



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM LETRAS**

ANA CLÁUDIA FERNANDES DE MELO

**Geometria na Sala de Aula: Um estudo a partir do
Modelo Van Hiele.**

**MONTEIRO – PB
2014**

ANA CLÁUDIA FERNANDES DE MELO

Geometria na Sala de Aula: Um estudo a partir do Modelo Van Hiele.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – Campus VI, em cumprimento aos requisitos necessários para a obtenção do grau de licenciada em Matemática.

Orientação: Prof. Ms. Maria José Neves Amorim
Moura

**Monteiro – PB
2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

M528g Melo, Ana Cláudia Fernandes de.
Geometria na sala de aula [manuscrito] : um estudo a partir do
Modelo Van Hiele / Ana Claudia Fernandes de Melo. - 2014.
38 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e
Exatas, 2014.
"Orientação: Profa. Ma. Maria José Neves de Amorim
Moura, Departamento de Matemática".

1. Educação Matemática. 2. Pensamento Geométrico. 3. Van
Hiele. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

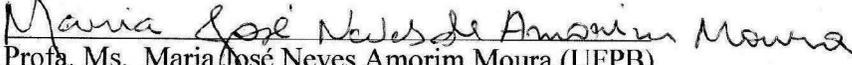
ANA CLÁUDIA FERNANDES DE MELO

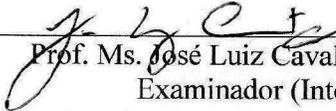
Geometria na Sala de Aula: Um estudo a partir do Modelo Van Hiele.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Comissão Examinadora como requisito do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – Campus VI, para obtenção do grau de licenciado em Matemática.

04 de dezembro de 2014

COMISSÃO EXAMINADORA


Profa. Ms. Maria José Neves Amorim Moura (UEPB)
Orientadora


Prof. Ms. José Luiz Cavalcante / UEPB
Examinador (Interno)


Profa. Ms. Gilmaria Gomes Meira / IFPB
Examinadora (Externo)

Monteiro – PB
2014

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, a minha mãe Maria Aparecida, a minha irmã Ilma Karla, ao meu Esposo Claudeir e meu amado filho Youssef Breno.

AGRADECIMENTOS

Ao Pai Celestial por mostrar-me que sou capaz de alcançar meus objetivos, mediante as inúmeras dificuldades encontradas no caminho.

A minha mãe Maria Aparecida e minha irmã Ilma Karla, pelas palavras de encorajamento, nas horas difíceis de desânimo e cansaço.

Ao meu marido Claudeir pela paciência, por estar sempre ao meu lado desde o primeiro dia de aula como universitária. Por ajudar em tudo, és uma das peças fundamentais para o fim dessa jornada.

Ao o meu pequeno príncipe Youssef Breno, que chegou à minha vida no oitavo período do curso e me fez parar os estudos por um determinado tempo, e hoje posso dizer que tudo valeu a pena.

A todos meus familiares que me ajudaram com suas palavras de incentivo, que chegaram junto a mim em momentos difíceis.

A Universidade Estadual da Paraíba, por ter chegado a Monteiro na hora certa.

Aos meus professores, que contribuíram de uma forma ímpar em minha formação, procuro levar comigo sempre seus ensinamentos. Saibam que cada um de vocês tem um lugar guardado. Em especial a minha orientadora Maria José que foi a peça fundamental para a conclusão desse trabalho, muito obrigada por entender as turbulências da minha vida.

Aos meus amigos de sala: Jairo Carlos, Misaelle, Elexandre, Ana Paula, Eduardo, Tony, Nielma, Alessandra, Raquel, Deise, Fabiano, Tássio, Jussilene (*in memorian*) e Adelmo (*in memorian*). Sem vocês eu não teria continuado, turma igual a essa jamais existirá. Meu muitíssimo obrigado por Deus ter colocado vocês em meu caminho.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

O grande arquiteto do universo começa agora a aparecer
como um matemático puro.

J. H. Jeans, 1930

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo diagnosticar os níveis do pensamento geométrico descrito na teoria dos Van Hiele, dos alunos do 3º ano do Ensino Médio. Trabalho este que foi motivado por algumas inquietações que surgiram durante a graduação e experiência profissional, relacionadas ao processo de aprendizagem do campo geométrico. Esta pesquisa tem como referencial teórico, Lorenzato (1995), Crowley, (1994), Rêgo (2006), Peres (1995), entre outros. Sendo utilizada como metodologia a pesquisa de campo com abordagem qualitativa. Os instrumentos utilizados para a coleta dos dados foram as anotações do caderno de campo e atividades realizadas juntamente a uma turma de alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual, na cidade de Monteiro - PB. Obtivemos como resultado que a maioria dos alunos se encontra no Nível 0 visualização.

Palavras-chave: Educação Matemática; Pensamento Geométrico; Van Hiele.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo diagnosticar los niveles del pensamiento geométrico descrito en la teoría de los Van Hiele, de los alumnos del 3º año de la enseñanza media. Trabajo este que fue motivado por algunas inquietaciones que surgieron durante la graduación y experiencia profesional, relacionadas al proceso de aprendizaje del campo geométrico. Esta pesquisa tiene como referencial teórico, Lorenzato (1995), Crowley, (1994), Rêgo (2006), Peres (1995), entre otros. Siendo utilizada como metodología la pesquisa de campo con abordaje cualitativo. Los instrumentos utilizados para la coleta de los datos fueron los borradores de los cuaderno de campo y actividades realizadas juntamente a una turma de alumnos del 3º año de la Enseñanza Media de una escuela de la red estadual de la ciudad de Monteiro – PB. Obtuvimos como resultado que la mayoría de los alumnos se encuentra en el Nivel 0 de la visualización.

Palabras llaves: Educación Matemática; Pensamiento Geométrico; Van Hiele.

Sumário

INTRODUÇÃO.....	10
1. O ENSINO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: POSSÍVEIS CAMINHOS.....	12
1.1 - HISTÓRIA DA GEOMETRIA E DO SEU ENSINO NO BRASIL	12
1.2 O MODELO VAN HIELLE.....	14
2. CAMINHOS METODOLÓGICOS E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA... 17	17
2.1- NATUREZA DA PESQUISA.....	17
2.2 – CAMPO DE PESQUISA, PARTICIPANTES, MÉTODOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA PESQUISA.....	18
2.3 - DESCRIÇÕES DOS ENCONTROS COM OS ALUNOS	19
2.3.1 - AULAS PALESTRA E ANÁLISE DOS DADOS.....	19
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS.....	26
ANEXOS	28

INTRODUÇÃO

A matemática é uma ciência que está presente em diversas situações do nosso cotidiano e surgiu da necessidade de resolver problemas do cotidiano, nos dando subsídios para entender melhor o que acontece em nossa volta. A geometria é um ramo da matemática que nos ajuda a ver claramente em nosso dia-a-dia as ideias de paralelismo, congruência, área, volume, semelhança entre outras.

Durante a minha formação acadêmica pude perceber como os meus conhecimentos na área de geometria eram superficiais e da mesma forma, eram repassados aos meus alunos da educação básica, um ensino centrado em definições e aplicação de fórmulas.

O despertar por essa problemática deu-se, após a leitura do Trabalho de Final de Curso – TCC de Meira (2011) intitulado: “Transformações no Plano: do cotidiano à sala de aula” que trata de questões pontuais do ensino de Geometria, tais como quais as contribuições das atividades que levam em consideração as fases sequências do Modelo de Van Hiele e baseada na exploração de modelos reais para a aprendizagem de isometria, foi através desse trabalho que tive acesso a teoria desenvolvida pelo casal Van Hiele.

O ensino de Geometria tem sido o foco das discursões de vários educadores matemáticos. Nesse estudo, nos propomos a dialogar com vários pesquisadores que trata da problemática desse ensino.

As reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem da Geometria não é um assunto novo, porém o seu ensino, principalmente na educação básica acontece de forma esporádica, esse fato é justificado pelo modo que esse tema é apresentado nos livros didáticos, que é o principal manual orientador do trabalho de sala de aula realizado pelo professor.

Após as reformas do ensino propostas pelo Movimento da Matemática Moderna, os livros didáticos ofereciam o conteúdo de Geometria no final do livro, com isso o professor não tinha tempo suficiente para cumprir com todo o programa, deixando de lado o conteúdo de Geometria. Muitos professores que estão iniciando a docência foram alunos da educação básica desse período e chegou à formação inicial de professores de Matemática desconhecendo esse tema e os conhecimentos adquiridos na licenciatura, em muitos casos não fora suficiente para superar tais dificuldades. Muitos desses professores até reconhecem a importância de tal ensino, mas recusam a priorizá-lo no seu fazer docente.

Por outro lado, têm os documentos oficiais que orienta o trabalho do professor, como as Orientações Curriculares Para o Ensino Médio OCN's (2008) que diz:

O estudo de geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade espacial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. (BRASIL, 2008, p.75).

De acordo com as competências vistas acima das observações em salas de aulas de matemática, podemos notar que os alunos do Ensino Médio estão um pouco distantes dessa proposta.

Diante das inquietações expostas, esse estudo tem como pergunta norteadora: *qual o nível do pensamento geométrico que se encontra os alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública de uma cidade do cariri ocidental da Paraíba?*

Em busca de darmos à resposta a questão supracitada, temos como objetivo diagnosticar os níveis do pensamento geométrico descrito na teoria dos Van Hiele, dos alunos do 3º ano do Ensino Médio.

Sendo assim, esse trabalho de conclusão de curso está estruturado de acordo com a seguinte descrição.

No primeiro Capítulo retratamos uma contextualização do Ensino de Geometria, quais são seus desafios e dificuldades, enfatizamos ainda os níveis do pensamento geométrico da Teoria do casal Van Hiele.

No segundo Capítulo mencionamos a metodologia da pesquisa, discussões de atividades propostas, destacando o Modelo da Teoria dos Van Hiele que foi um dos grandes auxílios do desenvolvimento desse trabalho.

CAPÍTULO I

1. O ENSINO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: POSSÍVEIS CAMINHOS.

Este estudo reflete sobre o ensino e aprendizagem de geometria na educação básica, para tanto, iniciamos as discussões partindo dos relatos históricos do surgimento da Geometria seguindo das possibilidades e entraves desse ramo da Matemática no interior das salas de aula.

1.1 - HISTÓRIA DA GEOMETRIA E DO SEU ENSINO NO BRASIL

Segundo Vitrac (2006) a palavra Geometria foi mencionada pelo historiador Herótoto de Halicarnasso, no segundo dos nove livros da sua Enquête (sec. V a.c.). A mesma originou-se de uma divisão de terras que o rei Sesóstris costumava fazer com os egípcios agricultores, atribuindo cada lote a um e com isso cada agricultor egípcio passaria a lhe dever um tributo anual, com base nessa repartição. Com tudo, uma vez ao ano o Rio Nilo enchia e assim inundava parte do lote. Então o proprietário prejudicado procurava o Rei, e o mesmo analisava quanto de terreno foi inundado para assim dar um desconto proporcional no tributo a ser cobrado.

Concluía Herótoto, que foi assim que ensejou o nascimento da geometria. Há indícios que os gregos transmitiam uns aos outros esses conhecimentos.

A palavra geometria tem como significado “geo”, derivado de “ge”, a terra, e do verbo “métrein”, “medir”. Dessa forma temos geometria equivale medir a terra. Seria muito arriscado falar da origem da geometria pois, os primórdios do assunto são mais antigos do que a arte de escrever.

A geometria era usada pelos povos primitivos na construção de objetos de decoração, utensílios, enfeites e de desenhos para a pintura corporal.

Durante os séculos VII e VI a. C. que os gregos começaram a se interessar pela Matemática, enxergando – a como ciência e deixando um pouco de lado suas utilidades.

Para Kobayashi (2001), o homem começa a se preocupar em formular questões sobre o “porque” e não mais sobre o “como”.

O pensamento geométrico é de grande importância tanto para resolver questões de aritmética e álgebra, como para facilitar a nossa visão de mundo.

Para Lorenzato (1995) o ensino de geometria nas escolas brasileiras tem praticamente sumido, pois estudos mostram que a ausência desta importante área de conhecimento tem refletido na percepção de como vivemos cotidianamente.

Para essa problemática foi apontada por esse autor, como prioridade duas questões, que pode ser a causa para o não ensino de geometria. A primeira é a falta de conhecimento na área por parte dos professores, como se pode ensinar o que não se sabe, portanto é notável que esse fator seja residente em muitas escolas, até mesmo pela falta de estudos mais específicos em geometria que os mesmo não tiveram.

A segunda causa é a omissão a geometria pelos os livros didáticos, nos sentido que ao elaborarem o livro enfatizam mais a aritmética e a álgebra, deixando para o final dos livros os conteúdos de geometria. Com tudo, falta tempo para os professores chegarem ate o final do livro e então deixam para trás essa importante área do conhecimento.

Podemos verificar alguns avanços no tratamento dado aos conteúdos nas mudanças encontradas nos livros didáticos atuais, em decorrência do processo de transposição didática externa (CHEVALLARD). Principalmente depois dos PCN e PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), houve uma evolução na maneira de abordar geometria nos livros didáticos. Os estudos de Bellemain & Lima (2009) mostram que esses assuntos, em algumas coleções de livros didáticos, deixaram de ser trabalhados apenas no final do livro, passando a serem trabalhados em capítulos anteriores. Uma outra mudança diz respeito ao favorecimento de conexões entre os diferentes temas da matemática, bem como a exploração de situações contextualizadas relacionadas ao cotidiano e atividades profissionais, a exemplo a coleção “Matemática Contextos & Aplicações (2010) do autor Roberto Dante

Apesar das mudanças apresentadas nos livros didáticos, que é o principal manual orientador do trabalho docente, normalmente presenciamos aulas de geometria iniciadas com a definição e aplicação de fórmulas, ou algumas figuras sem sentido para os alunos, negando a eles assim uma explicação de natureza histórica ou lógica. Sendo apresentada muitas vezes desvinculada de outras disciplinas, distante da realidade e até mesmo desintegrada das outras partes da matemática.

No entanto, várias pesquisas realizadas por educadores matemáticos, como, por exemplo, Perez (1985), Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Perrot et al (1998) e Câmara

(1997), mostram que ainda existem problemas didático que continuam interferindo no processo de aprendizagem do aluno de forma inadequada. Dentre esses problemas, podemos descrever os seguintes: (a) concepção linear ainda muito presente nas práticas pedagógicas privilegiando o trabalho centrado na sequência ponto, reta, plano, linhas, figuras planas e, posteriormente, os sólidos geométricos; (b) falta de contextualização no ensino da geometria, bem como conexões com situações do cotidiano, outros temas da matemática e com outras áreas do conhecimento; (c) carência no uso de materiais didáticos ao enfatiza com desenhos muitas vezes apresentados em preto e branco; (d) exploração de objetos ou figuras geométricas apenas sendo apresentados em posição prototípica; (e) uso de regiões ao trabalhar figuras planas como, por exemplo, quadrado, retângulo e triângulo, quando deveria apresentar apenas o contorno dessas regiões; (f) exploração do atributo espessura em materiais que trabalham o atributo de figuras planas, como é o caso do material didático manipulável.

O apresentado é recorrente nas salas de aula de matemática da educação básica, como uma das alternativas, que acreditamos ser possível de mudar o quadro apresentado está pautado no estudo dos Van Hiele.

1.2 O MODELO VAN HIELLE

Diana Van Hide Geldof e seu marido Pierre Marie Van Hiele educadores holandeses prestaram um papel de fundamental importância para matemática. Na década de 80, o casal se preocupou principalmente com a frequência na qual alunos se confundiam nas interpretações geométricas, como por exemplo, no reconhecimento de que um quadrado é um retângulo. Buscando várias formas de estimular a aprendizagem em Geometria, a dificuldade persistia:

Quando eu comecei minha carreira como professor de Matemática, logo me dei conta de como era difícil essa profissão. Havia partes do conteúdo que eu podia explicar e explicar e, ainda assim os alunos não entendiam. Eu podia ver que eles realmente tentavam, mas não obtinham sucesso. Especialmente, no começo da Geometria, quando coisas simples tinham que ser provadas, eu podia ver que eles se esforçavam ao máximo, mas o assunto parecia muito difícil. (VAN HIELLE, 1986, p.39)

Refletindo sobre essas indagações criaram um modelo, conhecido mundialmente por modelo Van Hiele, tendo como função orientar a formação e também avaliar as habilidades dos alunos.

1.2.1 HISTÓRICO

O modelo é composto por cinco níveis de compreensão, os quais descreveram características do processo de pensamento (CROWLEY, 1994).

Cada um dos cinco níveis descreve os processos de pensamento, aspectos que norteiam em relação ao espaço geométrico e principalmente o quanto de conhecimento e de informação que temos em cada nível.

A passagem de um nível para o outro se dá a partir dos objetivos de pensamentos sobre os quais somos capazes de operar geometricamente.

O nível 0 (zero), chamado “ visualização”, nesse nível os alunos já são capazes de comparar e nomear figuras geométricas, apenas por sua aparência, ou seja, a aparência da forma que a define. Por esse fato a aparência passa a prevalecer sobre as propriedades, é neste nível que se aprende vocabulário geométrico e identificam-se figuras, a partir das percepções visuais. Os alunos percebem o espaço apenas como algo que existe em torno deles.

Já no nível 1 (um), conhecido como Análise, o aluno começa a analisar os conceitos geométricos, em principal o reconhecimento das propriedades. Nesse nível por exemplos os alunos conseguem perceber e listar todas as propriedades de quadrados, retângulos e paralelogramos ambos que pertencem à mesma classe.

Uma diferença significativa entre o nível 1 e o nível 0 é o objeto de pensamento dos alunos em cada nível. Sabendo-se que mesmo estando no nível 1, os estudantes ainda continuam a usar modelos e desenhos de formas, eles começam a vê-los como representantes de classes de formas.

No nível 2 (dois), denominado de Dedução Informal diferente dos outros níveis este inicia um maior grau de abstração, conseguindo assim estabelecer inter – relações de propriedades de figuras reconhecendo suas classes. Por outro lado, os alunos elaboram argumentos informais, mesmo não compreendendo o significado das definições ou axiomas.

O nível 3 (três) denominado Dedução, é compreendido como o momento que inicia a compreensão do processo dedutivo das demonstrações, a dedução se expressa de uma maneira de estabelecer a teoria geométrica no contexto de um sistema axiomático. E por fim no nível 4

(quatro) chamado de rigor é o instante no qual mostram maior capacidade de compreender demonstrações formais.

Pode-se verificar que nesses níveis existe um avanço da visualização na dimensão de observação/percepção visual para discriminação visual descritos no trabalho de tese de Barbosa (2007), no qual tomando como base a evolução epistemológica, afirma ser esse o trajeto dado pela humanidade, ou seja, de um nível de visualização em que não se estabelece comparação (visualizando o todo do corpo) para um nível de comparação das propriedades do corpo (semelhanças e diferenças).

Para alguns pesquisadores na educação básica os alunos podem desenvolver até o nível 3, cabendo o nível 4 ao ensino superior.

No próximo capítulo, apresentaremos os caminhos metodológicos desse estudo.

CAPÍTULO II

2. CAMINHOS METODOLÓGICOS E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Neste capítulo descrevemos a metodologia utilizada na realização da pesquisa, a natureza da mesma, o universo da coleta dos dados, os participantes deste estudo, os instrumentos utilizados, a coleta dos dados, descrição das atividades desenvolvidas nos encontros juntamente aos alunos do 3º do Ensino Médio de uma escola pública de uma cidade do cariri paraibano e finalizamos com a análise dos dados.

2.1- NATUREZA DA PESQUISA

A atividade de pesquisa coloca exigências teórico-metodológicas que requerem princípios a serem seguidos no decorrer do processo, o qual exige a tomada de um conjunto de referências fundamentadas na formulação de um problema e na sua investigação. Em meio às necessidades de construção do conhecimento científico, o pesquisador ao tomar um objeto para estudo, procura formular e responder questões referentes a um problema, frequentemente posto pela prática. Embora “o objeto de estudo da Educação Matemática ainda se encontre em processo de construção, poderíamos, de modo geral, dizer que ele envolve as múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto sociocultural específico” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 9). Mesmo neste contexto, as inquietações nascem com base em elementos da vida cotidiana, fundamentando o percurso a ser trilhado ao longo do caminho da pesquisa.

Diante disso, propormos nesse trabalho apropriarmos do estudo do Modelo Van Hiele com a finalidade de diagnosticar o nível do pensamento geométrico de alunos do 3ª ano do Ensino Médio.

Em nossa pesquisa utilizamos as fases sequencias dos níveis do estudo Van Hiele como metodologia de ensino.

Este estudo tem como referência a *abordagem qualitativa*, por esta permitir conhecer processos e fenômenos que não podem ser quantificados. Segundo Denzin e Lincoln (2006, p. 17), uma pesquisa pode ser identificada como qualitativa quando realiza:

Uma atividade situada que localiza o observador no mundo. Consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativos que dão visibilidade ao mundo. Essas práticas transformam o mundo em uma série de representações, incluído as notas de campo, as entrevistas, as conversas, as fotografias, as gravações e os lembretes. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalista, interpretativa, para o mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos de significados que as pessoas a eles conferem.

O que se percebe é que o pesquisador precisa ver esse mundo natural a ser explorado como um observador passivo, pois é exigido dele um distanciamento do objeto em estudo.

2.2 – CAMPO DE PESQUISA, PARTICIPANTES, MÉTODOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA PESQUISA.

A presente pesquisa foi desenvolvida com alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Inovador Integrado ao Ensino Profissionalizante José Leite de Souza, na Cidade de Monteiro – PB.



A pesquisa de campo teve início em 26 de Outubro de 2013 com 03 encontros, realizados em uma das turmas que atuo enquanto professora desde o início do ano letivo de 2013.

Os instrumentos utilizados foram notas de campo e atividades.

Na pesquisa de campo procuramos registrar em um caderno de campo todas as atitudes, os questionamentos, os comportamentos e as dificuldades que os sujeitos investigados apresentavam, observando e relatando os fenômenos da forma como ocorreram. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 150):

Isto são as notas de campo: o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo. O resultado bem sucedido de um estudo de caso em particular, mas também de outras formas de investigação qualitativa, baseia-se em notas de campo detalhadas, precisas e extensivas.

Assim, as notas de campo, tornam-se um elemento fundamental possibilitando o registro daquilo que não é captado através do filme. Momento esse que possibilita fazer uma retrospectiva mais cuidadosa das situações encontradas.

Em seguida descreveremos os encontros com os alunos.

2.3 - DESCRIÇÕES DOS ENCONTROS COM OS ALUNOS

Ocorreram dois encontros por semana com duração de 45 minutos cada, ou seja, duas horas/aula conforme descrição que segue.

2.3.1 - AULAS PALESTRA E ANÁLISE DOS DADOS

Objetivos, Metodologia e Materiais Utilizados

O objetivo das aulas palestras foi apresentar aos alunos a teoria dos Van Hiele e sua principal função que é detectar o nível do pensamento geométrico dos alunos.

Primeiro Encontro

O primeiro encontro foi realizado no dia 26 de Outubro de 2013, com 14 alunos participantes desse encontro. Reunimos os alunos na biblioteca de escola, para facilitar a divisão dos grupos por mesa. Iniciamos a aula falando sobre a teoria Van Hiele e conseqüentemente sobre a nossa pesquisa. Logo em seguida entregamos aos alunos um conjunto de figuras e uma atividade (cf. Anexo A). Pedi para eles olharem as figuras e escolheres uma. E assim foi feito por eles, é interessante dizer que eles escolheram as figuras por terem uma característica familiar, ou seja, fazendo uma ponte com o cotidiano.

Em seguida pedimos para que eles justificassem por qual motivo escolheram determinada figura, escolhemos algumas das respostas dadas, as quais rendeu maior reflexão juntamente aos alunos.

“Professora porque parece com uma pipa, porque parece com rabo de um gato, porque parece com um ovo, com uma bandeira de São João”.

Diante da resposta do aluno, podemos afirmar que ele está no nível 0 da visualização para esses alunos, é a aparência da forma que a define. Os alunos reconhecem e nomeiam as figuras, baseados em suas características globais e visuais, Para os Van Hiele (ano) é nesse nível que se aprende vocabulário geométrico e identificam-se figuras, a partir das percepções visuais. Os alunos percebem o espaço apenas como algo que existe em torno deles, o que não foi demonstrado por estes alunos foi a apropriação adequada do vocábulo do campo geométrico.

No decorrer dessa aula, os alunos em grupos sempre me solicitavam para saber se as respostas estavam coerentes, porque na questão 02, cada integrante do grupo escolheu duas figuras de um conjunto de figuras dados no início da aula e respondeu individualmente se existem semelhanças ou diferenças entre as figuras escolhidas, nesse momento surgiram várias respostas interessantes como a citada abaixo, alguns alunos usaram as propriedades matemáticas para responder e outros tomaram como referência exemplos cotidianos, vejamos a seguinte resposta:

“A semelhança é que as duas são circulares e a diferença é o tamanho, não existem semelhanças apenas diferenças porque uma é arredondada e a outra é quadrada, semelhança que as duas parecem com um rabo de um gato e a diferença é o tamanho”.

Percebe-se que os alunos se encontram no nível 0 da Visualização, segundo o Modelo Van Hiele as figuras geométricas, são reconhecidas por sua forma como um todo, isto é, por sua aparência física, não por suas partes ou propriedades.

E para finalizar a atividade foi sugerido aos grupos que escolhessem apenas uma figura e a colocasse no centro da mesa, pois o objetivo era identificar qual a característica principal da figura. Nas respostas todos os grupos citaram propriedades matemáticas, os lados da figura foram os mais citados. Em seguida foi proposto para os mesmos separarem por grupos de figuras e depois colarem nos espaços indicados.

Esse momento inicial foi muito importante, pudemos observar a interação de participação da turma para com o trabalho proposto, mas não demonstração avançar de nível.

Segundo Encontro

O segundo encontro foi realizado no dia 28 de Outubro de 2013, com apenas 09 alunos participantes. Esse encontro foi realizado na sala de aula. Iniciamos formando grupos de três alunos e, em seguida entregando as atividades (cf. Anexo B) para cada grupo.

Nas atividades foram colocados grupos de figuras diferentes e entregues as equipes. A primeira questão foi que cada integrante da equipe analisasse as figuras e em seguida respondesse aos questionamentos. Nas perguntas foram relacionadas aos conceitos de geometria como: propriedades, ângulos e congruência.

Para alguns alunos a dificuldade aumentou um pouco nesse encontro, pois determinados alunos não sabiam o que era congruência e também não sabiam diferenciar os ângulos. Notando essa dificuldade fizemos uma breve explicação e todos prestaram bastante atenção. Após a explicação foi notável também que alguns alunos já haviam estudado as propriedades das figuras geométricas, ângulos e congruência, porém não lembravam.

Foi dado um tempo para os alunos responderem a questão que seguida foram socializadas. Cada equipe, na sua vez, se direcionou ao centro da sala e realizou-se, as apresentações. A maioria reclamou, pois existe uma grande dificuldade por partes dos alunos em falar em público, mas apresentaram. Iniciaram mostrando o conjunto de figuras e depois das suas características tais como: propriedades, ângulos e congruência e por fim o que aprenderam, pois existiam propriedades que alguns não conheciam. Todas as equipes repetiram o mesmo processo.

Para finalizar, pedimos para os alunos, escrever um texto relatando os conjuntos das figuras em estudo, suas propriedades, com o objetivo de verificar se ocorreu no decorrer da nossa intervenção, reconstrução dos conhecimentos do campo geométrico por parte dos alunos.

Cada equipe ao analisar suas figuras mencionaram por igual a mesma fala: *As diferenças entre as figuras são apenas o tamanho mas possuem lados e ângulos congruentes.* Como foi citado acima os grupos de figuras selecionados a cada equipe são os quadriláteros.

O grupo que ficou com os Losangos também apresentou a mesma justificativa como mostrando abaixo:

Analisado cuidadosamente cada figura o conjunto responde:

Qual a sua principal propriedade?

Sus ângulos não são congruentes, assim como sus lados representam mesmas medidas.

Nessa resposta podemos notar que a linha de raciocínio está correta em relação aos lados, mas em relação aos ângulos está errada, pois em relação aos ângulos de um losango eles são congruentes quando são opostos pelo vértice. E não todos congruentes entre si.

Existe alguma congruência em seu conjunto de figuras?

Existe, sus ângulos e lados são congruentes.

Descreva sobre a atividade 2:

Eu aprendi que você pode fazer várias coisas com essas figuras e que elas têm lados iguais umas pertencem ao mesmo grupo e outras possuem lados maiores que outras e outras figuras são diferentes.

Descreva sobre a atividade 2:

Na 2 atividade ficou com a figura de ângulos com elas aprendemos sus diferenças e semelhanças e sus ângulos.

Diante dessas respostas, entendemos que os alunos ainda se encontram no nível 0, porque percebem as propriedades das figuras mas não analisam, limitando-se a observar as diferenças e semelhança que é possível através da visualização.

Terceiro Encontro

O terceiro e último encontro foi realizado no dia 13 de Novembro de 2013 com 08 alunos participantes e novamente usamos o espaço da sala de aula.

Iniciemos a aula deixando os alunos livres de forma individual, colocamos um cartaz no quadro. No qual, continha os grupos de figuras e as propriedades listadas pelos os alunos na aula anterior sobre os quadriláteros. Apresentei aos mesmos, explicando e mostrando a congruência, ângulos e lados. Nesse momento todos prestavam atenção, quando terminamos perguntamos se faltava algo nas propriedades e apenas um aluno falou que *'sim, em relação aos losangos faltava das medidas dos ângulos'*.

Em seguida foi entregue a todos aos alunos uma atividade escrita (cf. Anexo C), a qual objetivava que os alunos relatassem o que foi assimilado, sobre as atividades vivenciadas nos encontros anteriores, dos 10 alunos presentes, apenas 08 alunos realizaram a atividade demonstrando muita dificuldade, conforme relatos abaixo:

RELATANDO O SEU APRENDIZADO

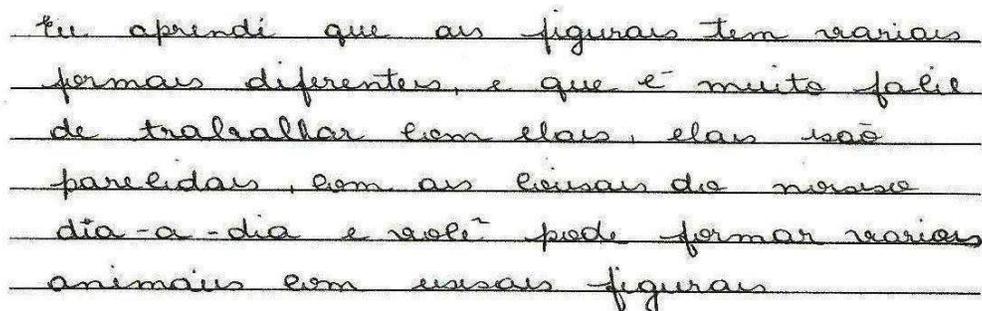
1. Esta atividade você deverá relatar o seu aprendizado. Justificando o que aprendeu ou não, levando em consideração todas as atividades vistas. Você deverá expor a importância desse conteúdo, e quais foram suas descobertas.

Sim. Pois aprendi a diferenciar as formas geométricas e a identificar suas semelhanças. Ao resolver as atividades percebi que as figuras podem ter semelhanças com objetos do nosso dia-a-dia

Nessa aula observamos vários fatores, entre os quais a participação dos alunos nas atividades. Podemos visualizar que o pensamento geométrico que remete ao nível 0 ainda é

muito presente, pois os alunos levam em consideração as figuras relacionadas com o dia a dia. Mas essa atividade é direcionada ao nível 1.

1. Esta atividade você deverá relatar o seu aprendizado. Justificando o que aprendeu ou não, levando em consideração todas as atividades vistas. Você deverá expor a importância desse conteúdo, e quais foram suas descobertas.



Eu aprendi que as figuras tem varias formas diferentes, e que e muito facil de trabalhar com elas, elas são parecidas com as letras da nossa dia-a-dia e pode formar varias animais com essas figuras

Na aplicação desta atividade foram vistos vários fatores que nos fizeram finalizar as atividades. Em primeiro lugar o nível de dificuldade das atividades ficou alto e alguns alunos não se dispuseram a fazer- lá, por exemplo: teve aluno que participou de todas as atividades e assim relatou sobre elas, mas também teve aluno que faltou e não conseguiu relatar, teve alunos que relataram as duas primeiras mas deixaram em branco a última e por fim alunos que se recusam a fazer essa última atividade. Em segundo lugar outro fator a ser considerado foi a falta dos alunos em sala, pois conseguimos trabalhar com a metade dos alunos da sala. E mesmo assim os poucos que estavam em sala, alguns não demonstravam interesse.

Concluimos diante dos estudos acima, que os alunos se encontram no nível 0 da teoria dos Van Hiele e comungamos com Rego et al (2006) quando coloca que há necessidade de um olhar atento do professor aos estudantes para que as atividades aconteçam de modo mais proveitoso, desta forma, é importante conhecer a realidade e limitações dos mesmos. O papel do professor e a metodologia a ser utilizada devem se adequar ao aluno considerando sua estrutura cognitiva e objetivos didáticos a serem atingidos, podendo assim, ser possível um ensino e aprendizagem de geometria compatível com o proposto pelos documentos oficiais.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo diagnosticar os níveis do pensamento geométrico descrito na teoria dos Van Hiele, dos alunos do 3º ano do Ensino Médio, o qual a partir dos dados obtidos por meio das aulas ministradas em uma turma desse nível de escolaridade, as quais foram ministradas e planejadas cuidadosamente no intuito de realizarmos uma dinâmica diferente em sala, foram expostos em sala os objetivos que o Modelo Van Hiele propõe e em seguida realizada as atividades, cada atividade teve a função de diagnosticar em qual nível do pensamento geométrico os alunos se encontram.

Durante o desenvolvimento da pesquisa surgiram alguns entraves, como a falta dos alunos, trabalhamos em todas as aulas com a metade dos alunos da turma, ocorreram também vários dias feriados e, entrega do prédio da escola para o ENEM entre outros.

Nesse estudo, entre outros aspectos, o que mais nos chamou a atenção foi perceber que apenas no 3º Ano do Ensino Médio, os alunos perceberam que as figuras geométricas estudadas na escola, também estão presentes no cotidiano, essa foi a ênfase principal durante a realização das atividades, como também alguns alunos conseguiram abstrair o conteúdo.

Ao término deste trabalho foi possível perceber que muitas são as dificuldades enfrentadas pelos professores e alunos na sala de aula com o ensino de Geometria, o qual pode ser superado apresentando atividades aos alunos contextualizadas. Fazendo conexão entre a geometria escolar e o cotidiano e com outros campos da própria matemática, tornando assim esse campo do saber, com significado para os alunos.

Os motivos pelos quais limitaram a pesquisa foram a constante falta dos alunos em sala, a falta de interesse em buscar a aprendizagem, a falta de aulas, entre outros. Mediante a tantas dificuldades nosso objetivo foi alcançado, pois, percebemos que os alunos que os alunos que fizeram parte desse estudo encontram – se no nível 0 do estudo dos Van Hiele.

Esta pesquisa interessa aos professores da educação básica podendo ser aplicada em Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Como questão futuro, vislumbramos investigar as concepções dos professores de Matemática da educação básica sobre o campo geométrico.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, P.R. Efeitos de uma sequência de atividades relativas aos conceitos de comprimento e perímetro no Ensino Fundamental. 2002. 214 f. Dissertação. (Mestre em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2007.

BELLEMAIN & LIMA (2009). *Um estudo da noção de grandeza e implicações no ensino fundamental*. Natal: SBHMat. BRASIL.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

CAMARA DOS SANTOS, M. Efeitos de uma sequência didática para a construção do conceito de perímetro no 3.º ciclo do ensino fundamental. In: Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste, 4, 1999, Salvador. Anais do IV EPEN 99. Bahia: NEHP, 1997, p. 1-13.

CROWLEY, M. L. *O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico*. In: LINDQUIST, M. M. e SHULTE, A. P. (org) *Ensinando e Aprendendo Geometria*. Tradução: Hygino H. Domingues. Ed. Atual. São Paulo, 1994.

DENZIN, N, K, & LINCOLIN, S, L. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e Abordagens**; tradução Sandra Regina Netz – Porto Alegre: Artmed, 2006.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006, 226p

KOBAYASHI, M. **A construção da geometria pela criança**. Bauru: EDUSC, 2001.

LORENZATO, Sérgio. *Por que não ensinar Geometria?* A Educação matemática em revista - SBEM- nº 4, 1º semestre, 1995

_____. *Orientações Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio: Ciência da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEF, 2008.

"MATEMÁTICA & APLICAÇÕES (2010) do autor Roberto Dante – DANTE, L. R. (2010). *Matemática: contexto e aplicações*. Vol. 1, 2 e 3. São Paulo: Ática.

MEIRA, Gilmara Gomes. **Transformações no plano**: do cotidiano à sala de aula. Trabalho Acadêmico Orientado (Graduação em Licenciatura Plena em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2011.

PAVANELLO, M – **O Abandono do Ensino de Geometria no Brasil: uma visão histórica**. Dissertação (Mestrado). Campinas: Universidade de Campinas, 1993.

PEREZ, Geraldo. A realidade sobre o ensino de Geometria no 1º e 2º graus, no estado de São Paulo. A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM, Ano III, n. 4, 1995.

PERROT, G. et al. Módulos para o ensino-aprendizagem em geometria: relatório da primeira experimentação do primeiro módulo em Pernambuco. In: Seminário do Pró-Matemática, 5, 1998, Recife. Projeto. Brasília: MEC/SEF, 1998. 69p.

VAN HIELE, Pierre Marie, Structure and insight: a theory of mathematics education. Orlando. Academic Press, 1986. 246p

VITRAC, B. **A invenção da geometria**. In: Scientific American-História: n 3. São Paulo: Ediouro, 2006.

ANEXOS

Anexo A: Atividade referente ao primeiro encontro

Anexo B: Atividade referente ao segundo encontro

Anexo C: Atividade referente ao terceiro encontro

Anexo D: Fotos dos Alunos Desenvolvendo as atividades

Anexo A: Atividade referente ao primeiro encontro

Escola Estadual de Ensino Médio Inovador Integrada à Educação Profissional

José Leite de Souza

Atividade Realizada em 26 de Outubro de 2013

Professora: Ana Cláudia Fernandes de Melo

3º ANO do Ensino Médio

Turno: Noturno

Equipe:

ATIVIDADE REFERENTE A INTERVENÇÃO DO TCC DE ANA CLÁUDIA FERNADES DE MELO

1. Observando as figura responda:

a) Observe as figuras e escolha uma. Agora fale por que você escolheu esta figura, o que mais lhe chamou atenção?

b) No conjunto de formas existem figuras semelhantes a que você escolheu? Se sim, diga o por quê?

2. Agora cada componente do grupo irá selecionar duas figuras. Com as figuras na mão respondam:

a) Quais as semelhanças e diferenças existentes nas figuras que você escolheu?

(Aluno1)

(Aluno 2)

(Aluno 3)

(Aluno 4)

3. Agora a equipe irá selecionar apenas uma figura e colocá-la ao centro a mesa, observando cuidadosamente a forma escolhida, responda:

a) Para identificar essa figura você observou qual característica?

b) Tendo como referência essa característica, procure no conjunto de figuras, outras formas que tem a mesma característica. Achando- as, cole no espaço abaixo.

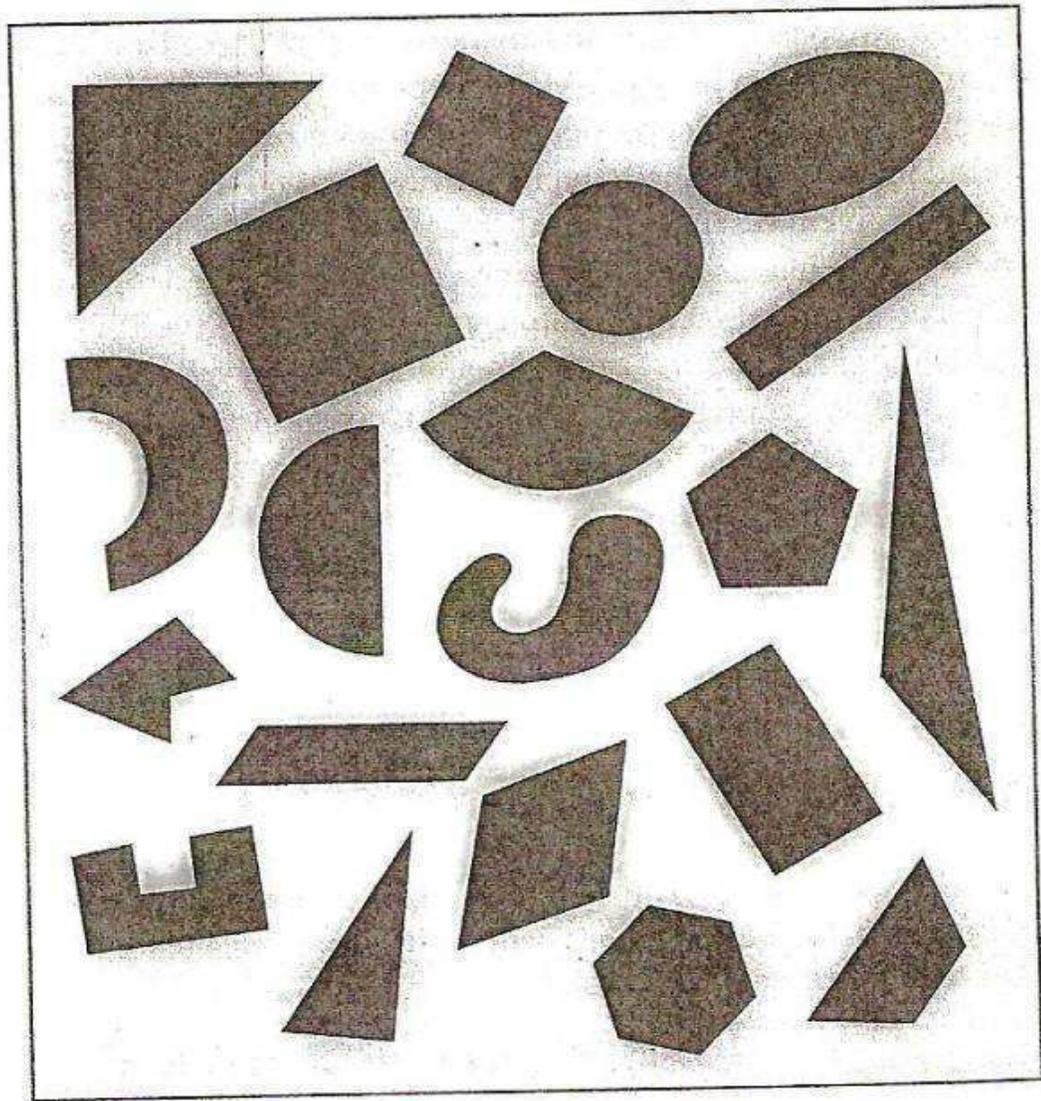
4. Usando o mesmo raciocínio da questão 3, faça o mesmo processo para descobrir mais grupos de figuras.

a) Qual a característica desse novo grupo? Em seguida cole o grupo encontrado.

b) Qual a característica desse novo grupo? Em seguida cole o grupo encontrado.

c) Qual a característica desse novo grupo? Em seguida cole o grupo encontrado.

d) Qual a característica desse novo grupo? Em seguida cole o grupo encontrado.



Anexo B: Atividade referente ao segundo encontro

Escola Estadual de Ensino Médio Inovador Integrada à Educação Profissional

José Leite de Souza

Atividade Realizada em 28 de Outubro de 2013

Professora: Ana Cláudia Fernandes de Melo

3º ANO do Ensino Médio

Turno: Noturno

Equipe:

ATIVIDADE 2 REFERENTE A INTERVENÇÃO DO TCC DE ANA CLÁUDIA FERNANDES DE MELO

11. Observe as figuras abaixo:



e) As figuras acima representam qual classe e figuras geométricas?

f) Qual a diferença entre elas?

12. Analisado cuidadosamente cada figura o conjunto responda:

e) Qual a sua principal propriedade?

f) Essa propriedade listada a cima é aplicável a todas as figuras? Se sim, fale o porque?

13. Tendo em mente a propriedade escolhida, responda as questões abaixo:

g) Você consegue visualizar ângulos na figura? Se sim descreva sobre eles.

h) Existe diferença ou não em relação aos lados da figura?

i) Existe alguma congruência em seu conjunto de figuras?

14. Agora com todas as informações possíveis sobre seu conjunto de figuras, socialize com seus colegas de turma.

15. Cada equipe fez a sua socialização, escreva um pequeno resumo sobre o que foi exposto em sala.

EQUIPE 1

Qual a classificação do seu conjunto de figuras _____

Quais são suas propriedades ? _____

EQUIPE 2

Qual a classificação do seu conjunto de figuras _____

Quais são suas propriedades ? _____

EQUIPE 3

Qual a classificação do seu conjunto de figuras _____

Quais são suas propriedades ? _____

Anexo C: Atividade referente ao terceiro encontro

Escola Estadual de Ensino Médio Inovador Integrada à Educação Profissional

José Leite de Souza

Atividade Realizada em 13 de Novembro de 2013

Professora: Ana Cláudia Fernandes de Melo

3º ANO do Ensino Médio

Turno: Noturno

Aluno: _____

ATIVIDADE 3 REFERENTE A INTERVENÇÃO DO TCC DE ANA CLÁUDIA FERNANDES DE MELO

RELATANDO O SEU APRENDIZADO

1. Esta atividade você deverá relatar o seu aprendizado. Justificando o que aprendeu ou não, levando em consideração todas as atividades vistas. Você deverá expor a importância desse conteúdo, e quais foram suas descobertas.

Descreva sobre a atividade 1:

Descreva sobre a atividade 2:

2. Para iniciar a aula de hoje, a professora trouxe um cartaz com as propriedades listadas por vocês na atividade anterior. Diante da explicação da professora, pode-se dizer que todas as propriedades estão corretas? Ou você percebeu que estava faltando algo? Ou que precisava acrescentar mais coisas? Relate abaixo, seu ponto de vista.

Atenciosamente Ana Cláudia!

Anexo D: Fotos dos Alunos Desenvolvendo as atividades

