

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO**

EVANDRO CARDOSO SANT'ANA

**Geometria segundo o modelo de Van Hiele: o uso da WebQuest
como ferramenta midiática para o avanço de nível do pensar
geométrico**

**Porto Alegre
2018**

EVANDRO CARDOSO SANT'ANA

Geometria segundo o modelo de Van Hiele: o uso da WebQuest como ferramenta midiática para o avanço de nível do pensar geométrico

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

Orientadora:
Dra. Fabiana Santiago Sgobbi

Porto Alegre
2018

NIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora: Prof^a. Jane Fraga Tutikian

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Celso Giannetti Loureiro Chaves

Diretor do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação: Prof. Leandro Krug Wives

Coordenadora do Curso de Especialização em Mídias na Educação: Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

AGRADECIMENTOS

Em especial a minha amiga, colega de trabalho e curso, Debora Rosso, pelo incentivo ao ingresso no curso de Pós-Graduação.

As minhas colegas de curso e amigas Cristiane Dias e Iolanda Duarte, pela parceria no desenvolvimento de várias atividades ao longo do caminho.

Ao meu Tutor de disciplinas Givaldo Medeiros pelas doses de motivação durante o curso.

Ao meu Tutor Everton Bedin, pelo apoio na construção desse trabalho.

A minha orientadora, Professora Dra. Fabiana Santiago Sgobbi, pelo apoio e dedicação na realização deste trabalho.

RESUMO

A Geometria é parte integrante nos currículos escolares do ensino fundamental e médio, esta é uma área indispensável para o estudante desenvolver importantes habilidades e competências matemáticas. Contudo, nota-se facilmente as inúmeras dificuldades que os alunos apresentam nessa área decorrente, em grande parte, a um ensino tradicional e defasado. A partir de um estudo de caso, propõe-se como objetivo desse trabalho um ensino de Geometria, embasado na Teoria de Van Hiele, que conduz ao desenvolvimento e ao avanço do nível do pensamento geométrico dos educandos, apoiado em recursos didáticos construídos em uma WebQuest. Um pré-teste detectará o nível de Van Hiele dos estudantes, para que possam ser realizadas estratégias direcionadas. Ao término das atividades na WebQuest, um pós-teste permitirá verificar a possível progressão em relação aos níveis de Van Hiele, sobretudo que o uso do computador somado a WebQuest podem gerar resultados positivos para o avanço do nível do pensar geométrico dos alunos.

Palavras-chave: Geometria. Van Hiele. WebQuest.

ABSTRACT

Geometry is an integral part of the school syllabus content in elementary and high school, being crucial so as the student can develop important mathematic abilities and competences. However, countless difficulties are easily identified among students, mostly because of a traditional and obsolete teaching method. From the perspective of a case study, it is proposed as objective in this paper a teaching methodology based on Van Hiele Theory, which leads to the development and advancement of the students' geometric thinking level, supported by didactic resources built in a WebQuest. A previous test will detect the Van Hiele student level, thus oriented strategies can be performed. By the end of the activities in the WebQuest, a post-test will allow the verification of possible advances related to the Van Hiele levels, chiefly that the use of the computer added to the WebQuest can provide positive results to the advancement of the students' geometric thinking.

Keywords: Geometry. Van Hiele. WebQuest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo da WebQuest.....	25
Figura 2 – Figuras Planas e Espaciais.....	26
Figura 3 – Pares de Figuras Geométricas.....	27
Figura 4 – Modelo de registro	28
Figura 5 - Polígonos.....	28
Figura 6 – Propriedades dos Quadrados.....	29
Figura 7 – Inclusão de Classes	30
Figura 8 - Quadriláteros	31
Figura 9 – Resultados do pré-teste.....	33
Figura 10 – Resultados do pós-teste	34
Figura 11 – Comparativo dos resultados.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de Van Hiele para o desenvolvimento em geometria	15
Tabela 2 – Fases de Aprendizagem	16
Tabela 3 – Estrutura de uma WebQuest.....	18
Tabela 4 – Coleta de dados inicial	32
Tabela 5 – Coleta de dados final.....	33
Tabela 6 – Comparativo dos resultados	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
WQ	WebQuest

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 A Teoria de Van Hiele	14
2.2 WebQuest e a Internet	16
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 Etapas da Pesquisa	21
3.2 Coleta de Dados	22
4 CRIAÇÃO, TAREFAS E DESAFIOS DA WEBQUEST.....	24
4.1 A criação da ferramenta.....	24
4.2 Tarefas e desafios da WQ.....	25
4.2.1 Aula 1 – Figura Geométrica Plana ou Espacial?	26
4.2.2 Aula 2 – Características das Figuras.....	26
4.2.3 Aula 3 – Ressignificando conceitos geométricos	28
4.2.4 Aula 4 – Propriedades dos Quadriláteros	29
4.2.5 Aula 5 – Inclusão de Classes	30
5 ANÁLISE DE DADOS	32
5.1 Análise da Coleta Inicial.....	32
5.2 Análise da Coleta Final.....	33
5.3 Comparativo entre os resultados.....	34
6 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) salienta a importância da aprendizagem da geometria nas aulas de matemática desde o início do Ensino Fundamental até o término do Ensino Médio. É através da Geometria que o estudante adquire ferramentas para solucionar problemas práticos e desenvolve o raciocínio que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.

De acordo com a BNCC:

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência (BNCC, 2017, p. 267).

Mesmo assim, observa-se que a maioria dos alunos que chegam ao final do Ensino Fundamental sempre apresentam sérias dificuldades e problemas em relação a geometria e a resolução de problemas que envolvam conceitos matemáticos relacionados a ela. Os principais motivos para tal situação, como salienta Silva (2016), iniciam no conceito pré-formado de que a “Matemática é difícil”, também existe a falta de capacitação de professores, o ensino tradicional ineficaz com ênfase excessiva em cálculo, a busca inadequada a novos recursos pedagógicos e a falta de contextualização na geometria.

Tendo o exposto acima, esta pesquisa traz a seguinte questão: é possível que o uso de uma WebQuest (WQ) como ferramenta midiática de ensino proporcione um avanço de nível no pensar geométrico dos alunos?

Para tanto, o objetivo geral é realizar um trabalho, utilizando a metodologia de estudo de caso com alunos do 9º ano em uma escola de ensino estadual, localizada no bairro Niterói na cidade de Canoas – RS, para proporcionar um ensino de geometria de qualidade, atrativo e diferente do tradicional usando como ferramenta a WQ e o modelo de ensino de geometria de Pierre Van Hiele para analisar o quanto os alunos conseguem avançar em relação ao nível do pensar geométrico.

A natureza desta investigação baseia-se na análise da construção e da aplicação da atividade WebQuest, afim de verificar o avanço do nível do pensar geométrico dos alunos e quais mudanças podem ocorrer no processo de aprendizagem dos conteúdos de Geometria

Plana no ensino fundamental, com ênfase em polígonos, quadriláteros notáveis e suas propriedades e, por fim, a inclusão de classes dos quadriláteros.

Serão apresentados resultados de mensuração do nível de pensamento geométrico dos alunos antes e após o uso da WebQuest. O foco da análise dos dados foi realizado no aspecto qualitativo da construção e aplicação da atividade, levando-se em consideração a hipótese de que quando um método é bem planejado e aplicado, em especial com o uso do computador, poderá gerar bons resultados em termos de aprendizagem e avanço do nível do pensar geométrico.

Diante disso, a referida monografia está estruturada da seguinte forma: no capítulo 2, apresenta-se a fundamentação teórica dessa pesquisa, na qual, descreve-se a Teoria de Van Hiele para o ensino de geometria, o surgimento da WQ nos anos 90 e sobre o uso e as possibilidades da mesma na educação.

A teoria de Van Hiele para o desenvolvimento geométrico e as fases de aprendizagem desenvolvidas propõem uma maneira de detectar em qual nível de entendimento geométrico estão os estudantes e também norteia possíveis caminhos para ajudá-los a avançar de nível. Sobre isso, Rodrigues (2007, p. 1) afirma que “esse modelo de pensamento geométrico pode proporcionar resultados satisfatórios para orientar a formação, assim como para avaliar, as habilidades dos alunos podendo fornecer-lhes um modelo útil para o uso em sala de aula”.

Dando continuidade, o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), na atualidade, se tornou uma necessidade indispensável em sala de aula. A escola não deve estar alienada as praticidades proporcionadas pelas diferentes TICs que facilitam inúmeras aplicabilidades dos meios de comunicação que por sua vez disseminam o conhecimento.

Os sujeitos ligados ao ensino-aprendizagem estabelecem entre si um processo de interação, que também envolve suas práticas comunicativas realizadas com o apoio dos diversos recursos tecnológicos. Nesse processo, constroem seus modelos mentais que permitem a mediação do “mundo interior” e do “mundo exterior”, possibilitando assim a construção de seus conhecimentos (GOMES, 2000, p. 63).

Sendo assim, é indispensável a inserção e desenvolvimento destes novos saberes e fazeres na construção significativa de aprendizagem dos alunos. Percebe-se, no modelo da WQ, uma ferramenta midiática importante no processo ensino-aprendizagem dos estudantes. Esse modelo, proposto por Dodge (1995), consiste em uma metodologia de pesquisa orientada e investigativa, nas quais as informações são provenientes de Internet, coloca o aluno como agente ativo na construção do conhecimento e realização das tarefas propostas. Traz consigo

um ensino mais dinâmico, diferente do ensino tradicional, valoriza o estudante como autor de todo o processo e traz benefícios a aprendizagem unindo a tecnologia a seus estudos.

No capítulo 3, apresenta-se a metodologia completa aplicada na pesquisa. A descrição do estudo de caso, as etapas do desenvolvimento do trabalho, o processo de coleta de dados através da aplicação do teste de Van Hiele antes e depois do uso da WebQuest e como ocorrerá a sistematização dos resultados.

No capítulo 4 consta a apresentação WebQuest, ferramenta midiática de apoio construída para a prática dessa pesquisa, e as atividades elaboradas com base na Teoria de Van com o objetivo de elevar o nível do pensamento geométrico dos alunos envolvidos e ressignificar conceitos geométricos.

No capítulo 5, está a descrição da análise de dados. Primeiramente, uma abordagem da análise do nível de pensamento geométrico dos alunos, baseados nos moldes de Van Hiele, antes da aplicação da WQ. Posteriormente, a nova análise dos resultados após o uso da WQ.

Na última e conclusiva parte, a pesquisa traz as considerações finais sobre os resultados e a pesquisa desenvolvida.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, apresenta-se os princípios básicos da teoria de Van Hiele, como foi criada e qual sua aplicabilidade. Na sequência será exposto os princípios da atividade WebQuest, os objetivos e suas vantagens como ferramenta na educação. Neste capítulo também será apresentado as fundamentações teóricas que viabilizam esta pesquisa. Os aspectos apresentados neste capítulo serão utilizados como fundamentação teórica deste trabalho e embasarão a análise de dados apresentada em capítulo posterior.

2.1 A Teoria de Van Hiele

O modelo de Van Hiele para o pensamento em Geometria foi desenvolvido pelo casal Holandês Pierre Van Hiele e Dina Van Hiele-Geoldof, ambos professores. O surgimento dessa nova teoria teve origem nos anos 50 através das publicações de duas teses de doutorado do casal, nas quais apresentavam respectivamente um novo método de ensino baseado no desenvolvimento de pensamento geométrico, chamado Modelo de Van Hiele, e um exemplo concreto de aplicação do modelo em cursos de geometria.

Nasser e Sant'Anna (2010) afirmam que:

A teoria de van Hiele estabelece cinco níveis hierárquicos, no sentido de que o aluno só atinge determinado nível de raciocínio após dominar os níveis anteriores. Esta pode ser uma explicação para as dificuldades apresentadas pelos alunos, quando são engajados num curso sistemático de geometria, sem a necessária vivência prévia de experiências nos níveis anteriores (2010, p. 6).

Portanto, a teoria sugere que os educandos evoluem através de uma sequência de cinco níveis de compreensão de conceitos descobertos no momento da aprendizagem da geometria. Lorenzato (2009), ao mencionar o modelo apresentado observa que respeitar a ordenação significa não saltar etapas no ensino, ou seja, o educando não é capaz de pensar geometricamente no nível 3 sem ter passado pelo processo de aprendizagem do nível 2, por exemplo.

Na tabela a seguir, apresenta-se um resumo referente aos níveis do modelo de Van Hiele ou níveis de desenvolvimento mental em geometria.

Tabela 1 - Níveis de Van Hiele para o desenvolvimento em geometria

Nível de Van Hiele	Características	Exemplos
Nível 1 (Básico) Reconhecimento	Identificação, comparação e nomenclatura de figuras geométricas, com base em sua aparência global. Contudo, não identificam as propriedades existentes.	Classificação de quadriláteros em grupos de quadrados, retângulos, paralelogramos, losangos e trapézios.
Nível 2 Análise	Análise das figuras em termos de seus componentes, reconhecimento de suas propriedades e uso dessas propriedades para resolver problemas. Não conseguem ainda correlacionar figuras ou propriedades das mesmas.	Descrição de um quadrado através de suas propriedades: 4 lados, 4 ângulos retos, lados iguais, lados opostos paralelos.
Nível 3 Síntese ou Abstração	Percepção da necessidade de uma definição precisa, e de que uma propriedade pode decorrer de outra: argumentação lógica informal e ordenação de classes de figuras geométricas. O aluno neste nível não compreende o significado de uma dedução ou dos axiomas.	Descrição do quadrado pelas propriedades mínimas: 4 lados iguais e 4 ângulos retos. O retângulo é um paralelogramo, pois também possui os lados opostos paralelos.
Nível 4 Dedução	Domínio do processo dedutivo e de demonstrações; reconhecimento de condições necessárias e suficientes.	Demonstração de propriedades dos triângulos e quadriláteros usando a congruência de triângulos.
Nível 5 Rigor	Estabelecimento de teoremas em diversos sistemas e comparação dos mesmos.	Estabelecimento e demonstração de teoremas em uma Geometria finita.

Fonte: Adaptado de Nasser e Sant'anna (1997, p. 5)

Para que exista a evolução no pensar geométrico de um nível para o próximo, acompanham o modelo de Van Hiele cinco fases de aprendizagem que devem ser vivenciadas pelos educandos. Essas fases são imprescindíveis para o sucesso de aprendizado e evolução dentro de cada nível. Abaixo descreve-se na tabela as fases necessárias para organizar o ensino de acordo com o modelo de Van Hiele dentro de cada nível, segundo Fantinel (1998); Fouz e de Donosti (2005); Longato e Oliveira (2017).

Tabela 2 – Fases de Aprendizagem

Fases	Descrição
Fase 1 Informação/interrogação	O professor deve identificar os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre o assunto a ser trabalhado; Professor e aluno dialogam sobre o material de estudo; Apresentação de vocabulário do nível a ser atingido;
Fase 2 Orientação dirigida	O ensino precisa ser direcionado através de atividades concretas, que respeitem uma sequência didática. Estas atividades devem revelar gradativamente aos alunos as estruturas características do nível.
Fase 3 Explicação	Esta fase é baseada em experiências anteriores, os alunos devem ser capazes de expressar através da linguagem oral ou escrita os resultados obtidos a partir de suas experiências e argumentar sobre estas com o professor e os outros alunos. Com base em suas experiências anteriores, os alunos expressam e modificam seus pontos de vista sobre as estruturas que foram observadas.
Fase 4 Orientação livre	Os estudantes devem utilizar os conhecimentos adquiridos para resolver atividades e problemas diferentes dos anteriores.
Fase 5 Integração	Os alunos reveem e sintetizam o que aprenderam com o objetivo de formar uma visão geral e uma nova rede interna de conhecimentos aprendidos.

Fonte: Adaptado de Santos, 2015.

2.2 WebQuest e a Internet

Diante dos desafios e da oportunidade do uso das TICs como recursos pedagógicos ligados ao processo de ensino e aprendizagem a WQ é uma ótima ferramenta para proporcionar aulas diferenciadas do modelo tradicional de ensino. O conceito de WB surgiu em 1995, na Califórnia, Estados Unidos, com o professor Bernie Dodge da Universidade de San Diego, na qual traz uma nova proposta metodológica para tornar mais efetivas e criativas as pesquisas na Internet. Dodge (1995) define que a WebQuest é uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet.

De acordo com Bottentuit Junior e Coutinho (2008):

A palavra WebQuest, em sua etimologia, remete-nos para a soma de duas palavras, ou seja, web (rede de hiperligações) e quest (questionamento, busca ou pesquisa). As WebQuests constituem uma forma de ajudar o professor a utilizar os recursos da Internet com criatividade e critério; de fato, ao realizar uma WebQuest, o aluno não se limita a fazer pesquisas na web que muitas vezes são estéreis mas, de certa forma, é obrigado a usar os recursos existentes na rede para realizar um conjunto de tarefas que lhe são propostas (2008, p. 455).

Segundo os autores Abar e Barbosa (2008):

WebQuest é uma técnica para aprendizagem em que uma atividade proposta aos alunos deve envolvê-los (preferencialmente) em uma pesquisa na internet, participando de um trabalho colaborativo cujo resultado é uma produção concreta. Na atividade, os alunos são estimulados a ativar níveis de pensamento mais elevados do que a simples memorização (2008, p. 76).

Observa-se então, que com a metodologia de ensino da WQ, o educador é responsável por orientar as atividades e direcionar as ações para promover a participação e a interação dos educandos nas aulas, incentivando-os a deslindar situações problemas de acordo com a necessidade do educador. Por isso, a WQ dá esse novo enfoque interessante à pesquisa na Internet, os educandos acessam a rede e fazem a busca sobre temas definidos para solucionar tarefas específicas de acordo com o conteúdo.

Mercado e Viana (2003, p. 3) salientam que:

A internet é um ambiente ideal para incentivar os alunos a assumirem a responsabilidade pelo seu próprio aprendizado. Tendo a oportunidade de acessar recursos de aprendizagem na internet, os alunos tornam-se participantes ativos na sua busca pelo conhecimento. Incorporar a internet ao aprendizado em sala de aula dá aos alunos muito mais oportunidades para estruturarem seu próprio aprendizado do que aquelas disponíveis em salas de aula tradicionais.

Apesar das diversas vantagens evidenciadas na utilização da Internet na área da educação, os professores precisam ter atenção para situações adversas que podem ocorrer no momento da ação da prática pedagógica.

Moran, nos alerta a respeito disso ao utilizarmos a internet:

Ensinar utilizando a Internet exige uma forte dose de atenção do professor. Diante de tantas possibilidades de busca, a própria navegação se torna mais sedutora do que o necessário trabalho de interpretação. Os alunos tendem a dispersar-se diante de tantas conexões possíveis, de endereços dentro de outros endereços, de imagens e textos que se sucedem ininterruptamente (MORAN, 2007, p. 52).

O autor Rodrigues corrobora com essa afirmação quando diz que:

O professor se depara com problemas relacionados à concentração dos alunos, pois com a diversidade contida na Internet, é possível que os alunos sejam seduzidos e se distraiam com outros assuntos, dispersando-se durante as aulas em outras atividades que não sejam as propostas pelo professor (RODRIGUES, 2011, p. 22).

Contudo, esses empecilhos não impedem e nem excluem os benefícios que a Internet proporciona ao processo de ensino-aprendizagem, podendo ser facilmente superados pelo educador em sua prática pedagógica devido sua importância na atualidade. É sempre importante repensar a educação, as possibilidades da Internet trazem novas concepções, não só no âmbito educacional, mas também de sociedade, tornando o longe no perto e o acesso ilimitado ao saber uma possibilidade universal.

O uso da Internet é um grande benefício à educação, se utilizadas adequadamente, promovem uma aprendizagem efetiva e rápida. Sendo assim, tudo que se fizer em prol da correta utilização da informática, certamente se estará indo em direção a um futuro promissor na área do desenvolvimento humano.

No intuito de auxiliar professores na construção de uma WQ, Dodge (1995) definiu alguns elementos estruturantes para compor a metodologia. São eles: Introdução, Tarefa, Processo, Recurso, Avaliação, Conclusão e Créditos. Na tabela abaixo, descreve-se cada um deles.

Tabela 3 – Estrutura de uma WebQuest

Elementos	Descrição
Introdução	Apresentação da WQ para expor seu objetivo. As informações devem servir de motivação aos alunos a fim de despertar o interesse em desenvolver a pesquisa.
Tarefa	Descrição das atividades propostas na WQ contendo um conjunto de fontes de informações necessárias à execução.
Processo	Descrição dos passos para que a tarefa seja efetuada.
Recurso	Fonte de informação como sites, páginas da Web e sugestões de pesquisa.
Avaliação	Informação sobre a forma como os participantes serão avaliados.
Conclusão	Com os objetivos supostamente atingidos na execução da WebQuest, relembra-se o que foi aprendido.
Créditos	Espaço para referências bibliográficas e agradecimentos às pessoas ou instituições que colaboraram na elaboração.

Fonte: O autor, 2018.

O professor Dodge (2001) apresentou em seu artigo Focus: Five rules for writing a great WebQuest, cinco conselhos para os desenvolvedores de WQ, através do acrônimo FOCUS:

- Find great sites - Procurar sites interessantes e relevantes para a temática a abordar;
- Orchestrate your learners and resources - Organizar os recursos encontrados e as etapas a serem desenvolvidas em grupo;
- Challenge your learners to think - Desafiar os alunos a pensar;
- Use the medium - Utilize os meios. Aproveitar os recursos disponível para desenvolver uma WQ de qualidade.
- Scaffold high expectations - dirija a aprendizagem e as ações de pesquisa, levando em conta os conhecimentos anteriormente já construídos e vivenciados por você e pelo aluno, nos quais os conhecimentos “novos” se inter cruzam e sustentam-se, tal qual um andaime.

Em uma WebQuest, as informações a serem pesquisadas pelos alunos na Internet deverão ser selecionadas previamente pelo professor, o qual deverá utilizar-se de fontes confiáveis de acordo com a necessidade do conteúdo que esteja sendo tratado, garantindo assim material de pesquisa com procedência, ou seja, informações autênticas, que fazem parte do cotidiano de pessoas e que possibilitarão o desenvolvimento de situações práticas.

Desafios e atividades que motivem os educandos são importantes para construir o conhecimento em conjunto. Contudo, o que mais motiva o educando ao fazer uso da WQ? A resposta está na essência dessa metodologia de ensino: são as atividades de pesquisa orientadas na WEB com o auxílio do computador. Ao arquitetar essa estrutura, Dodge conseguiu ver, descobrir o que interessa ao educando e trouxe esse prazer para o fazer pedagógico.

Malacarne e Strieder (2013, p. 263), corroboram com essa ideia quando afirmam:

O papel do computador e seus aplicativos é o de provocar mudanças pedagógicas profundas ao invés de somente preparar o aluno para ser capaz de trabalhar com o computador. O grande desafio, no entanto, é mudar a abordagem educacional que aplicamos hoje, transformando uma educação centrada no ensino e na transmissão da informação numa educação em que o aluno possa realizar atividades por meio do computador e, assim, ser agente promotor de seu próprio conhecimento.

As tarefas e os desafios propostos aos alunos com a WQ são bem diferentes de uma aula de ensino tradicional, que se resume a uma mera cópia do conteúdo do quadro e a resolução de exercícios de forma mecanizada diariamente, justamente pelo poder que a WQ tem em estimular pesquisas e descobertas com o uso do computador e a internet.

Este processo de construção do conhecimento proposto pela WQ produz uma nova ação de fazer por parte do educando. Para solucionarem os problemas e as eventuais dúvidas que possam surgir durante sua jornada pela WQ o trabalho em grupo é uma boa opção. Proporciona a melhor compreensão dos conteúdos e contribui também para o crescimento pessoal aprendendo com os colegas através da partilha e da troca de experiências. A motivação que estas tarefas conduzem tem sido apresentada de maneiras bastantes práticas, por Dodge (2001) e March (2003).

Portanto, somadas as oportunidades de crescimento do educando, as aulas em que se utiliza dessa metodologia deixa claro se tratar de uma ótima prática a ser aceita e propagada se pensarmos no aumento da nossa qualidade de nosso processo de ensino e aprendizagem nas escolas.

3 METODOLOGIA

Optou-se pela metodologia do estudo de caso qualitativo para o desenvolvimento dessa pesquisa com o objetivo de responder o questionamento: “É possível que o uso de uma WebQuest como ferramenta midiática de ensino proporcione um avanço de nível no pensar geométrico dos alunos?”

Segundo Yin (2005), um estudo de caso é uma forma de se fazer uma pesquisa para investigar fenômenos atuais dentro de seu contexto real, em situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidas.

Mas, de maneira abrangente, o estudo de caso visa possibilitar certa experiência da realidade, tendo por base a análise, a argumentação e a procura de solução de um determinado problema extraído da vida real. Gil (1988) diz que para realizarmos um estudo de caso devemos delimitar a unidade que constitui o estudo de caso. Este pode ser uma pessoa, uma família, uma cidade, um bairro, um conjunto de relações ou processos, uma cultura, ou até mesmo um aluno.

Portanto, um estudo de caso, trata-se de uma estratégia metodológica de abundante uso, quando se tenciona refutar às questões 'como' e 'por que' determinadas situações ou fenômenos acontecem, especialmente quando se dispõe de poucas possibilidades de interferência ou de controle sobre os eventos estudados. No estudo de caso, executa-se a coleta de dados através de inúmeros tipos de procedimentos. Os mais empregados são: a observação, a entrevista, a história de vida e a análise de documentos. Após, é feita a análise de dados para apresentar os resultados obtidos sobre o caso estudado.

Portanto, acredita-se que com o desfecho desse estudo, crie-se novas ações direcionadas ao aperfeiçoamento, melhoria e crescimento de todos os educandos envolvidos atualmente e que os resultados desse estudo sirvam de base para futuramente serem empregados em aulas de geometria.

3.1 Etapas da Pesquisa

Para realização dessa pesquisa, cumpre-se as seguintes etapas:

1. Delimitação do tema;
2. Busca do referencial teórico, descrito no capítulo 2;
3. Escolha dos sujeitos da pesquisa: participam da pesquisa 21 alunos matriculados no 9º Ano de uma escola estadual de ensino fundamental, localizada no bairro Niterói na cidade de Canoas – RS.

4. Coleta de dados inicial: aplicação do teste de Van Hiele (descrito no item seguinte 3.2) na turma. O objetivo é identificar o nível de pensamento geométrico que está cada aluno antes do início das atividades com a WQ.
5. Construção da WQ: de acordo com os resultados obtidos no pré-teste, desenvolve-se a página na Web para o trabalho, descrito no capítulo 4.
6. Uso da WQ: atividades embasadas na teoria de Van Hiele e pesquisas sobre Geometria através da WQ, descrito no capítulo 4.
7. Coleta de dados final: após a realização de todas as atividades na WQ será aplicado novamente o teste (Anexo A) que usa da Teoria Van Hiele para verificação de avanços nos níveis de raciocínio geométrico.
8. Análise de dados: comparação dos resultados da coleta de dados inicial com a final, descrito no capítulo 5.

3.2 Coleta de Dados

Primeiramente foi apresentado os objetivos da pesquisa e a qual instituição o pesquisador estava ligado, posteriormente foi enviado ao pais dos alunos que possivelmente seriam participantes da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no (Anexo A) e um esclarecimento sobre a pesquisa. Somente com os termos assinados foi dado a sequência da pesquisa

Para efetuar a análise inicial e final do nível do pensamento geométrico dos educandos, tendo como parâmetro os níveis de Van Hiele, será utilizado o Teste de Van Hiele (Anexo B), aos alunos que participam dessa pesquisa. O objetivo desse teste é a categorização por nível de pensar geométrico de cada um dos 21 participantes através da análise de suas respostas vide Tabela 1.

Esse teste encontra-se no exemplar Geometria Segundo a teoria de Van Hiele (Nasser, 1997), publicado pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), consequente de um estudo coordenado pela Doutora em Educação Matemática Lílian Nasser e sua equipe de professores do Projeto Fundão.

A avaliação traz 15 questões, repartidas em 3 blocos, cada bloco corresponde a um dos níveis de Van Hiele. A esse respeito, Sant'Ana (2009, p.14) aponta as características de cada bloco dessas questões:

Bloco 1: são as questões de 1 a 5, referentes ao nível 1 de Van Hiele. As questões de 1 a 4 exigem habilidades: visual (reconhecer figuras), verbal (fundamental para associar o nome

correto a uma figura geométrica) e lógica (perceber que existe diferenças e semelhanças entre figuras e compreender a conservação da figura mesmo quando a mesma se apresenta em outras posições). A questão 5 exige apenas habilidade visual (reconhecer quando duas retas são paralelas através de informações fornecidas pela figura).

Bloco 2: são as questões de 6 a 10, referentes ao nível 2 de Van Hiele. As questões 6 e 8 demandam habilidades: visual (assinalar, entre as alternativas apresentadas, apenas as propriedades corretas de cada figura). As questões 7 e 9 exigem habilidades: visual (observar propriedades de uma figura) e verbal (descrever precisamente várias propriedades da figura apresentada na questão). A questão 10 requer habilidade lógica (reconhecer que através das propriedades podemos diferenciar figuras) e habilidade gráfica (usar as propriedades para desenhar ou construir figuras).

Bloco 3: são as questões de 11 a 15, referentes ao nível 3 de Van Hiele. A questão 11 requer a habilidade visual (reconhecer propriedades comuns em diferentes tipos de figuras). As questões 12 e 13 requerem habilidade verbal (avaliar as sentenças apresentadas mostrando que há inter-relações entre figuras). As questões 14 e 15 exigem habilidade lógica (usar propriedade das figuras tendo em vista se uma classe de figuras está contida ou não em outra classe).

4 CRIAÇÃO, TAREFAS E DESAFIOS DA WEBQUEST

Neste capítulo, apresenta-se a ferramenta para a criação da WebQuest. Também está descrito as atividades e objetivos educacionais desenvolvidos em geometria, de acordo com o modelo de Van Hiele, para o avanço do nível do pensar geométrico dos estudantes.

4.1 A criação da ferramenta

A WebQuest foi desenvolvida no Weebly, que é uma ferramenta destinada à construção e armazenamento de páginas Web. Ao desenvolver uma página básica o serviço prestado é gratuito. O Weebly oferece um design profissional, e além disso, esta ferramenta não requer do usuário conhecimento sobre a linguagem html para a elaboração de seus sites. Sendo este um recurso on-line, o acesso ao Weebly é condicionado somente ao registro em seu site, não se fazendo necessária a instalação de software para o seu uso. Ao construir a página o usuário tem acesso a ótimos recursos facilitadores para inserção de textos, vídeos, slides, galerias e imagens para tornar a página rica em conteúdo.

Seguindo os elementos estruturantes de uma WQ, introdução, tarefas, processo, recurso, avaliação, conclusão e créditos, criou-se a WebQuest Olimpíada de Geometria com a proposta central de progredir o nível do pensar geométrico dos alunos enquanto realizam as atividades.

- Introdução: a página de introdução da WQ Olimpíada de Geometria se chama Início, consta a proposta e objetivo da WQ e as instruções para divisão da turma em equipes, sendo cada uma delas um continente.
- Tarefas: a descrição completa das tarefas desenvolvidas e os objetivos educacionais durante as cinco aulas consta no item 4.2.
- Processo: em cada tarefa foram descritos o passo a passo para realiza-las e as regras que cada equipe devia seguir para a entrega das mesmas.
- Recursos: os principais recursos disponibilizados aos alunos durante o processo foi o uso da internet como pesquisa, vídeo aulas, editor de texto, editor de slides e e-mail.
- Avaliação: dar-se-á através do interesse e envolvimento dos membros dos grupos de forma coletiva e individual. Correções das tarefas entregues e o respeito ao prazo solicitado também contaram no processo avaliativo e isso ficou estabelecido claramente antes do início das atividades.

- Conclusão: com os objetivos supostamente atingidos na execução da WebQuest, foi reaplicado o teste de Van Hiele para verificar e detectar a evolução do pensamento geométrico de cada aluno.
- Créditos: Espaço que foi utilizado para referências bibliográficas e agradecimentos às pessoas que participaram do estudo.

A WebQuest completa está disponível no endereço: <<https://olimpiadadegeometria.weebly.com>>. Abaixo, temos a tela inicial da WebQuest construída para ser utilizada como ferramenta de estudo com os alunos.

Figura 1 – Modelo da WebQuest



Fonte: O autor (2018).

4.2 Tarefas e desafios da WQ

Este subcapítulo, é referente as tarefas, desafios e atividades sequências de geometria que foram utilizados para a construção dos conteúdos na WQ para serem trabalhados durante as aulas com o objetivo de proporcionar o avanço do nível do pensar geométrico dos alunos.

A esse respeito, Abar & Barbosa acrescentam:

A tarefa é a componente mais importante da WebQuest. A sua criação exige, dos autores, muito tempo e dedicação no desenho da proposta, pois ela deve estar inserida no contexto da escola, ser desafiadora, motivante e, também, passível de ser executada pelos alunos (ABAR & BARBOSA, 2008, p.42).

Ao total foram necessários 14 períodos, divididos em sete encontros de 2 períodos, 50 minutos cada, para realização de todas as atividades da WebQuest. A seguir, consta todos os planos de aula trabalhados com os estudantes durante o processo da WebQuest Olimpíada de Geometria.

4.2.1 Aula 1 – Figura Geométrica Plana ou Espacial?

Conteúdo: geometria plana e geometria espacial.

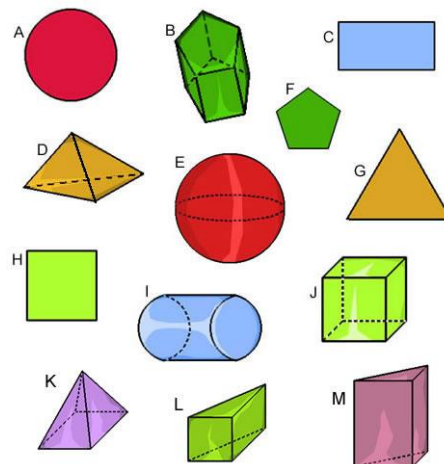
Duração: 2 períodos, 50 minutos cada.

Objetivos:

- Familiarização com o novo ambiente de trabalho, a WQ;
- Trabalhar atividades que estimulem o nível 1 do pensar geométrico.
- Diferenciar figuras geométricas planas de espaciais através da pesquisa na internet;
- Utilizar a internet como fonte de pesquisa;
- Fazer o uso do editor de texto e e-mail.

Tarefa: propõe-se que os alunos pesquisem na internet sobre o assunto para classificar cada figura em plana ou espacial. O que é uma figura geométrica plana? O que é uma figura geométrica espacial? Após a pesquisa cada grupo deve estruturar suas respostas em um editor de texto e enviar para o professor suas respostas utilizando o e-mail. A seguir, apresenta-se o modelo da imagem utilizada na primeira tarefa da WQ.

Figura 2 – Figuras Planas e Espaciais



Fonte: O autor (2018).

4.2.2 Aula 2 – Características das Figuras

Conteúdo: geometria plana e espacial

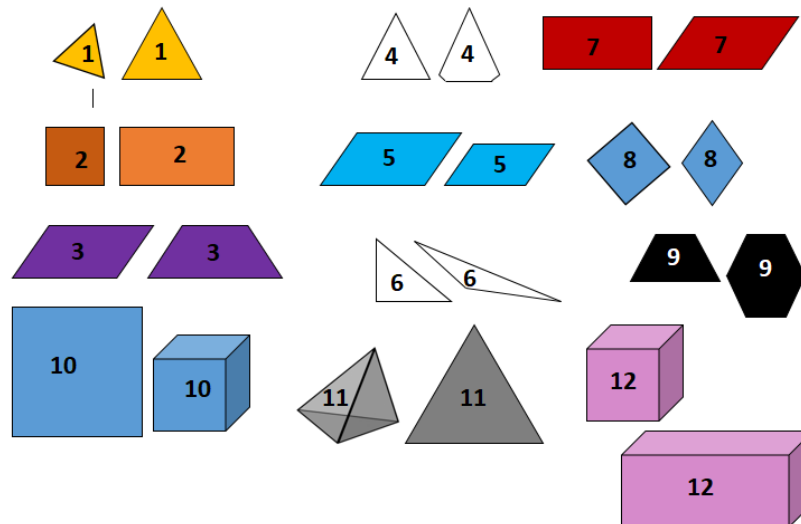
Duração: 2 períodos, 50 minutos cada.

Objetivos:

- Trabalhar atividades que estimulem o nível 1 do pensar geométrico.
- Diferenciar figura geométrica plana de sólido geométrico;
- Observar as semelhanças e diferenças entre os pares de figuras planas e dos sólidos geométricos;
- Identificar a nomenclatura das figuras geométricas;
- Classificar polígonos;
- Utiliza a internet como fonte de pesquisa;
- Fazer o uso do editor de texto e e-mail.

Tarefa: propõe-se inicialmente que as equipes pesquisem na internet sobre polígonos e poliedros e suas características para em seguida, alguns dos alunos, explanarem o que entenderam do assunto para o grande grupo. Após, serão realizadas duas tarefas. A primeira é uma análise dos 12 pares de figuras para os alunos registrarem no editor de texto, de maneira informal, os elementos comuns e as diferenças, sem se ater aos termos comumente usados para os elementos e propriedades das figuras geométricas. A seguir, apresenta-se o modelo da imagem utilizada na segunda tarefa da WQ e o modelo utilizado como registro da atividade.

Figura 3 – Pares de Figuras Geométricas



Fonte: O autor (2018).

Figura 4 – Modelo de registro

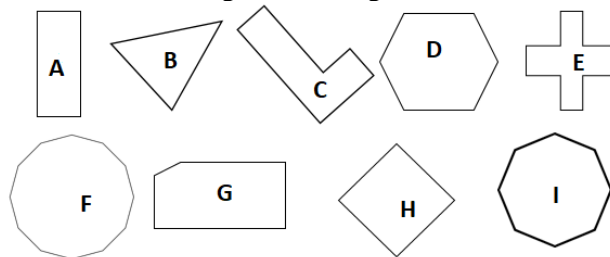
Hora do registro

Pares de figuras	Classificação: Nome das figuras	Elementos em comum	Diferenças
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Fonte: O autor (2018).

A segunda tarefa da aula 2, tem como objetivo a classificação dos polígonos quanto ao número de lados (triângulo, quadrilátero, pentágono e assim por diante) como mostra a figura a seguir. O registro da atividade será feito no editor de texto. Ambas tarefas serão enviadas ao e-mail do professor.

Figura 5 - Polígonos



Fonte: O autor (2018).

4.2.3 Aula 3 – Resignificando conceitos geométricos

Conteúdo: Retas e ângulos.

Duração: 2 períodos, 50 minutos cada.

Objetivos:

- Retomar os conteúdos geométricos trabalhados nos anos anteriores sobre retas e ângulos;
- Compreender o conceito de ângulo e identificar seus elementos;
- Identificar e representar ângulos retos, agudos, rasos e obtusos;
- Diferenciar retas paralelas de retas transversais;
- Identificar os ângulos formados no encontro das retas paralelas e transversais;

- Reconhecer a congruência de ângulos: opostos pelo vértice, alternos internos e alternos externos;
- Identificar uma bissetriz.
- Utilizar a internet como fonte de pesquisa;

Tarefa: propõe-se as equipes uma investigação sobre retas e ângulos através de um questionário na WQ. A tarefa serve para lembrar alguns conceitos que podem ter sido esquecidos. Cada grupo montará um cartaz contendo o resumo sobre os conteúdos para expor na sala de aula e também enviará o questionário respondido para o e-mail do professor.

4.2.4 Aula 4 – Propriedades dos Quadriláteros

Conteúdo: quadriláteros e suas propriedades.

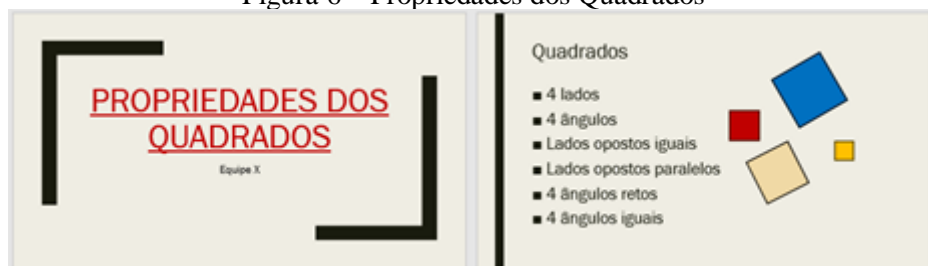
Duração: 4 períodos, 50 minutos cada.

Objetivos:

- Trabalhar atividades que estimulem o nível 2 do pensar geométrico.
- Identificar a nomenclatura de quadriláteros com base na aparência global;
- Identificar propriedades características dos diferentes tipos de quadriláteros;
- Formalizar as propriedades dos quadriláteros;
- Utilizar a internet como fonte de pesquisa.

Tarefa: pede-se que cada equipe sorteie um quadrilátero para o grupo pesquisar suas propriedades. Após, cada equipe deve montar uma apresentação em slides para apresentar para a turma mostrando e indicando cada propriedade descoberta. A figura abaixo mostra um exemplo da montagem dos slides.

Figura 6 – Propriedades dos Quadrados



Fonte: O autor (2018).

4.2.5 Aula 5 – Inclusão de Classes

Conteúdo: quadriláteros e a inclusão de classes.

Duração: 4 períodos, 50 minutos cada.

Objetivos:

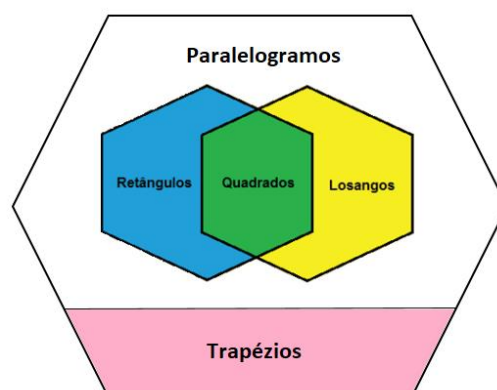
- Trabalhar atividades que estimulem o nível 3 do pensar geométrico.
- Interpretar, identificar e relacionar propriedades entre quadriláteros;
- Identificar as propriedades que os quadriláteros têm em comum;
- Representar graficamente a relação de inclusão entre os grupos de quadriláteros através de desenhos ou diagramas;
- Utilizar a internet como fonte de pesquisa.

Tarefa: propõe-se uma atividade coletiva com o professor, para revisar todas as propriedades dos quadriláteros vista na tarefa anterior. Após, o professor deve induzir os alunos a pensar e interpretar situações, como por exemplo: o quadrado pode ser chamado de retângulo? Por quê? A recíproca é verdadeira? Todo retângulo é um paralelogramo? Um losango é um paralelogramo? Existe algum retângulo que seja um losango? E assim, o grande grupo responderá de maneira coletiva as perguntas que estão na WQ.

Como segunda tarefa, após as leituras, as pesquisas e os vídeos sobre inclusão de classes, cada equipe deve criar um diagrama em um cartaz que represente a inclusão de classes dos quadriláteros. Também se pede que os grupos analisem alguns quadriláteros entregues impresso pelo professor para que sejam recortados e colados no diagrama construído com o objetivo de classificar e fazer a inclusão de classes desses quadriláteros.

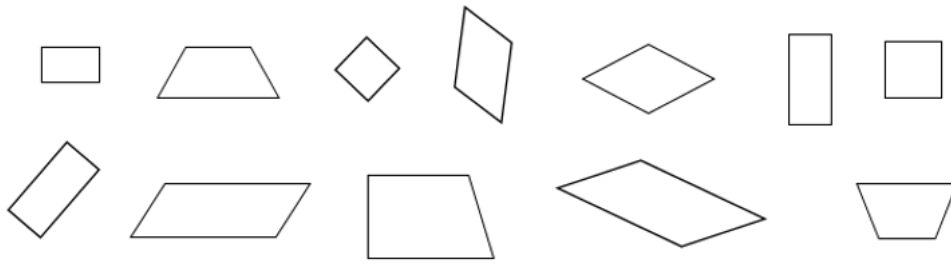
Segue abaixo as imagens de exemplo para construção do diagrama e os quadriláteros para serem analisados.

Figura 7 – Inclusão de Classes



Fonte: O autor (2018).

Figura 8 - Quadriláteros



Fonte: O autor (2018).

Como tarefa final da aula 5, propõe-se que cada grupo escreva as propriedades mínimas que bastam para descrever os quadrados, retângulos, losangos, paralelogramos e trapézios para entregar ao professor.

5 ANÁLISE DE DADOS

Apresenta-se nesse capítulo, a análise dos resultados obtidos com as duas aplicações do Teste de Van Hiele. O pré-teste detectou o nível do pensar geométrico dos 21 alunos antes da aplicação da atividade WQ. Após o término das tarefas propostas pela WQ, o pós-teste permitiu verificar a progressão em relação aos níveis de Van Hiele dos mesmos.

O teste de Van Hiele (Anexo B) é composto por 15 questões divididas em três blocos. As questões de 1 a 5 são referentes ao nível 1, de 6 a 10 ao nível 2, de 11 a 15 nível 3. Para detectar se um aluno está em um ou outro nível estipula-se que em cada bloco de questões o aluno pode errar 1 questão para ainda se enquadrar nesse nível.

5.1 Análise da Coleta Inicial

A tabela a seguir, é referente aos resultados dos 21 alunos da turma do 9º ano da escola estadual de ensino fundamental que participaram da pesquisa. Ela nos mostra a quantidade de alunos que estão enquadrados nos níveis de Van Hiele, antes do uso da WQ.

Tabela 4 – Coleta de dados inicial

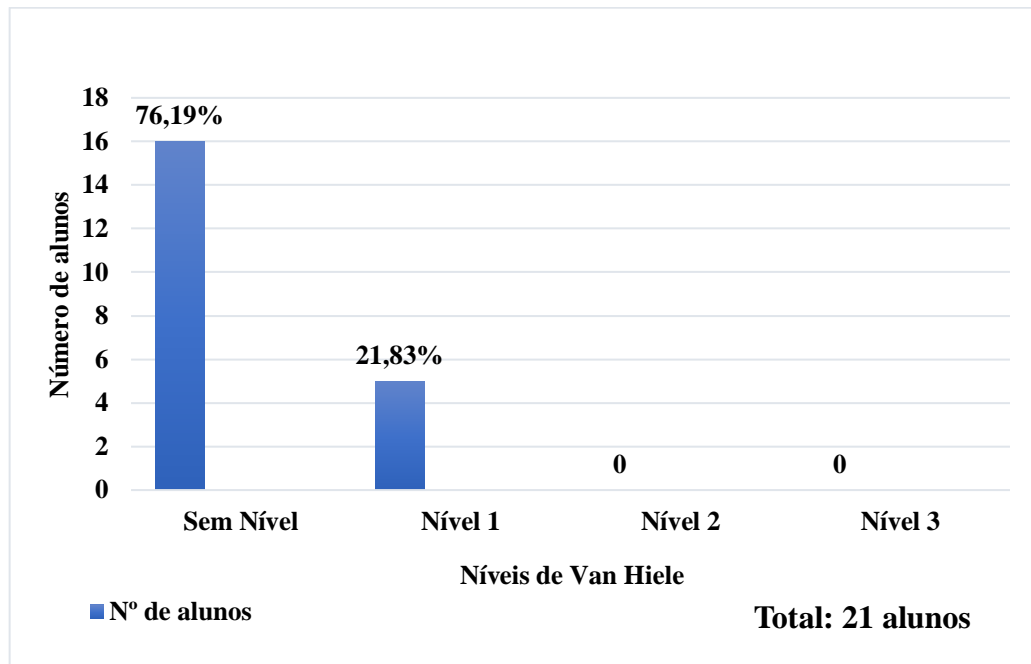
Nível de Van Hiele	Nº de alunos	Percentual
Sem Nível	16	76,19%
Nível 1	5	23,81%
Nível 2	0	0%
Nível 3	0	0%

Fonte: O Autor (2018).

Os dados demonstram que dos 21 alunos, temos 16 alunos (76,19%) categorizados como sem nível, ou seja, eles sequer se enquadram no nível básico de Van Hiele. Estes, estão categorizados como sem nível, por apresentarem dificuldades em situações simples de geometria como identificar, comparar e nomear figuras geométricas apenas com base em sua aparência global. Apenas 5 alunos (23,81%) se enquadraram no nível 1 de Van Hiele, estes identificam claramente qualquer polígono de acordo com sua aparência. Nenhum aluno se enquadrou no nível 2 e nível 3.

Para ilustrar os dados obtidos no pré-teste, apresenta-se a seguir o gráfico da Tabela 4.

Figura 9 – Resultados do pré-teste



Fonte: O autor (2008).

5.2 Análise da Coleta Final

A tabela a seguir, é referente aos novos resultados do pós-teste. Aplicou-se novamente o teste de Van Hiele aos 21 alunos, após a realização das atividades elaboradas e desenvolvidas na WQ descritas no capítulo 4.

Apresenta-se na tabela a seguir, os novos resultados.

Tabela 5 – Coleta de dados final

Nível de Van Hiele	Nº de alunos	Percentual
Sem Nível	4	19,05%
Nível 1	5	23,81%
Nível 2	10	47,62%
Nível 3	2	9,52%

Fonte: O autor (2018).

Observa-se que dos 21 participantes, apenas 4 (19,05%) continuaram sem nível. São alunos que não realizaram as atividades de maneira adequada, não compareceram a todas as aulas, não demonstraram interesse e isso refletiu de maneira negativa nos resultados dos mesmos. Por outro lado, com a análise dos resultados do pós-teste dos 17 alunos restantes, observa-se uma progressão no nível do pensar geométrico após a utilização da WQ.

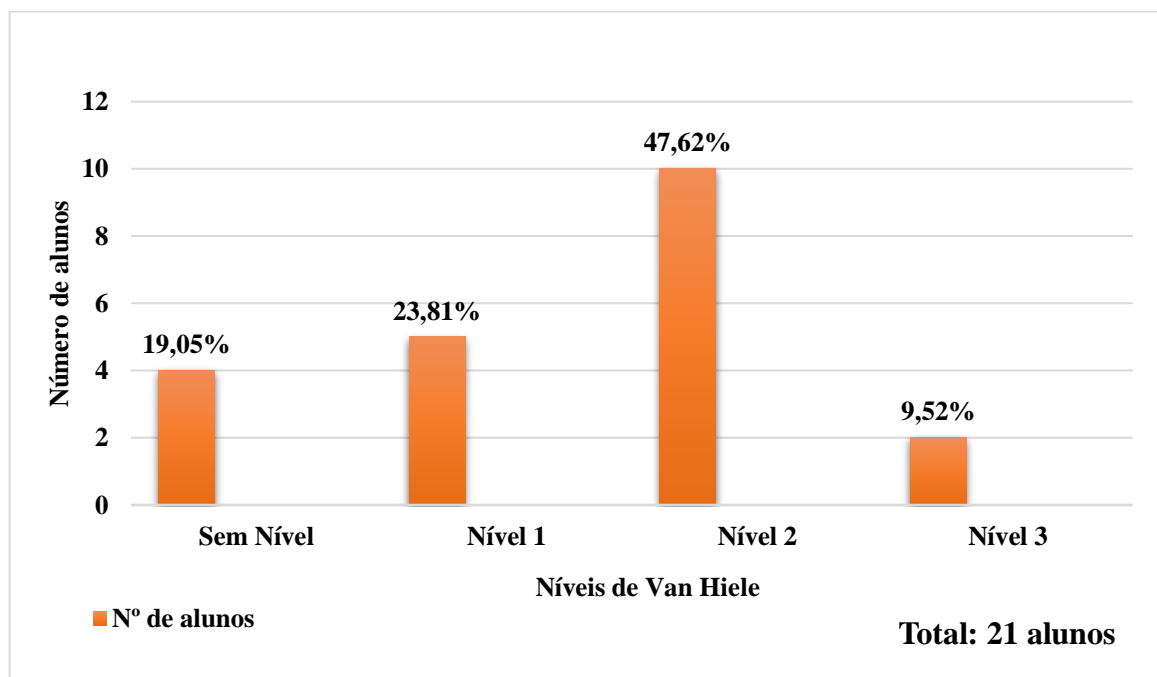
5 alunos (23,81%) se enquadraram no nível 1 de Van Hiele, o que demonstra que estão aptos a identificar, comparar e nomear figuras geométricas com base em sua aparência, ou seja, identificam de maneira correta qualquer polígono.

De acordo com a tabela, categoriza-se a maior parte da turma (10 alunos) no nível 2 de Van Hiele. Obteve-se 47,62% de avanço do grupo para este nível. Esses alunos estão aptos a analisar as figuras geométricas em termos de seus componentes, reconhecem suas propriedades formalmente e as utilizam para resolver problemas.

Observa-se que apenas 2 alunos (9,52%) atingiram o nível 3 de Van Hiele. Estes, estão aptos a perceber que uma propriedade pode decorrer de outra: argumentação lógica informal e ordenação de classes de figuras geométricas. Como por exemplo, conseguem definir que o quadrado é um losango, um retângulo e um paralelogramo.

Para ilustrar os dados obtidos do pós-teste, apresenta-se a seguir o gráfico da Tabela 4.

Figura 10 – Resultados do pós-teste



Fonte: O autor (2018).

5.3 Comparativo entre os resultados

A tabela a seguir, refere-se à comparação dos resultados do pré-teste e pós-teste de Van Hiele.

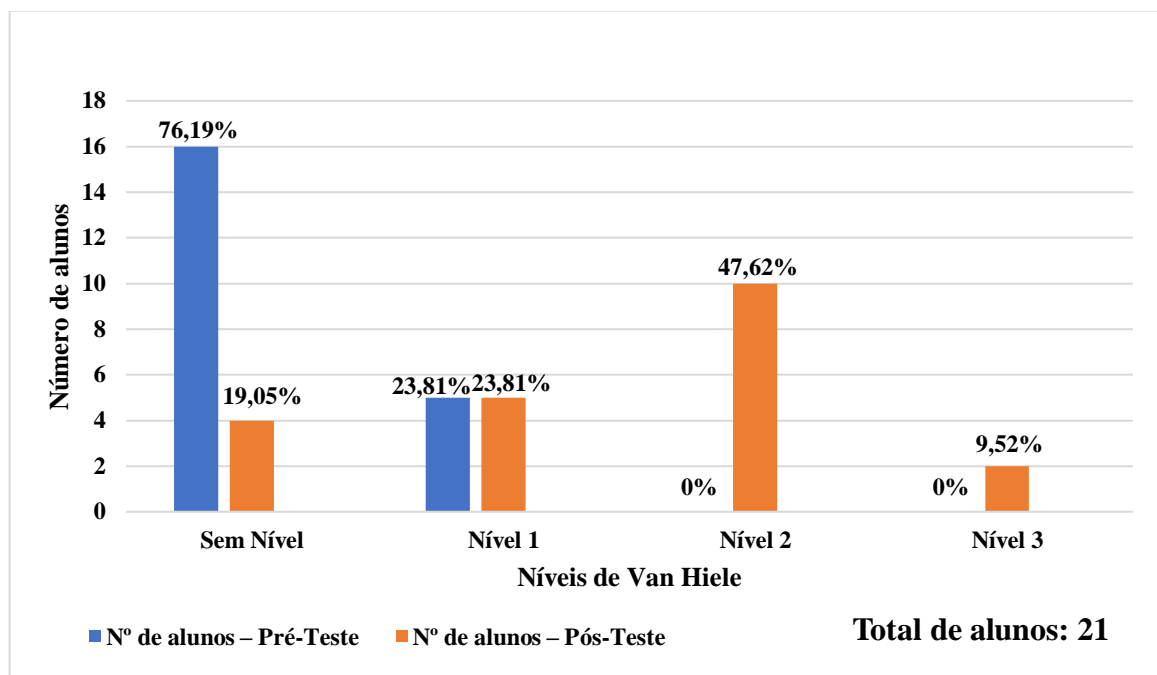
Tabela 6 – Comparativo dos resultados

Nível de Van Hiele	Nº de alunos – Pré-Teste	Nº de alunos – Pós-Teste
Sem Nível	16	4
Nível 1	5	5
Nível 2	0	10
Nível 3	0	2

Fonte: O autor (2018).

Para ilustrar a comparação dos resultados, apresenta-se a seguir o gráfico da Tabela 6.

Figura 11 – Comparativo dos resultados



Fonte: O autor, 2018.

Comparando os resultados, os dados demonstram que o uso da ferramenta WebQuest nas aulas de geometria gerou bons resultados no avanço do nível do pensar geométrico dos estudantes que participaram ativamente das atividades.

Observa-se que inicialmente, 16 alunos (76,19%) estavam categorizados como sem nível e atualmente esse número reduziu em 57,14%, ou seja, apenas 4 alunos (19,05%) continuaram sem nível.

Quanto ao nível 1, embora possa ser observado no gráfico acima que 5 alunos (23,81%) se enquadraram no nível 1 de Van Hiele entre o comparativo dos dois testes, acredita-se que o resultado atual seja uma evolução de alunos que antes estavam categorizados como sem nível.

Obteve-se 47,62% de avanço do grupo para o nível 2 de Van Hiele, totalizando 10

alunos e 9,52% para o nível 3 de Van Hiele no total de 2 alunos. Os dados demonstram que anteriormente não existia nenhum aluno em ambas categorias.

6 CONCLUSÃO

Esse trabalho teve como objetivo principal a elaboração e aplicação da ferramenta midiática de ensino WebQuest, para conduzir o avanço no pensar geométrico dos alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos de geometria (polígonos, quadriláteros, propriedades e inclusão de classes), através dos níveis do pensamento geométrico da teoria de Pierre Van Hiele. Além disso, buscou-se uma metodologia diferenciada e eficaz, que faz o uso de diversos recursos de pesquisa na internet e o uso do computador para despertar o grau de interesse dos alunos nas aulas de matemática.

Ao aplicar o pré-teste de Van Hiele, como mostra na Tabela 4 e Figura 9 (presente no capítulo 5), observa-se que dos 21 alunos que participaram da pesquisa, 16 (76,19%) não estavam categorizados sequer ao nível básico de Van Hiele, o que mostrou um grande déficit cognitivo no pensar geométrico dos educandos. Os 5 alunos restantes, totalizando 23,81%, estavam categorizados no nível 1. Nenhum aluno chegou ao nível 2 e ao nível 3 de Van Hiele.

O pós-teste de Van Hiele, utilizado depois da aplicação da WebQuest, conseguiu mostrar resultados positivos no avanço do nível do pensar geométrico dos estudantes. Obteve-se a confirmação da hipótese de que quando um método é bem planejado e aplicado, em especial com o uso do computador, gera bons resultados em termos de aprendizagem. De acordo com a Tabela 5 e a Figura 10 (presentes no capítulo 5), observa-se que 2 alunos (9,52%) avançaram até o nível 3 de Van Hiele, 10 alunos (47,62%) avançaram até o nível 2 de Van Hiele, 5 alunos (23,81) avançaram até o nível 1 e, por fim, 4 alunos (19,05%) permaneceram sem nível.

Observou-se também durante a prática a carência de conhecimento que os alunos têm sobre informática em diferentes aspectos. Grande parte dos envolvidos apresentaram dificuldades na utilização do teclado do computador, desconheciam como acentuar palavras, alterar entre uma letra maiúscula e minúscula, desconheciam como usar o editor de texto, editor de slides e também o funcionamento do e-mail para o envio das atividades.

Nesta perspectiva, a experiência dos alunos dessa pesquisa, com a WebQuest Olimpíada de Geometria, mostrou-se capaz de agregar as aulas de matemática o poder motivador dos recursos da Internet e fomentar a aprendizagem colaborativa entre os participantes durante o processo, não só em geometria, mas também em informática. Sendo assim, a WebQuest é uma proposta a seguir para a utilização efetiva das TICs no contexto didático, ao mesmo tempo em que para o professor esta metodologia se torna útil para dinamizar seu tempo com seus alunos em diversas áreas.

É necessário inovar a prática pedagógica diante do novo cenário em que nossos alunos estão inclusos. Matemática, por si só, já é vista pela grande maioria dos estudantes como algo difícil, chato e cansativo. Uma boa aula, atualmente, não pode ser estática e desvinculada da realidade do mundo fora da sala de aula. Hoje, o professor necessita realizar um trabalho de qualidade com a possível inserção das TICs na sala de aula para que os alunos se motivem e tenham aprendizagens significativas.

Portanto, fica evidente que o professor deve buscar alternativas pedagógicas que aproxime ainda mais seus alunos as novas tecnologias, reduzindo a exclusão digital, com o intuito de transformar aulas tradicionais em aulas dinâmicas com aprendizagens significativas para vida dos educandos. Dessa maneira, espera-se que a experiência descrita neste trabalho contribua de alguma forma para o ensino de geometria nas escolas, uma vez que, por meio do uso da WebQuest e recursos tecnológicos, é possível facilitar e estimular o interesse dos estudantes para evolução do nível do pensar geométrico de cada um.

Entre as limitações deste trabalho está a impossibilidade de completa generalização, dado que a WebQuest foi aplicada para uma turma do 9 ano de escola estadual, que certamente possui suas particularidades e limitações. Por fim, não se pretendeu com este trabalho esgotar o tema e espera-se que ele possa vir a contribuir e estimular novos estudos sobre o uso da WebQuest para o ensino de outros tópicos da geometria, não somente polígonos, e para diferentes níveis de ensino.

REFERÊNCIAS

ABAR, Celina A. A. P.; BARBOSA, Lisbete M. **WebQuest: um desafio para o professor! Uma solução inteligente para o uso da Internet.** São Paulo: Avercamp, 2008.

BOTTENTUIT, João Batista Jr; COUTINHO, Clara Pereira. **Análise dos Componentes e a usabilidade das WebQuests em Língua Portuguesa disponíveis na Web: um estudo exploratório.** Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2008. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/jistm/v5n3/02.pdf>> Acesso em: 25 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular (BNCC).** Brasília, DF, 2017. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>> Acesso em: 02 set. 2018.

DODGE, Bernie. **WebQuests: A Technique for Internet – Based Learning.** The Distance Educator, V.1, nº 2, 1995. Tradução de Jarbas Novelino Barato. Disponível em: <<http://www.miniweb.com.br/top/Jornal/artigos/Artigos/webquest.html>> Acesso em: 20 de set. 2018.

DODGE, B. (2001). Focus: **Five rules for writing a great WebQuest.** Learning and Leading with Technology, 28, 6-9.

FANTINEL, Patrícia C. **Representações Gráficas Espaciais para o Ensino de Cálculo e Álgebra Linear.** Rio Claro: Unesp, Dissertação de Mestrado, 1998

FOUZ, F. y DE DONOSTI, B. **Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría. Un paseo por la geometría.** P.67-81, 2005. Disponível em <<http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/materiales/>> Acesso em: 05 set. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1988.

GOMES, H. F. **O ambiente informacional e suas tecnologias na construção de sentidos e significados.** 2000.p.61-70.10f. Dissertação (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da FAGED) UFBA. Bahia, 2000. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a7.pdf>> Acesso em: 14 set. 2018.

LONGATO, Dirlei Ferreira; OLIVEIRA, Luciana Schreiner de. **Ensino e Aprendizagem da Geometria e a Teoria de Van Hiele: via de mão dupla para o desenvolvimento do pensamento geométrico.** Paraná, 2016. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_utfpr_dirleiferreiralongato.pdf> Acesso em: 20 out. 2018.

LORENZATO, Sergio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Autores Associados, 2009.

MALACARNE, Vilmar; STRIEDER, Dulce Maria. [organização] **Olhares sobre o ensino de ciências e matemática** – 1. Ed. – Curitiba, PR: CRV, 2013.

MARCH, Tom. **What WebQuest are (really)?** 2003. Disponível em: <<http://tommarch.com/writings/what-webquests-are/>>. Acesso em: 02 de nov. 2018.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo; VIANA, Maria Aparecida Pereira. **Aprendizagem na Internet utilizando projetos construídos na metodologia WebQuest.** UFAL, Alagoas, 2003. Disponível em: <<http://espacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:1359&dsID=n03mercado03.pdf>> Acesso em: 20 de out. 2018.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 13ª edição, Campinas, SP: Papirus, 2007.

NASSER, L. SANT'ANNA, N.F.P (coordenadoras). **Geometria Segundo a Teoria de Van Hiele.** Instituto de matemática – UFRJ. Projeto Fundação. Rio de Janeiro, 1997.

NASSER, L.; SANT'ANNA, N. F. P. **Geometria Segundo a Teoria de Van Hiele.** 2. ed. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.

RODRIGUES, Alessandra Coelho. **O Modelo de Van Hiele de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico.** Trabalho de Conclusão de curso. Universidade Católica de Brasília, 2007. Disponível em: <www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/AlessandraCoelhoRodrigues.pdf>. Acesso em: 28 de set. 2018.

RODRIGUES, Cleonice da Silva. **A utilização da internet em sala de aula na escola Carlos Hugueney.** CUIABÁ – MT, 2011. Disponível em: <<http://www.ic.ufmt.br/sites/default/files/field/pdf/Monografia/CleoniceRodrigues.pdf>>. Acesso em: 20 ago.2018.

SANT'ANA, Evandro Cardoso. **Geometria segundo modelo de Van Hiele: uma análise do nível de pensamento geométrico dos alunos ao final do ensino fundamental.** Centro Universitário La Salle. Canoas, 2009.

SANTOS, Marcele da Silva. **O Ensino de Geometria e a Teoria de Van Hiele: uma abordagem através do laboratório de ensino de matemática no 8º ano da educação básica.** P.1-10, 2015. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd2_marcele_santos.pdf>. Acesso em: 20 de ago. 2018.

SILVA, Castelino Roberto da. **Problemática do Ensino e Aprendizagem da Matemática/Geometria no Ensino Fundamental e no Ensino Médio da escola pública de Cuiabá.** 2016. SEMANA 7. Disponível em: <<https://www.semana7.com.br/noticia/834/problematICA-do-ensino-e-aprendizagem-da-matematica-geometria-no-ensino-fundamental-e-no-ensino-medio-da-escola-publica-de-cuiaba.html>> Acesso em: 30 ago. 2018.

YIN, R.K. **Estudo de caso. Planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXO A – TCLE



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

CINTED – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação

Av. Paulo Gama, 110 – Anexo III – 3o andar – Sala 334
Porto Alegre, RS, Brasil – CEP: 90040-060

Dados de identificação

Título do Projeto: GEOMETRIA SEGUNDO O MODELO DE VAN HIELE: O USO DA WEBQUEST COMO FERRAMENTA MIDIÁTICA PARA O AVANÇO DE NÍVEL DO PENSAR GEOMÉTRICO

Pesquisador Responsável: EVANDRO CARDOSO SANT’ANA

Nome do participante:

Data de nascimento:

R.G.:

Responsável legal:

R.G.:

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, do projeto de pesquisa “GEOMETRIA SEGUNDO O MODELO DE VAN HIELE: O USO DA WEBQUEST COMO FERRAMENTA MIDIÁTICA PARA O AVANÇO DE NÍVEL DO PENSAR GEOMÉTRICO”, de responsabilidade do pesquisador Evandro Cardoso Sant’Ana.

Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. Inicialmente o trabalho busca detectar o nível do pensar geométrico dos estudantes através da aplicação de um teste. Posteriormente, os mesmos participarão de aulas de Geometria, apoiadas em recursos didáticos construídos em uma WebQuest pelo pesquisador, no laboratório de informática da escola. Por fim, será verificado a evolução do nível do pensar geométrico dos alunos participantes através de um novo teste. O trabalho tem por finalidade mostrar que o uso de recursos midiáticos, especialmente com o uso do computador nas aulas, traz bons resultados na aprendizagem de geometria.

2. A minha participação nesta pesquisa consistirá em participar de aulas de matemática, utilizando o laboratório de informática da escola em que estudo, supervisionado pelo professor Evandro Cardoso Sant’Ana, para estudar geometria.

3. Ao participar desse trabalho estarei contribuindo para novas construções de futuras WebQuests que poderão ser utilizadas futuramente com outros participantes em diversas áreas do conhecimento e até mesmo, na melhoria da mesma.

4. A minha participação neste projeto deverá ter a duração de 14 períodos (50 minutos cada) totalizando 5 horas e 50 minutos de atividades. Os encontros serão feitos nos períodos da disciplina de matemática no turno da manhã em horário de aula.

5. Não terei nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderei deixar de participar ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerei qualquer prejuízo.

6. Fui informado e estou ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação, no entanto, caso eu tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, serei ressarcido.

7. Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de minha participação no estudo, poderei ser compensado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

8. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade, e se eu desejar terei livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

9. Fui informado que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e que os resultados poderão ser publicados.

10. Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com Evandro Cardoso Sant'Ana, pesquisador responsável pela pesquisa, telefone: (51)999459059, e-mail: evishell@gmail.com, ou com Cinted Av. Paulo Gama, 110 - Anexo III - 3o andar - Sala 334 Porto Alegre, RS, Brasil - CEP: 90040-060, telefone: (51)33083070, e-mail: secretaria@cinted.ufrgs.br, atendimento de segunda a sexta-feira das 09h00min - 18h00min.

Eu, _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

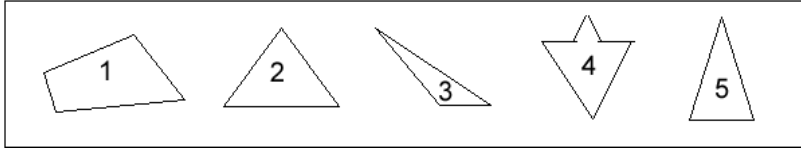
Cidade, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do participante

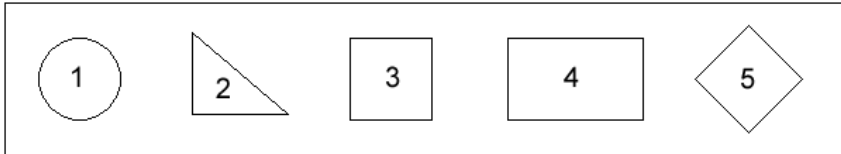
Assinatura do responsável por obter o consentimento

ANEXO B - Teste de Van Hiele

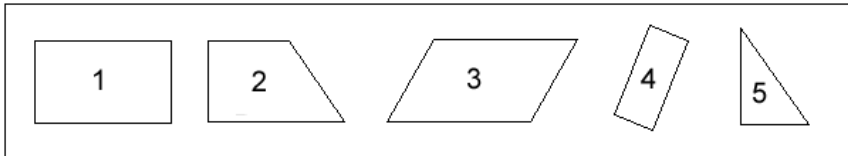
Questão 1. Assinale o(s) triângulo(s):



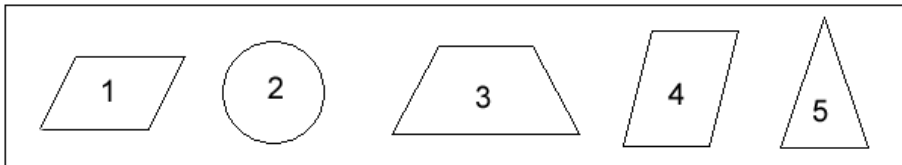
Questão 2. Assinale o(s) quadrado(s):



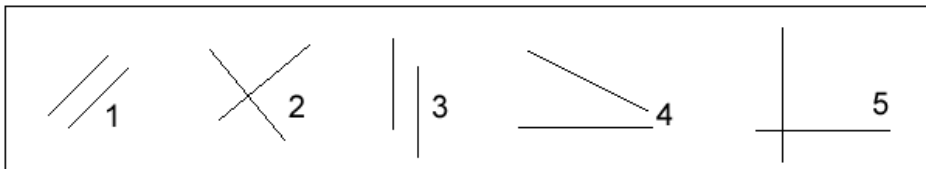
Questão 3. Assinale o(s) retângulo(s):



Questão 4. Assinale o(s) paralelogramo(s):

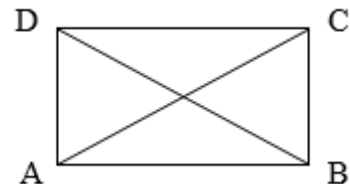


Questão 5. Assinale os pares de retas paralelas:



Questão 6. No retângulo ABCD, as linhas AC e BD são chamadas diagonais. Assinale a(s) alternativa(s) verdadeira(s) para todos os retângulos:

- a) Têm 4 ângulos retos.
- b) Têm lados opostos paralelos.
- c) Têm diagonais do mesmo comprimento.
- d) Têm os quatro lados iguais.
- e) Todas são verdadeiras.



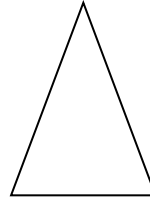
Questão 7. Dê três propriedades dos quadrados:

- 1: _____
- 2: _____
- 3: _____



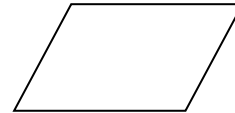
Questão 8. Todo triângulo isósceles têm dois lados iguais. Assinale a afirmativa verdadeira sobre os ângulos do triângulo isósceles:

- a) Pelo menos um dos ângulos mede 60° .
- b) Um dos ângulos mede 90° .
- c) Dois ângulos tem a mesma medida.
- d) Todos os três ângulos tem a mesma medida.
- e) Nenhuma das afirmativas é verdadeira.



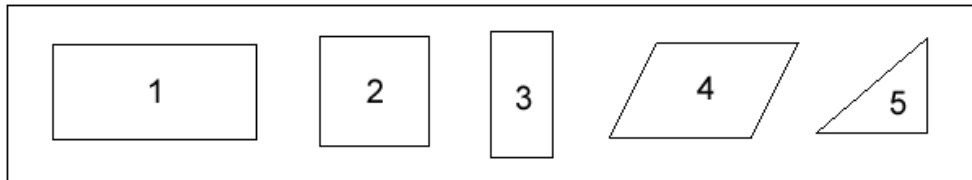
Questão 9. Dê três propriedades dos paralelogramos:

- 1: _____
- 2: _____
- 3: _____



Questão 10. Dê um exemplo de um quadrilátero cujas diagonais não tenham o mesmo comprimento. Desenhe esse quadrilátero.

Questão 11. Assinale a(s) figura(s) que pode(m) ser considerada(s) retângulos:



Questão 12. Os quatro ângulos A, B, C e D de um quadrilátero ABCD são todos iguais.:

- a) Pode-se afirmar que ABCD é um quadrado? _____
- b) Porquê? _____
- c) Que tipo de quadrilátero é esse? _____

Questão 13. Pode-se afirmar que todo retângulo é um paralelogramo? Por quê?

Questão 14. Considere as afirmativas:

(I) A FIGURA X É UM RETÂNGULO.

(II) A figura X é um triângulo.

Assinale a afirmativa verdadeira:

- a) Se I é verdadeira, então II é verdadeira.
- b) Se I é falsa, então II é verdadeira.
- c) I e II não podem ser ambas verdadeiras.
- d) I e II não podem ser ambas falsas.
- e) Se II é falsa, então I é verdadeira.

QUESTÃO 15. ASSINALE A AFIRMATIVA QUE RELACIONA CORRETAMENTE AS PROPRIEDADES DOS RETÂNGULOS E DOS QUADRADOS:

- a) Qualquer propriedade dos quadrados também é válida para os retângulos.
- b) Uma propriedade dos quadrados nunca é propriedade dos retângulos.
- c) Qualquer propriedade dos retângulos também é válida para os quadrados.
- d) Uma propriedade dos retângulos nunca é propriedade dos quadrados.
- e) Nenhuma das afirmativas anteriores.