

Em especial à minha mãe Maria Doraci Nascimento de Souza (Dona Dora) pelo incentivo, direto ou indireto, dando oportunidade para que eu chegasse aqui a este momento de grande importância.

À minha esposa Flávia Macedo Palhares pelos anos de convivência e pelo apoio incondicional dado nos momentos difíceis em que pensei desistir.

Aos meus filhos Juliana Palhares, Robylsinho Palhares e Ryan Gabriel Palhares por permitirem eu sentir o amor maior do mundo.

À minha avó Raimunda Souza pelos seus ensinamentos de vida, carisma, simpatia e que neste ano completou 100 anos de vida.

Aos meus companheiros de turma no PROFMAT 2015, em particular a Andrey, Aldino Junior, Cleber, Gilcleisson Lima, Haroldo de Oliveira, Hebison Almeida, João Carlos, Miguel, Raimundo Barra, Rodrigo e Rondinelli Pinto pelo exemplo de luta, de garra por não se deixarem abater pelas dificuldades da distância e/ou do próprio curso por onde passamos juntos, pelas emoções das Disciplinas e suas provas, pela própria Qualificação e outras vitórias conseguidas através da união desses colegas-amigos-irmãos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Augusto César dos Reis Costa pela paciência e colaboração para que tal dissertação saísse, bem como aos professores das disciplinas ministradas durante o Profmat.

Ao meu professor de graduação e presidente da banca Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg Quaresma pelo apoio dado nesses momentos finais do Mestrado.

À Instituição Universidade Federal do Pará por proporcionar a mim esta formação através do PROFMAT.

E também às pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização de um simples, porém grandioso sonho.

“Só há duas maneiras de viver a vida: a primeira é vivê-la como se os milagres não existissem. A segunda é vivê-la como se tudo fosse milagre”.

Albert Einstein

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma breve análise sobre o ensino da Geometria proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Último Ciclo do Ensino Fundamental. Inicialmente é realizado um breve histórico desse campo da Matemática mostrando sua importância desde à antiguidade, a evolução de seu ensino no contexto brasileiro e o certo “descaso” com tal área na educação básica. Em seguida são abordados alguns resultados obtidos pelo Sistema Paraense de Avaliação Educacional nas avaliações realizadas nos anos de 2014 e 2015, com foco em questões de Geometria, neste Ciclo revelando determinada problemática. Além disso, são apresentados os resultados de uma pesquisa de campo envolvendo três escolas públicas abordando a prática de professores atuantes nesse Ciclo quanto ao ensino de Geometria, os livros utilizados, os conteúdos, suas dificuldades e suas apreciações sobre a importância desse ramo da Matemática e mostrando, a partir da opinião desses professores, possíveis variáveis que contribuem para a problemática da não ênfase dada ao campo geométrico. Para finalizar é apresentada o uso do software GeoGebra como uma intervenção metodológica visando auxiliar na melhoria do ensino da Geometria em questão.

Palavras-Chave: PCN, Geometria, Último Ciclo do Ensino Fundamental, SISPAE, GeoGebra.



## **ABSTRACT**

This work presents a brief analysis about the teaching of Geometry proposed by the National Curricular Parameters for the Last Cycle of Elementary Education. Initially a brief history of this field of mathematics is shown, showing its importance since antiquity, the evolution of its teaching in the Brazilian context and the certain "neglect" with this area in basic education. Next, some results obtained by the Paraense System of Educational Evaluation in the evaluations carried out in the years of 2014 and 2015, focusing on questions of Geometry, in this Cycle revealing a certain problem. Besides that, are present the results of a field research involving three public schools dealing with the practice of teachers who are active in this cycle in the teaching of Geometry, the books used, the contents, their difficulties and their appreciations on the importance of this branch Of Mathematics and showing, from the opinion of these teachers, possible variables that contribute to the problem of non-emphasis given to the geometric field. Finally, the use of the GeoGebra software is presented as a methodological intervention aiming to assist in the improvement of the teaching of Geometry in question.

Keywords: PCN, Geometry, Last Cycle of Elementary School, SISPAE, GeoGebra.

## LISTAS DE FIGURAS

<u>Figura 1- Exemplo 01 – Item SISPAE 2014.....</u>	41
<u>Figura 2- Exemplo 02 – Item SISPAE 2014.....</u>	42
<u>Figura 3- Exemplo 03 – Item SISPAE 2014.....</u>	44
<u>Figura 4- Exemplo 04 – Item SISPAE 2014.....</u>	46
<u>Figura 5- Exemplo 05 – Item SISPAE 2015.....</u>	48
<u>Figura 6- Questão 05 (Questionário): Escola 1 – Professor J1.....</u>	52
<u>Figura 7- Questão 08 (Questionário): Escola 1 – Professor J2.....</u>	54
<u>Figura 8- Questão 10 (Questionário): Escola 1 – Professor J1.....</u>	54
<u>Figura 9- Questão 10 (Questionário): Escola 2 – Professor B4.....</u>	55
<u>Figura 10- Questão 08 (Questionário): Escola 3 – Professor O1.....</u>	55
<u>Figura 11- Questão 11 (Questionário): Escola 1 – Professor J2.....</u>	56
<u>Figura 12- Questão 12 (Questionário): Escola 2 – Professor B2.....</u>	57
<u>Figura 13- Questão 12 (Questionário): Escola 2 – Professor B3.....</u>	57
<u>Figura 14- Questão 12 (Questionário): Escola 3 – Professor O1.....</u>	57
<u>Figura 15- Interface inicial do GeoGebra.....</u>	62
<u>Figura 16- Barras de Ferramentas do GeoGebra.....</u>	62
<u>Figura 17- Janela 2 das Barras de Ferramentas .....</u>	63
<u>Figura 18- Janela 3 das Barras de Ferramentas .....</u>	63
<u>Figura 19- Janela 4 das Barras de Ferramentas.....</u>	64
<u>Figura 20- Janela 5 das Barras de Ferramentas.....</u>	64
<u>Figura 21- Janela 6 das Barras de Ferramentas.....</u>	65
<u>Figura 22- Janela 8 das Barras de Ferramentas.....</u>	65
<u>Figura 23- Teorema de Pitágoras e sua interpretação Geométrica - GeoGebra.....</u>	66
<u>Figura 24- Questão 15 (Questionário): Escola 1 – Professor J2.....</u>	67
<u>Figura 25- Questão 15 (Questionário): Escola 1 – Professor J3.....</u>	68
<u>Figura 26- Questão 15 (Questionário): Escola 2 – Professor B1.....</u>	68
<u>Figura 27- Questão 15 (Questionário): Escola 2 – Professor B4.....</u>	69
<u>Figura 28- Questão 13 (Questionário): Escola 3 – Professor O1.....</u>	69

## LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Percentuais de Alunos por Níveis de Proficiência em Matemática Estado do Pará – SISPAE 2014 .....	34
Gráfico 2- Percentuais de Alunos por Níveis de Proficiência em Matemática Estado do Pará – SISPAE 2015 .....	34
Gráfico 3- Grupos de Desempenho – Exemplo 01 – Prova SISPAE 2014 – 7ª série/8º ano ...	42
Gráfico 4- Grupos de Desempenho – Exemplo 02 – Prova SISPAE 2014 – 7ª série/8º ano ...	44
Gráfico 5- Grupos de Desempenho – Exemplo 03 – Prova SISPAE 2014 – 7ª série/8º ano ...	45
Gráfico 6- Grupos de Desempenho – Exemplo 04 – Prova SISPAE 2014 – 8ª série/9º ano ...	47
Gráfico 7- Grupos de Desempenho – Exemplo 05 – Prova SISPAE 2014 – 8ª série/9º ano ...	49

## LISTAS DE QUADROS

Quadro 1- Blocos de Geometria no 4º Ciclo do Ensino Fundamental – Espaço e Forma .....	26
Quadro 2- Blocos de Geometria no 4º Ciclo do Ensino Fundamental – Grandezas e Medidas .....	27
Quadro 3- Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência – SISPAE.....	33
Quadro 4- Níveis de Proficiência em Matemática – SISPAE .....	33
Quadro 5- Nível de Dificuldade e Nível de Discriminação em Matemática (TCC) – SISPAE .....	36
Quadro 6- Matriz SISPAE Matemática – Ensino Fundamental – Tema Espaço e Forma .....	37
Quadro 7- Matriz SISPAE Matemática – Ensino Fundamental – Tema Grandezas e Medidas .....	38
Quadro 8- Níveis de Proficiência SISPAE Matemática – Quarto Ciclo - Geometria .....	39
Quadro 9- Gabarito, Dificuldade, Discriminação e Estatísticas – Exemplo 01 - Prova SISPAE 2014 – 7ª série/8º ano .....	41
Quadro 10- Gabarito, Dificuldade, Discriminação e Estatísticas – Exemplo 02 - Prova SISPAE 2014 – 7ª série/8º ano .....	43
Quadro 11- Gabarito, Dificuldade, Discriminação e Estatísticas – Exemplo 03 - Prova SISPAE 2014 – 7ª série/8º ano .....	45
Quadro 12- Gabarito, Dificuldade, Discriminação e Estatísticas – Exemplo 04 - Prova SISPAE 2014 – 7ª série/8º ano .....	47
Quadro 13- Gabarito, Dificuldade, Discriminação e Estatísticas – Exemplo 05 - Prova SISPAE 2015 – 8ª série/9º ano .....	49

## LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAED	Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
NAED	Núcleo de Avaliação Educacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
SEDUC	Secretaria de Estado de Educação
SISPAE	Sistema Paraense de Avaliação Educacional
TCT	Teoria Clássica dos Testes
TRI	Teoria da Resposta ao Item
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
USE	Unidade Seduc na Escola

## SUMÁRIO

<b><u>INTRODUÇÃO</u></b> .....	14
<b><u>1 GEOMETRIA: IMPORTÂNCIA, ENSINO E ABANDONO</u></b> .....	16
<b><u>1.1 A importância e o ensino da Geometria</u></b> .....	16
<b><u>1.2 Ensino e abandono da Geometria no Brasil</u></b> .....	19
<b><u>2 OS PCN DE MATEMÁTICA E A GEOMETRIA NO QUARTO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL</u></b> .....	22
<b><u>2.1 PCN de Matemática e os Blocos de Conteúdos</u></b> .....	22
<b><u>2.2 O Quarto Ciclo e os objetivos do ensino da Matemática quanto à Geometria</u></b> .....	23
<b><u>2.2.1 Conteúdos propostos para o ensino de Geometria no Quarto Ciclo</u></b> .....	25
<b><u>3 O SISPAE E OS RESULTADOS NO CAMPO DA GEOMETRIA</u></b> .....	29
<b><u>3.1 O Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SISPAE)</u></b> .....	29
<b><u>3.1.1 Objetivos</u></b> .....	31
<b><u>3.1.2 Avaliações</u></b> .....	31
<b><u>3.1.3 Matrizes de Referência e os Padrões de Desempenho do SISPAE</u></b> .....	32
<b><u>3.1.4 As Teorias de análise dos resultados do SISPAE</u></b> .....	35
<b><u>3.2 O Quarto Ciclo e o SISPAE</u></b> .....	37
<b><u>3.2.1 O Quarto Ciclo e Matriz SISPAE de Matemática</u></b> .....	37
<b><u>3.2.2 O Quarto Ciclo e Níveis de Proficiência SISPAE de Matemática</u></b> .....	39
<b><u>3.2.3 Algumas questões de Geometria no Quarto Ciclo: SISPAE 2014 e 2015</u></b> .....	40
<b><u>4 UMA PESQUISA DE CAMPO COM OS PROFESSORES DO CICLO</u></b> .....	51
<b><u>4.1 As apreciações dos professores sobre os alunos, conteúdos e suas práticas quanto aos conhecimentos de Geometria no Quarto Ciclo</u></b> .....	51
<b><u>4.1.1 O livro didático e os tipos de problemas abordados pelos professores</u></b> .....	52
<b><u>4.1.2 Os conhecimentos dos alunos e os conteúdos abordados pelos professores</u></b> .....	53
<b><u>4.1.3 A prática do professor e seu juízo quanto à Geometria neste Ciclo</u></b> .....	55
<b><u>5 O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA</u></b> .....	58
<b><u>5.1 Os softwares de Geometria Dinâmica</u></b> .....	58
<b><u>5.2 O Geogebra</u></b> .....	61
<b><u>5.2.1 A opinião dos professores da pesquisa de campo sobre o Geogebra</u></b> .....	67
<b><u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u></b> .....	70
<b><u>REFERÊNCIAS</u></b> .....	72
<b><u>APÊNDICE</u></b> .....	75

## INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática,

explicitam o papel da Matemática no ensino fundamental pela proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (BRASIL, 1998, p.15)

A Geometria – uma das áreas da Matemática que teve sua origem a partir de um conjugado de conhecimentos práticos a respeito de comprimento, área e também volume, e cuja preocupação maior é com as questões da forma, do tamanho e da posição relativa de figuras, além também das propriedades do espaço – tem grande importância na Matemática e também na sociedade, pois possibilita um melhor desenvolvimento do pensamento do aluno e este, a partir desse pensamento, pode melhor compreender, descrever, e representar de maneira organizada e eficaz o mundo onde vive.

Além disso, esses mesmos PCN afirmam que

as necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. (BRASIL, 1998, p.37)

Em decorrência dessas necessidades no cotidiano, os alunos são direcionados e levados a considerar também os conhecimentos geométricos. Porém, de acordo com os PCN (BRASIL, 1998) a Geometria não tem recebido o destaque merecido nas aulas de Matemática, haja vista que ela, através de suas noções, possibilita aos alunos a observação, percepção de semelhanças e diferenças, identificações de regularidades e outros.

Agora, focalizando no último ciclo do Ensino Fundamental, formado pelo 8º e 9º anos, antes denominados de 7ª e 8ª séries, respectivamente, pode-se conjecturar que a ênfase não dada à Geometria – em particular à sua subárea chamada de Geometria Plana ou Euclidiana existente neste Ciclo – acabou por repercutir nos resultados obtidos no Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SISPAE), cujo objetivo é a ampliação dos indicadores do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do Pará, índice este criado no ano de 2007.

Portanto, no capítulo 1, esta pesquisa apresenta dados históricos do início desse ensino da Geometria Plana no Brasil, as evoluções e possíveis problemas enfrentada por esta área de conhecimento da Matemática, focando neste último Ciclo do Ensino Fundamental, também chamado de Quarto Ciclo e concomitante a isso será realizado um estudo desse ensino de Geometria e do “abandono” sofrido por este ramo da Matemática.

No capítulo 2, considerando as determinações dos PCN quanto ao conteúdo de Geometria, são abordados os blocos de conteúdos nos quais se dividem este ramo focando no último Ciclo do Ensino Fundamental, são enfatizados os objetivos da Matemática quanto aos conhecimentos geométricos e os conteúdos desta área para o Quarto Ciclo.

No capítulo 3 é apresentado um estudo sobre o Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SISPAE) bem como seus objetivos, as Matrizes de Referência, e outras características dessa avaliação de larga escala. Levando também em consideração os dados estatísticos oriundos da prova do SISPAE nos anos de 2014 e 2015, o Quarto Ciclo e campo geométrico, será realizada uma análise em cima de algumas questões e os resultados dos desempenhos dos alunos.

No capítulo 4, tem-se o enfoque de uma pesquisa de campo, por meio de questionários, com professores de Matemática atuantes no Quarto Ciclo de três escolas estaduais (Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Jaderlândia, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Padre Francisco Berton e Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Padre Orione) tomando como finalidades a análise do conhecimento geométrico com o qual os alunos ingressam e saem desse Ciclo, a prática de professores atuantes no referido Ciclo quanto ao ensino na Geometria, os livros utilizados, os conteúdos, suas dificuldades e suas apreciações sobre a importância desse ramo da Matemática para o alunado.

E para finalizar, no capítulo 5 é realizado um breve estudo sobre os softwares de geometria dinâmica com ênfase ao uso do software Geogebra. Por intermédio disso, se visa contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Geometria de modo a auxiliar na melhoria dos resultados obtidos nas provas do SISPAE nos anos de 2014 e 2015 e motivar professores a darem a ênfase necessária para o ensino da Geometria.



## **1 GEOMETRIA: IMPORTÂNCIA, ENSINO E ABANDONO**

A Matemática, dividida em áreas, tem na Geometria também sua importância, pois tal campo de conhecimento matemático possui uma relevante ligação com outras – como, por exemplo, a Álgebra e Aritmética – o que permite um auxílio mútuo entre elas. Também, tem-se neste ramo uma possibilidade de melhor aprendizagem, entendimento e resolução problemas do cotidiano. Porém, apesar dessa relevância, é verificada uma problemática no seu ensino e consequente “descaso” como será discutido a seguir.

### **1.1 A importância e o ensino da Geometria**

Sabe-se que a palavra “geometria” vem do grego antigo geo (terra) e metria (medida), significando etimologicamente, portanto “medida da terra”. Este ramo da Matemática, segundo Fossa (2001), era o que caracterizava a chamada Matemática Ocidental desde a época clássica da Grécia até aproximadamente o início do século XVII. Além disso,

[...] a geometria resultou da abstração de certos aspectos da nossa experiência sensorial. A própria etimologia da palavra “geometria” remonta à origem mundana desta ciência, levando-nos a recordar sua ligação estreita com problemas de natureza prática. (FOSSA, 2001, p.89)

Como exemplo para ratificar esta ligação da Geometria com os problemas chamados práticos, pode-se ressaltar a atribuição da origem da Geometria aos egípcios. Segundo historiadores e estudiosos estes deviam remarcar as áreas às margens do rio Nilo após extravasar suas margens e inundar o seu delta, pois se destruía as marcas físicas de delimitação das terras e, dessa forma, não havendo referência clara dos limites territoriais após as cheias acabava-se gerando conflitos entre os seus possuidores principalmente no momento de pagar os impostos aos governantes já que estes eram proporcionais à medida da extensão da terra. Tais remarcações ficavam a cargo dos chamados “agrimensores” (usavam os conhecimentos geométricos da época) cujo trabalho consistia também em avaliar quais os prejuízos tinham sido ocasionados pela cheia e para restabelecimento das fronteiras entre as terras.

Essa ligação citada anteriormente, é também mencionada e enfatizada, de forma indireta, pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016) ao afirmar que o ensino da Matemática tem como um de seus objetivos a compreensão do mundo e de suas práticas sociais permitindo a capacitação para lidar com problemas e desafios de origens diversas.

Percebe-se então, desde à antiguidade, a relevância da Geometria para a resolução de problemas práticos e de percepção espacial, bem como também o seu papel vantajoso, que segundo Pavanello (2004) seria para desenvolver a “capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é sensível” e permitindo o alcance de níveis sucessivos de abstração após determinadas condições serem oferecidas.

Conhece-se também a contribuição e apoio que a Geometria oferece para outras disciplinas onde permite que se possa interpretar um mapa, fazer uma análise de gráficos estatísticos, principalmente os chamados histogramas e de setores, permite melhor compreensão dos conceitos de medidas através das ideias geométricas, a utilização em obras artísticas e outros. Inclusive se pode “atrever” a dizer que os conhecimentos geométricos estão por toda parte, seja no cotidiano escolar, profissional, de lazer ou em casa, ao se deparar e lidar com problemas e/ou situações onde estão envolvidas as ideias de áreas, de perímetro, de semelhança entre figuras, de paralelismos, de medições, de congruências, de simetria e até mesmo de volumes.

Além disso, estudiosos apontam que a Geometria possui uma hábil vinculação com a Álgebra e a Aritmética (LORENZATO, 1995), a chamada conexão didático-pedagógica que a Matemática possui, onde conceitos, propriedades e questões tanto aritméticas quanto algébricas podem ser mais bem clarificados pelos conhecimentos geométricos. Outros contribuem, ressaltando que só a Álgebra pode acabar por “tolir” questionamentos sobre regras pré-estabelecidas, onde não se irá perguntar o porquê de fazer, enquanto que sua ligação com a Geometria pode proporcionar uma autonomia e criticidade favorecendo uma análise dos fatos e das relações existentes em um problema matemático.

Outra potencialidade dessa área da Matemática poder ser colocada a seguir.

A Geometria é uma das melhores oportunidades que existem para aprender como matematizar a realidade. É uma oportunidade de fazer descobertas como muitos exemplos mostrarão. Com certeza, os números são também um domínio aberto às investigações, e pode-se aprender a pensar através da realização de cálculos, mas as descobertas feitas pelos próprios olhos e mãos são mais surpreendentes e convincentes. Até que possam de algum modo ser dispensadas, as formas no espaço são um guia insubstituível para a pesquisa e a descoberta (FREUDENTHAL, 1973, p. 407 apud FONSECA et al., 2009)

Não se pode esquecer também o conhecimento intuitivo espacial possuído pelos alunos, onde bem explorado, acaba por contribuir com características geométricas melhorando nesses uma percepção espacial, visual e tátil, visto que um dos objetivos do ensino de Geometria é a

ampliação e sistematização do conhecimento espontâneo que a criança possui do espaço em que vive.

Quanto ao ensino da Geometria, faz-se necessário ressaltar uma teoria de grande importância e contribuição sendo proposta pelo casal Van Hiele (denominada de Teoria Van Hiele ou Modelo Van Hiele) com orientação do educador matemático Hans Freudenthal. Esta teoria descreve a existência de cinco níveis de aprendizagem geométrica (também chamados níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico): no primeiro nível (chamado de “visualização”) os alunos avaliam as figuras de maneira global, ou seja, estas são avaliadas apenas por sua aparência e estes só conseguem fazer o reconhecimento ou reprodução de figuras através de suas formas desconsiderando suas propriedades; no segundo nível (chamado de “análise”) os alunos já conseguem perceber características das figuras fazendo também a descrição de suas propriedades; no terceiro nível (chamado de “ordenação”) tais propriedades das figuras são ordenadas de maneira lógica; no quarto nível (chamado de “dedução”) os alunos já entendem a Geometria como um sistema dedutivo; e por fim, no quinto nível (chamado de “rigor”) os alunos constroem demonstrações estudando diversos sistemas axiomáticos da Geometria.

Apesar dessa relevância, esse campo da Matemática não tem recebido o destaque merecido e esse descaso com tal área de conhecimento tem sido motivo de reflexão por estudiosos que buscam entender o porquê desse abandono, quais os pretextos que têm levado os professores de matemática a “deixarem de lado” a Geometria, ou seja, saber quais os motivos de não darem a devida importância para o seu ensino em sala de aula.

O ensino de Geometria, se comparado com o ensino de outras partes da Matemática, tem sido o mais desvairador; alunos, professores, autores de livros didáticos, educadores e pesquisadores, de tempos em tempos, têm se deparado com modismos fortemente radicalizantes [...]. No Brasil, já fomos mais além: a Geometria está ausente ou quase ausente da sala de aula (LORENZATO, 1995, p. 3)

Mas, é importante ressaltar que tal abandono é melhor entendido quando se faz uma análise do desenvolvimento do ensino de Matemática e, mais especificamente, da Geometria no Brasil no século XX.

## 1.2 Ensino e abandono da Geometria no Brasil

No início do século XX, a escola primária (hoje Ensino Fundamental) trabalhava com apenas algumas noções de Geometria, enquanto que na secundária (hoje Ensino Médio) não havia interesse em aplicações práticas da Matemática e as áreas de Aritmética, Álgebra e Geometria não eram interligadas e seu ensino era realizado por professores distintos. Segundo Pavanello (1993, p. 9), somente a partir da década de 1930 se começa a ter uma preocupação com a interligação entre esses ramos da Matemática anteriormente citados e também com essa concentração de seu ensino nas mãos apenas de um professor. Nessa mesma década é proposto que o ensino da Geometria seja iniciado pelas explorações intuitivas.

Após a Lei Orgânica do Ensino Secundário de 1942, cuja discussão teve início na gestão de Francisco Campos, mas promulgada na gestão do ministro Gustavo Capanema, este passa a ser dividido em dois ciclos (primeiro ciclo ou curso ginásial com quatro anos de duração e segundo ciclo com três anos). Ocorrem então mudanças expressivas como a interligação entre Aritmética, Álgebra e Geometria, onde este último ramo passa a ser abordada tanto no primeiro ciclo (nos dois anos iniciais de forma intuitiva e nos dois anos finais de forma dedutiva) quanto no segundo. Tal Lei permaneceu em vigor até a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1961.

A disciplina matemática, surgiu em 1929, quando a Congregação do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, decretou sua criação. A transformação estrutural do ensino de Matemática, que até então era ensinado separadamente dividido em três grandes áreas: Aritmética, Álgebra e a Geometria, deram-se pela introdução do estudo de “funções”, no ensino secundário brasileiro. Esses três grandes foram fundidos e nomeados Matemática. [...] Esta reestruturação teve como mentor Euclides Roxo, nessa época diretor desse colégio, [...]. A Reforma Francisco Campos estendeu essa transformação estrutural do ensino da Matemática a todo o território brasileiro. [...] A Reforma Gustavo Capanema manteve a união dessas três grandes áreas [...] (ROCHA, 2001, apud RIBEIRO, 2006, p. 1868).

Além disso, no início da década de 1960, o Brasil acaba sofrendo influência do movimento da Matemática Moderna onde se visa adaptar o ensino da Matemática à novas concepções, mas se acaba por contribuir com o descaso da Geometria também.

A coerência do movimento exige a proposição de um trabalho com a geometria sob o enfoque das transformações. Ora, o ensino da geometria na abordagem tradicional já enfrentava grandes problemas em relação ao conhecimento do professor, aos métodos utilizados, à dificuldade em se

estabelecer uma ponte entre a geometria prática indicada para a escola elementar e a abordagem axiomática introduzida no secundário. [...] Problemas ainda maiores surgem com a proposição de programas nos quais a geometria é desenvolvida sob o enfoque das transformações. A maioria dos professores de matemática não domina esse assunto, o que acaba por fazer com que muitos deles deixem de ensinar geometria sob qualquer enfoque. Em vez de geometria [...], enfatiza-se a álgebra. (PAVANELLO, 1993, p. 13)

Ou seja, o movimento da Matemática Moderna, passou a ter sua parcela de “culpa” quanto ao descaso com o ensino da Geometria, por propor novas concepções e transformações dentre elas, a de algebrizar a Geometria, acabando por eliminar o modelo antigo de ensino geométrico que era marcadamente lógico-dedutivo, com demonstrações e mesmo assim já enfrentava certas rejeições pelos alunos.

Outro fato também foi, com maior evidência nas escolas públicas, a Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º graus 5692/71 que após ser promulgada acabou dando aos professores, em geral, certa liberdade quanto à decisão dos programas das diferentes disciplinas. Com isso, alguns professores de Matemática se sentiram à vontade em trabalhar, ou não, com determinados conteúdos e no caso, a Geometria acabou sofrendo também com tal promulgação. Muitos professores ao não se sentirem seguros por não deterem os conhecimentos geométricos necessários para a realização de uma boa prática pedagógica acabaram não incluindo a Geometria em sua programação.

Outra causa desse descaso com o ensino de Geometria ocorreu devido ao fato de alguns professores deixarem tal conteúdo para o final do ano letivo, tendo como possível consequência uma parcial abordagem desse conhecimento, ou nenhuma, alegando a falta de tempo como justificativa. É importante ressaltar que tal postura anteriormente citada, onde professores costumam deixar os conteúdos geométricos para o fim de ano letivo, pode ser explicada também, pela valorização de alguns livros onde esses conteúdos são organizados apenas nos capítulos finais, conforme a citação a seguir, impulsionando o professor a seguir tal direcionamento e isso é evidenciado na citação abaixo.

O ensino da Geometria tem ocupado lugar de destaque nas discussões que permeiam o âmbito da Educação Matemática. Ainda no início do século XXI, a Geometria continua sendo exposta no final de alguns livros didáticos e sendo evitada por uma parcela de professores que se sente incapaz de oportunizar a seus alunos a apropriação dos conceitos geométricos. (MENEGOTTO, LARA, 2011, p. 31)

Para entender também melhor esta problemática de “desvalorização” e de “abandono” sofrido pela Geometria, é interessante também citar o currículo e os cursos de formação de professores com suas deficiências nos conhecimentos geométricos repercutindo na problemática do ensino (fica novamente difícil ensinar algo que não se conhece bem, no caso Geometria).

A caótica situação do ensino da Geometria possui outras causas [...]. Uma delas é o currículo (entendido diminutamente como conjunto de disciplinas): nos nossos cursos de formação de professores, que possibilitam ao seu término o ensino da Matemática ou Didática da Matemática (Licenciatura em Ciências, em Matemática, em Pedagogia e Formação para o Magistério), a Geometria possui uma fragilíssima posição, quando consta. Ora, como ninguém pode ensinar bem aquilo que não conhece, está aí mais uma razão para o atual esquecimento geométrico. (LORENZATO, 1995. p. 4)

## **2 OS PCN DE MATEMÁTICA E A GEOMETRIA NO QUARTO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Como no capítulo anteriormente abordado, viu-se que a Geometria na sala de aula não tem recebido o devido destaque – apesar de sua importância para o desenvolvimento de até mesmo de outros ramos da Matemática como a Aritmética e a Álgebra – e tal fato tem sido ocasionado, dentre outros fatores, pela não animação em se ensinar algo que não se detêm o conhecimento e/ou pela falta de tempo quando se a coloca como conteúdo final nos planos de ensino. Devido a isso, se faz necessário também fazer uma análise sobre o que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática propõem para este campo da Matemática tomando com foco maior o que se preconiza para o Quarto Ciclo do Ensino Fundamental (também chamado de último ciclo do Ensino Fundamental, ou seja, constituído pelo 8º e 9º anos).

### **2.1 PCN de Matemática e os Blocos de Conteúdos**

Os PCN de Matemática têm como um de seus principais objetivos a expansão das discussões sobre o ensino, no sentido de promover a socialização de informações e também de resultados de pesquisas dessa área e de outras que buscam apoio na Matemática. Além disso, dispõe-se promover a construção de um referencial que permita o direcionamento das práticas escolares desses docentes, promovendo uma melhor qualidade no ensino e, dessa forma, busca-se contribuir para a acessibilidade do conhecimento matemático aos alunos.

Nesses PCN há uma divisão de blocos de conteúdos e o campo da Geometria faz parte de dois blocos chamados de “Espaço e Forma” e de “Grandezas e Medidas”.

No primeiro bloco, com conceitos geométricos, destaca-se a relevância destes para o currículo da Matemática no Ensino Fundamental ressaltando que a Geometria tem papel fundamental no desenvolvimento do aluno de um particular pensamento, possibilitando ao mesmo a compreensão, a descrição e representação organizadamente do mundo onde vive. Além disso, segundo os PCN,

O estudo da geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problemas e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (BRASIL, 1998, p.51)

Esse primeiro bloco implica também que o professor fará a abordagem de situações que envolvam algumas construções geométricas com régua e compasso, permitindo ao aluno visualizar e aplicar propriedades de figuras e construir outras relações importantes. Almeja-se também o desenvolvimento de habilidades que permitam a melhora da percepção espacial do aluno (algo possível quando se destaca, por exemplo, a importância das transformações geométricas como a isometria<sup>1</sup> e a homotetia<sup>2</sup>). Tal bloco contempla as noções relativas à posição, localização de figuras e deslocamentos no plano e sistemas de coordenadas sugerindo a exploração de objetos do mundo físico, de obras artísticas, desenhos, esculturas, pinturas, artesanato e desenhos que permitam ao aluno alcançar a conexão entre a ciência Matemática e outras áreas de conhecimento.

Já no segundo bloco com conceitos geométricos, onde ocorre interligações entre os campos da Aritmética, Álgebra e Geometria, destaca-se o caráter prático e utilitário bem como a grande possibilidade de se fazer conexões com outras áreas de conhecimento, o que torna este bloco bastante importante socialmente. Não se pode deixar de citar que tanto as grandezas quanto as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas (o aluno pode aí perceber a utilização da Matemática no cotidiano) e que este bloco, apesar de ter outros conceitos além dos geométricos, tem forte contribuição por meio das noções de grandezas e medidas para que o aluno compreenda conceitos métricos relativos ao bloco “Espaço e Forma”.

## **2.2 O Quarto Ciclo e os objetivos do ensino da Matemática quanto à Geometria**

No Quarto Ciclo do Ensino Fundamental, também chamado de último ciclo, os alunos estão passando por vários processos de mudanças como corporal, hormonal, emocional, psicológicas e outras em termos “preocupacionais” como a iminente chegada de uma nova etapa

---

<sup>1</sup> Transformação geométrica em que uma figura se transforma em outra “exatamente igual” (congruente – com tamanho, forma e ângulos iguais).

<sup>2</sup> Transformação na qual se amplia ou reduz uma figura a partir de um ponto fixo, chamado de centro da homotetia, e de uma razão que determina a ampliação ou redução.



de ensino (o Ensino Médio) e o mercado de trabalho com pensamento no futuro profissional. Estes processos acabam influenciando nas relações destes com a família e também na escola e tais preocupações podem interferir de maneira negativa que se manifestam por grande pressão e acúmulo de responsabilidades resultando em desinteresses, baixo empenho nos estudos por falta de tempo para estudar, ou positiva no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, uma vez que estes alunos sabem que a apropriação dos conhecimentos será de grande valor para os estudos que virão permitindo que os mesmos possam se inserir no mercado de trabalho já com uma profissão.

Os PCN reforçam que é importante o professor estar atento a esses fatores objetivando, no mínimo, amenizar os aspectos negativos que venham criar situações de conflitos no ambiente escolar. Percebe-se agora que eles (os alunos) estão menos dependentes e mais autônomos diante de determinadas vivências, já conseguem “enxergar” a Matemática em outras áreas de conhecimento e estão mais ávidos a argumentar, questionar e criticar. Além do mais, se faz necessário possibilitar que eles consigam estabelecer relações com os conteúdos dos ciclos anteriores.

Tais afirmações colocadas anteriormente são reforçadas pela BNCC (BRASIL, 2016) quando vem tratar desse ciclo final do Ensino Fundamental tanto quanto à Ciência Matemática quanto ao campo da Geometria.

A Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental leva ao amadurecimento de muitos conceitos com os quais os estudantes já vinham convivendo. É assim que a Matemática escolar se constitui, acompanhando o desenvolvimento dos estudantes, por meio de suas sucessivas descobertas de possibilidades e conceitos que passam a fazer sentido para a resolução de novos problemas. (BRASIL, 2016, p.400)

O estudo de temas da unidade de conhecimento Geometria precisa ser visto como continuação e consolidação das aprendizagens anteriores, em especial em relação às construções geométricas com uso de materiais de desenho e/ou de tecnologias digitais e à compreensão de características e propriedades das figuras geométricas e seus usos em diversas áreas do conhecimento, como Artes, Arquitetura, Engenharia. (BRASIL, 2016, p.403)

Bem como nos ciclos anteriores, os PCN de Matemática (1998, p. 81-82) também destacam no Quarto Ciclo os objetivos do ensino da Matemática, considerando os blocos que possuem a Geometria.

Tomando então o bloco “Espaço e Forma”, devem-se visar o desenvolvimento do pensamento geométrico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano;
- produzir e analisar transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, desenvolvendo o conceito de congruência e semelhança;
- ampliar e aprofundar noções geométricas como incidência, paralelismo, perpendicularismo e ângulo para estabelecer relações, inclusive as métricas, em figuras bidimensionais e tridimensionais.

Agora, considerando o bloco “Grandezas e Medidas”, devem-se visar o desenvolvimento da competência métrica, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- ampliar e construir noções de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, utilizando dígitos significativos para representar as medidas, efetuar cálculos e aproximar resultados de acordo com o grau de precisão desejável;
- obter e utilizar fórmulas para cálculo da área de superfícies planas e para cálculo de volumes de sólidos geométricos (prismas retos e composições desses prismas).

### 2.2.1 Conteúdos propostos para o ensino de Geometria no Quarto Ciclo

Abordando o bloco “Espaço e Forma”, os conteúdos no Quarto Ciclo inicialmente se preocupam em analisar as figuras pelas observações, manuseios e construções possibilitando a realização de conjecturas, além da identificação de propriedades.

A abordagem de atividades nesse bloco que permitam ao aluno a percepção de que se pode transformar uma figura em outra através da composição de movimentos (reflexão, rotação ou translação de uma figura) tem grande valor pois, espera-se que os alunos percebam que as medidas dos ângulos e dos lados da figura dada inicialmente e da transformada não sofrem alterações.

A partir dessas atividades, os alunos – além de aprenderem de uma maneira melhor as noções de congruência (isometrias) e também a noção de semelhança (homotetias) caso haja ampliação e redução de figuras – acabam por desenvolver habilidades que irão melhorar sua percepção espacial como já mencionado anteriormente.

Quanto ao bloco “Grandezas e Medidas”, seus conteúdos funcionam como articuladores com outros e possibilitam também a ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e contribuem para a construção do pensamento geométrico.

A seguir, tem-se o quadro com os conceitos e procedimentos dos conteúdos relacionados nos PCN de Matemática quanto aos blocos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental.

**Quadro 1.** Blocos de Geometria no 4º Ciclo do Ensino Fundamental – Espaço e Forma

<b>Espaço e Forma</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação e interpretação do deslocamento de um ponto num plano cartesiano por um segmento de reta orientado.</li> <li>• Secções de figuras tridimensionais por um plano e análise das figuras obtidas.</li> <li>• Análise em poliedros da posição relativa de duas arestas (paralelas, perpendiculares, reversas) e de duas faces (paralelas, perpendiculares).</li> <li>• Representação de diferentes vistas (lateral, frontal e superior) de figuras tridimensionais e reconhecimento da figura representada por diferentes vistas.</li> <li>• Divisão de segmentos em partes proporcionais e construção de retas paralelas e retas perpendiculares com régua e compasso.</li> <li>• Identificação de ângulos congruentes, complementares e suplementares em feixes de retas paralelas cortadas por retas transversais.</li> <li>• Estabelecimento da razão aproximada entre a medida do comprimento de uma circunferência e seu diâmetro.</li> <li>• Determinação da soma dos ângulos internos de um polígono convexo qualquer.</li> <li>• Verificação da validade da soma dos ângulos internos de um polígono convexo para os polígonos não-convexos.</li> <li>• Resolução de situações-problemas que envolvam a obtenção da mediatriz de um segmento, da bissetriz de um ângulo, de retas paralelas e perpendiculares e de alguns</li> </ul>

ângulos notáveis, fazendo uso de instrumentos como régua, compasso, esquadro e transferidor.

- Desenvolvimento do conceito de congruência de figuras planas a partir de transformações (reflexões em retas, translações, rotações e composições destas), identificando as medidas invariantes (dos lados, dos ângulos, da superfície).
- Verificar propriedades de triângulos e quadriláteros pelo reconhecimento dos casos de congruência de triângulos.
- Identificação e construção das alturas, bissetrizes, medianas e mediatrizes de um triângulo utilizando régua e compasso.
- Desenvolvimento da noção de semelhança de figuras planas a partir de ampliações ou reduções, identificando as medidas que não se alteram (ângulos) e as que se modificam (dos lados, da superfície e perímetro).
- Verificações experimentais e aplicações do teorema de Tales.
- Verificações experimentais, aplicações e demonstração do teorema de Pitágoras.

Fonte: BRASIL, 1998

**Quadro 2.** Blocos de Geometria no 4º Ciclo do Ensino Fundamental – Grandezas e Medidas

**Grandezas e Medidas**

- Resolução de situações-problemas envolvendo grandezas (capacidade, tempo, massa, temperatura) e as respectivas unidades de medida, fazendo conversões adequadas para efetuar cálculos e expressar resultados.
- Cálculo da área de superfícies planas por meio da composição e decomposição de figuras e por aproximações.
- Construção de procedimentos para o cálculo de áreas e perímetros de superfícies planas (limitadas por segmentos de reta e/ou arcos de circunferência).
- Cálculo da área da superfície total de alguns sólidos geométricos (prismas e cilindros).
- Cálculo do volume de alguns prismas retos e composições destes.
- Análise das variações do perímetro e da área de um quadrado em relação à variação da medida do lado e construção dos gráficos cartesianos para representar essas interdependências.
- Resolução de situações-problema envolvendo grandezas determinadas pela razão de duas outras (densidade e velocidade) ou pelo produto (energia elétrica: kWh).

- Compreensão dos termos algarismo duvidoso, algarismo significativo e erro de medição, na utilização de instrumentos de medida.
- Estabelecimento da relação entre a medida da diagonal e a medida do lado de um quadrado e a relação entre as medidas do perímetro e do diâmetro de um círculo.

Fonte: BRASIL, 1998

É importante ressaltar que além desses conceitos e procedimentos dos conteúdos desses dois blocos tomando, é claro, em consideração o Ciclo ao qual pertencem, os alunos acabam por exigir uma aplicabilidade dos conteúdos matemáticos em sua realidade, pois já estão mais propícios a criticar, argumentar e questionar devido à faixa etária na qual se encontram. Além disso, os próprios PCN argumentam e, reiteram, da necessidade de “matematizar” situações reais, visando o desenvolvimento, o incentivo e a construção do processo de ensino-aprendizagem.

### **3 O SISPAE E OS RESULTADOS NO CAMPO DA GEOMETRIA**

Levando em consideração o ensino da Geometria nas séries finais do Ensino Fundamental (Quarto Ciclo), as prescrições dos PCN para este Ciclo e o “descaso” com esse ensino, pode-se abordar e mostrar a repercussão, de maneira negativa, em algumas avaliações de larga escala na Educação Básica. Será dada ênfase às avaliações realizadas no Estado do Pará pelo SISPAE tomando como focos principais neste ramo da Matemática, os resultados obtidos nos anos de 2014 e 2015 nestas avaliações, fazendo um paralelo com a problemática do ensino de Geometria no Ciclo final do Ensino Fundamental.

#### **3.1 O Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SISPAE)**

O SISPAE é um programa de avaliação, criado para ocorrer de maneira contínua nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016, com uma matriz específica que possibilita um diagnóstico com indicadores sobre ensino, gestão e a realidade socioeconômica de cada escola e de toda a rede de ensino tanto Estadual quanto Municipal do Estado do Pará. Os resultados são repassados à escola por meio de boletim e relatórios pedagógicos, e às Secretarias Municipais de Educação, também com relatórios sobre o desempenho da rede de ensino. Tal Sistema, após o encerramento de cada edição,

tem potencial para favorecer análise minuciosa sobre o desempenho dos estudantes que possibilite o estabelecimento de estratégias pontuais, de acordo com as características de cada escola, para a melhoria do processo de aprendizagem (PARÁ, 2015, p.8)

No ano de 2013, sobre responsabilidade da SEDUC e contando com o apoio do CAED e da UFJF, tal avaliação abrangeu mais de 170 mil estudantes de 70 municípios do Estado do Pará que haviam aderido ao SISPAE. Nesse primeiro ano se visou testar os conhecimentos em Língua Portuguesa e Matemática de mais da metade dos 326.556 alunos do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio da rede estadual, enquanto na rede municipal a avaliação foi aplicada para os alunos do 5º e 9º ano.

Nas edições de 2014, 2015 e 2016 foram aplicadas avaliações sobre responsabilidade da SEDUC e da Fundação Vunesp/SP com a realização de oficinas visando a elaboração dos instrumentos de avaliação conforme a seguir.

Para a preparação dos instrumentos da avaliação, foram organizadas três oficinas em Belém, envolvendo especialistas da Fundação Vunesp, docentes indicados pelo NAED e professores da educação básica paraense, para discussão e elaboração das matrizes de avaliação de Língua Portuguesa e Matemáticas de todos os anos e séries avaliados, dos cadernos de provas, além de todos os modelos de questionários, etc. (SISPAE, 2015, p.26).

Na edição de 2014, além das questões de Língua Portuguesa e Matemática, houve também a coleta de dados a respeito do contexto socioeconômico e cultural dos alunos, suas trajetórias escolares e suas percepções acerca dos professores e da gestão escolar. Além disso, teve-se a preocupação com a coleta de informações por parte dos professores e diretores das escolas que participaram procurando saber seu perfil, dados sobre a questão pedagógica, a relação com os alunos e outros. Tais informações coletadas tinham como objetivo também traçar o perfil do alunado e auxiliar os estudos sobre as relações entre as variáveis de contexto e o desempenho escolar, pois já se compreendia que características individuais e/ou contextuais acabam influenciando também nesse desempenho do aluno.

No ano de 2014 a avaliação abrangeu os seguintes anos/séries:

- Ensino Fundamental (EF) de 9 anos: 4º e 5º anos das redes municipal e estadual;
- Ensino Fundamental (EF) de 8 anos: 7ª e 8ª séries das redes municipal e estadual;
- Ensino Médio (EM): 1ª, 2ª e 3ª séries da rede estadual.

Na edição de 2015 ocorreram algumas poucas mudanças em comparação com a anterior, uma foi quanto à coleta de informações dos coordenadores e a outra foi quanto às séries e modalidades a serem avaliadas:

- Ensino Fundamental (EF): 4º e 5º anos; 7ª e 8ª séries
- Ensino Médio (EM): 1ª, 2ª e 3ª séries; 1ª, 2ª, 3ª e 4ª séries do Ensino Integrado
- Sistema de Organização Modular de Ensino – SOME
- Casas Familiares Rurais

No ano de 2016 a avaliação do SISPAE seguiu praticamente os mesmos moldes da aplicada no ano anterior com a diferenciação nos anos:

- Ensino Fundamental (EF): 4º e 8º anos;
- Ensino Médio (EM): 1º, 2º e 3º anos.

### 3.1.1 Objetivos

Esse Sistema tem como objetivo a consolidação de um instrumento para analisar e subsidiar ações da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC) e Secretarias Municipais de Educação como política pública de Estado de natureza sistêmica, ou seja, toma-se como intenção usar os resultados oriundos dessa avaliação educacional de larga escala nos diversos níveis da administração, além de ter como objetivo contribuir no cumprimento de ampliação do IDEB do Pará até 2017, visando o desenvolvimento de procedimentos – embasados nos resultados obtidos nas provas, questionários dos alunos, professores, coordenadores e diretores e outros – que venham apontar caminhos para melhorar a qualidade da Educação Básica no Estado.

### 3.1.2 Avaliações

O SISPAE utiliza instrumentos que lhe permite a coleta das informações sobre o desempenho escolar e envolve a aplicação de:

- Provas que avaliam as habilidades dos alunos em Língua Portuguesa (foco em leitura) e em Matemática (foco em resolução de problemas) com itens de múltiplas escolhas com apenas uma das alternativas corretas, e em cujos enunciados das questões podem vir texto, imagem, figura e outros, objetivando o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos em diferentes momentos da trajetória escolar; e
- Questionários contextuais aos alunos, professores e equipes das unidades escolares, com o objetivo de obter dados sobre o perfil socioeconômico do aluno e a sua trajetória escolar, as características da turma, a gestão e a infraestrutura da escola e o perfil dos professores.

Nos anos de 2014 e 2015, as provas para avaliação de proficiência foram aplicadas com 154 questões para o 4º e 5º anos do Ensino Fundamental (77 para cada disciplina divididos em 7 blocos com 11 itens) e 182 questões para a 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e 1ª, 2ª e 3ª séries/anos do Ensino Médio (91 para cada disciplina, divididos em 7 blocos com 13 itens).



Faz-se necessário ressaltar que essa grande quantidade de questões por anos/séries e por disciplina, também chamadas de itens, tem como objetivo ampliar e diversificar o conjunto de habilidades a serem investigadas.

### 3.1.3 Matrizes de Referência e os Padrões de Desempenho do SISPAE

Cada área de conhecimento nas provas do SISPAE é avaliada pelas chamadas Matrizes de Referência. Elas, que possuem como base os PCN e também as Matrizes de Avaliação do Sistema de Avaliação da Educação Básica – Saeb/Prova Brasil, são elaboradas sem o anseio de esgotar o repertório das habilidades necessárias ao pleno desenvolvimento do aluno e acabam por delimitar a criação das questões (itens) das provas, possibilitando uma distinção do que é esperado das propostas curriculares, estratégias de ensino e diretrizes pedagógicas. Na área de Matemática tais matrizes são identificadas pela sigla MPA (M: Matemática e PA: Pará) acrescida de um número que a identifica de acordo com o Tema (equivalente aos blocos de conteúdos dos PCN, mas com uma pequena diferença, pois os quatro Temas são intitulados: Números, Aritmética e Álgebra, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação). Tais Matrizes possuem objetivos a serem alcançados durante os processos de ensino e aprendizagem de acordo com a série e disciplina indicando de certa forma o que é aprendido pelos alunos, as competências e habilidades as quais estes devem obter.

Os resultados dos alunos no SisPAE permitem a verificação das competências e habilidades, entre as propostas para cada etapa de ensino-aprendizagem escolar, encontram-se em efetivo desenvolvimento. Os conteúdos, competências e habilidades apontados na Matriz de Referência da Avaliação do SisPAE para cada série e disciplina, indicam o que os alunos devem aprender em cada área do conhecimento, em cada etapa da escolarização, ela retrata as estruturas conceituais mais gerais das disciplinas e também as competências mais gerais dos alunos, que se traduzem em habilidades específicas. (PARÁ, 2015, p.11)

Outro fator para as análises após a aplicação das avaliações do SISPAE são os Níveis de Proficiências por anos/séries (também chamados de Padrões ou Níveis de Desempenho). As proficiências dos alunos em Matemática foram fundamentadas nas mesmas escalas métricas da Prova Brasil/Saeb. Neste Sistema de Avaliação os pontos das escalas foram organizados em quatro Níveis de proficiência: Abaixo do Básico, Básico, Adequado e Avançado. Tais Níveis

têm seus intervalos de cortes estabelecidos a partir das expectativas de aprendizagem para cada série/ano com base também nos PCN.

**Quadro 3.** Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência – SISPAE

Nível de Proficiência	Descrição
<b>Abaixo do Básico</b>	Os alunos, neste nível, demonstram domínio insuficiente dos conteúdos, das habilidades e das competências desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.
<b>Básico</b>	Os alunos, neste nível, demonstram domínio mínimo dos conteúdos, das habilidades e das competências desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.
<b>Adequado</b>	Os alunos, neste nível, demonstram domínio pleno dos conteúdos, das habilidades e das competências desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.
<b>Avançado</b>	Os alunos, neste nível, demonstram conhecimentos e domínio dos conteúdos, das habilidades e das competências acima do requerido para o ano/série escolar em que se encontram.

Fonte: Revista do SISPAE, anos de 2014 e 2015: Referências e resultados

Agora, levando em consideração as séries avaliadas nos anos de 2014 e 2015 e as escalas métricas da Prova Brasil/Saeb, os Níveis de Proficiência em Matemática podem ser distribuídos conforme o quadro a seguir.

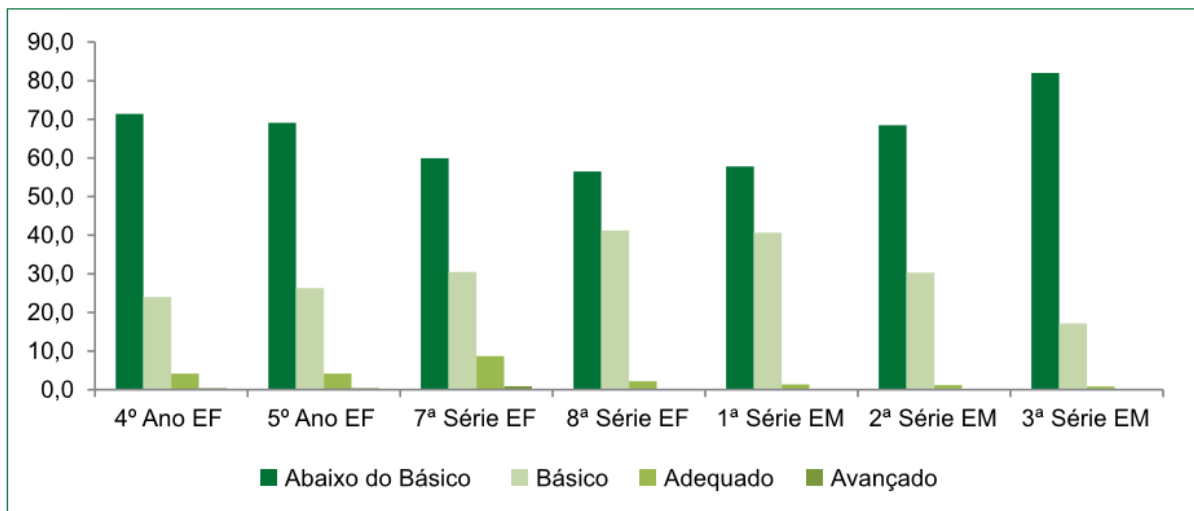
**Quadro 4.** Níveis de Proficiência em Matemática – SISPAE

Nível	4º EF	5º EF	7º EF (8º EF)	8º EF (9º EF)	1ª EM	2ª EM	3ª EM
<b>Abaixo do Básico</b>	< 160	< 175	< 200	< 225	< 235	< 250	< 275
<b>Básico</b>	160 a < 210	175 a < 225	200 a < 250	225 a < 300	235 a < 310	250 a < 325	275 a < 350
<b>Adequado</b>	210 a < 260	225 a < 275	250 a < 300	300 a < 350	310 a < 360	325 a < 375	350 a < 400
<b>Avançado</b>	≥ 260	≥ 275	≥ 300	≥ 350	≥ 360	≥ 375	≥ 400

Fonte: Revista do SISPAE, anos de 2014 e 2015: Referências e resultados

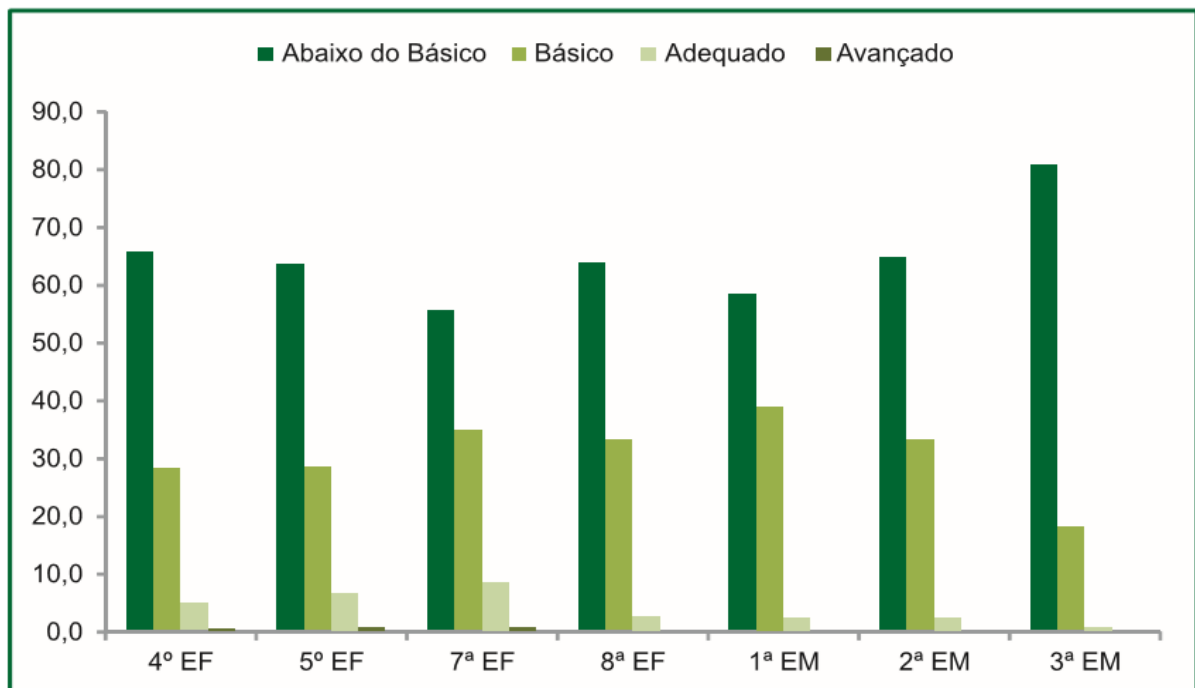
A prova do SISPAE, tomando como foco novamente os anos de 2014 e 2015, mostrou um preocupante percentual de desempenho dos alunos nas séries/anos avaliados, isto é, o percentual dos alunos por Níveis de Proficiência teve um maior percentual nos dois Níveis mais baixos conforme pode ser analisado nos gráficos abaixo.

**Gráfico 1.** Percentuais de Alunos por Nível de Proficiência em Matemática Estado do Pará – SISPAE 2014



Fonte: Revista do SISPAE 2014: Referências e resultados

**Gráfico 2.** Percentuais de Alunos por Nível de Proficiência em Matemática Estado do Pará – SISPAE 2015



Fonte: Revista do SISPAE 2015: Referências e resultados

Analisando os Gráficos 1 e 2, anteriormente plotados, que foram divulgados nas Revistas do SISPAE, percebe-se uma problemática notória no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental quanto à disciplina de Matemática. Mostra que os alunos estão em grande maioria nos padrões Abaixo do Básico ou no Nível de Proficiência chamado Básico, ou seja, demonstram domínio insuficiente dos conteúdos, habilidades e competências desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram ou demonstram domínio mínimo dos conteúdos, das habilidades e das competências desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.

#### 3.1.4 As Teorias de análise dos resultados do SISPAE

As análises e a determinação dos parâmetros estatísticos de todos os itens (questões) das provas do SISPAE são realizadas com base em duas teorias.

i) Teoria Clássica dos Testes (TCT) tal teoria possui as principais características a seguir:

- Mostra os resultados com base no número de acertos do aluno na prova (chamado de Escore);
- A qualidade de um item é medida com base na frequência de respostas que ele recebe;
- Classifica os respondentes em três grupos: o de Menor Desempenho (Grupo 1 ou menor Escore); o de Desempenho Médio (Grupo 2 ou Escore intermediário); e o de Maior Desempenho (Grupo 3 ou maior Escore);
- Permite estudar a percepção dos respondentes em cada item;
- Permite avaliar a dificuldade e a discriminação de um item (questão) e esta avaliação é realizada conforme o Quadro 5 a seguir onde o Nível de Dificuldade é adquirido tomando a porcentagem do número de alunos que acertaram o item e o Nível de Discriminação é adquirido fazendo a diferença de Desempenho, isto é, o percentual de acerto no item entre o grupo de Maior Desempenho e o grupo de Menor Desempenho.

**Quadro 5.** Nível de Dificuldade e Nível de Discriminação em Matemática (TCT) – SISPAE

Percentual de Acertos	Classificação (Dificuldade)	Índice de Discriminação	Classificação
		<b>Maior que 80%</b>	Excelente
<b>Inferior a 15%</b>	Muito difícil	<b>60% a 79%</b>	Ótima
<b>16% a 35%</b>	Difícil	<b>40% a 59%</b>	Muito boa
<b>36% a 65%</b>	Média	<b>20% a 39%</b>	Boa
<b>66% a 85%</b>	Fácil	<b>10% a 19%</b>	Fraca
<b>Superior a 85%</b>	Muito fácil	<b>Inferior a 10%</b>	Muito fraca

Fonte: Revista Pedagógica SISPAE 2014, Ensino Fundamental.

Por exemplo, se tomar um item com uma porcentagem de acertos de 70%, então o seu Nível de Dificuldade será considerado “fácil”, pois se encontra entre 66% e 85%. Já analisando tais respostas dadas, pegando a porcentagem de acertos e fazendo a divisão nos três Grupos de Desempenho e supondo que os Grupos 1 e 3 tiveram, respectivamente, 16% e 57% de acertos, então a classificação quanto ao Nível de Discriminação será “muito boa”, pois a diferença será de 41%, ou seja, entre 40% e 59%.

ii) Teoria da Resposta ao Item (TRI): outra teoria para embasamento e análise dos resultados do SISPAE, que também é utilizada inclusive pelo ENEM, possui as seguintes características abaixo:

- É um conjunto de modelos matemáticos que representam a probabilidade de um indivíduo responder corretamente a um item, dados os parâmetros do item e a proficiência do indivíduo;
- Permite comparar resultados de um ano para outro, não importando se a prova é mais fácil ou mais difícil. Com alguns itens pré-testados em ambas as provas, torna-se possível equalizar as proficiências;
- Permite medir, explicar a medida, avaliar o ganho em proficiência entre as séries/anos escolares, e utilizar essa medida como uma forma de tomar ações para um melhor planejamento educacional.

### 3.2 O Quarto Ciclo e o SISPAE

Agora serão mostrados as Matrizes de Referência do SISPAE e os Níveis de Proficiências quanto ao último Ciclo do Ensino Fundamental e aos Blocos de conteúdos que abordam a Geometria. Em seguida, serão discutidos alguns resultados obtidos nas avaliações desse Sistema visando mostrar a problemática desse ramo da Matemática neste Ciclo.

#### 3.2.1 O Quarto Ciclo e Matriz SISPAE de Matemática

O SISPAE, quanto ao Ensino Fundamental (mais especificamente quanto ao seu último Ciclo) e quanto aos Blocos de conteúdos (no caso chamado de Tema) que abordam a Geometria, tem sua Matriz de Referência para a Matemática caracterizada e descrita nos Quadros 6 e 7 abaixo cujas habilidades estão marcadas conforme a série/ano no qual são exigidas.

**Quadro 6.** Matriz SISPAE Matemática – Ensino Fundamental – Tema Espaço e Forma

Habilidade	Descrição	7ª EF	8ª EF
		8º EF	9º EF
<b>MPA 29</b>	Descrever a localização e a movimentação de pessoas ou objetos no espaço, em diversas representações gráficas, dando informações sobre pontos de referência e utilizando o vocabulário de posição (direita/esquerda, acima/abaixo, entre, em frente/ atrás).	X	
<b>MPA 30</b>	Identificar formas geométricas tridimensionais como esfera, cone, cilindro, cubo, pirâmide, paralelepípedo ou, formas bidimensionais como: quadrado, triângulo, retângulo e círculo.	X	X
<b>MPA 31</b>	Identificar a ampliação ou redução de uma dada figura plana.	X	
<b>MPA 32</b>	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.	X	X
<b>MPA 33</b>	Reconhecer a semelhança entre figuras planas, em especial o triângulo, a partir da congruência das medidas angulares e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes.	X	X
<b>MPA 34</b>	Usar o plano cartesiano para representação de pares ordenados; coordenadas cartesianas e equações lineares.	X	X
<b>MPA 35</b>	Resolver problemas que utilizam propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).	X	X
<b>MPA 36</b>	Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam triângulos semelhantes.	X	X

<b>MPA 37</b>	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.		X
<b>MPA 38</b>	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.		X
<b>MPA 39</b>	Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.		X

Fonte: Revista do SISPAE 2015: Referências e resultados

**Quadro 7.** Matriz SISPAE Matemática – Ensino Fundamental – Tema Grandezas e Medidas

<b>Habilidade</b>	<b>Descrição</b>	<b>7ª EF</b>	<b>8ª EF</b>
		<b>8º EF</b>	<b>9º EF</b>
<b>MPA 40</b>	Identificar horas e minutos, por meio da leitura de relógios digitais e de ponteiro.		
<b>MPA 41</b>	Reconhecer unidades de medida usuais de comprimento, de superfície, de capacidade, de tempo e de temperatura.	X	
<b>MPA 42</b>	Reconhecer e utilizar, em situações problema, as unidades usuais de medida de tempo: dia, semana, mês e ano.	X	
<b>MPA 43</b>	Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não.	X	X
<b>MPA 44</b>	Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/ mg, l/ml.	X	X
<b>MPA 45</b>	Resolver problemas que envolvam o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.	X	X
<b>MPA 46</b>	Resolver problemas que envolvam o cálculo ou estimativa de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.	X	
<b>MPA 47</b>	Calcular áreas de polígonos de diferentes tipos, com destaque para os polígonos regulares.	X	X
<b>MPA 48</b>	Calcular o volume de prismas em diferentes contextos.	X	X
<b>MPA 49</b>	Resolver problemas que envolvam relações de proporcionalidade entre duas grandezas.	X	X
<b>MPA 50</b>	Aplicar o Teorema de Tales como uma forma de ocorrência da ideia de proporcionalidade, em diferentes contextos.	X	X
<b>MPA 51</b>	Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras).	X	X
<b>MPA 52</b>	Resolver problemas que envolvam o cálculo de perímetro de figuras planas.	X	X
<b>MPA 53</b>	Resolver problemas que envolvam o cálculo de área de figuras planas.	X	X

<b>MPA 54</b>	Utilizar a razão pi no cálculo do perímetro e da área da circunferência.		X
<b>MPA 55</b>	Resolver problemas em diferentes contextos, a partir da aplicação das razões trigonométricas dos ângulos agudos.		X
<b>MPA 56</b>	Resolver problemas que envolvam noções de volume.		X
<b>MPA 57</b>	Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida.		X

Fonte: Revista do SISPAE 2015: Referências e resultados

É pertinente ressaltar que tais Matrizes, tomando a série/ano dos Quadros 6 e 7, mostram quais habilidades e competências são esperadas dos alunos de acordo com a disciplina de Matemática, mais especificamente quanto ao campo da Geometria nesta avaliação do SISPAE.

### 3.2.2 O Quarto Ciclo, os Níveis de Proficiência SISPAE de Matemática quanto à Geometria

Tomando agora os Padrões de Desempenho do SISPAE, considerando o último Ciclo do Ensino Fundamental e o campo da Geometria, tem-se o quadro a seguir onde se evidencia algumas das habilidades que os alunos devem possuir conforme o Nível em que se encontram.

**Quadro 8.** Níveis de Proficiências SISPAE Matemática – Quarto Ciclo – Geometria

Nível	7 <sup>a</sup> / 8 <sup>o</sup>	8 <sup>a</sup> / 9 <sup>o</sup>	HABILIDADES EVIDENCIADAS
<b>Abaixo do Básico</b>	< 200	< 225	Reconhecer figuras bidimensionais pelo número de lados e pelo ângulo reto; reconhecer a planificação do cone e do cubo; diferenciar entre os diversos sólidos os que possuem superfícies arredondadas ou não; identificar a forma ampliada de uma figura simples em uma malha quadriculada; resolver problemas de cálculo de área com base na contagem de unidades de uma malha quadriculada.
<b>Básico</b>	200 a < 250	225 a < 300	Estimar comprimento utilizando unidade de medida não convencional e calcular a medida de perímetro com ou sem apoio de malha quadriculada; comparar áreas de figuras poligonais em malhas quadriculadas; identificar características dos quadriláteros relativas aos lados e ângulos; reconhecer alguns polígonos (triângulos, quadriláteros, pentágonos, hexágono) e círculos; reconhecer que a medida do perímetro de um polígono pode dobrar ou se reduzir na metade, numa malha quadriculada, quando seus lados dobram ou são reduzidos à metade; identificar propriedades entre sólidos geométricos através do número de faces.



<b>Adequado</b>	250 a < 300	300 a < 350	Identificar elementos de figuras tridimensionais; resolver problemas que envolvam polígonos regulares inscritos (hexágono) visando cálculo de perímetro; saber que figuras criadas por ampliação ou redução os ângulos não se alteram; reconhecer as diversas maneiras de planificação do cubo; identificar as posições dos lados de quadriláteros (paralelismo); relacionar poliedros e corpos redondos às suas planificações;
<b>Avançado</b>	≥ 300	≥ 350	Resolver problemas envolvendo a lei angular de Tales; o Teorema de Pitágoras; propriedades dos polígonos; aplicar as propriedades de semelhança de triângulos; reconhecer que a área de retângulo quadruplica quando se dobra seus lados; resolver problemas usando as propriedades de triângulos e quadriláteros; identificar semelhanças e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando com suas as planificações; identificar que sólido corresponde a uma dada planificação; calcular ângulos centrais em uma circunferência dividida em parte iguais; classificar ângulos em agudos, retos ou obtusos (medida em graus); calcular ampliação, redução ou conservação da medida de ângulos informada inicialmente, lados e áreas de figuras planas; calcular perímetro de polígonos sem malha quadriculada; calcular áreas de figuras simples (triângulo, paralelogramo, retângulo, trapézio); determinar o volume do cubo e do paralelepípedo.

Fonte: Revista Pedagógica SISPAE 2013.

### 3.2.3 Algumas questões de Geometria no Quarto Ciclo: SISPAE 2014 e 2015

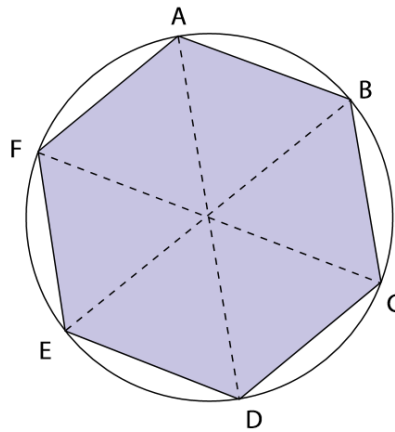
Com base nas Matrizes de Referências, nos Níveis de Proficiências e nas Teorias que regem a análise do SISPAE, serão realizadas apreciações de alguns itens (questões) da prova, colocadas como exemplos, desse Sistema de Avaliação nos anos de 2014 e 2015 com foco em Matemática, no Quarto Ciclo e no ramo da Geometria objetivando mostrar a problemática de sua “não valorização” e/ou dificuldades dos alunos. Estas questões, foram retiradas das Revistas Pedagógicas do Ensino Fundamental – Matemática, pois todas as provas nestes anos eram devolvidas ao aplicador indicado pela SEDUC e a escola não podia ficar e nem produzir cópias.

Depois de cada questão serão realizados comentários com base nas Matrizes e na TCT seguidos de dois quadros que abordam as estatísticas em porcentagem de acordo com as respostas dadas pelos alunos e suas possíveis interpretações no momento de resolução das questões da prova.

**Exemplo 01:**

Na figura a seguir, o raio da circunferência circunscrita ao hexágono regular é igual a 2 cm.

**Figura 01.** Exemplo 01 – Item SISPAE 2014



Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

O perímetro, em centímetros, do hexágono ABCDEF é

- (A) 6.
- (B) 12.
- (C) 16.
- (D) 18.

**Comentários:** Este item visa avaliar, de acordo com Matriz de Referência da Avaliação do SISPAE, a habilidade MPA 35 que estabelece resolver problemas que utilizam propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).

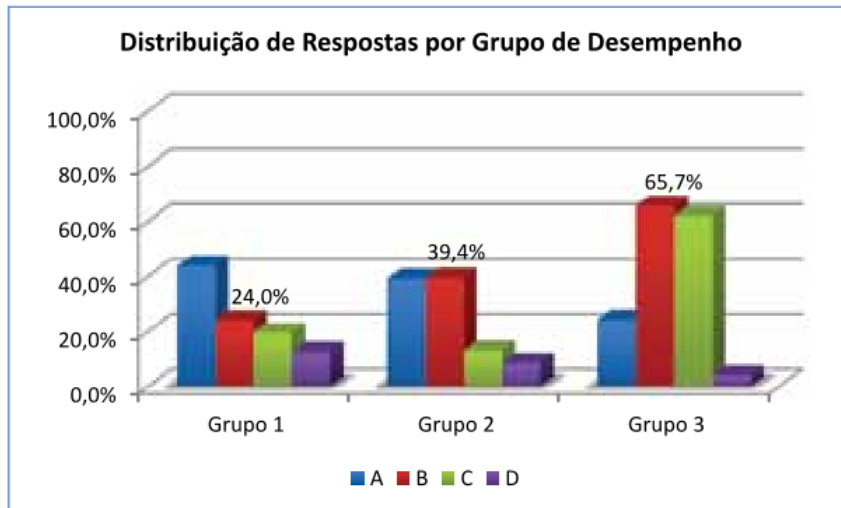
**Quadro 9.** Gabarito, Dificuldade, Discriminação e Estatísticas – Exemplo 01 – Prova SISPAE 2014 – 7ª série / 8º ano

Gab	N	Dificuldade		Discriminação	
B	24607	Média		Muito Boa	
<b>Parâmetros TCT</b>					
Estatísticas	<b>Alternativas</b>				
	A	B	C	D	
% Total	34,60	<b>45,60</b>	12,00	7,80	

Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

Quanto à Teoria Clássica de Testes e com base na porcentagem de alunos e suas respostas dadas, pôde-se chegar ao Quadro 9 e ao Gráfico 3 plotados onde se percebe que a segunda maior resposta dada pelos alunos ao item foi a alternativa A (supõe-se portanto que o aluno não fez uma boa leitura da questão marcando tal alternativa por perceber que a figura tem seis lados).

**Gráfico 3.** Grupos de Desempenho – Exemplo 01 – Prova SISPAE 2014 – 7ª série / 8º ano



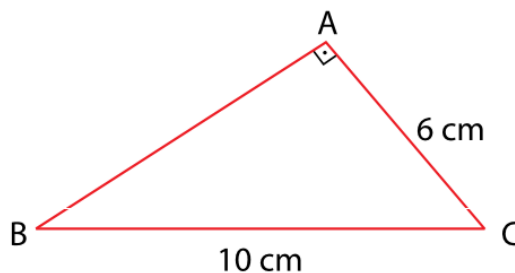
Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

Observando também os grupos de Desempenho, ocorreu apenas uma porcentagem abaixo da metade nos Grupos 1 e 2 mostrando a não aquisição da habilidade pelos alunos, enquanto que no Grupo 3 a alternativa correta foi marcada por mais de 50%.

### Exemplo 02:

Considere o seguinte triângulo ABC.

**Figura 02.** Exemplo 02 – Item SISPAE 2014



Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

Sobre esse triângulo, pode-se afirmar, com certeza, que o lado AB mede

- (A) 4 cm.
- (B) 8 cm.
- (C) 10 cm.
- (D) 32 cm.

**Comentários:** Este item visa avaliar, de acordo com Matriz de Referência da Avaliação do SISPAE, a habilidade MPA 51 que estabelece resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras). No item em questão se espera inicialmente que o aluno identifique o tipo de triângulo (no caso, um triângulo retângulo) para posterior usar o Teorema de Pitágoras tendo as medidas de um cateto e da hipotenusa (lado oposto ao ângulo reto) precisando apenas calcular a medida desconhecida do outro cateto. Na estatística das respostas dadas pelos alunos a maioria acertou.

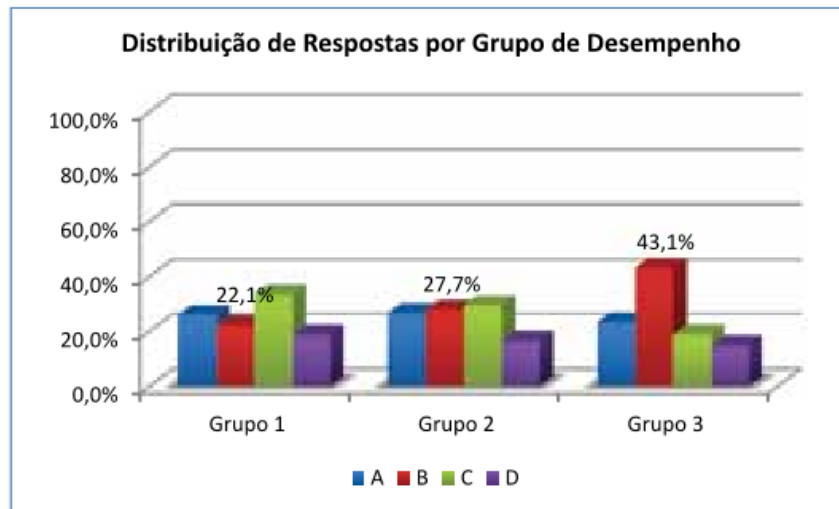
**Quadro 10.** Gabarito, Dificuldade, Discriminação e Estatísticas – Exemplo 02 – Prova SISPAE 2014  
– 7ª série / 8º ano

Gab	N	Dificuldade		Discriminação	
B	24588	Difícil		Boa	
<b>Parâmetros TCT</b>					
<b>Estatísticas</b>	<b>Alternativas</b>				
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	
% Total	25,10	<b>32,70</b>	26,00	16,20	

Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

Porém quando se analisa o Grupo 1, a maioria marca a alternativa C (Gráfico 4) com a ideia que a medida AB tem a mesma medida da hipotenusa e a análise desse quadro vem mostrar o uso equivocado do Teorema de Pitágoras seja por cálculos ou outros raciocínios podendo também este aluno cometer tais erros por não ter assimilado as diferentes posições do triângulo retângulo (perceber que a hipotenusa será sempre oposta ao ângulo reto do triângulo independentemente da sua posição).

**Gráfico 4.** Grupos de Desempenho – Exemplo 02 – Prova SISPAE 2014 – 7ª série / 8º ano

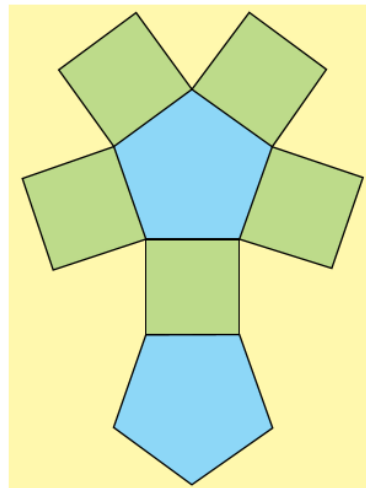


Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

**Exemplo 03:**

A forma geométrica espacial que pode ser associada à planificação abaixo é

**Figura 03.** Exemplo 03 – Item SISPAE 2014



Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

- (A) um cilindro.
- (B) uma pirâmide de base pentagonal.
- (C) um prisma de base pentagonal.
- (D) um paralelepípedo.

**Comentários:** Este item visa avaliar, de acordo com Matriz de Referência da Avaliação do SISPAE, a habilidade MPA 32 que visa identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações. Neste item se espera que o aluno identifique um sólido tendo sua planificação. Analisando as respostas dos alunos (Quadro 11), apenas um pouco mais de 30% deles acertaram a resposta correta. Como a segunda maior resposta dada foi a alternativa D, supõe-se que boa parte desses alunos não internalizaram ainda que as faces laterais de uma paralelepípedo são retângulos. Além disso, pelas proximidades dos percentuais dados na escolha se percebe certa confusão.

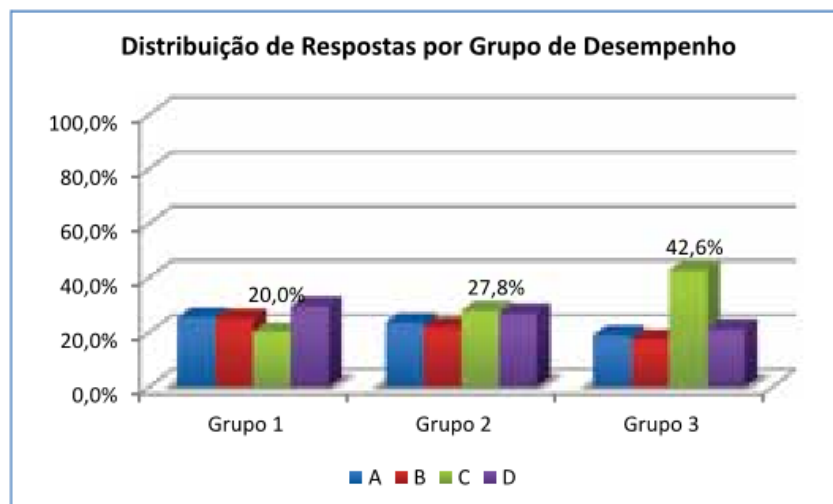
**Quadro 11.** Gabarito, Dificuldade, Discriminação e Estatísticas – Exemplo 03 – Prova SISPAE 2014  
– 7ª série / 8º ano

Gab	N	Dificuldade		Discriminação	
C	24557	Difícil		Boa	
<b>Parâmetros TCT</b>					
<b>Estatísticas</b>	<b>Alternativas</b>				
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	
% Total	22,20	20,90	<b>31,50</b>	25,40	

Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

Quanto ao Gráfico 05, no Grupo de Maior Desempenho (Grupo 3), a maioria acertou a alternativa correta, porém abaixo dos 50%.

**Gráfico 5.** Grupos de Desempenho – Exemplo 03 – Prova SISPAE 2014 – 7ª série / 8º ano

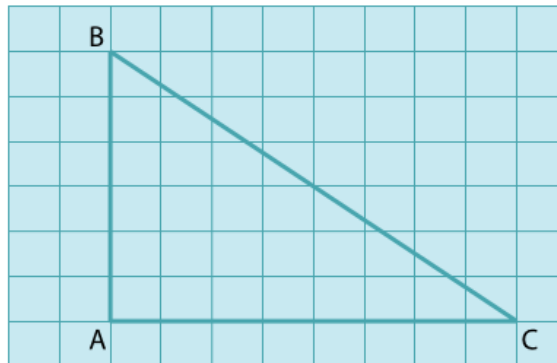


Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

**Exemplo 04:**

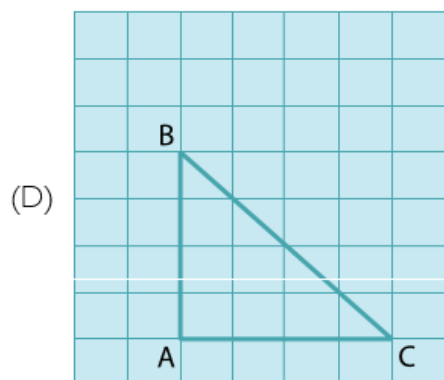
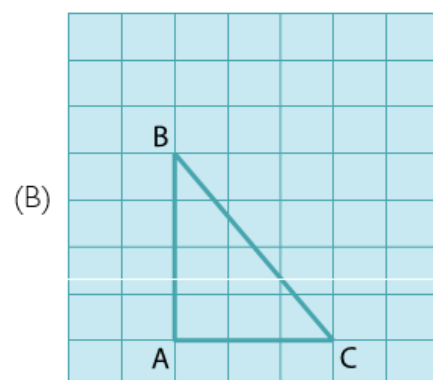
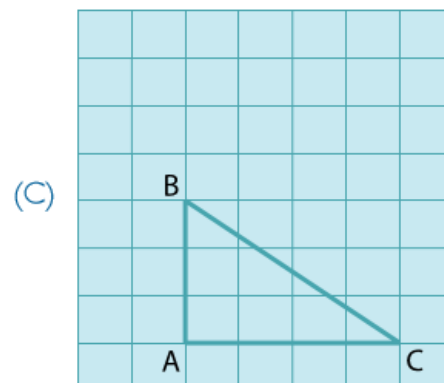
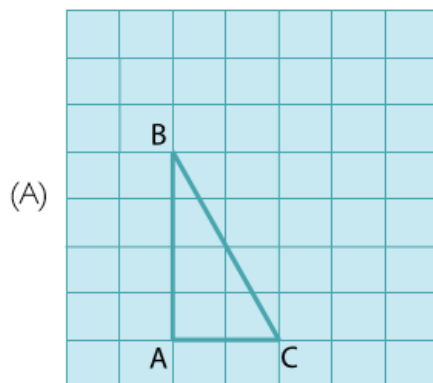
Considere o seguinte triângulo retângulo.

**Figura 04.** Exemplo 04 – Item SISPAE 2014



Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

Uma redução correta para essa figura seria



**Comentários:** Este item visa avaliar, de acordo com Matriz de Referência da Avaliação do SISPAE, a habilidade MPA 31 que busca identificar a ampliação ou redução de uma dada figura plana. Analisando o item, é esperado do aluno o conhecimento sobre semelhança de triângulos (medidas dos lados correspondentes proporcionais e ângulos correspondentes congruentes)

levando em consideração o contexto das malhas quadriculadas. Em todas as alternativas, os triângulos ABC são retângulos em A e somente na alternativa C é percebida a proporcionalidade entre os lados correspondentes. Quando se analisa o Quadro 12, se tem uma porcentagem de acerto de quase 50%, no caso 46,8%, ficando como segunda alternativa mais marcada a D (isso pode ter sido consequência pelo fato do lado AC no triângulo após redução possuir medida como metade do lado AC no original).

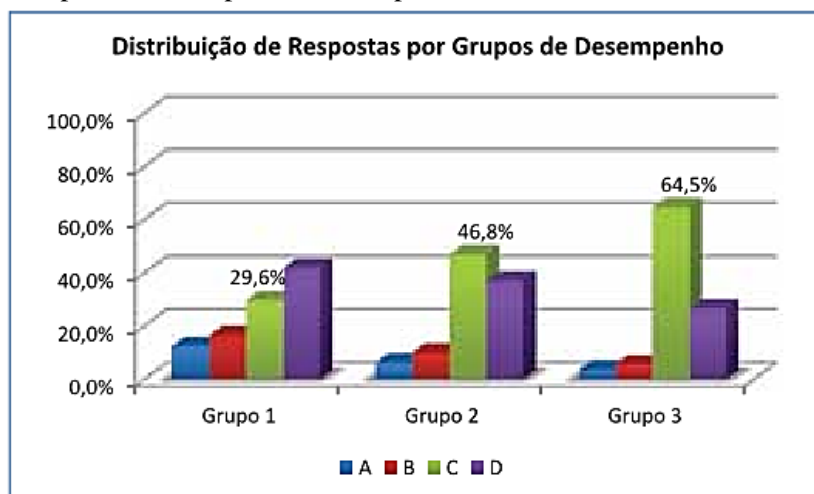
**Quadro 12.** Gabarito, Dificuldade, Discriminação e Estatísticas – Exemplo 04 – Prova SISPAE 2014 – 8ª série / 9º ano

Gab C	N 21328	Dificuldade Média		Discriminação Boa	
<b>Parâmetros TCT</b>					
Estatísticas	Alternativas				
	A	B	C	D	
% Total	7,50	10,70	<b>46,80</b>	35,00	

Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

Analisando o desempenho por Grupos (Gráfico 6), o Grupo de menor desempenho vem confirmar o erro de marcação na alternativa D, enquanto que no Intermediário e de Maior Desempenho a maioria acertou a questão. Porém, uma ressalva se faz necessária, pois mostra que a habilidade ainda não foi satisfatoriamente assimilada pelos alunos e dessa forma precisa de uma melhor abordagem.

**Gráfico 6.** Grupos de Desempenho – Exemplo 04 – Prova SISPAE 2014 – 8ª série / 9º ano



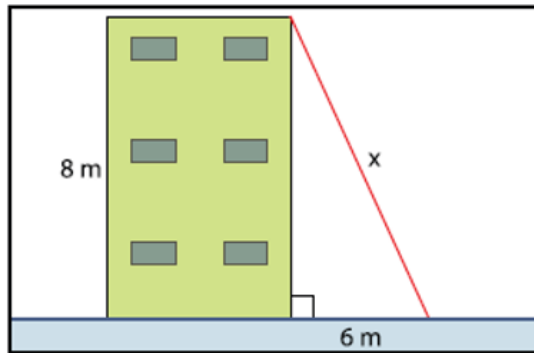
Fonte: SISPAE 2014, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática



**Exemplo 05:**

Em um prédio de 8 metros de altura, está apoiada uma escada a uma distância de 6 metros do prédio.

**Figura 05.** Exemplo 05 – Item SISPAE 2015



Fonte: SISPAE 2015, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

Qual é o comprimento “x” dessa escada?

- (A) 2 m.
- (B) 10 m.
- (C) 14 m.
- (D) 48 m.

**Comentários:** Este item visa avaliar, de acordo com Matriz de Referência da Avaliação do SISPAE, a habilidade MPA 51 que visa resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras). Neste item é esperado que o aluno visualize um triângulo retângulo onde a altura do prédio seja um dos catetos do triângulo, a outra medida dada seja a medida do outro cateto e que o comprimento da escada solicitado seja a medida hipotenusa desse triângulo. Em seguida, este mesmo aluno deverá perceber que para resolver o problema utilizará o Teorema de Pitágoras. Pela análise do Quadro 13, nota-se que apenas 28% dos alunos acertaram o item, onde a resposta mais assinalada foi a alternativa C (pode-se supor que a maioria dos alunos acharam que a resposta certa seria obtida pela soma das medidas conhecidas na figura).

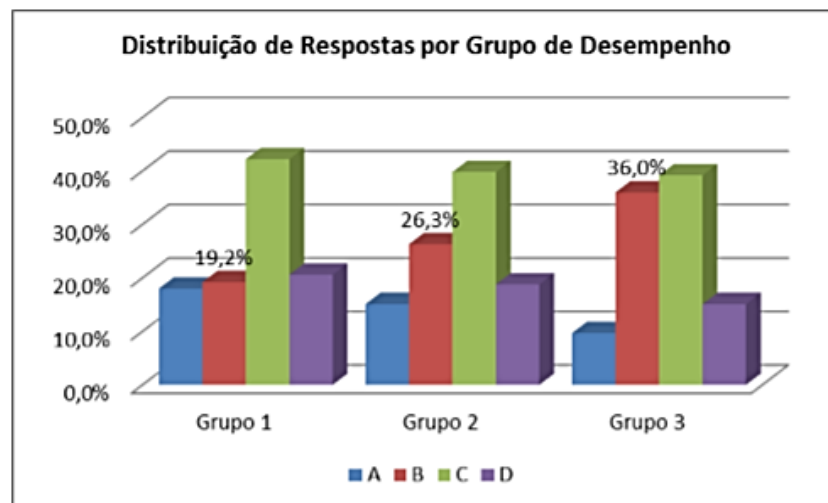
**Quadro 13.** Gabarito, Dificuldade, Discriminação e Estatísticas – Exemplo 05– Prova SISPAE 2015 – 8ª série / 9º ano

Gab B	N 20190	Dificuldade Difícil		Discriminação Fraca	
<b>Parâmetros TCT</b>					
<b>Estatísticas</b>		<b>Alternativas</b>			
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
% Total		13,80	<b>28,00</b>	40,20	17,90

Fonte: SISPAE 2015, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

Quando esta análise é feita nos Grupos de desempenho (Gráfico 7) continua como principal resposta a alternativa C em todos os Grupos (no Grupo 3 apenas 36% marcaram a resposta certa ficando ainda atrás da alternativa C). Novamente fazendo um diagnóstico dessas respostas dadas, pode-se aferir que a habilidade do item não é dominada pela maioria dos alunos, no caso, poucos dominam o conhecimento sobre o Teorema de Pitágoras bem como sua aplicação, até mesmo os de Maior Desempenho.

**Gráfico 7.** Grupos de Desempenho – Exemplo 05 – Prova SISPAE 2015 – 8ª série / 9º ano



Fonte: SISPAE 2015, Revista Pedagógica – Ensino Fundamental – Matemática

Observando as questões anteriormente analisadas e fazendo um paralelo com os gráficos dos percentuais dos Níveis de Proficiências obtidos após as realizações das provas do SISPAE nos anos de 2014 e 2015, sempre tomando como foco principal o último Ciclo do Ensino Fundamental (7ª série/8º ano e 8ª série/9º ano), nota-se algo preocupante para os alunos do

Estado do Pará participantes dessa avaliação, pois tais gráficos mostram que estes alunos estão, em sua maioria, nos padrões Abaixo do Básico ou no Básico. O campo geométrico, como parte integrante do ciclo nas Matrizes de Referências através dos Temas Espaço e Forma e Grandezas e Medidas, se encontra também comprometido.

Logo, de maneira contundente, considerando tal contexto e os resultados da Avaliação ocorrida nos anos de 2014 e de 2015, os alunos deste Quarto Ciclo do Ensino Fundamental se encontram num padrão de desempenho bem baixo (Abaixo do básico ou no Básico) para os temas e habilidades esperadas deles quanto à Geometria, ou seja, demonstram capacidade para realizar tarefas mais relacionadas ao que se espera para as séries anteriores como no exemplo 03, cuja habilidade também é exigida no 4º e 5º anos de acordo com as Matrizes de Referências de Matemática para o Ensino Fundamental. Tais julgamentos podem ser também facilmente comprovados considerando novamente as Revistas Pedagógicas desses dois anos, as Descrições da Escala de Proficiência Matemática e a análise das questões onde são abordadas o Teorema do Pitágoras (Exemplos 02 e 05), pois para que esses alunos estejam pelo menos no Nível Adequado, eles deveriam ter a habilidade de “resolver problemas utilizando o Teorema de Pitágoras para determinar o comprimento da hipotenusa de um triângulo que representa uma distância percorrida” o que não aconteceu para a maioria deles com base nos percentuais das respostas dadas.

Prontamente, visando entender um pouco melhor este patamar demonstrado após tais resultados desta Avaliação e as possíveis variáveis que influenciam na problemática da não ênfase dada à Geometria e que colaboram para as dificuldades dos alunos neste campo da Matemática, serão abordados e destacados em seguida, alguns resultados de uma pesquisa, realizada através de um Questionário (Apêndice), em três Escolas da Rede Estadual de Ensino, com professores de Matemática atuantes no Quarto Ciclo. Nesta pesquisa deseja-se saber um pouco da experiência profissional destes professores, sua(s) formação(ões), tempo atuante no Ciclo, material utilizado, tipos de problemas abordados por este ao ensinar Geometria, suas opiniões sobre os conhecimentos geométricos dos alunos nos anos anteriores e atual série, quais conhecimentos geométricos são trabalhados por estes docentes nas aulas, seus juízos quanto ao ramo geométrico e por último se este tem conhecimento e/ou utiliza o software de geometria dinâmica chamado “Geogebra” em sua prática.

#### **4 UMA PESQUISA DE CAMPO COM OS PROFESSORES DO CICLO**

A Geometria, como os PCN e alguns estudiosos já preconizam, não tem recebido a devida importância nas aulas de Matemática e os Blocos de Conteúdos com os conhecimentos geométricos (Espaço e Forma e Grandezas e Medidas, também de acordo com os PCN e a BNCC) trabalhados de forma específica também no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental tem, conseqüentemente, sofrido com este “abandono”. Visando entender um pouco melhor este problema, será discutida a seguir uma pesquisa através de questionários com oito professores de três escolas da rede estadual de ensino do Pará.

Será designada “Escola 1” a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Jaderlândia (USE 08), situada no Conjunto Jaderlândia, Rua G, Nº 108, Quadra 11 Bairro Atalaia, município de Ananindeua, CEP: 67013-260. Nesta escola a pesquisa foi realizada com três professores (serão representados pelo código J1, J2 e J3 a fim de proteger a identidade dos mesmos). Tais professores trabalham nos turnos da manhã e tarde na escola.

A “Escola 2” é a designação da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Padre Francisco Berton (USE 10), situada na Rua São Clemente, Nº 127, Bairro Tapanã, município de Belém, CEP: 66800-000. Nesta escola a pesquisa foi realizada com quatro professores (serão representados pelo código B1, B2, B3 e B4 a fim de proteger a identidade dos mesmos). Tais professores também trabalham nos turnos da manhã e tarde na escola.

E por fim será designada como Escola 3 a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Padre Oriane (USE 11), situada na Rua 10 de Maio, Nº 1, Bairro Una, município de Belém, CEP: 66630-505. Nesta escola a pesquisa foi realizada com apenas um professor no turno da noite e será representado pelo código O1 também com a finalidade de proteger a identidade desse professor.

##### **4.1 As apreciações dos professores sobre os alunos, conteúdos e suas práticas quanto aos conhecimentos de Geometria no Quarto Ciclo**

Os professores assim pesquisados colaboraram com toda boa vontade para a pesquisa recebendo o Questionário na escola onde trabalham e, após a explicação do que se tratava tal pesquisa, começaram seu preenchimento.

A seguir, estarão sendo discutidos os principais pontos e preenchimentos realizados no questionário por esses professores objetivando entender possíveis fatores que possam influenciar na problemática da não valorização da Geometria no Último Ciclo do Ensino Fundamental.

#### 4.1.1 O livro didático e os tipos de problemas abordados pelos professores

Na Escola 1, os professores J1, J2 e J3 possuem, respectivamente, as formações Graduação em Matemática, Graduação em Matemática com Especialização em EJA e Graduação em Matemática com Mestrado (PROFMAT). Na licenciatura todos atuam há mais de sete anos e tal experiência no Quarto Ciclo também passa de sete anos, o que mostra que todos já possuem propriedades e certa experiência para comentar sobre o Ciclo, sucessos e insucessos em sala de aula e sobre as experiências com a área da Geometria. Quanto aos livros que utilizam em suas aulas, todos aprovam informando que alguns distribuem bem a Geometria em vários tópicos da Matemática (Figura 06). Desses três professores, apenas o J1 aborda em suas aulas os chamados problemas contextualizados, enquanto que os outros dizem trabalhar tanto os problemas diretos quanto os contextualizados.

**Figura 06.** Questão 05 (Questionário): Escola 1 – Professor J1

05) Caso utilize algum livro didático e considerando o campo da Geometria Plana, qual conceito daria a este livro que utiliza? Justifique tal conceito se possível.			
a) INSUFICIENTE	b) REGULAR	<input checked="" type="checkbox"/> BOM	d) EXCELENTE
O AUTOR DISTRIBUI GEOMETRIA PLANA EM VÁRIOS TÓPICOS DA MATEMÁTICA			

Fonte: Pesquisa de campo

Na Escola 2, os professores B1, B2, B3 e B4 possuem boas formações onde todos possuem Graduação em Matemática e suas Pós são, respectivamente, Especialização no Ensino da Matemática, Especialização em Educação Matemática para o Ensino Médio, Especialização em Educação Especial com Habilitação em Libras e Especialização em Didática da Matemática cursando Mestrado (PROFMAT). Com exceção do professor B1, os demais possuem mais de 7 anos de experiência na licenciatura no Quarto Ciclo onde, quanto aos livros que usam nas aulas, todos os consideram bom quanto ao campo geométrico alguns com boas ilustrações,

outros vem contextualizar bem os problemas mostrando de forma clara as aplicações da Geometria no dia-a-dia para uma boa compreensão por parte do aluno. De maneira unânime, todos os professores dessa escola pesquisados, informaram que procuram abordar em suas aulas os problemas de Geometria tanto diretos quanto os contextualizados.

Já na Escola 3, o único professor pesquisado, intitulado O1, possui graduação com mais de 10 anos como experiência na licenciatura desse último Ciclo. Tal professor utiliza livro didático que, segundo ele, quanto à questão geométrica é muito bom pois aborda exercícios do dia-a-dia do aluno e nas suas aulas procura abordar mais os chamados problemas diretos.

#### 4.1.2 Os conhecimentos dos alunos e os conteúdos abordados pelos professores

Outros importantes dados a serem analisados na pesquisa com o Questionário, é acerca do conhecimento com o qual o aluno chega no Quarto Ciclo, os conteúdos de cunho geométrico que os professores deste Ciclo conseguem abordar em suas aulas e se existe alguma dificuldade no processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos a serem analisadas por esses professores.

Novamente na Escola 1, tanto o professor J1 quanto o intitulado J2 consideram que os alunos chegam ao Ciclo com um conhecimento geométrico “regular”, segundo eles pelo fato de não gostarem de Geometria ou por estarem “despreparados”, por não terem base nenhuma, conforme mostrado na Figura 07 (esse “regular” apontado por esses professores, pode ser remetido ao resultado dos gráficos 1 e 2 quanto ao SISPAE nos anos de 2014 e 2015 para o Quarto Ciclo onde os alunos, de acordo com os Níveis de Proficiência, situam-se nos Níveis abaixo do básico ou básico). Já para o J3 os alunos têm bons conhecimentos geométricos ao chegarem neste Ciclo. No geral, os conteúdos com os quais esses professores se “preocupam” em trabalhar são: Ângulos, Polígonos, Poliedros, Triângulos, Quadriláteros, Áreas, Perímetro e alguns Teoremas (Semelhança, Tales, Pitágoras). Quanto às dificuldades no processo de ensino, os professores J2 e J3 descrevem não possuir dificuldades ao ensinar Geometria, apesar de afirmarem que os alunos confundem determinados conceitos e quando não dominam outros se faz necessária uma revisão. O professor J1 afirma ter dificuldade de trabalhar com os alunos determinados conceitos geométricos quando estes estão atrelados ao campo da Álgebra (Figura 08).

**Figura 07.** Questão 08 (Questionário): Escola 1 – Professor J2

08) Qual conceito daria para os alunos, em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

a) INSUFICIENTE       REGULAR      c) BOM      d) EXCELENTE

*Els chegam muito despreparados a ponto sem base nenhuma.*

Fonte: Pesquisa de campo

**Figura 08.** Questão 10 (Questionário): Escola 1 – Professor J1

10) Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

*SIM, PORQUE NORMALMENTE A GEOMETRIA PRECISA SER ASSOCIADA À ALGEBRA*

Fonte: Pesquisa de campo

Já na Escola 2, os professores B1 e B3 consideram que os alunos chegam ao Ciclo com o conceito “bom”, pois já conseguem determinar a área de algumas figuras planas usando fórmulas, o comprimento de circunferência e trabalhar com o alguns teoremas (por exemplo, o de Tales) e isso pode ser devido também ao fato de alguns conceitos geométricos fazerem parte do cotidiano desses alunos e porque tais conceitos seriam de fácil de assimilação. Já os professores B2 e B4 atribuem o conceito “regular” aos alunos, pois para eles estes alunos sentem determinadas dificuldades em abstrair formas geométricas espaciais e, importantes conceitos geométricos iniciais como definição de ângulos, os tipos, conhecimento de formas geométricas e suas propriedades, noção de perímetro não são dominados pela maioria deles. De maneira também geral, os conteúdos abordados por estes professores no Quarto Ciclo, quanto à Geometria, são: Teorema de Tales, Circunferência, Trigonometria, Áreas, Paralelismo, Relações Métricas, Volume e Capacidade, Ângulos, Polígonos, Triângulos, Quadriláteros, Semelhança. Apenas o professor B3 diz não ter dificuldades com os alunos ao abordar conceitos geométricos, já os demais afirmam possuir certa dificuldade, alegando serem elas quanto à falta de atenção, o não compromisso, o uso de celular dentro de sala, sem qualquer responsabilidade com a aprendizagem. O professor B4 ressalta sua dificuldade em relação aos conteúdos algébricos, pois dependem dos conteúdos geométricos para uma melhor assimilação onde os alunos não possuem o domínio de conceitos básicos, mas relevantes para a compreensão desses novos (Figura 09).

**Figura 09.** Questão 10 (Questionário): Escola 2 – Professor B4

10) Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

*Sim, uma das grandes dificuldades é "trabalhar" pontos notáveis e sua representação geométrica devido ao não domínio de conceitos básicos das formas planas, de áreas e outros. Outros conteúdos é o de congruência e de semelhança.*

Fonte: Pesquisa de campo

Na Escola 3, o professor O1, ressalta que quando se considera o conhecimento geométrico trazido por seus alunos dos ciclos anteriores ao Quarto ele o atribui conceito "regular" ressaltando que um fator que contribui para isto pode ser exatamente a falta de interesse dos alunos. Quanto aos conteúdos que aborda com seus alunos no Ciclo considerado na pesquisa, este professor acaba trabalhando os conceitos de: Ponto, Reta, Plano, Ângulos, Perímetros, Áreas, Volumes de alguns sólidos, Triângulos e Quadriláteros. Como a maioria dos professores aqui pesquisados, o O1 diz não sentir dificuldades ao ensinar os conteúdos de Geometria neste Ciclo, mas ressalta novamente como problemática a resistência na aprendizagem ocasionada pela falta de interesse dos alunos (Figura 10).

**Figura 10.** Questão 08 (Questionário): Escola 3 – Professor O1

08) Qual conceito daria para os alunos, em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

a) INSUFICIENTE       REGULAR      c) BOM      d) EXCELENTE

*Falta de interesse dos alunos*

Fonte: Pesquisa de campo

#### 4.1.3 A prática do professor e seu juízo quanto à Geometria neste Ciclo

No questionário aplicado nestas Escolas houve a preocupação também no que diz respeito ao percentual de conteúdos geométricos exigidos pelo professor para ser abordado durante o ano letivo e quais possíveis variáveis atuaram de forma positiva e/ou negativa para que tal conteúdo programático fosse trabalhado. Além disso, se fez necessário também conhecer quais as apreciações desse professor quanto a relevância da Geometria para este Ciclo. Então, logo a seguir, serão portanto feitas tais observações quanto a esses dois itens analisados.



Na Escola 1, os professores J1 e J3 só conseguem abordar o percentual de cerca de 50% a 70% dos conhecimentos geométricos exigidos no conteúdo programático do Ciclo justificando tal percentual devido se ter a preocupação com uma abordagem bastante significativa com os alunos quando os conteúdos que envolvem Geometria estarem atrelados à Álgebra. Outra preocupação se refere aos treinamentos dos alunos para as provas de caráter avaliativo (Prova Brasil e Prova do SISPAE, por exemplo) que sendo proveitosos para os alunos demandam desgaste de tempo. O mais interessante é quanto à opinião do professor J2 quando afirma ter trabalhado menos de 50% desses conteúdos do ramo geométrico pois tais conhecimentos deixam de ser abordados, conforme a Figura 11, pela insuficiência de tempo (esta questão temporal, levantada por este professor, já foi anteriormente colocada como um fator que vem contribuir para o descaso com a Geometria). De maneira unânime também, os três professores ressaltam que é importante sim a abordagem da Geometria neste Ciclo pois são fáceis de trabalhar e, que vários conceitos fazem parte do cotidiano dos alunos, além de auxiliar na aplicação da Aritmética e Álgebra.

**Figura 11.** Questão 11 (Questionário): Escola 1 – Professor J2

11) Considerando sua prática no Quarto Ciclo, qual seria o percentual em média de abordagem dos conhecimentos geométricos visando o conteúdo programático? Justifique tal percentual se possível.			
<input checked="" type="checkbox"/> menos de 50%	<input type="checkbox"/> de 50% e 70%	<input type="checkbox"/> de 71% a 90%	<input type="checkbox"/> mais de 90%
<i>O conteúdo as vezes não é abordado por falta de tempo.</i>			

Fonte: Pesquisa de campo

Na Escola 2, os professores B1 e B4 conseguem abordar em suas aulas cerca de 71% a 90% do conteúdo geométrico exigido no Ciclo justificando como motivos o tempo dado, as aulas não ministradas e a perda de tempo em conteúdos de grandes dificuldades para os alunos. O professor B2 apenas de 50% a 70% alegando que demanda maior tempo para os alunos assimilarem tais conteúdos, enquanto que o B3 tem uma “melhor prática”, pois alcança mais de 90% dos conteúdos previstos. Se referindo à relevância da Geometria para o Ciclo, todos concordam que a mesma é importante não só para este último Ciclo, mas para todos os outros também (Figura 12).

**Figura 12.** Questão 12 (Questionário): Escola 2 – Professor B2

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

*Em todos os ciclos, pois a partir dos conhecimentos geométricos é que o aluno consegue abstrair outros.*

Fonte: Pesquisa de campo

O professor B3 ressalta o campo da Geometria é um dos principais da Matemática, devido ao fato dos alunos se depararem na vida desde cedo a partir do momento que se deseja abordar a noção de espaço e forma e também devido ao avanço sofrido por este ramo tendo uma grande aplicabilidade nos dias atuais (Figura 13).

**Figura 13.** Questão 12 (Questionário): Escola 2 – Professor B3

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

*SIM, PORQUE A GEOMETRIA SEMPRE FOI IMPORTANTE AO LONGO DA HISTÓRIA HUMANA, SUAS DESCOBERTAS E AVANÇOS; A NECESSIDADE GEOMÉTRICA PERPASSA O TEMPO E ESTÁ IMPREGNADA EM NOSSAS VIDAS NOS DIAS ATUAIS.*

Fonte: Pesquisa de campo

Na Escola 3, o professor O1, consegue trabalhar com cerca de 71% a 90% dos conteúdos geométricos e ratifica a relevância da Geometria nesse Ciclo, dentre outros fatores por ela permitir e exemplificar de maneira simples a aplicabilidade da Matemática em nosso cotidiano.

**Figura 14.** Questão 12 (Questionário): Escola 3 – Professor O1

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

*Sim, pois exemplifica a aplicabilidade da matemática*

Fonte: Pesquisa de campo

## 5 O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Conhece-se que a Geometria perpassa também por outros campos da Matemática e tem sua relevância desde a época da Antiguidade, com grandes aplicações do Egito Antigo (como no início foi ressaltado) até os dias atuais. Porém, segundo Pena (2015) “mesmo com sua aplicabilidade imensa na vida, o ensino de Geometria acaba por ser ‘deixado de lado’ durante a Educação Básica”. Isso já foi apresentado e, algumas das respostas dadas pelos professores na pesquisa apresentada anteriormente, mostra que alguns deles não conseguem trabalhar este campo de conhecimento e/ou conseguem abordar em sala de aula todo o conteúdo programático para o Quarto Ciclo exigido, apesar de todos concordarem quanto à importância da Geometria neste Ciclo de ensino.

A ênfase dada à Geometria contribuiu, direta ou indiretamente, nos resultados obtidos pelos alunos nas provas do SISPAE (anos de 2014 e 2015), focando no 8º e 9º anos, antes denominadas respectivamente 7ª e 8ª séries, com os estudantes ficando situados, em sua grande maioria, nos Níveis de Proficiência Abaixo do Básico e Básico (as questões analisadas no Capítulo 3 mostram especificamente os desempenhos desses alunos nas questões do campo geométrico).

A partir de agora, será realizado um breve estudo do uso do Geogebra sugerindo como uma intervenção metodológica mirando, dentre outros objetivos, a contribuição para o processo de ensino e aprendizagem da Geometria no Quarto Ciclo, uma melhoria no Quadro de Desempenho dos Alunos nas avaliações do SISPAE, buscando nesta análise algo que venha contribuir para que o professor se sinta motivado em trabalhar a Geometria dando a este ramo de conhecimento da Matemática o seu devido valor.

### 5.1 Os softwares de Geometria Dinâmica

Atualmente, a sociedade está impregnada de recursos tecnológicos, que vão dos mais simples e de fácil acessibilidade até mais sofisticados, tendo como exemplos dos mais utilizados a calculadora, o computador, o celular e o tablet. Estes recursos da informática acabam por influenciar, de acordo com os PCN (1998), os processos de escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem.

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas. (BRASIL, 1998, p. 43)

Não se mantendo às margens dessa nova realidade, a Matemática também passou a ser trabalhada com esses recursos tecnológicos, pois tem grande receptividade social, os alunos de hoje gostam e se identificam bem com as tecnologias.

Os próprios PCN incentivam essa ligação Matemática-tecnologia para melhor desempenho no processo de ensino-aprendizagem.

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais. (BRASIL, 1998, p. 46)

Essas tecnologias, chamadas de informação, têm grande utilização no campo educacional, pois possibilitam o aluno se deparar com distintas formas de expressar um determinado conceito o tornando mais significativo e claro ao aluno, podendo, na medida do possível, “livrar” este mesmo aluno do uso excessivo de fórmulas, regras e “macetes” para o entendimento de certos conteúdos. Além disso, tem-se alguns programas de computadores, os chamados *softwares*, que possibilitam essa melhor compreensão e assimilação de conceitos da Matemática, servindo de motivação para a busca de conhecimento por parte dos alunos tendo os professores, com determinada capacitação, como mediadores desse processo.

Além das contribuições cognitivas, o uso de um software pode motivar os alunos a procurarem possibilidades para resolver diversas situações problemas, mas é preciso que o professor esteja bem preparado, conhecendo as potencialidades do software para poder desenvolver atividades de ensino bem sucedidas com este recurso (SAINT, 1995, apud SILVA; SANTOS, 2013).

Quanto ao campo da Geometria, pode-se falar dos chamados “softwares de geometria dinâmica” que de acordo com Menegotto e Lara (2011, p. 32) são utilizados para indicar interações “[...] que permitem ao usuário a criação e a modificação de figuras geométricas construídas a partir de suas propriedades [...]”. Estes softwares acabam permitindo a

manipulação de objetos geométricos na tela do computador, mas o que os caracteriza mesmo é a possibilidade de movimentação, ou “arraste” de uma figura construída na tela com a utilização do mouse. Porém, é relevante ressaltar, segundo Campos (2003, p. 9), que a Geometria dinâmica não se trata de uma nova Geometria, pois não há embasamento “[...] em outros axiomas ou proposições nem em novas relações de espaço-forma, mas sim um termo usado para designar um modo dinâmico e interativo de trabalhar a Geometria [...]”.

Ademais, tem-se abaixo também a BNCC (2016) enfatizando o uso de tecnologias digitais para melhor compreensão de propriedades e características de figuras geométricas, além de procurar incentivar a utilização dos softwares de geometria dinâmica nos anos finais do Ensino Fundamental (7<sup>a</sup>série/8<sup>o</sup> ano e 8<sup>a</sup> série/9<sup>o</sup> ano) para uma melhor compreensão de conceitos.

O trabalho com as figuras geométricas, nessa etapa da escolarização, envolve tanto a observação como a construção de figuras geométricas com uso de materiais de desenho e/ou de “softwares” de geometria dinâmica. Observar quadros e desenhos artísticos, disponíveis na Internet ou em museus, em especial os que envolvem figuras geométricas, como os de Piet Mondrian, Paul Klee, Alfredo Volpi, dentre muitos outros artistas, contribui para que os/as estudantes percebam a forte presença da geometria nas artes, além de contribuir para o desenvolvimento da percepção espacial. Além disso, eles poderão, a partir da observação e da identificação das figuras, estudá-las mais profundamente, compreendendo suas propriedades e suas relações, construindo-as com o uso de materiais de desenho e/ou de “softwares” de geometria dinâmica. (BRASIL, 2016, p. 404)

Como exemplos de “softwares de geometria dinâmica” se têm o Cinderella (software de construção em geometria que oferece “régua e compasso eletrônicos”, tem como diferencial permitir o trabalho com as chamadas Geometria Hiperbólica e Esférica), o Cabri-Geomètre (software de construção, o qual oferece “régua e compasso eletrônicos” também, sendo a interface de menus de construção em linguagem clássica da Geometria), o Sketchpad (outro software de construção em geometria que possui também “régua e compasso eletrônicos”, seus desenhos de objetos geométricos são feitos a partir das propriedades que os definem e mantêm estabilidade sob o movimento) e o GeoGebra (software que reúne recursos de geometria, álgebra e cálculo, possui todas as ferramentas tradicionais de um software de geometria dinâmica como pontos, segmentos, retas e seções cônicas, as equações e coordenadas podem ser inseridas diretamente e outros).

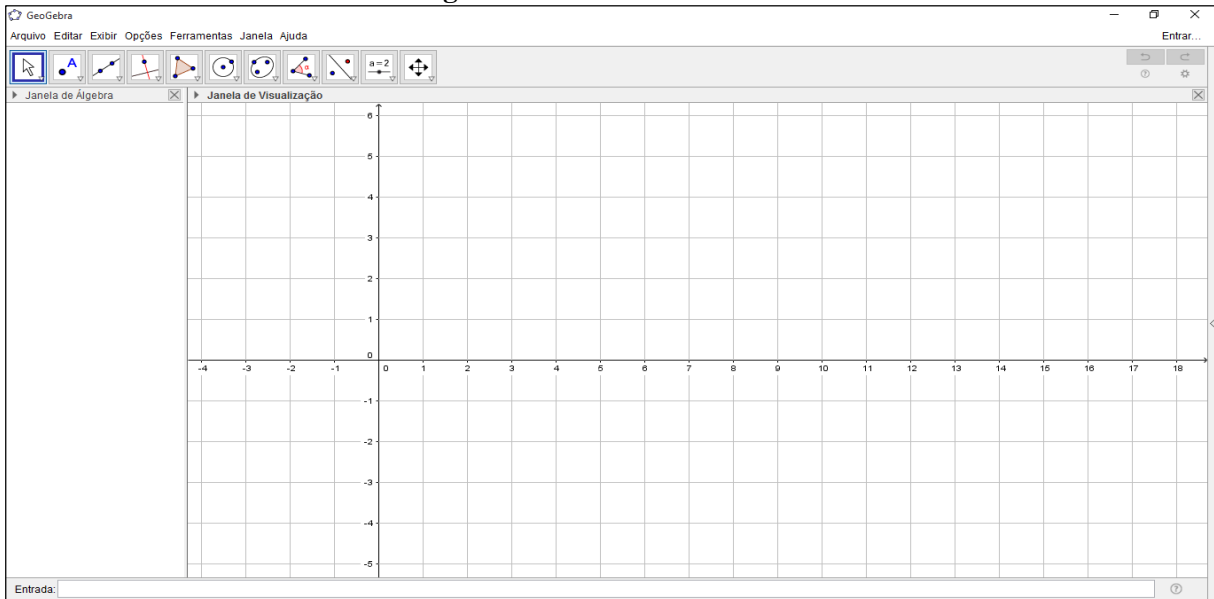
A seguir, é realizada uma apresentação, um pouco mais detalhada, de um dos softwares de Geometria dinâmica, mais especificamente o GeoGebra utilizado por professores para se trabalhar vários conhecimentos geométricos. São apresentadas algumas de suas características, funções, particularidades, contribuições para o ensino de Geometria e outras especialidades desse software.

## 5.2 O GeoGebra

O GeoGebra, como anteriormente citado, é um exemplo de software livre de geometria dinâmica criado em 2001 para ser utilizado no ambiente de sala de aula.

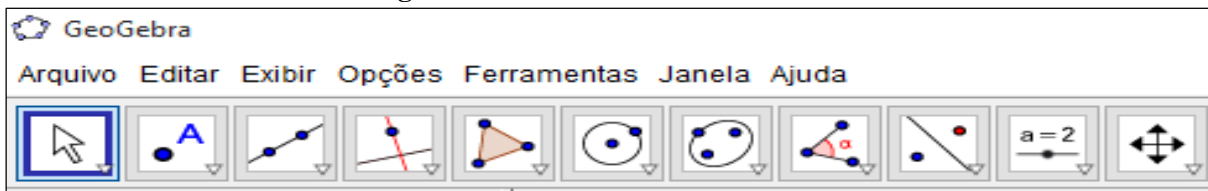
Criado por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário). O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. Assim, o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si. Além dos aspectos didáticos, o GeoGebra é uma excelente ferramenta para se criar ilustrações profissionais para serem usadas no Microsoft Word, no Open Office ou no LaTeX. Escrito em JAVA e disponível em português, o GeoGebra é multiplataforma e, portanto, ele pode ser instalado em computadores com Windows, Linux ou Mac OS. (GEOGEBRA)

Este software comumente está disponível nas salas de informática educativa e possui ferramentas familiares até para indivíduos de pouco, ou nenhum, conhecimento geométrico sobre retas, pontos, círculos e outros elementos de Geometria e na interface inicial já se ver conceitos geométricos importantes (Figura 15). Isso por si só gera interesse do aluno em manipular as demais ferramentas, à medida que o professor vai introduzindo os novos conhecimentos ele acaba provocando o aluno a explorar e descobrir novos conceitos e propriedades.

**Figura 15:** Interface inicial do GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor

Tal software possui, nas chamadas “Barras de Ferramentas”, 11 (onze) “Janelas” mostradas a seguir na Figura 16.

**Figura 16:** Barras de Ferramentas do GeoGebra

Fonte: Elaborado pelo autor

Nestas “Barras de Ferramentas” se têm, com mais detalhes das Janelas e com exemplos de construções, várias definições e/ou conceitos geométricos abordados no Quarto Ciclo, (ver Figuras 17 a 22). Estes são de fácil manipulação e que podem ser explorados pelos alunos com a supervisão do professor.

Na Janela 2 das Barras de Ferramentas, têm-se como principal conceito matemático a noção de ponto e outro ideias/noção associadas a ele (Figura 17).

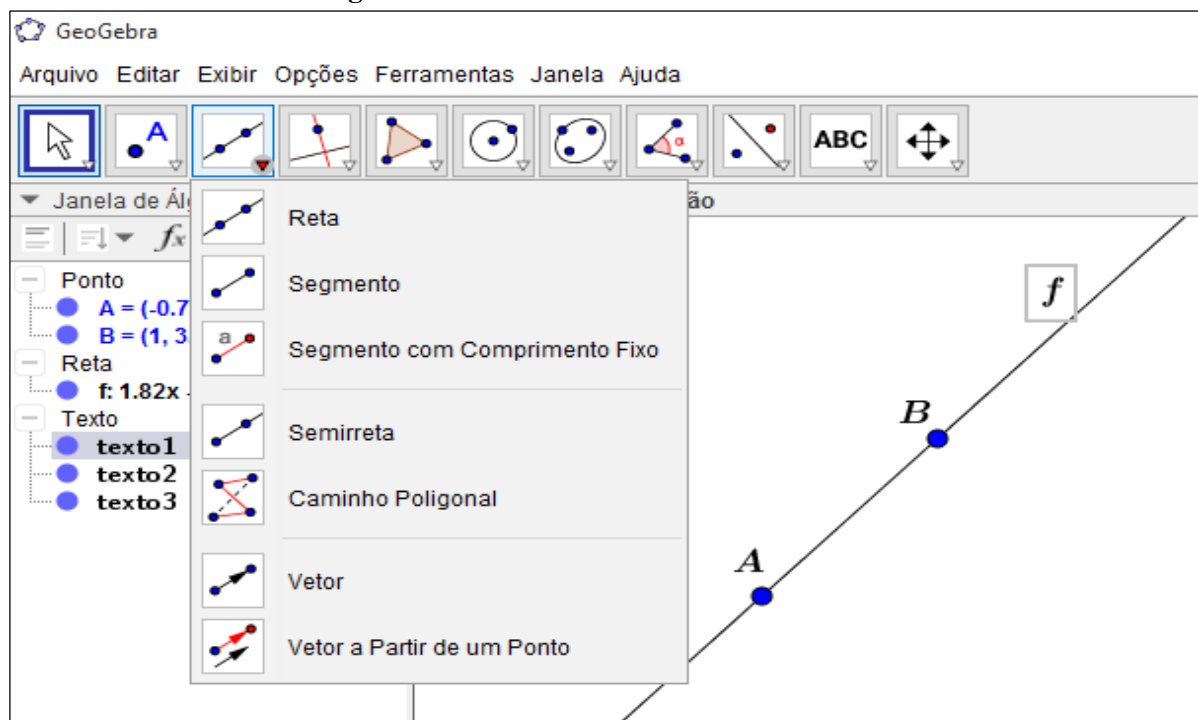
**Figura 17:** Janela 2 das Barras de Ferramentas



Fonte: Elaborado pelo autor

Na Janela 3 (Figura 18), têm-se como principal conceito matemático a noção de reta, bem como segmento de reta, semirreta, vetores e outros objetos.

**Figura 18:** Janela 3 das Barras de Ferramentas

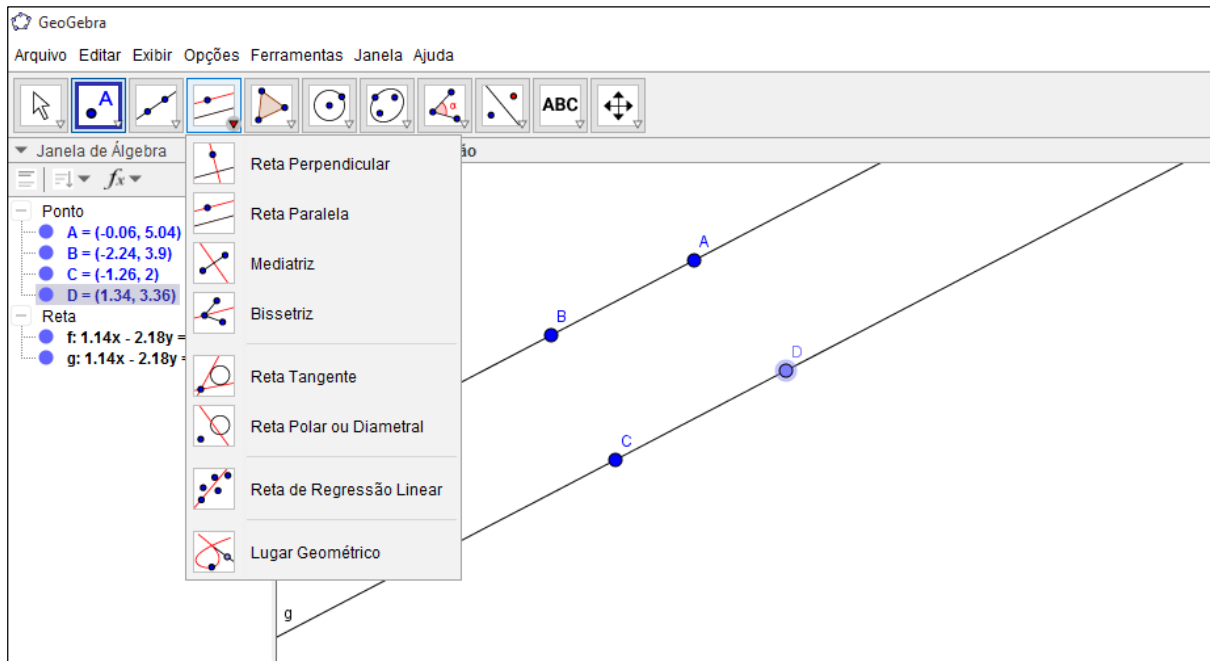


Fonte: Elaborado pelo autor

Na Janela 4 (Figura 19), têm-se algumas posições relativas entre retas, a mediatriz, bissetriz para construção e outros como retas tangentes à uma circunferência.



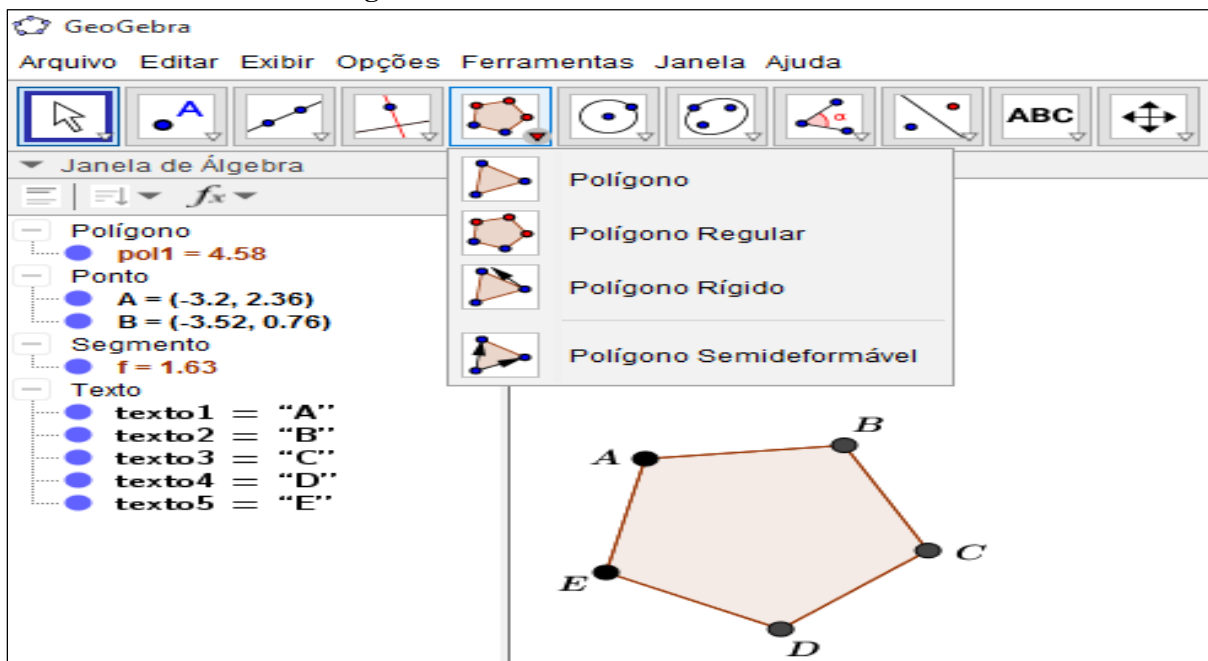
**Figura 19:** Janela 4 das Barras de Ferramentas



Fonte: Elaborado pelo autor

Já na Janela 5 (Figura 20), encontram-se para construção os polígonos, além dos polígonos regulares e outros tipos.

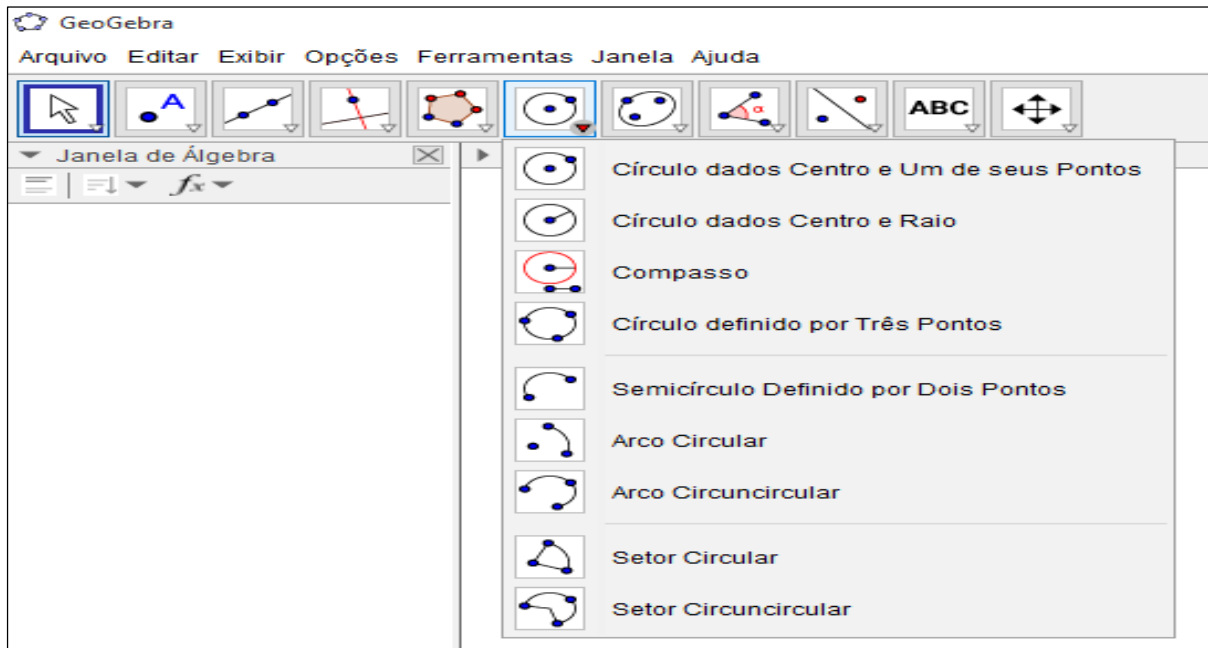
**Figura 20:** Janela 5 das Barras de Ferramentas



Fonte: Elaborado pelo autor

Já na Janela 6 (Figura 21), encontram-se para construção os círculos conhecendo seu centro e raio, semicírculo, arco circular e setor circular.

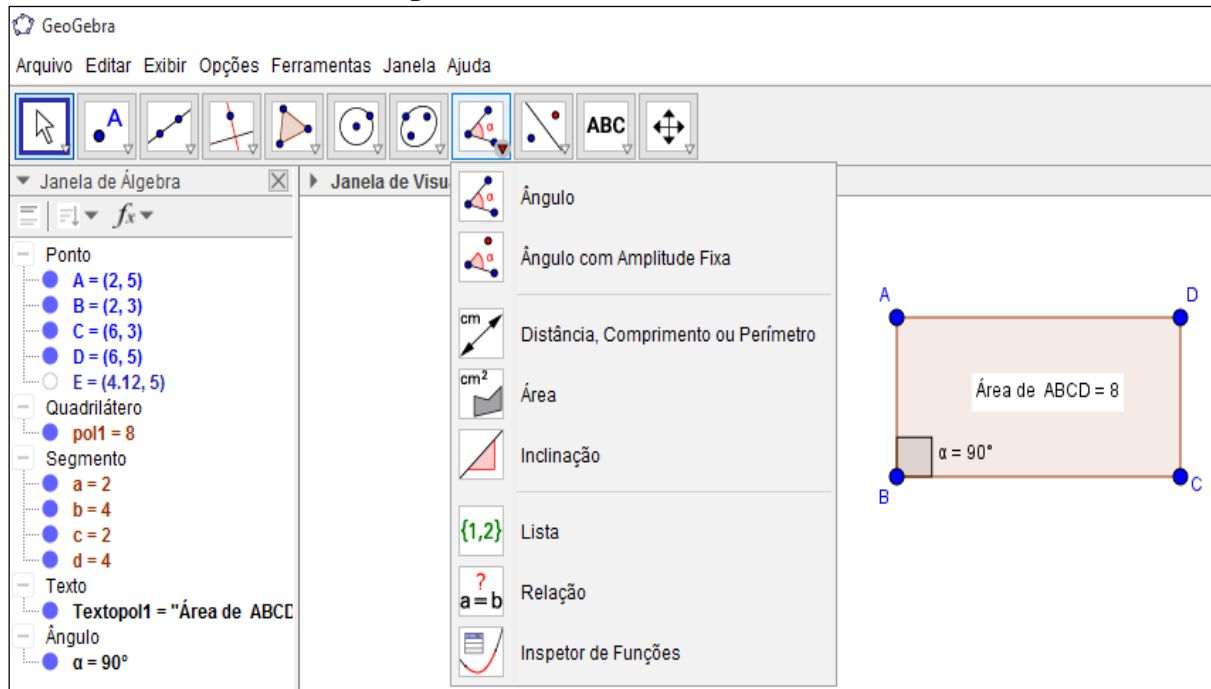
**Figura 21:** Janela 6 das Barras de Ferramentas



Fonte: Elaborado pelo autor

Na Janela 8 (Figura 22), têm-se como principal conceito a ideia de ângulo, além de cálculo de distâncias, comprimento, perímetro e área.

**Figura 22:** Janela 8 das Barras de Ferramentas



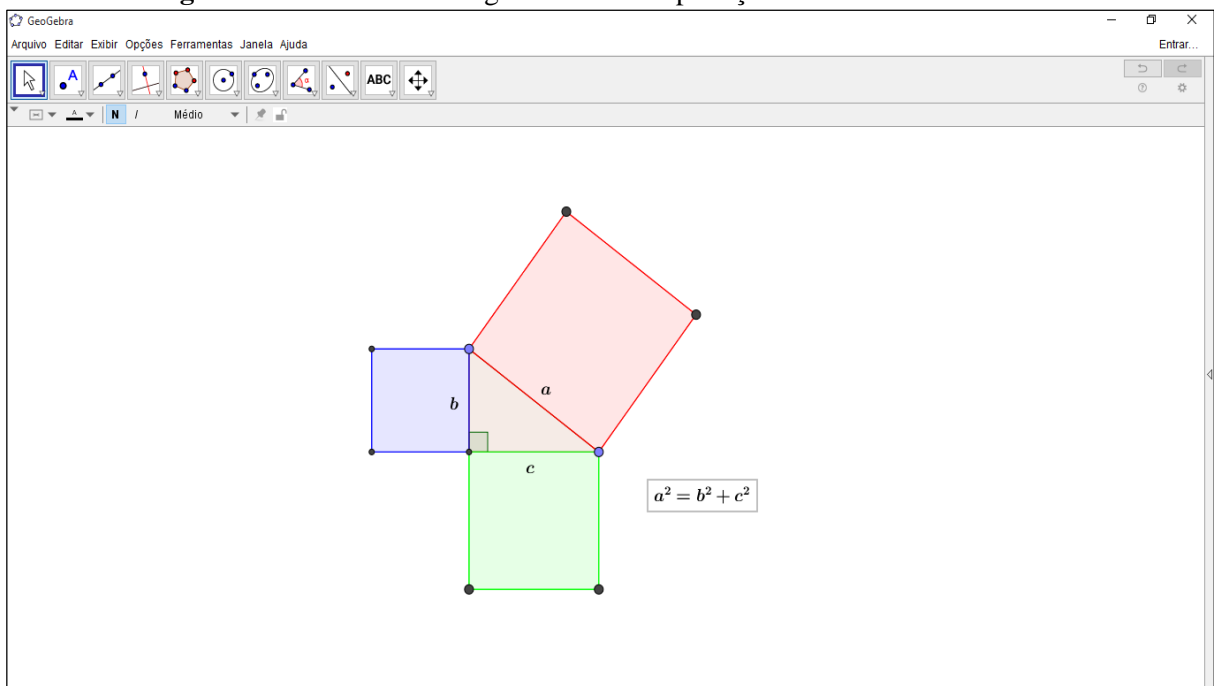
Fonte: Elaborado pelo autor

Além disso, Barros, Mognon e Kato (2012, p. 296), apoiados em Götzinger e Bean (2011), fazem a seguinte afirmação sobre o Geogebra:

[...] o software pode ser utilizado para aprimorar o conhecimento das várias representações de um conceito matemático, ajudando a esclarecer a ideia que um conceito pode ter diferentes representações, referenciando as características complementares de um mesmo objeto de estudo.

Por outro lado, de acordo com os PCN (1998), na disciplina de Matemática tem alguns recursos que possuem a função de ferramentas de visualização, isto é, imagens que por sua vez demonstram ou auxiliam na compreensão de uma propriedade, relação ou regularidade. Pode-se citar, como exemplo, o tão conhecido “Teorema de Pitágoras” que com o uso de figuras construídas no GeoGebra possibilita uma melhor visualização e/ou compreensão da relação existente entre a soma das medidas dos quadrados dos catetos e o quadrado da medida da hipotenusa, além de sua interpretação geométrica (Figura 23).

**Figura 23:** Teorema de Pitágoras e sua interpretação Geométrica - GeoGebra



Fonte: Elaborado pelo autor

É importante ressaltar o cuidado que o professor tem que ter ao utilizar o GeoGebra, pois esse deve estar bem preparado, saber das potencialidades desse software e planejar com certa antecedência as atividades a serem desenvolvidas com o aluno. Dessa forma, considerando Silva e Santos (2013), toma-se como sugestão quatro etapas para se trabalhar com este software:

- i) apresentar o software GeoGebra, bem como suas características, as ferramentas e outros itens importantes para realizar as atividades a serem propostas;
- ii) trabalhar antecipadamente alguns conceitos da Geometria Plana como reta, segmento, ângulos, intersecção, triângulos, quadriláteros e outros polígonos;
- iii) permitir aos alunos, inicialmente, a vontade nas primeiras construções com o GeoGebra (atividades não formais do professor), pois dessa forma eles estariam se familiarizando com o software e suas ferramentas;
- iv) propor a resolução de atividades formais, após as atividades não formais, embasadas em conteúdos da série em que está lecionando com o auxílio do software.

### 5.2.1 A opinião dos professores da pesquisa de campo sobre o Geogebra

Retornando para a pesquisa aplicada através de questionário para oito professores de três escolas da rede estadual de ensino, teve-se a preocupação nas três últimas perguntas com o conhecimentos deles referente ao GeoGebra, se o utilizava nas aulas, onde tiveram contato inicial com tal software de geometria dinâmica e, segundo a opinião destes professores, queria se saber também sobre o que achavam da utilização do GeoGebra para o ensino de Geometria no Último Ciclo do Ensino Fundamental. Novamente será realizada por escola a discussão dessas respostas dadas por estes professores.

Na Escola 1 todos possuem conhecimento sobre o GeoGebra tendo os primeiros contatos com este software em capacitação, graduação e pós graduação. Apesar desta Escola ter um laboratório de informática que estar inoperante a anos, os professores concordam que seria interessante trabalhar com o software nas aulas ao abordar os conhecimentos geométricos (Figura 24)

**Figura 24.** Questão 15 (Questionário): Escola 1 – Professor J2

15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?

*É muito bom, mais não tem um bom laboratório de informática pra usar ele.*

Fonte: Pesquisa de campo

Com o uso do GeoGebra, um dos professores da Escola 1, enfatiza que seria mais fácil e prazeroso para professores e alunos o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos geométricos.

**Figura 25.** Questão 15 (Questionário): Escola 1 – Professor J3

<p>15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?</p> <p>↓ PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM SE TORNA MAIS FÁCIL E PRAZEROSO PARA OS ALUNOS E PROFESSOR.</p>
--

Fonte: Pesquisa de campo

Na resposta anteriormente dada pelo professor, pode-se inferir que agora o professor pode ter prazer em abordar a Geometria, pois tem um recurso a mais para auxiliá-lo e o aluno passa a ser beneficiado podendo melhorar sua compreensão dos conceitos geométricos a partir do uso desse software pelo professor.

Na Escola 2 também os professores têm conhecimento sobre o GeoGebra tendo os primeiros contatos com este software na graduação e pós graduação. Na Escola não há laboratório de informática, mas pelas “falas” supõe-se o interesse em usar o software. Todos também concordam quanto à utilização do GeoGebra no ensino de Geometria alegando, entre alguns fatores, o fato de ser interessante atrelar Matemática e Informática (Figura 26).

**Figura 26.** Questão 15 (Questionário): Escola 2 – Professor B1

<p>15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?</p> <p>ACHO EXCELENTE ENVOLVER A MATEMÁTICA COM A INFORMÁTICA</p>
---

Fonte: Pesquisa de campo

Com o GeoGebra, os alunos teriam curiosidade e maior entusiasmo pois haveria o envolvimento de tecnologia (Figura 27), além de ser um excelente complemento para o ensino, pois permitiria que o aluno compreendesse melhor determinadas teorias do campo geométrico.

**Figura 27.** Questão 15 (Questionário): Escola 2 – Professor B4

15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?

Seria fantástico pois com o Geogebra as aulas ficam bem mais interessantes, "mais atrativa" aos alunos já que sai da aula dita tradicional, os conceitos aos alunos ficam bem mais evidentes, as propriedades de alguns conteúdos matemáticos e por isso eles se interessam muito quando o campo é a tecnologia (PC).

Fonte: Pesquisa de campo

Na Escola 3 o único professor pesquisado desconhece o GeoGebra apesar de sua escola dispor de um laboratório de informática e este afirmar ter curiosidade.

**Figura 28.** Questão 13 (Questionário): Escola 3 – Professor O1

13) Você conhece o "GEOGEBRA" (software de Geometria dinâmica)? Se sim já utilizou em suas aulas? Por quê? (Caso não conheça tens curiosidade?)

Não conheço, tenho curiosidade.

Fonte: Pesquisa de campo

Portanto, se vê então que o GeoGebra, nessa sociedade de grandes influências das tecnologias e de forte identificação das crianças e dos jovens com tais tecnologias, seria um bom recurso para o processo de ensino e aprendizagem do campo da Geometria, pois além de ser um software livre de geometria dinâmica de fácil manipulação, com comandos simples, permitiria ao aluno um conhecimento mais significativo, com maior clareza, prazer e uma identificação com melhor facilidades das propriedades geométricas das figuras construídas além do dinamismo nas aulas onde fosse utilizado. Este software motivaria o aluno na busca de maneiras de resolver as situações problemas tornando-o sujeito ativo na construção do conhecimento. Além disso, como colocado por alguns professores na pesquisa, a relação Matemática e Informática agrada, não só alunos como também os docentes, a aula ministrada com o auxílio do GeoGebra seria mais prazerosa, nada enfadonha e, dessa forma, não se deixaria de lado o campo geométrico.

É importante considerar que o uso desse software, ou de qualquer outro, tem que ter significado para o aluno, o professor precisa sempre estar atendo às possíveis dificuldades de manuseio, pois segundo Pena (2015) "é necessário, por parte do docente que utilize o software educacional, que construa esses esquemas de utilização do mesmo, visando sempre sanar as dificuldades de operacionalização do mesmo por parte do aluno".

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Geometria, tem sua importância na sociedade e os estudiosos e historiadores comprovam isso desde à Antiguidade até os dias atuais onde se nota grandes aplicações no campo da Arquitetura, Engenharia, Biologia, Artes e até mesmo em outras áreas da Matemática como a Álgebra.

Por outro lado, tal campo da Matemática possibilita o desenvolvimento de diversas habilidades dentre as quais se pode destacar a de se orientar no espaço, de reconhecer formas planas e espaciais, de articular com as unidades de medidas em atividades com cálculo de área e de perímetro. Enfim, ele permite resolver problemas chamados práticos do cotidiano.

Os PCN e a BNCC enfatizam tanto a relevância do campo geométrico quanto a não valorização deste campo, falam do papel importante para o desenvolvimento no aluno de um particular pensamento o qual permite que o mesmo compreenda, descreva e represente de forma organizada o mundo onde vive.

A pesquisa realizada, com professores de Matemática de três escolas da rede estadual de ensino atuantes no último Ciclo do Ensino Fundamental, mostrou importantes fatores como a preocupação maior destes com a Geometria e de saberem da relevância deste campo de conhecimento. Ela veio mostrar também a observação e mesmo preocupação destes professores com o baixo nível de conhecimento geométrico dos alunos quanto aos ciclos anteriores, do esforço para se trabalhar os conteúdos necessários deste campo de conhecimento apesar de certas dificuldades como, por exemplo, o interesse dos alunos quanto aos estudos. Além disso, confirmou-se também que apesar desses professores fazerem uso de bons livros para a abordagem da Geometria, tem-se o tempo como uma variável de influência na abordagem dos conteúdos geométricos no Ciclo onde, aparentemente, o ensino é deixado para o final do ano letivo.

De tal pesquisa se pôde observar outro ponto não menos importante, no que diz respeito à essa prática do professor, “atrelada”, aparentemente, apenas ao uso do livro (apesar deles ressaltarem que são bons) seja devido à formação, devido certa dificuldade ou desconhecimento de outras ferramentas de ensino, devido à inexistência de materiais pedagógicos ou até mesmo no ponto colocado quanto à questão da falta de laboratórios de informática para uso de

programas, softwares, que venham auxiliar no ensino e aprendizagem de conceitos geométricos.

Deixar então, de dar ênfase à tal área de conhecimento – seja por causa da falta de tempo para ministrar os conteúdos, seja devido ao livro que aborda conteúdos geométricos só nos últimos capítulos, inexistência de laboratório de informática, seja pela carência de experiência do professor com tal área de conhecimento, ou por outras razões – se pode comprometer o processo de ensino e aprendizagem de outros conceitos além dos geométricos, resultando num baixo desempenho dos alunos em avaliações que dependam da Geometria. Como exemplo da não valorização e, conseqüente influência da mesma em determinadas avaliações, tem-se os resultados do SISPAE quanto à disciplina Matemática e, mais especificamente, ao campo geométrico no último Ciclo do Ensino Fundamental onde os alunos mostraram um quadro preocupante com desempenhos muito abaixo do esperado (no caso, Desempenho Abaixo do Básico e Desempenho Básico) considerados insuficientes para os anos/séries pesquisados.

Dessa forma, objetivando a melhoria desse quadro apresentado durante toda esta pesquisa, deve-se buscar então formas de valorizar tal campo de conhecimento da Matemática, valendo-se de estratégias, organizando-se no planejamento anual intercalando os conteúdos geométricos nas diversas unidades do plano de ensino, utilizando-se de livros que abordem de forma dinâmica a Geometria, usando-se de metodologias de ensino para que o aluno não fique à mercê desse descaso. Como sugerido, o uso do GeoGebra, software livre de geometria dinâmica de fácil manipulação, seria uma possível solução para amenizar tal problemática visto que nos dias atuais e devido aos avanços tecnológicos, faz-se necessário atrelar a Matemática à tecnologia, as chamadas tecnologias de informação. Essa relação, de maneira mais profunda, dá ao aluno melhores possibilidades de compreensão, assimilação e manipulação de conceitos e conteúdos geométricos evitando, na medida do possível, outra problemática que seria o de mera memorização de fórmulas e propriedades.



## REFERÊNCIAS

BARROS, Michele Carvalho de; MOGNON, Angela; KATO, Lilian Akemi. **Aprendizagem significativa de conceitos matemáticos**: um estudo sobre o uso do geogebra como um organizador prévio. In: 1ª. Conferência Latino Americana de GeoGebra. ISSN 2237-9657, p. CCXCIV-CCCVII (p. 296-307), 2012. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8391>>. Acesso em: 24 jan. 2017.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério de Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Matemática**. Brasília: MEC, Proposta Preliminar, Segunda versão. Revista 2016.

CAMPOS, Patrícia. **Comparação de três softwares de geometria dinâmica usando um problema de homotetia**. Florianópolis, 2003.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. et al. **O Ensino de Geometria na Escola Fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte, autêntica Editora, 2009.

FOSSA, John A. **Ensaio sobre a educação matemática**. Belém: EDUEPA, 2001.

GEOGEBRA. **Intituto Geogebra no Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.geogebra.im-uff.mat.br/>>. Acesso em 23 fev 2017.

GEOGEBRA. Disponível em: <<http://geogebra.blogspot.com.br/p/caracteristicas.html>>. Acesso em 13 jun. 2017.

HOMOTETIA. Disponível em: <[http://www.profmarcovargas.com.br/2012/09/homotetia\\_9.html?m=1](http://www.profmarcovargas.com.br/2012/09/homotetia_9.html?m=1)>. Acesso em 20 mai. 2017, 21h30min.

ISOMETRIA. Disponível em: <<http://www.estudarmatematica.pt/2014/11/isometrias-o-que-e-uma-reflexao.html?m=1>>. Acesso em 20 mai. 2017, 21h30min.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. **Por que não ensinar geometria**. In: A Educação Matemática em Revista. SBEM, ano III, n.4, 1995, p. 3-13. Disponível em <[http://professoresdematematica.com.br/wa\\_files/0\\_20POR\\_20QUE\\_20NAO\\_20ENSINAR\\_20GEOMETRIA.pdf](http://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf)>. Acesso em 07 dez. 2016, 22h47min.

MENEGOTTO, Giuliana; LARA, Isabel Cristina Machado de. **Contribuições do software Geogebra para o estudo de paralelogramos**. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/viewFile/37559/28852>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

PARÁ. Sistema Paraense de Avaliação Educacional - SisPAE. Disponível em <<https://sispae.vunesp.com.br>>. Acesso em 07 jun. 2016, 19h55min.

\_\_\_\_\_. Disponível < <http://www.seduc.pa.gov.br/site/sispae>> Acesso em 15 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Disponível em < [https://sispae.vunesp.com.br/Arquivos/Revistas2015/ReferenciaseResultados\\_2015.pdf](https://sispae.vunesp.com.br/Arquivos/Revistas2015/ReferenciaseResultados_2015.pdf) > Acesso em 23 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Disponível em < [https://sispae.vunesp.com.br/Arquivos/Revistas2014/referencias\\_resultados\\_web.pdf](https://sispae.vunesp.com.br/Arquivos/Revistas2014/referencias_resultados_web.pdf) > Acesso em 23 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Disponível em < [https://sispae.vunesp.com.br/Arquivos/Revistas2014/ef\\_mat\\_web.pdf](https://sispae.vunesp.com.br/Arquivos/Revistas2014/ef_mat_web.pdf) > Acesso em 23 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Disponível em < [https://sispae.vunesp.com.br/Arquivos/Revistas2015/RevistaSisPAE\\_MAT\\_EF\\_2015.pdf](https://sispae.vunesp.com.br/Arquivos/Revistas2015/RevistaSisPAE_MAT_EF_2015.pdf) > Acesso em 23 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Disponível em < <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/SISPAE-RP-MT-8EF.pdf> > Acesso em 20 mai. 2017.

\_\_\_\_\_. Disponível em <<http://www.sispae.caedufjf.net/2014/07/25/caed-realiza-oficinas-de-avaliacao-educacional-em-larga-escala-no-para/>> Acesso em 10 jun. 2017.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino de Geometria no Brasil: causas e consequências**, 1993, p. 7-17. Disponível em <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646822/13724>>. Acesso em 21 jan. 2017, 12h47min.

PAVANELLO, Regina Maria. **Por que ensinar/aprender geometria?** In: VII Encontro Paulista de Educação Matemática, 2004. Disponível em <[http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Anais\\_VII\\_EPDM/mesas\\_redondas/](http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Anais_VII_EPDM/mesas_redondas/)>. Acesso em 21 nov. 2016, 19h31min.

PENA, Hugo Monteiro. Geometria Plana: **Cálculo da área de quadriláteros com auxílio do Geogebra**. 2015. Disponível em <[http://sistemas.uepa.br/sempesq2015/grid\\_divulgar\\_projetos\\_sm\\_2015/](http://sistemas.uepa.br/sempesq2015/grid_divulgar_projetos_sm_2015/)>. Acesso em 19 dez. 2016, 19h16min.

REIS, Josiane Silva dos. **Ferramentas tecnológicas como organizadores prévios no ensino de matemática.** Disponível em <<http://educacaoonline.edu.puc-rio.br/ojs/index.php/Eduonline/article/view/122>>. Acesso em 23 out. 2016, 20h00min.

RIBEIRO, Denise Franco Capello. **Do curso complementar aos cursos clássico e científico: a organização dos ensinos de matemática como uma disciplina escolar. p. 1864-1875.** Disponível em <<http://www2.faced.ufu.br/colubhe06/anais/arquivos/168DeniseFrancoCapelloRibeiro.pdf>>. Acesso em 21 mai. 2017, 00h41min.

SILVA, Alessandra Querino da. SANTOS, Tatiana Silva dos. **O uso do software Geogebra no Ensino de Geometria Plana.** 2013. Disponível em <<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/1341/901>>. Acesso em 22 dez. 2016, 20h15min.

SILVA, Guilherme Henrique Gomes.; PENTEADO, Miriam Godoy. **O trabalho com Geometria dinâmica em uma perspectiva investigativa.** Disponível em: <[http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/10%20Ensinodematematica/Ensinodematematica\\_artigo17.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/10%20Ensinodematematica/Ensinodematematica_artigo17.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2017.

SOFTWARES DE GEOMETRIA. Disponível em <[http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/softwarec/soft\\_geometria.php](http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/softwarec/soft_geometria.php)>. Acesso em 15 jun. 2017, 18h39min.

## **APÉNDICE**

## QUESTIONÁRIO

**01)** Qual o seu tempo de experiência profissional na licenciatura?

- a) 1 a 3 anos    b) 4 a 6 anos    c) 7 a 9 anos    d) 10 ou mais anos

**02)** Qual(is) sua(s) formação(ões)? (Graduação, Pós Graduação e outros)

---



---



---

**03)** Há quanto tempo você atua no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental?

- a) 1 a 3 anos    b) 4 a 6 anos    c) 7 a 9 anos    d) 10 ou mais anos

**04)** Você utiliza algum livro didático com os seus alunos? Caso não, por quê?

---



---



---

**05)** Caso utilize algum livro didático e considerando o campo da Geometria Plana, qual conceito daria a este livro que utiliza? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE                      b) REGULAR                      c) BOM                      d) EXCELENTE

---



---



---

**06)** Na escola, onde você atua, tem laboratório de informática e/ou recursos multimídias para se trabalhar com os alunos?

- a) SIM                                      b) NÃO

**07)** Quanto à Geometria Plana neste Ciclo, quais problemas são mais abordados por você em suas aulas?

- a) os chamado diretos                      b) contextualizados                      c) diretos e contextualizados

d) outros: \_\_\_\_\_

**08)** Qual conceito daria para os alunos, em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE                      b) REGULAR                      c) BOM                      d) EXCELENTE

---

---

---

---

**09)** Quais conteúdos de Geometria Plana você consegue trabalhar com os alunos deste último Ciclo?

---

---

---

---

---

**10)** Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

---

---

---

---

---

---

---

---

**11)** Considerando sua prática no Quarto Ciclo, qual seria o percentual em média de abordagem dos conhecimentos geométricos visando o conteúdo programático? Justifique tal percentual se possível.

a) menos de 50%      b) de 50% e 70%      c) de 71% a 90%      d) mais de 90%

---

---

---

---

**12)** Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

---

---

---

---

---

---

**13)** Você conhece o “GEOGEBRA” (software de Geometria dinâmica)? Se sim já utilizou em suas aulas? Por quê? (Caso não conheça tens curiosidade?)

---

---

---

---

---

**14) Caso conheça o GEOGEBRA, onde aprendeu?**

a) Graduação

b) Pós graduação

c) Formação continuada

d) Outros: \_\_\_\_\_

**15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?**

---

---

---

---

---

---

## Questionários preenchidos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Jaderlândia

**QUESTIONÁRIO**

Professor J1

01) Qual o seu tempo de experiência profissional na licenciatura?

- a) 1 a 3 anos b) 4 a 6 anos c) 7 a 9 anos
- 
- 10 ou mais anos

02) Qual(is) sua(s) formação(ões)?(Graduação, Pós Graduação e outros)

LIC E BACH. EM MATEMÁTICA

03) Há quanto tempo você atua no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental?

- a) 1 a 3 anos b) 4 a 6 anos c) 7 a 9 anos
- 
- 10 ou mais anos

04) Você utiliza algum livro didático com os seus alunos? Caso não, por quê?

SIM

05) Caso utilize algum livro didático e considerando o campo da Geometria Plana, qual conceito daria a este livro que utiliza? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE b) REGULAR
- 
- BOM d) EXCELENTE

O AUTOR DISTRIBUI GEOMETRIA PLANA EM VÁRIOS TÓPICOS DA MATEMÁTICA

06) Na escola, onde você atua, tem laboratório de informática e/ou recursos multimídias para se trabalhar com os alunos?

- 
- SIM b) NÃO
- 
- NÃO FUNCIONA

07) Quanto à Geometria Plana neste Ciclo, quais problemas são mais abordados por você em suas aulas?

- a) os chamado diretos
- 
- contextualizados c) diretos e contextualizados d) outros: \_\_\_\_\_

08) Qual conceito daria para os alunos, em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE
- 
- REGULAR c) BOM d) EXCELENTE

NORMALMENTE O ALUNO NÃO GOSTA DE ESTUDAR GEOMETRIA

09) Quais conteúdos de Geometria Plana você consegue trabalhar com os alunos deste último Ciclo?

ÂNGULOS, TRIÂNGULOS E TEOREMAS



Professor J1

10) Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

SIM, PORQUE NORMALMENTE A GEOMETRIA PRECISA SER  
ASSOCIADA À ALGEBRA

11) Considerando sua prática no Quarto Ciclo, qual seria o percentual em média de abordagem dos conhecimentos geométricos visando o conteúdo programático? Justifique tal percentual se possível.

a) menos de 50%     de 50% e 70%    c) de 71% a 90%    d) mais de 90%

MESMA JUSTIFICATIVA ACIMA

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

SIM, PARA APLICAR ARITMÉTICA E ALGEBRA

13) Você conhece o "GEOGEBRA" (software de Geometria dinâmica)? Se sim já utilizou em suas aulas? Por quê? (Caso não conheça tens curiosidade?)

CONHEÇO. JÁ APLIQUEI EM SALA

14) Caso conheça o GEOGEBRA, onde aprendeu?

a) Graduação    b) Pós graduação    c) Formação continuada    d) Outros: CAPACITAÇÃO

15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?

SERIA ÓTIMO. FALTA INFRAESTRUTURA

QUESTIONARIO

Professor J2

01) Qual o seu tempo de experiência profissional na licenciatura?

- a) 1 a 3 anos   b) 4 a 6 anos
- 
- c) 7 a 9 anos   d) 10 ou mais anos

02) Qual(is) sua(s) formação(ões)?(Graduação, Pós Graduação e outros)

licenciatura Plena e especialização ESA

03) Há quanto tempo você atua no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental?

- a) 1 a 3 anos   b) 4 a 6 anos
- 
- c) 7 a 9 anos   d) 10 ou mais anos

04) Você utiliza algum livro didático com os seus alunos? Caso não, por quê?

sim

05) Caso utilize algum livro didático e considerando o campo da Geometria Plana, qual conceito daria a este livro que utiliza? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE   b) REGULAR   c) BOM
- 
- d) EXCELENTE

Dante é um dos melhores autores em matemática

06) Na escola, onde você atua, tem laboratório de informática e/ou recursos multimídias para se trabalhar com os alunos?

- 
- a) SIM   b) NÃO

07) Quanto à Geometria Plana neste Ciclo, quais problemas são mais abordados por você em suas aulas?

- a) os chamados diretos   b) contextualizados
- 
- c) diretos e contextualizados   d) outros: \_\_\_\_\_

08) Qual conceito daria para os alunos, em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE
- 
- b) REGULAR   c) BOM   d) EXCELENTE

Els chegam muito despreparados ou sequer sem base nenhuma.

09) Quais conteúdos de Geometria Plana você consegue trabalhar com os alunos deste último Ciclo?

Áreas e Perímetros

Professor Já

10) Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

*Não, se precisar talvez que revisar tudo.*

11) Considerando sua prática no Quarto Ciclo, qual seria o percentual em média de abordagem dos conhecimentos geométricos visando o conteúdo programático? Justifique tal percentual se possível.

menos de 50%      b) de 50% e 70%      c) de 71% a 90%      d) mais de 90%

*O conteúdo as vezes não é abordado por falta de tempo.*

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

*Sim, porque é um dos conteúdos mais fáceis de trabalhar e os estudantes deles.*

13) Você conhece o "GEOGEBRA" (software de Geometria dinâmica)? Se sim já utilizou em suas aulas? Por quê? (Caso não conheça tens curiosidade?)

*sim, mas não usei em aula, por falta de estrutura*

14) Caso conheça o GEOGEBRA, onde aprendeu?

a) Graduação       Pós graduação      c) Formação continuada      d) Outros: \_\_\_\_\_

15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?

*É muito bom, mais não tem um bom laboratório de informática pra usar ele.*

Professor J3

QUESTIONÁRIO

01) Qual o seu tempo de experiência profissional na licenciatura?

- a) 1 a 3 anos b) 4 a 6 anos c) 7 a 9 anos
- 
- d) 10 ou mais anos

02) Qual(is) sua(s) formação(ões)?(Graduação, Pós Graduação e outros)

MESTRADO

03) Há quanto tempo você atua no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental?

- a) 1 a 3 anos b) 4 a 6 anos c) 7 a 9 anos
- 
- d) 10 ou mais anos

04) Você utiliza algum livro didático com os seus alunos? Caso não, por quê?

SIM, PROJETO ARIBÁ

05) Caso utilize algum livro didático e considerando o campo da Geometria Plana, qual conceito daria a este livro que utiliza? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE b) REGULAR
- 
- c) BOM d) EXCELENTE

06) Na escola, onde você atua, tem laboratório de informática e/ou recursos multimídias para se trabalhar com os alunos?

- a) SIM
- 
- b) NÃO

07) Quanto à Geometria Plana neste Ciclo, quais problemas são mais abordados por você em suas aulas?

- a) os chamado diretos b) contextualizados
- 
- c) diretos e contextualizados d) outros: \_\_\_\_\_

08) Qual conceito daria para os alunos, em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE b) REGULAR
- 
- c) BOM d) EXCELENTE

09) Quais conteúdos de Geometria Plana você consegue trabalhar com os alunos deste último Ciclo?

TRIÂNGULO, QUADRILÁTERO, POLÍGONOS, POLIEDROS

Professor J3

10) Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

Não, AS VEZES ALGUNS ALUNOS CONFUNDEM OS CONCEITOS.

11) Considerando sua prática no Quarto Ciclo, qual seria o percentual em média de abordagem dos conhecimentos geométricos visando o conteúdo programático? Justifique tal percentual se possível.

a) menos de 50%       b) de 50% e 70%      c) de 71% a 90%      d) mais de 90%

FIZEMOS UM TREINAMENTO COM OS ALUNOS NO ESTILO SISPAE / PROVA BRASIL. FOI PROVEITOSO.

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

SIM,

13) Você conhece o "GEOGEBRA" (software de Geometria dinâmica)? Se sim já utilizou em suas aulas? Por quê? (Caso não conheça tens curiosidade?)

SIM, -utilizo assim que possível

14) Caso conheça o GEOGEBRA, onde aprendeu?

a) Graduação      b) Pós graduação      c) Formação continuada      d) Outros: \_\_\_\_\_

15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?

O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM SE TORNA MAIS FÁCIL E PRAZEROSO PARA OS ALUNOS E PROFESSOR.

Questionários preenchidos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Padre Francisco Berton

Professor B1

QUESTIONÁRIO

01) Qual o seu tempo de experiência profissional na licenciatura?

- a) 1 a 3 anos  b) 4 a 6 anos c) 7 a 9 anos d) 10 ou mais anos

02) Qual(is) sua(s) formação(ões)?(Graduação, Pós Graduação e outros)

GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA, PÓS GRADUAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

03) Há quanto tempo você atua no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental?

- a) 1 a 3 anos  b) 4 a 6 anos c) 7 a 9 anos d) 10 ou mais anos

04) Você utiliza algum livro didático com os seus alunos? Caso não, por quê?

SIM

05) Caso utilize algum livro didático e considerando o campo da Geometria Plana, qual conceito daria a este livro que utiliza? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE b) REGULAR  c) BOM d) EXCELENTE

ABONDA O TEMA DESDE O PRINCÍPIO COM BOA DIDÁTICA e COM ILUSTRAÇÕES

06) Na escola, onde você atua, tem laboratório de informática e/ou recursos multimídias para se trabalhar com os alunos?

- a) SIM  b) NÃO

07) Quanto à Geometria Plana neste Ciclo, quais problemas são mais abordados por você em suas aulas?

- a) os chamados diretos b) contextualizados  c) diretos e contextualizados d) outros: \_\_\_\_\_

08) Qual conceito daria para os alunos, em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE b) REGULAR  c) BOM d) EXCELENTE

CONSEGEM ENCONTRAR ÁREAS DE FIGURAS PLANAS USANDO AS FÓRMULAS, COM PRIMEIRO DA CIRCUNFERÊNCIA, TEOREMA DE TALES

09) Quais conteúdos de Geometria Plana você consegue trabalhar com os alunos deste último Ciclo?

TEOREMAS DE TALES, CIRCUNFERÊNCIA, TRIGONOMETRIA, ÁREAS.

Professor BI

10) Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

SIM. ACHO QUE TODO PROFESSOR TEM DIFICULDADE MAIS RELACIONADAS COM OS ALUNOS COM EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA TODOS ALUNOS TEM CELULAR HOJE EM DIA. FALTA DE ATENÇÃO, CONCENTRAÇÃO E USO DAS REDES SOCIAIS NA AULA.

11) Considerando sua prática no Quarto Ciclo, qual seria o percentual em média de abordagem dos conhecimentos geométricos visando o conteúdo programático? Justifique tal percentual se possível.

a) menos de 50%      b) de 50% e 70%       de 71% a 90%      d) mais de 90%

FALTA TRILHO NA METRIA

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

SIM, MAS ABORDA DESDE O PRINCÍPIO COMO UMA REVISÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL TODO NA GEOMETRIA PLANA

13) Você conhece o "GEOGEBRA" (software de Geometria dinâmica)? Se sim já utilizou em suas aulas? Por quê? (Caso não conheça tens curiosidade?)

SIM, NUNCA UTILIZEI COM OS ALUNOS POR FALTA DE LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

14) Caso conheça o GEOGEBRA, onde aprendeu?

a) Graduação       Pós graduação      c) Formação continuada      d) Outros: \_\_\_\_\_

15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?

ACHO EXCELENTE ENVOLVER A MATEMÁTICA COM A INFORMÁTICA

Professor B2

QUESTIONÁRIO

01) Qual o seu tempo de experiência profissional na licenciatura?

- a) 1 a 3 anos b) 4 a 6 anos c) 7 a 9 anos
- 
- 10 ou mais anos

02) Qual(is) sua(s) formação(ões)?(Graduação, Pós Graduação e outros)

Graduação: Licenciatura plena em Matemática (UEPA).  
 Pós-graduação: Especialização em Educação Matemática 1ºo Ensino Médio.

03) Há quanto tempo você atua no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental?

- a) 1 a 3 anos b) 4 a 6 anos
- 
- 7 a 9 anos d) 10 ou mais anos

04) Você utiliza algum livro didático com os seus alunos? Caso não, por quê?

Sim.

---



---

05) Caso utilize algum livro didático e considerando o campo da Geometria Plana, qual conceito daria a este livro que utiliza? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE b) REGULAR
- 
- BOM d) EXCELENTE

Uma vez que as turmas não são homogêneas quanto a alguns pré-requisitos.

---



---

06) Na escola, onde você atua, tem laboratório de informática e/ou recursos multimídias para se trabalhar com os alunos?

- a) SIM
- 
- NÃO

07) Quanto à Geometria Plana neste Ciclo, quais problemas são mais abordados por você em suas aulas?

- a) os chamado diretos b) contextualizados
- 
- diretos e contextualizados d) outros: \_\_\_\_\_

08) Qual conceito daria para os alunos, em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE
- 
- REGULAR c) BOM d) EXCELENTE

Boa parte dos alunos apresentam dificuldade em abstrair formas geométricas espaciais.

---



---

09) Quais conteúdos de Geometria Plana você consegue trabalhar com os alunos deste último Ciclo?

Paralelismo, Relações métricas, áreas, volume e capacidade.

---



---



---



Professor B2

10) Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

Sim, a alguns <sup>(turmas)</sup> alunos do médio.

11) Considerando sua prática no Quarto Ciclo, qual seria o percentual em média de abordagem dos conhecimentos geométricos visando o conteúdo programático? Justifique tal percentual se possível.

a) menos de 50%     de 50% e 70%    c) de 71% a 90%    d) mais de 90%

Visto que o tempo para assimilação deste conteúdo é bem maior.

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

Em todos os ciclos, pois a partir dos conhecimentos geométricos é que o aluno consegue abstrair outros.

13) Você conhece o "GEOGEBRA" (software de Geometria dinâmica)? Se sim já utilizou em suas aulas? Por quê? (Caso não conheça tens curiosidade?)

Sim, mas nunca utilizei em minhas aulas, pois as escolas não davam suporte (laboratório de informática).

14) Caso conheça o GEOGEBRA, onde aprendeu?

a) Graduação     Pós graduação    c) Formação continuada    d) Outros: \_\_\_\_\_

15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?

Todas as escolas do ensino fundamental deveriam ~~criar~~ <sup>criar</sup> mecanismos para que o mesmo fosse usado como ferramenta no ensino da geometria.

Professor B3

QUESTIONÁRIO

01) Qual o seu tempo de experiência profissional na licenciatura?

- a) 1 a 3 anos   b) 4 a 6 anos
- 
- c) 7 a 9 anos   d) 10 ou mais anos

02) Qual(is) sua(s) formação(ões)?(Graduação, Pós Graduação e outros)

LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA  
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL COM HABILITAÇÃO EM LIBRAS

03) Há quanto tempo você atua no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental?

- a) 1 a 3 anos   b) 4 a 6 anos
- 
- c) 7 a 9 anos   d) 10 ou mais anos

04) Você utiliza algum livro didático com os seus alunos? Caso não, por quê?

SIM, PROJETO RADIX - RAIZ DO CONHECIMENTO (EDITORA SCIPIONE)

05) Caso utilize algum livro didático e considerando o campo da Geometria Plana, qual conceito daria a este livro que utiliza? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE   b) REGULAR
- 
- c) BOM   d) EXCELENTE

ABORDA DE UMA MANEIRA CLARA E SIMPLES, CONTEXTUALIZANDO E  
TRAZENDO APLICAÇÕES DA GEOMETRIA NO DIA-A-DIA.

06) Na escola, onde você atua, tem laboratório de informática e/ou recursos multimídias para se trabalhar com os alunos?

- a) SIM
- 
- b) NÃO

07) Quanto à Geometria Plana neste Ciclo, quais problemas são mais abordados por você em suas aulas?

- a) os chamado diretos   b) contextualizados
- 
- c) diretos e contextualizados   d) outros: \_\_\_\_\_

08) Qual conceito daria para os alunos; em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE   b) REGULAR
- 
- c) BOM   d) EXCELENTE

POR SEREM CONCEITOS MAIS CONCRETOS QUE ELES PODEM OBSERVAR  
NO COTIDIANO DELES, ACREDITO QUE ELES TENHAM MAIS FACILIDADE  
PARA ASSIMILAREM OS CONHECIMENTOS GEOMÉTRICOS.

09) Quais conteúdos de Geometria Plana você consegue trabalhar com os alunos deste último Ciclo?

ÂNGULOS, POLÍGONOS, TRIÂNGULOS, QUADRILÁTEROS, CIRCUNFERÊNCIA  
E MEDIDAS DE SUPERFÍCIE.

Professor B3

10) Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

NÃO.

11) Considerando sua prática no Quarto Ciclo, qual seria o percentual em média de abordagem dos conhecimentos geométricos visando o conteúdo programático? Justifique tal percentual se possível.

- a) menos de 50%      b) de 50% e 70%      c) de 71% a 90%       d) mais de 90%

CONSIGO ABORDAR TODO O CONTEÚDO DE GEOMETRIA PLANA PLANEJADO PARA ESSE CICLO.

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

SIM, PORQUE A GEOMETRIA SEMPRE FOI IMPORTANTE AO LONGO DA HISTÓRIA HUMANA, SUAS DESCOBERTAS E AVANÇOS; A NECESSIDADE GEOMÉTRICA PERPASSA O TEMPO E ESTÁ IMPREGNADA EM NOSSAS VIDAS NOS DIAS ATUAIS.

13) Você conhece o "GEOGEBRA" (software de Geometria dinâmica)? Se sim já utilizou em suas aulas? Por quê? (Caso não conheça tem curiosidade?)

SIM, MAS AINDA NÃO UTILIZEI.

14) Caso conheça o GEOGEBRA, onde aprendeu?

- a) Graduação      b) Pós graduação      c) Formação continuada      d) Outros: \_\_\_\_\_

15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?

COMPLEMENTARIA O ENSINO E FACILITARIA A OBSERVAÇÃO DE ALGUMAS TEORIAS.

Professor 84

QUESTIONÁRIO

01) Qual o seu tempo de experiência profissional na licenciatura?

- a) 1 a 3 anos b) 4 a 6 anos
- 
- c) 7 a 9 anos d) 10 ou mais anos

02) Qual(is) sua(s) formação(ões)?(Graduação, Pós Graduação e outros)

Licenciado em Matemática, Especialização em Didática da Matemática, Curso de Mestrado (Profmat)

03) Há quanto tempo você atua no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental?

- a) 1 a 3 anos
- 
- b) 4 a 6 anos c) 7 a 9 anos d) 10 ou mais anos

04) Você utiliza algum livro didático com os seus alunos? Caso não, por quê?

Atualmente tenho usado livros para a produção de exercícios de fixação e montagem de aulas, pois neste ano letivo de 2016 na escola não chegou livro para os alunos

05) Caso utilize algum livro didático e considerando o campo da Geometria Plana, qual conceito daria a este livro que utiliza? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE b) REGULAR
- 
- c) BOM d) EXCELENTE

O livro vem abordando bem os conceitos iniciais de Geometria, bem exemplos, exercícios interessantes no meu ver para uma boa compreensão por parte do aluno.

06) Na escola, onde você atua, tem laboratório de informática e/ou recursos multimídias para se trabalhar com os alunos?

- a) SIM
- 
- b) NÃO

07) Quanto à Geometria Plana neste Ciclo, quais problemas são mais abordados por você em suas aulas?

- a) os chamado diretos b) contextualizados
- 
- c) diretos e contextualizados d) outros: \_\_\_\_\_

08) Qual conceito daria para os alunos, em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE
- 
- b) REGULAR c) BOM d) EXCELENTE

Infelizmente, como está no 8º e 9º Ano alguns conceitos iniciais como definições e tipos de ângulos, formas geométricas, medidas de perímetro, não são dominados pela maioria desses alunos.

09) Quais conteúdos de Geometria Plana você consegue trabalhar com os alunos deste último Ciclo?

Ângulos, complementares e suplementares, correspondentes, colaterais, alternos, quadriláteros, triângulos, área, volume, Teorema de Tales, Semelhança, Relações Métricas e Trigonometria

Professor B4

10) Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

Sim, uma das grandes dificuldades é trabalhar "produtos notáveis" e sua representação geométrica devido ao não domínio de conceitos básicos das formas planas, de áreas e outros. Outros conteúdos é o de congruência e de semelhança.

11) Considerando sua prática no Quarto Ciclo, qual seria o percentual em média de abordagem dos conhecimentos geométricos visando o conteúdo programático? Justifique tal percentual se possível.

a) menos de 50%      b) de 50% e 70%       de 71% a 90%      d) mais de 90%

Não alcanço acima de 90% pelo tempo dado, aulas não dadas e pelo principal motivo são as dificuldades dos alunos.

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

Com certeza, a Geometria é um dos principais conteúdos com os quais nos deparamos na vida (necessidade de espaço e forma), porém não é dado o devido valor (aluno e/ou professor).

13) Você conhece o "GEOGEBRA" (software de Geometria dinâmica)? Se sim já utilizou em suas aulas? Por quê? (Caso não conheça tens curiosidade?)

Sim e infelizmente nunca o utilizei em minhas aulas pela carência de recursos tecnológicos, por não ter laboratório e outros.

14) Caso conheça o GEOGEBRA, onde aprendeu?

a) Graduação       Pós graduação      c) Formação continuada      d) Outros: \_\_\_\_\_

15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?

Seria fantástico pois com o Geogebra as aulas ficariam bem interessantes "mais atrativa" aos alunos já que saem da aula dita tradicional, os conceitos aos alunos ficariam bem mais evidentes, as propriedades de alguns conteúdos matemáticos e como eles se interessam muito quando o campo é a tecnologia (PC).

## Questionários preenchidos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Padre Orione

Professor 01

QUESTIONÁRIO

01) Qual o seu tempo de experiência profissional na licenciatura?

- a) 1 a 3 anos b) 4 a 6 anos c) 7 a 9 anos
- 
- 10 ou mais anos

02) Qual(is) sua(s) formação(ões)?(Graduação, Pós Graduação e outros)

Licenciatura Plena em Matemática

03) Há quanto tempo você atua no Quarto Ciclo do Ensino Fundamental?

- a) 1 a 3 anos b) 4 a 6 anos c) 7 a 9 anos
- 
- 10 ou mais anos

04) Você utiliza algum livro didático com os seus alunos? Caso não, por quê?

Sim

05) Caso utilize algum livro didático e considerando o campo da Geometria Plana, qual conceito daria a este livro que utiliza? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE b) REGULAR
- 
- BOM d) EXCELENTE

Ele mostra exercícios do dia-dia do aluno

06) Na escola, onde você atua, tem laboratório de informática e/ou recursos multimídias para se trabalhar com os alunos?

- 
- SIM b) NÃO

07) Quanto à Geometria Plana neste Ciclo, quais problemas são mais abordados por você em suas aulas?

- 
- Os chamado diretos b) contextualizados c) diretos e contextualizados d) outros: \_\_\_\_\_

08) Qual conceito daria para os alunos, em sua maioria, quanto aos conhecimentos geométricos quando chegam ao último Ciclo do Ensino Fundamental? Justifique tal conceito se possível.

- a) INSUFICIENTE
- 
- REGULAR c) BOM d) EXCELENTE

Falta de interesse dos alunos

09) Quais conteúdos de Geometria Plana você consegue trabalhar com os alunos deste último Ciclo?

Ponto, Reto-, Plana, ÂngulosPerímetros e áreasVolume de alguns sólidosTriângulos e Quadriláteros

Professor OL

10) Você tem dificuldade em ensinar algum conteúdo de Geometria Plana ou outro conteúdo que dependa dessa Geometria neste Ciclo? Justifique tal resposta se possível.

Não, a grande resistência cabe à falta de interesse dos alunos

11) Considerando sua prática no Quarto Ciclo, qual seria o percentual em média de abordagem dos conhecimentos geométricos visando o conteúdo programático? Justifique tal percentual se possível.

a) abaixo de 50%

b) de 50% a 70%

 c) de 70% a 90%

d) mais de 90%

12) Você considera importante se abordar bem a Geometria Plana neste Ciclo? Por quê?

Sim, pois exemplifica a aplicabilidade da matemática

13) Você conhece o "GEOGEBRA" (software de Geometria dinâmica)? Se sim já utilizou em suas aulas? Por quê? (Caso não conheça tens curiosidade?)

Não conheço, tenho curiosidade

14) Caso conheça o GEOGEBRA, onde aprendeu?

a) Graduação    b) Pós graduação    c) Formação continuada    d) Outros: \_\_\_\_\_

15) O que você pensa da utilização do GEOGEBRA para o ensino de Geometria Plana neste Ciclo?