

FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Mirela Stefânia Pacheco

**Geometria Plana e Inclusão Digital:
uma experiência a partir do cotidiano dos alunos EJA**

Porto Alegre
2009

MIRELA STEFÂNIA PACHECO

**GEOMETRIA PLANA E INCLUSÃO DIGITAL:
UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DO COTIDIANO DOS ALUNOS EJA**

Proposta de dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador:

Prof^ª. Dr^ª. Lucia Maria Martins Giraffa

Porto Alegre

2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P116g Pacheco, Mirela Stefânia

Geometria plana e inclusão digital: uma experiência a partir do cotidiano dos alunos EJA / Mirela Stefânia Pacheco.

- Porto Alegre, 2009.

120 f.: il.

Diss. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Fac. de Física, PUCRS.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Lucia Maria Martins Giraffa.

1. Educação. 2. Matemática – Ensino. 3. Geometria Plana – Estudo e Ensino. 4. Informática na Educação. 5. Jovens – Educação. 6. Educação de Adultos. 7. Inclusão Digital. 8. Software Educacional. I. Título. II. Giraffa, Lucia Maria Martins.

CDD 371.39445

Ficha Catalográfica elaborada por

Vanessa Pinent

CRB 10/1297

MIRELA STEFÂNIA PACHECO

**GEOMETRIA PLANA E INCLUSÃO DIGITAL:
UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DO COTIDIANO DOS ALUNOS EJA**

Proposta de dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em 30 de Outubro de 2009.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Andre Luís Alice Raabe – UNIVALI

Prof. Dr. Lori Viali – PUCRS

Prof^a Dr^a Lucia Maria Martins Giraffa (Orientadora)-
PUCRS

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que em todos os momentos da minha vida me protegeu, iluminou e me deu forças para continuar esta caminhada.

À minha Orientadora, Prof^a Lucia Giraffa, agradeço pelos conhecimentos, amizade, paciência e responsabilidade, me orientando na escrita desta Dissertação desde as primeiras linhas até o produto final, demonstrando competência e profissionalismo.

Agradeço a CAPES, que através de sua bolsa, patrocinou do início ao fim do Mestrado, meus estudos, proporcionando a conclusão de mais uma etapa da minha vida acadêmica.

Agradeço à Direção e Professores da Escola Municipal de Ensino Fundamental Eugênio Nelson Ritzel em Novo Hamburgo/RS, por permitir a realização desta pesquisa com os alunos da EJA. Em especial à colega e amiga Maria Susana Locks, parceira nesta caminhada de inserção das tecnologias digitais no dia-a-dia desta comunidade.

Agradeço aos meus pais, Maslova e Nestor e, à minha irmã Nicole, pelo incentivo e pela presença constante ao meu lado durante este Mestrado, participando e compartilhando todos os momentos, desde a seleção até o término da escrita da Dissertação.

Agradeço também, aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, pelos ensinamentos compartilhados e pela atenção que sempre demonstraram.

Agradeço aos colegas do Mestrado e às amigas conquistadas neste período, especialmente às amigas Carla Netto e Ana Paula, pela amizade, conhecimento e desabafos compartilhados.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente participaram desta conquista.

*“Escola é...
o lugar onde se faz amigos
não se trata só de prédios, salas, quadros,
programas, horários, conceitos...
Escola é, sobretudo, gente,
gente que trabalha, que estuda,
que se alegra, se conhece, se estima.
O diretor é gente,
O coordenador é gente, o professor é gente,
o aluno é gente,
cada funcionário é gente.
E a escola será cada vez melhor
na medida em que cada um
se comporte como colega, amigo, irmão.
Nada de ‘ilha cercada de gente por todos os lados’.
Nada de conviver com as pessoas e depois descobrir
que não tem amizade a ninguém.
Nada de ser como tijolo que forma a parede,
indiferente, frio, só.
Importante na escola não é só estudar, não é só
trabalhar,
é também criar laços de amizade,
é criar ambiente de camaradagem,
é conviver, é se ‘amarrar nela’!
Ora, lógico...
numa escola assim vai ser fácil
estudar, trabalhar, crescer,
fazer amigos, educar-se,
ser feliz.
É por aqui que podemos começar a melhorar o
mundo.” (FREIRE, 1997)*

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar uma proposta metodológica de cunho transdisciplinar elaborada para auxiliar na compreensão de conteúdos de Geometria Plana, para alunos da modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos), a partir da utilização de softwares de apoio que funcionam como elementos articuladores do conteúdo e, também, auxiliam no seu processo de Inclusão Digital. Buscou-se proporcionar aos alunos de EJA, sujeitos participantes da pesquisa, uma oportunidade de trabalhar conceitos relacionados ao seu cotidiano (cidadania, espaço público, atividades cotidianas e auto-estima) associados ao estudo de Geometria Plana (Matemática), utilizando como mote um conjunto de atividades onde os alunos utilizaram o Software de simulação para construção de plantas arquitetônicas denominado XHOME 3D e o programa Paint (integrante do ambiente Windows). O aporte teórico foi baseado nos pressupostos da Teoria Pedagógica de Paulo Freire e nas necessidades da Sociedade da Aprendizagem preconizada por Levy (1996, 1999). A investigação utilizou como instrumento de pesquisa, um questionário inicial sobre os conhecimentos prévios dos alunos e um questionário final para verificar as competências desenvolvidas em relação aos conteúdos de Geometria Plana, após as atividades com o software simulador. A análise das respostas permitiu abordar o problema de modo quantitativo e qualitativo, em uma abordagem predominantemente naturalístico-construtiva. Os dados obtidos na Sondagem (pré-teste) foram comparados com os que foram colhidos e analisados na atividade final (pós-teste), permitindo perceber uma evolução significativa sobre a construção do conhecimento de Geometria Plana e sobre como os alunos da VI Fase da EJA de uma escola municipal da cidade de Novo Hamburgo (RS) o relacionam com o seu cotidiano. Por isso, a partir dos resultados da pesquisa, foi elaborado um conjunto de diretrizes na forma de uma proposta de metodologia de ensino, usando elementos da realidade dos alunos e uso de softwares gráficos como elementos articuladores do seu trabalho. Observou-se que além dos aspectos cognitivos (aprendizagem dos conteúdos) houve uma melhoria na auto-estima dos alunos.

Palavras-chave: Geometria Plana. Software Educacional. Inclusão Digital. Educação de Jovens e Adultos.

ABSTRACT

This Master Dissertation research project aimed to evaluate a methodological proposal which used a set of activities based on Graphics Software in order to support Plane Geometry teaching for EJA (Young and Adults Education) students. It is important to highlight that all activities were based on common daily activities and students' reality as elements to improve their knowledge related to Math concepts, and it also intended to provide ways for students to achieve digital inclusion. The experimental activities used the simulation software named XHOME 3D (a tool to build architectural plants), and Paint application (graphic program available on Windows Suite). The theoretical approach was based on Paulo Freire's theory and Levy's ideas (1996, 1999). The work was developed in three phases: a pre-test applied to the students in order to understand their pre-requirements and current understanding related to Geometry and Computer Science skills; with these results were organized a set of twenty face-to-face classes (during three months time) with activities related to our methodological proposal; the third and the last phase was a post-test with the same group of students to identify the knowledge and computer skills improvement. We developed this experimentation with students from High School of Novo Hamburgo city, located in Rio Grande do Sul- Brazil. As a result of this research we observed an increase in student's knowledge regarding Geometry concepts, and also it was possible to observe/identify the increasing of their student's self-esteem and citizenship. As a practical result of this investigation we organized a set of guidelines for Math teachers in order to aid their students to learn Plane Geometry concepts.

Keywords: Plane Geometry. Educational Software. Digital Inclusion. Young and adults Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Cronograma das aulas	50
Figura 1 - Segundo exercício da atividade de Sondagem.....	53
Figura 2 – Mapa e exercício da atividade de Sondagem	55
Figura 3 – Planta baixa da sala de aula	58
Figura 4 – Atividade de retas paralelas e perpendiculares no mapa do bairro da escola.....	59
Figura 5 – Interface do software XHOME3D	61
Figura 6 – Exemplo de atividade envolvendo área de forma contextualizada.....	62
Figura 7 – Planta baixa da escola em 3D.....	64
Figura 8 – Apresentação do revestimento das paredes da escola.....	66
Figura 9 – Planta baixa da escola	67
Figura 10 – Planta baixa da escola	68
Figura 11 – Exemplo de atividade envolvendo área de forma contextualizada.....	69
Figura 12 – Foto da construção da maquete da escola pelo grupo 1.....	70
Figura 13 - Foto da construção da maquete da escola pelo grupo 2	71
Figura 14 – Maquete da escola construída pelo grupo 1	72
Figura 15 – Maquete da escola construída pelo grupo 2	73
Figura 16 – Vista externa da maquete do grupo 3	73
Figura 17 – Vista interna da maquete do grupo 3	74
Quadro 2 – Respostas obtidas para a questão 1a	77
Quadro 3 – Respostas obtidas para a questão 1b	78
Quadro 4 – Respostas obtidas para a questão 1c	79
Quadro 5 – Respostas obtidas para a questão 1 d.....	79
Quadro 6 – Respostas obtidas para a questão 2a	80
Quadro 7 – Respostas obtidas para a questão 2b	81
Quadro 8 – Respostas obtidas para a questão 3a	82
Quadro 9 – Respostas obtidas para a questão 3b	83
Quadro 10 – Respostas obtidas para a questão 4	84
Quadro 11 – Respostas obtidas para a questão 1a	86
Quadro 12 – Respostas obtidas para a questão 1b	86

Quadro 13 – Respostas obtidas para a questão 1c	87
Quadro 14 – Respostas obtidas para a questão 1d	88
Quadro 15 – Respostas obtidas para a questão 2a	89
Quadro 16 – Respostas obtidas para a questão 2b	90
Quadro 17 – Respostas obtidas para a questão 3a	91
Quadro 18 – Respostas obtidas para a questão 3b	92
Quadro 19 - Respostas obtidas para a questão 4a	93
Quadro 20 – Respostas obtidas para a questão 4b	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabulação das Respostas das Perguntas.....	19
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

EJA	Educação de Jovens e Adultos
MEC	Ministério da Educação e Cultura
NTICs	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
TDs	Tecnologias Digitais
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	18
3 OBJETIVOS e QUESTÃO DE PESQUISA	24
4 REFERENCIAL TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA	27
4.1 O PENSAMENTO DE PAULO FREIRE E A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	27
4.2 AS NOVAS TECNOLOGIAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	30
4.3 O SOFTWARE EDUCACIONAL E O ENSINO DE MATEMÁTICA	32
4.4 INCLUSÃO DIGITAL E EJA	35
5 A PESQUISA DESENVOLVIDA.....	39
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE E DOS SUJEITOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA.....	39
5.2 METODOLOGIA DA PESQUISA	41
5.3 JUSTIFICATIVA PARA A ABORDAGEM DE PESQUISA.....	42
5.4 METODOLOGIA UTILIZADA PARA ANÁLISE DOS DADOS	44
5.5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS COM OS ALUNOS.....	46
5.5.1 Descrição do desenvolvimento das aulas	51
6 ANÁLISE DE DADOS	76
6.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NA ATIVIDADE INICIAL	76
6.1.1 Análise das respostas dadas à questão 1:.....	76
6.1.2 Análise das respostas dadas à questão 2:.....	80
6.1.3 Análise das respostas dadas à questão 3.....	82
6.1.4 Análise das respostas dadas à questão 4:.....	84
6.2 ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NA ATIVIDADE FINAL	85
6.2.1 Análise das repostas dadas à questão 1:.....	85
6.2.2 Análise das respostas dadas à questão 2:.....	89
6.2.3 Análise das respostas dadas à questão 3:.....	91
6.2.4 Análise das respostas dadas à questão 4:.....	93
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....	95
REFERÊNCIAS.....	99
8.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99
8.2 REFERÊNCIAS DA INTERNET	101

APÊNDICE	102
APÊNDICE A	103
APÊNDICE B	107
APÊNDICE C	109
APÊNDICE D	110
APÊNDICE E	113
APÊNDICE F	116
ANEXO	118
ANEXO A	119
ANEXO B	120

1 INTRODUÇÃO

Desde 1998, observam-se nos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM's), discussões e produções de conhecimento, ainda que relativamente pequenas, envolvendo a Educação Matemática de Jovens e Adultos. Esta presença de sessões especiais demonstra a preocupação social das instituições civis e governamentais relacionada à elevação das taxas de escolarização da população (Fonseca, 2002).

O público da EJA (Educação de Jovens e Adultos) é diversificado e no corpo discente encontram-se adolescentes, adultos jovens, adultos maduros e idosos. Estes alunos foram excluídos da educação escolarizada formal por diversas razões, sendo a maioria decorrente de um sistema socioeconômico que os impediu de realizar sua formação no ensino regular na época prevista pelo MEC. Ou seja, freqüentar a escola fundamental na infância e início da adolescência.

Como esta clientela possui uma história de vida, com expressiva e diferenciada bagagem cultural é necessário que este contexto prévio seja valorizado. Importante salientar que este público possui conhecimentos prévios (conceitos, proposições, princípios, fatos, imagens, símbolos) a respeito dos conteúdos matemáticos que utilizam diariamente na sua vida profissional ou no orçamento doméstico.

Acredita-se que os conteúdos ensinados na disciplina de Matemática não são percebidos por estes alunos como elementos integrantes da solução de problemas do seu cotidiano. Como conseqüência desta dissociação aprender Matemática é algo penoso e complicado. Quando na realidade é justamente o oposto, a Matemática faz parte do seu dia-a-dia. Especialmente, daqueles que trabalham na construção civil e no comércio, como o caso da maioria dos alunos EJA, sujeitos desta pesquisa.

Desta forma, os métodos de ensino que privilegiam a produção do conhecimento matemático considerando o aluno um mero receptor e memorizador de informações, o que Paulo Freire (2005) denominou de Educação Bancária, não produz mais resultados satisfatórios. Acredita-se que isto não é exclusividade de alunos (EJA). Atualmente busca-se ensinar e aprender a partir de atividades que propiciem a construção do saber de forma significativa, valorizando os

conhecimentos prévios e as vivências dos discentes. Além deste novo paradigma, o qual cada vez mais ganha consenso na comunidade escolar, alia-se a questão do analfabetismo digital que preocupa a sociedade imersa em Tecnologias Digitais (TDs). Hoje não basta apenas saber ler e escrever na língua materna e sim saber navegar no ciberespaço criado a partir da Internet e seus recursos. Este novo cenário muda a perspectiva da formação do aluno, cujas necessidades devem ser consideradas não mais a luz da Sociedade do Conhecimento e sim da Sociedade da Aprendizagem (LEVY, 1996, 1999).

Buscou-se com esta pesquisa discutir de forma indireta a questão da Inclusão Digital dos alunos da EJA, através da utilização de recursos computacionais como suporte ao seu processo de aprendizagem. Em tempos de cibercultura a opção por desconsiderar o uso de recurso de tecnologias digitais condena o aluno a uma situação de exceção que o prejudicará (LEVY, 1999).

A importância da associação da aprendizagem de Matemática com uso de recursos computacionais objetivou interligar dois aspectos importantes na formação destes alunos EJA: necessidade de melhorar a auto-estima destes discentes e auxiliar a aumentar suas possibilidades no mercado de trabalho, através de uma formação integrada que resgate aspectos cognitivos e de cidadania. Uma vez que estes sofrem ou sofreram um processo de exclusão social que retardou sua entrada no sistema formal de ensino e necessitam retornar à escola por exigências do mercado de trabalho e pelos critérios de uma sociedade onde o saber letrado é altamente valorizado (FONSECA, 2002, p. 49).

Os indicadores levantados a partir de um Questionário Sócio-Antropológico realizado pela autora desta proposta no início do ano letivo de 2008 com os alunos da Educação de Jovens e Adultos, matriculados da III a VI fase, de uma escola municipal localizada na periferia da cidade de Novo Hamburgo, objetivando reconhecer a maneira como os alunos relacionavam os conteúdos desenvolvidos na escola com o seu cotidiano, serviu como motivação para a elaboração deste trabalho.

A proposta metodológica desenvolvida nesta pesquisa busca auxiliar a compreensão dos conteúdos de Geometria Plana para alunos EJA, apoiada nos pressupostos de Paulo Freire (FREIRE, 2005). Para fazer a ligação entre a

pedagogia Freiriana e as concepções colocadas por Levy, desenvolveu-se uma metodologia que inclui a utilização do software de simulação para construção de plantas arquitetônicas denominado XHOME 3D e o programa Paint (Integrante do ambiente Windows) na organização das atividades com os alunos.

A pesquisa se insere na abordagem naturalístico-construtiva, a qual possui características de trabalho qualitativo. O experimento caracteriza-se como um estudo de caso, onde se desenvolveu uma proposta metodológica experimental com alunos da VI fase do Ensino Fundamental da EJA, na disciplina de Matemática.

Espera-se como resultado desse trabalho fornecer subsídios para os professores de Matemática de alunos da Modalidade EJA, através de uma proposta metodológica para ensinar conteúdos de Geometria Plana, condizente com as necessidades e desafios da Sociedade da Aprendizagem, possibilitando reflexão e renovação de suas práticas pedagógicas.

Esta dissertação foi estruturada em sete capítulos. No segundo capítulo são apresentadas a justificativa e o contexto em que a pesquisa está inserida, relacionando com a experiência da autora.

No terceiro capítulo é apresentada a questão norteadora da pesquisa juntamente com o objetivo geral e os objetivos específicos.

No quarto capítulo são descritos os pressupostos teóricos que embasam a pesquisa e os autores que serviram de referência para a teorização, divididos em quatro tópicos: O Pensamento de Paulo Freire e a Educação de Jovens e Adultos, As Novas Tecnologias e o Ensino de Matemática, O Software Educacional e o Ensino de Matemática e Inclusão Digital e a EJA.

No quinto capítulo descreve-se a Metodologia, dividida em: Caracterização do Ambiente e Sujeitos da Pesquisa, Justificativa e Abordagem Metodológica e as Atividades Desenvolvidas

No sexto capítulo é apresentada a Análise dos Dados obtidos nas atividades inicial e final.

No sétimo capítulo delineiam-se as Considerações Finais e os Trabalhos Futuros.

Para finalizar, são apresentadas as Referências, Anexo e Apêndice que compõem a dissertação.

2 JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta cena aconteceu com a orientadora desta dissertação, mas poderia ser relatada por diversas pessoas:

Viajava para trabalho na cidade de Santos e estava me deslocando para o local do evento. Ao perguntar a um rapaz acerca de uma determinada rua fui informada que estava perto e os gestos apontavam para a direção imediatamente acima de onde estava. Ao perguntar se a rua era paralela a onde me encontrava, o olhar de espanto do rapaz se consolidou da seguinte maneira: não é paralela é avenida e fica pra cima desta!

Observa-se que este depoimento infelizmente não é único. Esta situação pode ser exemplificada como uma série de relatos similares se ela for relatada numa roda de professores. A maioria dos alunos não consegue fazer associação do que aprende com seu cotidiano ou não entende que os conteúdos desenvolvidos na escola poderiam ser relacionados com a realidade. Essa observação também pode ser comprovada no Questionário Sócio-Antropológico realizada pela autora desta proposta no início do ano letivo de 2008 com os alunos da Educação de Jovens e Adultos – EJA, matriculados da III fase a VI fase, de uma Escola Municipal de Novo Hamburgo, localizada na periferia da cidade.

O questionário tinha como objetivo identificar a realidade sócioeconômica e cultural dos alunos e a forma como relacionavam os conteúdos desenvolvidos na escola com o seu cotidiano, com a finalidade de se elaborar um plano de estudo relacionando os conteúdos desenvolvidos em sala de aula com os desejos e aspirações dos alunos.

Como afirma Freire (2005, p. 119):

Numa visão libertadora, não mais bancária da educação, o seu conteúdo programático já não involucra finalidades a serem impostas ao povo, mas, pelo contrário, porque parte e nasce dele, em diálogo com os educadores, reflete seus anseios e esperanças. Daí a investigação da temática como ponto de partida do processo educativo, como ponto de partida de sua dialogicidade.

O grupo de alunos pesquisado possui idade média de 22,25 anos, onde 73% estão trabalhando e 37% não estão trabalhando. As atividades profissionais desenvolvidas por eles referem-se à Indústria, Serviços, Construção Civil e Atividades Informais (cuidar de crianças, distribuição de folhetos, campanha

eleitoral, limpeza de domicílios). Relataram que retornaram à escola porque o estudo representa perspectivas melhores para o futuro, proporcionando o cumprimento das exigências para a inserção no mercado de trabalho e a possibilidade de convívio com pessoas mais jovens. Compreendem a escola como um lugar de aprendizado, estudos, conclusão do Ensino Fundamental, evolução, possibilidade de atingir os objetivos de vida e de “ser alguém na vida”. Demonstraram interesse nos assuntos relacionados à psicologia, sexologia, acontecimentos mundiais, relacionamento interpessoal, artes e “matérias da escola”.

Foram levantados trinta e dois itens, com perguntas abertas e outras de múltipla escolha. Entre as questões propostas, podem-se citar três que possuem relevância para esse trabalho:

- Você espera aprender na escola conhecimentos de que necessita em seu trabalho? Quais?
- Você utiliza no seu trabalho conhecimentos que já adquiriu na escola? Quais?
- A Matemática está presente na sua vida? Cite alguns exemplos de onde você utiliza a Matemática:

A partir das respostas de múltipla escolha referentes às duas primeiras perguntas, obteve-se a tabela 1:

Tabela 1- Tabulação das Respostas das Perguntas

	SIM	NÃO	NÃO RELACIONA
Você espera aprender na escola conhecimentos de que necessita em seu trabalho?	68	19	53
Você utiliza no seu trabalho conhecimentos que já adquiriu na escola?	50	28	59
Porcentagem	42,5%	17,0%	40,5%

Após a tabulação dos dados do questionário, observou-se que um grande número de alunos da EJA não relaciona os conhecimentos desenvolvidos na escola com aqueles necessários para o seu trabalho e não esperam aprender na escola conhecimentos de que necessitam em seu trabalho.

No entanto, o trabalho com um público heterogêneo e complexo, com idade e experiências de vida variadas, que pouco relacionam os conhecimentos escolares com o cotidiano e, especificamente a formalização Matemática, juntamente com a experiência da pesquisadora com o trabalho na modalidade da Educação de Jovens e Adultos - EJA, motivaram o desenvolvimento de uma proposta metodológica com o objetivo de levar significado para a aprendizagem, intitulada **“Geometria Plana e Inclusão Digital: uma experiência a partir do cotidiano dos alunos EJA”**.

A metodologia de ensino que foi desenvolvida, durante o mestrado, com os alunos da Modalidade EJA da VI etapa, buscou ampliar os resultados do questionário realizado e aprofundar a reflexão acerca da formação de alunos EJA, especialmente no que concerne ao aprendizado de conteúdos de Matemática na perspectiva de trabalho transdisciplinar associado à Inclusão Digital.

Atualmente o desafio para trabalhar com grupos EJA não se restringe apenas a questão de alfabetização na língua materna e uso de conceitos matemáticos para as situações do cotidiano, mas também a premente questão da Inclusão Digital. Não se pode deixar de considerar que a sociedade contemporânea é fortemente alicerçada em comunicação digital. Ou seja, hoje a informação está cada vez mais disponível na rede. Logo, faz-se necessário que o processo educacional contemple o uso de tecnologias digitais no cotidiano dos alunos, mesmos os da EJA. Sendo que estes encontram mais dificuldades que os alunos regulares devido a todo seu contexto de vida e formação.

Estabelecer relações entre o que se está “ensinando” e o cotidiano é fundamental para que o aprendizado ocorra. Dessa forma, é preciso problematizá-lo para que o processo ensino e aprendizagem tenha significado tanto para o professor quanto para os alunos.

O processo de ensino e aprendizagem da Matemática poderia ter um resultado muito mais significativo se partisse de problemas relevantes da vida diária, esclarecendo a origem dos conceitos, das operações Matemáticas, entre outros. Dessa forma, de suma importância que o professor, ao iniciar um conteúdo dito “novo” investigue as experiências e os conhecimentos que os alunos têm a respeito deste.

Alguns educadores, no intuito de contribuir para as transformações sociais, têm procurado dar um caráter mais politizado ao ensino da Matemática. Tais

tentativas têm centrado o ensino em torno dos temas transversais, para que a Matemática não seja vista separada dos problemas sociais. Para Duarte (1995), esta proposta é muito interessante, mas não se pode perder de vista que o objetivo central, daquele que se propõe a ensinar Matemática, é o ensino do conhecimento matemático propriamente dito, que acaba ficando em segundo plano.

A construção do conhecimento se dá com a mediação do professor, numa ação do aluno que estabelece a relação entre o que ele já conhece e o objeto de conhecimento proposto pela escola. Assim, fica claro que a construção do conhecimento é um processo interior do aluno, estimulado por condições exteriores criadas pelo professor.

O principal trabalho do professor não é fazer os alunos se debruçarem sobre os livros didáticos, mas sim se debruçarem sobre a realidade, tentando entendê-la. O papel do professor primeiro não é cumprir um programa, antes de tudo, seu papel é ajudar os alunos a entenderem a realidade em que se encontra e se posicionarem. (VASCONCELOS, 2000, p.35).

De acordo com Vasconcelos, o professor quando tem a postura de construir conhecimento com os alunos, compreende que não é ele que “deposita” o conhecimento na cabeça do aluno. Mas não é deixando o aluno sozinho que o conhecimento “brotará” espontaneamente. A ação do professor, portanto deve: colocar o pensamento do educando em movimento, dar condições para que ele tenha acesso a elementos novos e promover a interação entre alunos e professor.

Quando o aluno constrói e se apropria do conhecimento, ele saberá utilizá-lo na sua realidade. Neste processo, a comunicação é importante e deve ser estimulada. Fazer perguntas oralmente, ouvir e interpretar o que o aluno entende, corrigir as distorções, fazer com que o aluno explique como pensa, para então chegar aos resultados que promoverão a aprendizagem.

Segundo Moretto (2001), a Matemática que é imposta na escola mais parece “grego” para os alunos. Para ele, a escola despreza as informações que vêm de casa, pois muitos usam a Matemática com linguagem própria.

A forma como a Matemática tem sido apresentada – como ciência acabada – leva o aluno a pensar que aprender Matemática é um privilégio para poucos. No entanto, a Matemática não deveria ser vista como ciência que trata de verdades

infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos.

Muitos professores ainda ensinam a Matemática com explicações orais, partindo de definições e modelos de exercícios, onde a quantidade se revela mais importante que a qualidade. São dezenas de exercícios repetindo as mesmas situações. Acreditam que se o aluno conseguir reproduzir este modelo é sinal de que houve aprendizagem. Isto não se confirma na prática, pois com estas repetições ele só “decora” o que é para ser feito. Se o professor incentivar a participação dos alunos na construção e realização de atividades, os mesmos as farão através do conhecimento adquirido e não porque decoraram o procedimento. Além disso, a linguagem utilizada pelo professor nem sempre é clara e correta.

A principal proposta do professor deve ser educar, ou seja, promover o desenvolvimento integral do aluno, e não só transmitir conhecimento. Os alunos devem lhe interessar como pessoas e não só como intelectuais, valorizando suas atitudes, dedicação, responsabilidade, e não apenas a quantidade de questões que acertam em uma prova.

A aula de Matemática não pode ser simplesmente uma exposição de conteúdos aos alunos, utilizando o quadro, e reprodução através de exercícios. Por ser mecânico, este aprendizado não avalia se o estudante assimilou ou não o conhecimento. Em vista disso, deve-se – sempre que possível – trazer situações concretas, fazer perguntas e buscar junto com os alunos as respostas, com o objetivo de construir o conhecimento.

Os recursos didáticos (jogos, calculadoras, vídeos, computadores, etc.) estão cada dia mais ao nosso alcance. À medida que a tecnologia avança mais recursos estão disponíveis. Um exemplo disso é o computador, que é realidade em muitas escolas. Outro exemplo é o livro didático, cuja qualidade está melhorando a cada dia. Tem, também, os jogos que tornam a aula mais leve, mais interessante, propiciando o desenvolvimento do raciocínio. Estes e outros recursos podem ajudar, e muito, no trabalho do professor.

No entanto, a utilização dessas ferramentas não é garantia suficiente para que o aprendizado ocorra. É necessário saber usá-las, saber explorá-las. Para tanto, o papel do professor como mediador é muito importante, pois é ele quem levará o aluno a pensar, analisar, deduzir e chegar a conclusões, a partir da manipulação correta das mesmas. Cabe ao professor, analisar a qualidade do programa de

computador que deseja utilizar com seus alunos, observando se o mesmo desenvolve as habilidades desejáveis.

3 OBJETIVOS E QUESTÃO DE PESQUISA

O objetivo deste trabalho é avaliar uma proposta metodológica elaborada para auxiliar na compreensão de conteúdos de Geometria Plana, para alunos da modalidade EJA, a partir da utilização de softwares de apoio que funcionam como elementos articuladores do conteúdo e, também, auxiliam o processo de Inclusão Digital destes alunos.

Associado a este objetivo geral encontram-se os seguintes objetivos específicos:

- Selecionar um ou mais programas computacionais para utilizar com os alunos. Esta seleção deverá observar os requisitos de hardware e software disponíveis no laboratório da escola, logo poderá acontecer do programa selecionado não ser aquele de maior potencial. Fato este que nos levará a reflexões acerca de uso de tecnologia na educação e suas restrições.
- Identificar quais são os pré-requisitos matemáticos básicos para o desenvolvimento dos conteúdos de Geometria Plana, para elaborar uma proposta metodológica a ser desenvolvida com os alunos participantes da pesquisa.
- Identificar quais são os conhecimentos de Informática que os alunos participantes da pesquisa possuem, a fim de poderem utilizar os programas escolhidos.
- Analisar os resultados obtidos do estudo de caso a fim de obter subsídios para elaboração de uma proposta de trabalho em situação complementar ao trabalho realizado na sala de aula. Esta proposta deverá contemplar os aspectos relacionados aos requisitos para uso da tecnologia e os conteúdos de Matemática (Geometria Plana).

Para organizar as atividades com os alunos foram utilizados os seguintes programas:

- Software de simulação para construção de plantas arquitetônicas *XHOME 3D*;

- Software Paint (integrante do ambiente Windows).

Segundo Pires (2000),

Ao relacionar padrões que ocorram nos campos numéricos, geométrico e métrico, os alunos podem começar a estabelecer conexões entre diferentes campos matemáticos, desenvolvendo o tipo de pensamento matemático que serve de base para as idéias mais abstratas da Matemática.

Tendo como base o pensamento de Pires e nossa motivação de oferecer alternativas para o ensino de Matemática para alunos da modalidade EJA, emerge a seguinte questão norteadora desta pesquisa:

Como auxiliar o ensino de conteúdos de Geometria Plana de alunos na modalidade EJA de maneira a tornar mais significativa a aprendizagem usando como elemento articulador softwares gráficos que também podem auxiliar no processo de inclusão digital destes alunos?

Relacionados a essas questões, consideramos as seguintes hipóteses:

H1: O uso de softwares gráficos auxilia na compreensão dos conceitos de Geometria Plana e auxiliam a promover a inclusão digital dos alunos da modalidade EJA.

H2: Os alunos possuem pouco conhecimento de Geometria Plana, pois esta é trabalhada de maneira superficial (ou muitas vezes não é nem trabalhada) no Ensino Fundamental.

H3: Os alunos não relacionam os conteúdos de Geometria Plana no seu dia-a-dia e, portanto, não a utilizam na resolução dos seus problemas.

H4: Os conteúdos básicos de Geometria Plana são importantes para o cotidiano das pessoas uma vez que eles permitem a melhor relação do sujeito com seu ambiente.

H5: Os alunos dessa comunidade possuem acesso restrito (ambiente da escola) a novas tecnologias, especificamente computador e os softwares. E, a grande maioria não possui acesso fora do ambiente escolar. Dessa forma, possuem “medo” e resistência quanto ao seu uso.

H6: A proposta metodológica deve contemplar os conhecimentos prévios e integrar atividades que permitam a inclusão digital, a fim de tornar a aprendizagem significativa e transformadora da realidade.

Busca-se com esta pesquisa discutir de forma indireta a questão da Inclusão Digital dos alunos da EJA, através da utilização de recursos computacionais como suporte ao seu processo de aprendizagem.

Os pré-requisitos para desenvolvimento deste tipo de pesquisa são:

- Existência de um espaço na escola (Laboratório de Informática) onde existam computadores para uso dos alunos e estes com acesso a rede Internet, preferencialmente com banda larga.
- Existência da figura de um professor com conhecimento de Geometria Plana e também de uso de computadores e Internet.
- Disponibilidade do professor dos alunos em trabalhar em parceria com o mediador para indicar temas e atividades que possam ser desenvolvidas no laboratório da escola.

Em função destas restrições/pré-requisitos emerge a hipótese 7:

H7: O número de sujeitos participantes do estudo de caso poderá ser pequeno em função do contexto e seus pré-requisitos.

Espera-se como resultado deste trabalho fornecer subsídios aos professores que trabalham com Matemática e alunos da EJA, na forma de uma proposta de metodologia de ensino, usando os aportes fornecidos pelos pressupostos de Paulo Freire, onde o aluno é o sujeito da construção do seu conhecimento. Pretende-se que estes resultados ofereçam aos docentes subsídios para renovarem e refletirem acerca das possibilidades que este tipo de recurso pode ofertar para auxiliar o desenvolvimento cognitivo e afetivo (auto-estima) dos seus alunos a luz de uma prática renovada e mais atualizada, condizente com as necessidades da Sociedade da Aprendizagem preconizada por Levy (1996, 1999).

4 REFERENCIAL TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA

Para o desenvolvimento da pesquisa, buscou-se elementos que possam fundamentar os pressupostos da Educação Matemática de Jovens e Adultos associada às Tecnologias Digitais. Para isso, os referenciais teóricos são apresentados em quatro seções. A primeira “O Pensamento de Paulo Freire e a Educação de Jovens e Adultos”, delinea a relação dos pressupostos de Paulo Freire a respeito da Educação de Jovens e Adultos, foco dos seus estudos. Na segunda seção, “As novas tecnologias e o ensino de Matemática”, onde são apresentadas algumas ideias referentes à importância das tecnologias digitais no ensino de Matemática. Na terceira seção, “O software educacional e o ensino de Matemática”, descreve-se a relação entre o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos através do software educacional. Na quarta seção, “Inclusão Digital e EJA”, descrevem-se o cenário da Inclusão Digital, a forma como se relaciona com a Educação de Jovens e Adultos e com o desenvolvimento desta pesquisa. Estes são os tópicos norteadores da presente pesquisa que são explicitados a seguir.

4.1 O PENSAMENTO DE PAULO FREIRE E A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Tomando como base teórica os pressupostos de Paulo Freire, que considera a educação um ato político, onde se valoriza o nível de compreensão inicial dos alunos, a partir da concepção problematizadora e libertadora da educação, em busca de uma educação crítica e dialógica, em oposição à educação bancária (FREIRE, 2005).

A educação bancária, tão criticada pelo autor, é o ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos e, baseia-se em alguns pressupostos (FREIRE, 2005, p. 68):

- O educador é o que educa; os educandos, os que são educados;
- O educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem;
- O educador é o que pensa; os educandos, os pensados;
- O educador é o que diz a palavra; os educandos, os que escutam docilmente;

- O educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados;
- O educador é o que opta e prescreve sua opção; os educandos, os que seguem a prescrição;
- O educador é o que atua; os educandos, os que têm a ilusão de que atuam, na atuação do educador;
- O educador escolhe o conteúdo programático; os educandos, jamais ouvidos nesta escolha, se acomodam a ele;
- O educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõe antagonicamente à liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se às determinações daquele;
- O educador, finalmente, é o sujeito do processo; os educandos, meros objetos.

Para Freire (2002), ensinar não é *transferir conhecimentos*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção (grifo do autor). Acredita que nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo.

Paulo Freire dedicou-se durante toda a sua trajetória educativa ao trabalho de alfabetização e pós-alfabetização de jovens e adultos, oriundos das classes populares de diversos estados brasileiros e do exterior. Preocupou-se com a libertação e com o fim da opressão dessa camada tão desprivilegiada e marginalizada da sociedade, através de sua metodologia de ensino libertadora e progressista, visando a “expulsão” do opressor de “dentro” do oprimido (2002).

Segundo Freire (2002), essa parcela miserável da sociedade, que não teve acesso à escola no ensino e idade regular, são “programados para aprender e impossibilitados de viver sem a referência de um amanhã, pois onde quer que haja mulheres e homens há um sempre o que fazer, há sempre o que ensinar, há sempre o que aprender.”

A partir dos pressupostos de Paulo Freire como educador de jovens e adultos, buscou-se suporte teórico em sua teoria para embasamento dessa pesquisa, que foi desenvolvida com duas turmas de sexta fase da modalidade EJA, no período noturno, em uma escola localizada na periferia do município de Novo Hamburgo, situado na região metropolitana de Porto Alegre.

Entende-se que o trabalho de Freire possui total aderência com o público-alvo desta pesquisa. Uma vez que os alunos da EJA possuem o perfil descrito em vários trabalhos de Freire. Embora os alunos pertençam a uma escola do estado do Rio Grande do Sul, a exclusão social e as dificuldades os acompanham tanto como os colegas do nordeste, usados como base nos experimentos de Freire. Existe, em função do modelo econômico global, uma similaridade de problemas sociais nos diversos países, possibilitando uma análise e o reaproveitamento das experiências bem sucedidas.

Pretende-se, a partir dos pressupostos de Freire, que esses homens e mulheres, trabalhadores, que tiveram o acesso à escolarização na idade regular negado e por questão de sobrevivência necessitaram trabalhar em detrimento ao estudo, encontrem na escola um ambiente de ensino e aprendizagem democráticos. Onde ocorra a valorização dos conhecimentos prévios que esses sujeitos possuem em relação à Matemática, que eles utilizam diariamente em seu exercício profissional ou na administração do orçamento doméstico, em parceria com o conhecimento matemático escolarizado formal, proporcionando inclusão social e desenvolvimento da autonomia.

Em parceria com a inclusão social desses jovens e adultos, almeja-se a inclusão digital desses alunos, que possuem características variadas quanto à faixa etária, experiências profissionais e pessoais, e formas de aprendizagem. No entanto, reconhecem a importância e a necessidade de sua inserção no mundo tecnológico, tanto para sua vida acadêmica, bem como profissional.

Freire apregoa que o sujeito valorizado a partir de sua realidade tem mais chances de sentir-se cidadão e construir conhecimento que permita mudar sua realidade. Os alunos da modalidade EJA possuem uma trajetória difícil e na maioria das vezes associada a processos de exclusão. Numa sociedade cada vez mais dependente de tecnologia e que solicita uma série de competências do indivíduo para poder trabalhar e conviver, faz-se necessário repensar a forma de ensinar em tempos de cibercultura este público-alvo. A idéia desta dissertação é lançar uma semente que permita gerar naquela comunidade elementos que possam ser generalizados para uma proposta mais ampla relacionada ao ensino de Matemática para jovens e adultos.

4.2 AS NOVAS TECNOLOGIAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

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

No entanto, é provável que o homem informático tenha seus raciocínio e capacidade para analisar problemas reduzidos, por estar obrigado a atuar com muita velocidade em suas decisões e atos. Assim, a educação atual deve ajudar a simbiose homem-máquina do futuro, despertando e educando para uma ação automática em muitas situações escolares e da vida diária.

Desde as primeiras séries do ensino fundamental, é preciso ir educando não só no conteúdo matemático, mas também no raciocínio lógico e dedutivo, que é a base da Matemática. É preciso educar o aluno na linguagem adequada para compreender a nomenclatura e o funcionamento da atual tecnologia.

Escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são influenciadas, cada vez mais, pelos recursos da informática. Nesse cenário, insere-se mais um desafio para a escola, ou seja, o de como incorporar ao seu trabalho, tradicionalmente apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer (PCN, 1998).

De acordo com os PCNs, o uso desses recursos tecnológicos traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática à medida que:

- a) Relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que, por meio de instrumentos, esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente.
- b) Evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas.
- c) Possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem.

- d) Permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade Matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo.

Embora os computadores ainda não estejam amplamente disponíveis para a maioria das escolas, eles já começam a integrar muitas experiências educacionais, prevendo-se sua utilização em maior escala em curto prazo. Para isso, é imprescindível que as escolas tenham salas adequadas para a pesquisa e laboratórios de informática bem equipados e conectados, pois atualmente o ensino de qualidade passa necessariamente pelo acesso rápido, contínuo e abrangente a todas as tecnologias. (MORAN, 2003).

Dessa forma, é essencial que o poder público facilite a aquisição de computadores para professores e alunos, tornando viável o acesso frequente e personalizado de ambos às novas tecnologias. O professor com acesso às tecnologias digitais pode se tornar um orientador/facilitador do processo de aprendizagem, com uma diversidade de opções metodológicas, diversificando as formas de dar aula, de realizar atividades, de avaliar.

Os computadores podem ser usados nas aulas de Matemática com várias finalidades:

- a) Como fonte de informação, recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem.
- b) Como auxiliar no processo de construção de conhecimento.
- c) Como meio para desenvolver autonomia pelo uso de *softwares* que possibilitem pensar, refletir e criar soluções.
- d) Como ferramenta para realizar determinadas atividades – uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados, etc.

Os professores que com maior frequência utilizam a informática nas aulas de Matemática, como ocorre com a autora desta dissertação, percebem uma relação positiva relativas à troca de experiências com o uso do computador e as atividades trabalhadas com os alunos em sala de aula. Percebe-se que este aparelho quando utilizado de forma contextualizada, pode ajudar na resolução de situações-problema,

nas atividades de aprendizagem ou no acesso a informação, tornando o ambiente da sala de aula mais dinâmico e o aluno mais interessado.

No entanto, quanto mais o professor se insere no mundo da informática, ele é desafiado constantemente a rever e ampliar seu conhecimento, deparando com situações matemáticas que não lhe são familiares. Dando-se conta que não consegue ser o possuidor de todo o conhecimento necessário para trabalhar com os alunos. (BORBA, PENTEADO, 2001).

Dessa forma, é preciso decidir como educar esse aluno informático, que tem poderosas bases e tão grandes possibilidades, e que vai se adaptando a uma tecnologia que lhe permite variadas formas de agir, além de diferente comportamento e preparação das suas habilidades e destrezas. Logo, a vida tornou-se mais difícil e a escola deve evoluir para preparar indivíduos com capacidade para atuar neste mundo complexo e diversificado (SANTALÓ, citado por PARRA, 1996, p.13).

4.3 O SOFTWARE EDUCACIONAL E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Atualmente, observa-se um crescente interesse na introdução das novas tecnologias de informação e comunicação (NTICs) no processo ensino-aprendizagem. Educar para uma sociedade da informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias da informação e comunicação, trata-se de investir, o mais precocemente possível, na criação de competências suficientemente amplas que permitam uma atuação efetiva e crítica, tomando decisões fundamentadas no conhecimento e utilizando com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho.

Como resultado da evolução dos computadores, surgiu a possibilidade de apresentação do conhecimento em várias mídias diferentes, o que pode aumentar a eficácia do ensino e, conforme a abordagem, permitir a individualização de atividades relacionadas ao processo ensino-aprendizagem, o que é preconizado também pela Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner (GARDNER, citado por GANDRA *et al*, 2004).

O bom uso que se possa fazer do computador na sala de aula também depende da escolha de softwares, em função dos objetivos que se pretende atingir e

da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo (PCN, 1998).

Segundo os PCNs, as experiências escolares com o computador têm mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração. Isso define uma nova visão do professor, que longe de considerar-se um profissional pronto, ao final de sua formação acadêmica, tem de continuar em formação permanente ao longo de sua vida profissional.

Portanto, longe da ideia de que o computador viria substituir o professor, seu uso vem, sobretudo, reforçar o papel do professor na preparação, condução e avaliação do processo de ensino-aprendizagem.

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

Assim, o que se propõe hoje é que o ensino da Matemática possa aproveitar ao máximo os recursos tecnológicos, tanto pela sua receptividade social como para melhorar a linguagem expressiva e comunicativa dos alunos.

Sobre a importância do uso do computador na educação Abelson (citado por ALMEIDA, 2004) diz que há cinco séculos, a imprensa desencadeou uma mudança radical na natureza da educação. Trazendo as palavras do mestre àqueles que não podiam escutar a sua voz, a tecnologia da imprensa acabou com a noção de que a educação era reservada àqueles que podiam pagar um professor particular.

Hoje, estamos vivendo uma revolução tecnológica cujo impacto é tão grande quanto o da imprensa: a disponibilidade de computadores que são acessíveis aos estudantes para aprendizagem, lazer e descoberta exploratória. É nossa esperança que estas máquinas, capazes de criar e explorar ambientes ricos em interatividade acabarão com as barreiras da produção de conhecimento, assim como a imprensa acabou com as barreiras de sua transmissão.

Acredita-se que a Informática, através do software educacional, devidamente utilizada, pode melhorar a qualidade de ensino de várias disciplinas e, em particular,

da Matemática. Entretanto, para se obter êxito nessa tarefa é necessário selecionar os aplicativos adequados, treinar as pessoas envolvidas e conseguir a adesão entusiasmada dos jovens e adultos que participarão da empreitada.

Atualmente, pode-se constatar a necessidade de estímulos, oportunidades e de recursos para desenvolver a criatividade, e das experiências práticas para explorar, descobrir e ilustrar matérias, permitindo desenvolver características intelectuais e formas de raciocínio que poderão favorecer o pensamento criativo, exploratório, inventivo, autônomo e cooperativo, permitindo assim a efetivação e uso da ferramenta computacional, além de proporcionar ao aluno uma predisposição à pesquisa, à capacidade de pensar e de solucionar problemas.

Com estes pressupostos, o potencial pedagógico do computador ganha dimensões totalmente diferentes. Nesta visão, justifica-se introduzir o computador na Educação para alcançar objetivos educacionais, como o incentivo à pesquisa, uso de software, entre outros, que os educadores gostariam de saber promover, possibilitando e despertando um interesse maior no aluno.

O software educacional pode ser utilizado como excelente ferramenta de aprendizagem, recurso de inestimável valia para ajudar as pessoas no seu desenvolvimento intelectual, principalmente no que se refere ao raciocínio lógico e formal, à maneira de pensar e de solucionar problemas.

Como a Informática é algo ainda novo e exige mudanças, acaba por provocar polêmicas em todos os setores, especialmente na área da Educação, onde ainda se questiona a sua utilização e a aplicação no contexto histórico–escolar, competindo para isso à necessidade de reflexão quanto à criação de outros hábitos e adoção de novos paradigmas para utilização dessa ferramenta tecnológica.

A era da informação requer profunda revisão do sistema educativo. Sua tarefa é formar as novas gerações, e ao mesmo tempo, criar estruturas de capacitação e qualificação profissional, respeitando a sua natureza e tendo consciência de que suas necessidades estão mudando e que a escola não pode ignorar esse fato. Dessa forma, é preciso caracterizar o computador como uma ferramenta que servirá de apoio pedagógico e não, simplesmente, como um recurso didático a mais.

Como muito bem escreve Gravina (citado por ALMEIDA, 2004):

No contexto da Matemática, a aprendizagem nesta perspectiva depende de ações que caracterizam o “fazer Matemática”: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento, baseada essencialmente na transmissão ordenada de “fatos”, geralmente na forma de definições e propriedades... Na pesquisa Matemática, o conhecimento é construído a partir de muita investigação e exploração, e a formalização é simplesmente o coroamento deste trabalho, que culmina na escrita formal e organizada dos resultados obtidos! O processo de aprendizagem deveria ser similar a este, diferindo essencialmente quanto ao grau de conhecimento já adquirido.

No entanto, a experiência como professora tem mostrado que, se conservarmos um ambiente rico, desafiador e estimulador, qualquer pessoa será capaz de aprender sobre praticamente qualquer coisa. De acordo com Valente (1996), o professor tem um papel fundamental no processo de aprendizagem. Em todos os tipos de softwares, sem o professor preparado para desafiar, desequilibrar o aprendiz, é muito difícil esperar que o software *per se* crie às situações para ele aprender. A preparação desse professor é fundamental para que a Educação dê o salto de qualidade e deixe de ser baseada na transmissão da informação de atividades para ser baseada na construção do conhecimento pelo aluno.

4.4 INCLUSÃO DIGITAL E EJA

O número de pessoas que integram o que hoje se denomina de cibercultura aumenta em nível exponencial desde o final dos anos 80, do século XX, principalmente entre os jovens. No entanto, nas regiões mais distantes do país onde a infraestrutura tecnológica é mais precária os índices de exclusão digital são significativos (COSCARELLI, 2002). Observa-se que os dados apontados pela autora, passados quase oito anos ainda são válidos. Apesar dos avanços e investimentos governamentais a exclusão digital é muito presente nas regiões norte e nordeste do país e significativa na região centro-oeste.

Dessa forma, o sentimento de inferioridade associado ao desconhecimento tecnológico ou às limitações econômicas, dificulta a participação nos processos de inteligência coletiva¹ (LÉVY, 1996). Esse sentimento de incompetência e

¹ Definida por Lévy, como uma inteligência distribuída em toda parte, continuamente valorizada e sinergizada em tempo real.

desqualificação açula as diferenças entre as classes populares e as classes mais privilegiadas socialmente.

No entanto, a divisão digital entre os países desenvolvidos e os países emergentes, atualmente não é mais uma questão de classes socioeconômicas, mas uma questão de gerações. Geralmente as pessoas com mais idade não estão conectadas às realidades virtuais, pensando que a tecnologia é apenas para quem entende do assunto, e dessa forma, não veem as oportunidades e as grandes mudanças socioeconômicas que ocorrem em nossas sociedades. (VEE, VRAKING, 2009).

Conforme Veen e Vrakking (2009), em âmbito global, ainda existe uma exclusão digital em sentido tradicional, em que a pobreza impede o acesso ao conhecimento e à comunicação por meio da tecnologia. No entanto, não se deve culpar a tecnologia por isso; ao contrário, a tecnologia oferece muitas oportunidades para equilibrar essa divisão de mundo. O problema é decisão política associada a prioridades e relevância do projeto com impacto social e não uma mera questão tecnológica.

Este panorama mundial reflete também a situação da exclusão digital brasileira, principalmente entre os jovens e adultos pertencentes às classes populares, sujeitos deste experimento. Conforme Marcelo Neri, professor da Fundação Getúlio Vargas (FGV)² e coordenador do estudo sobre o Mapa da Exclusão Digital no país, cerca de 150 milhões de brasileiros ainda não entraram na era digital, refletindo as desigualdades econômicas e sociais do Brasil. Este estudo ainda revela que apenas 12,46% dos brasileiros têm computador em casa ou nas escolas e, o percentual dos que têm acesso à Internet é ainda mais reduzido: 8,31%, revelando uma “apartheid Digital”.

Em contrapartida, apesar da multidão de desconectados, o estudo da FGV revela que o processo de inclusão é veloz: a cada quatro meses um milhão de pessoas passa para o grupo dos incluídos. Segundo o presidente do Comitê para a Democratização da Informática, Rodrigo Baggio, que é um dos pesquisadores deste estudo, acredita que é necessário investir em programas de inclusão digital nas periferias. Para ele, a exclusão ao afetar a capacidade de aprendizagem e a

² www.fgv.br/libre/cps/artigos/outros/2003/sistema_fed (acessado em 10/08/2009).

disseminação de informações, gera conseqüências em todos os campos da vida do indivíduo.

Para Ivanir Corgozinho, sociólogo e um dos responsáveis por este estudo, não basta ter acesso a tecnologia. A inclusão digital implica em saber usar de forma eficiente os recursos e colocá-los a serviço das pessoas e das comunidades. Tão importante quanto o acesso é a educação para o acesso e a criação de soluções flexíveis para as pessoas.

Diversas iniciativas estão em andamento no Governo Federal para promover a inclusão digital. Uma delas é a implantação de tele centros em municípios atendidos pelo programa Fome Zero, que é o caso da escola onde foi desenvolvida a pesquisa desta dissertação, no município de Novo Hamburgo, que terá um destes pólos inaugurado ainda neste ano.

Para a FGV, a escola é o principal canal de acesso ao computador para jovens, adultos e crianças, pois a inclusão digital e a produção de conhecimento são fundamentais para o desenvolvimento econômico, cultural, político e social do país.

O estudo realizado pela FGV, denominado Mapa da Exclusão Digital, mostrou também que o computador, além de ferramenta para inclusão social, também ajuda a melhorar o rendimento dos estudantes, obtendo um rendimento maior em Matemática.

A partir destas considerações que revelam não só o cenário brasileiro, mas também a realidade em que os sujeitos desta pesquisa estão inseridos, aliada às dificuldades dos alunos da EJA em associar os conhecimentos matemáticos com situações do cotidiano motivaram a execução desta pesquisa.

Para realizar esta nova pesquisa utilizou-se o software de simulação de plantas arquitetônicas denominado XHOME3D como elemento apoiador à inclusão digital, usando como articulador os conteúdos de Geometria Plana, contextualizados e relacionados através do uso do software Paint, tendo como desafio, a construção da maquete da escola com material reciclado, que teve seu modelo 3D visualizado a partir do Google Earth.

Para fazer a ligação entre a abstração gerada pelo uso de softwares e o cotidiano de experimentação dos alunos optou-se por organizar uma atividade de cunho prático e com uso de materiais concretos (sucatas de materiais recicláveis). A partir do modelo criado no computador, o trabalho adicional para fins de

comprovação da pesquisa foi a maquete da própria Escola por essa ser um referencial na vida desses alunos. A Escola é o único local do bairro onde são desenvolvidas e promovidas atividades de cunho educacional, cultural e esportivo, possibilitando, através dela, o acesso a diversos eventos que se encontram muito longe da realidade dessa comunidade, promovendo a inclusão social dessas pessoas.

O software Paint (integrante do ambiente Windows), foi utilizado como ferramenta de apoio à identificação, reconhecimento, compreensão de conceitos e construção de diversas figuras geométricas planas, que foram utilizadas na construção da maquete em 3D no software simulador XHOME3D. Optou-se pelo uso do Paint pelo fato de qualquer escola que utiliza sistema Windows possuí-lo e por ele ser de fácil manipulação pelos alunos, auxiliando a vencer eventuais resistências à sua utilização e nem tampouco causando despesas de aquisição para a instituição.

Almejou-se com estas atividades, auxiliar a levar significado para a aprendizagem desses alunos, que possuem muito conhecimento empírico matemático, mas não têm formalização Matemática. Pois se acredita que as escolas públicas e as comunidades carentes precisam ter acesso garantido à informação e à tecnologia, para não ficarem condenadas à segregação definitiva, ao analfabetismo tecnológico, ao ensino de quinta classe (MORAN, 2003, p. 51).

5 A PESQUISA DESENVOLVIDA

Neste capítulo apresenta-se a Caracterização do ambiente e dos sujeitos envolvidos na pesquisa, a Metodologia de Pesquisa, a Justificativa para a abordagem metodológica, a metodologia de análise de dados e o percurso da coleta de dados. Os resultados obtidos foram analisados à luz das observações realizadas e da interlocução com os teóricos da área de Educação Matemática de Jovens e Adultos.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE E DOS SUJEITOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida inicialmente com 65 alunos de duas turmas da VI Fase da EJA (Educação de Jovens e Adultos) do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal de Novo Hamburgo. A escola se localiza em um bairro periférico, a 15 km do centro da cidade, que teve sua origem na década de 80 do século passado, com a desapropriação de terras objetivando a construção de um loteamento de casas populares. A escola foi criada em 1988 e é considerada uma referência neste bairro, pois possui turmas desde a educação infantil, passando pelas séries finais do ensino fundamental até a Educação de Jovens e Adultos, abrigando pais e filhos nas suas classes. Possui cerca de 1500 alunos, todos provenientes do loteamento ou das imediações (alunos que residem em áreas de invasão).

Esse educandário atende na VI fase da EJA, uma clientela de alunos com idade entre 15 e 50 anos, provenientes deste bairro localizado na periferia da cidade, com anseios e interesses heterogêneos. Os alunos com idade inferior a 18 anos, caracterizados Jovens, correspondem a quarenta e seis estudantes (70,3%); os alunos considerados Adultos correspondem a dezenove estudantes (29,3%).

Dentre os alunos que participaram desde o princípio dessa pesquisa, pertencem ao sexo feminino vinte e cinco estudantes (38,4%) e ao sexo masculino quarenta estudantes (61,6%).

Destes alunos participantes da pesquisa, tem-se que dezoito alunos (27,6%) não estão trabalhando e, quarenta e sete alunos (72,4%) trabalham formalmente (com vínculo empregatício) ou informalmente (sem vínculo empregatício). Os alunos desenvolvem atividades profissionais na construção civil, empresas calçadistas, metalúrgicas, comércio e atividades domésticas. Dos estudantes que não estão trabalhando, somente uma aluna está desempregada, pois os demais nunca trabalharam.

A partir do contexto em que os alunos desta escola estão inseridos, da faixa etária a que pertencem, das profissões que exercem, da distribuição por gênero, tem-se o perfil desta comunidade escolar e os objetivos que levaram estes jovens e adultos a retornarem aos bancos escolares. Entre os objetivos podemos citar a permanência no emprego, a necessidade de encontrar um trabalho melhor, a inserção no mercado de trabalho para os estudantes que ainda não experienciaram a vida profissional e o convívio social. Em relação ao contexto em que os alunos estão inseridos, sabe-se que a escola é o único local do bairro que oportuniza atividades diferenciadas de cunho cultural e esportivo, além da sua função educacional. É também, somente através da escola que estes jovens e adultos tem acesso à informática, proporcionando a inclusão digital e social a esses alunos, que desde cedo foram excluídos da escola e, também, da sociedade, possuindo uma baixa autoestima e um sentimento de autodesvalia. Dessa forma, concorda-se com Fantinato (2004, p.119) quando afirma que:

Numa sociedade urbana, letrada, ter sido excluído precocemente da escola não apenas limita o acesso ao mercado de trabalho, como também parece trazer danos de natureza psicológica para o indivíduo nessa situação, levando-o a crer em sua incapacidade pessoal de aprender, que ele transfere para outros setores de sua vida.

Após estas considerações a respeito dos alunos da EJA e juntamente com o questionário sócio-antropológico realizado no início do ano letivo de 2008 por esta pesquisadora, objetivando identificar a realidade sócio-econômica e cultural dos educandos, a forma como relacionam os conteúdos matemáticos desenvolvidos na escola com o seu cotidiano e caracterizar o público desta modalidade de ensino, são apresentadas as estratégias de trabalho desenvolvidas nesta pesquisa com o

objetivo de levar significado para a aprendizagem. Pretende-se aprofundar a reflexão acerca da formação deste público, principalmente o que se refere ao aprendizado de conteúdos de Matemática na perspectiva de um trabalho transdisciplinar associado à Inclusão Digital.

5.2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa se insere na abordagem naturalístico-construtiva (MORAES, 2002, p. 14), a qual possui características de trabalho qualitativo, uma vez que busca identificar os conhecimentos que os alunos da VI fase da Modalidade EJA do Ensino Fundamental possuem acerca dos conteúdos de Geometria Plana e de que forma relacionam esses saberes na resolução de situações do seu cotidiano. A partir deste contexto, apresenta-se uma proposta metodológica, por meio de um estudo de caso, para auxiliar alunos da modalidade EJA na compreensão de conteúdos de Geometria Plana, usando os softwares de simulação de plantas arquitetônicas denominado XHOME3D e o programa Paint, como elementos articuladores do conteúdo e auxiliares no processo de inclusão digital. Busca-se também com essa pesquisa, proporcionar aos professores de alunos EJA uma proposta para ensinar conceitos de Geometria Plana relacionados ao cotidiano dos alunos.

A proposta de investigação utiliza o levantamento de dados quantitativos, por meio da análise de coleta inicial acerca dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conteúdos de Geometria Plana e análise da atividade de coleta final, verificadora das competências desenvolvidas em relação aos conteúdos de Geometria Plana, após o desenvolvimento da pesquisa com o software simulador, que corroboram para a análise qualitativa do problema em questão. Pois se acredita que as categorias quantidade-qualidade não se opõem, mas se inter-relacionam como duas fases do real num movimento cumulativo e transformador, quando se trata de atingir os objetivos do conhecimento de uma realidade complexa que exige o recurso de diferentes abordagens, as quais não só ampliam, mas complementam conhecimentos sobre uma determinada problemática. (SANTOS FILHO, 2002).

No entanto, não se deseja apresentar conclusões fechadas ou generalizar, mas sim levantar indicadores que deles emergirem para compreender a situação. As

pesquisas nesta abordagem não têm pretensões de generalização estatística, mas a compreensão dos fenômenos estudados. (MORAES, 2002, p. 15).

5.3 JUSTIFICATIVA PARA A ABORDAGEM DE PESQUISA

Na pesquisa qualitativa, utiliza-se o método indutivo, onde se parte dos dados para a teoria, por definições que envolvem o processo, pela intuição e criatividade durante o processo de pesquisa, por conceitos que se explicitam via propriedades e relações, pela síntese holística e análise comparativa e por uma amostra pequena escolhida seletivamente (SANTOS FILHO, 2002, p. 45).

Nesta metodologia, o pesquisador participa do fato pesquisado, impregnado por seus valores e expectativas, valorizando a não-neutralidade.

Conforme Bogdan e Biklen (citados por LÜDKE, ANDRE, 1986), a pesquisa qualitativa é configurada a partir de cinco características básicas:

1. Tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento, supondo o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada.
2. Os dados coletados são predominantemente descritivos, sendo rico em descrições de pessoas, situações e acontecimentos.
3. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, retratando a complexidade do cotidiano escolar manifestado nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas.
4. O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador.
5. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

A abordagem naturalístico-construtiva é fundamentada numa epistemologia interativa construtiva que pretende chegar ao conhecimento por aproximações gradativas baseadas na *indução analítica*. Caracteriza-se por um envolvimento intenso nos fenômenos ajudando a reunir informações sobre os objetos de pesquisa; essa submetida a um processo de análise indutivo possibilita a gradativa explicitação de categorias e de uma estrutura compreensiva dos fenômenos, resultando daí sua descrição, interpretação e teorização. (MORAES, 2002, p.14).

Conforme Moraes (2002), esta abordagem assume uma realidade construída pelos sujeitos e procura trabalhar com mundos humanos, especialmente com seus conhecimentos tácitos. Nesta perspectiva, também se incluem os conhecimentos, crenças e valores do próprio pesquisador, que é o principal instrumento de coleta de informações, demonstrando a impossibilidade da neutralidade.

No desenvolvimento da proposta metodológica com o grupo de alunos da VI fase da EJA, optou-se pelo estudo de caso, que representa o estudo de algo singular, que tenha um valor em si mesmo. (LÜDKE, ANDRE, 1986).

O estudo de caso “naturalístico”, conforme Lüdke e Andre (1986, p.19-20), se configura a partir de algumas características básicas:

- 1.O conhecimento não é algo acabado, mas uma construção que se faz e refaz constantemente.
- 2.Interpretação em contexto: para compreender a manifestação geral de um problema, as ações, as percepções, os comportamentos e as interações das pessoas devem ser relacionados à situação específica onde ocorrem.
- 3.Retratar a realidade de forma completa e profunda.
- 4.Recorrer a uma variedade de dados, coletados em diferentes momentos, em situações variadas e com uma variedade de tipos de informações.
- 5.Revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas.

6. Representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social.

7. Os relatos do estudo de caso, que é construído durante o processo de estudo, utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa.

Como cada “caso” é tratado como único, singular, a possibilidade de generalização passa a ter menos relevância. Já que o interesse se volta para a investigação sistemática de uma instância específica, retratando o cotidiano escolar em toda a sua riqueza, para uma melhor compreensão do papel da escola e suas relações com outras instituições da sociedade. (Ibidem, p.24).

5.4 METODOLOGIA UTILIZADA PARA ANÁLISE DOS DADOS

Primeiramente foi realizada uma revisão da literatura, a partir de um levantamento bibliográfico, a respeito dos teóricos da área da Educação Matemática de Jovens e Adultos. Posteriormente, elaborou-se uma proposta de trabalho em sala de aula, para ser colocada em prática à dinâmica com os alunos da VI fase da EJA, a fim de verificar se houve intervenção positiva no que concerne ao comportamento dos alunos com o uso dessa metodologia, conforme as premissas assumidas para este trabalho de pesquisa.

Inicialmente, o grupo composto por quarenta e seis alunos resolveram, em duplas, sem o auxílio ou explicação da professora, uma atividade de Sondagem composta por exercícios escritos que retratavam o cotidiano relacionadas ao conteúdo de Geometria Plana (retas paralelas, retas perpendiculares, perímetro, área) com o intuito de verificar os conhecimentos prévios que estes estudantes tinham a respeito deste objeto matemático e de que forma estabeleciam analogia com situações do seu dia-a-dia. Após esta atividade foi realizada a correção dos exercícios, onde se constatou que quarenta e dois alunos (91,3%) conseguiram resolver menos da metade dos exercícios propostos e quatro alunos (8,7%) resolveram a metade dos exercícios propostos.

O levantamento quantitativo desta etapa inicial complementou e reforçou a análise qualitativa realizada a partir da atividade de coleta inicial, reforçando o proposto por Trujillo (2003, p.10): “a utilização de uma pesquisa qualitativa em conjunto com uma pesquisa quantitativa fornece sempre uma solução mais eficiente para o problema de pesquisa”.

Quanto à análise dos dados coletados a partir das atividades propostas para os alunos na Sondagem, propunha identificar os conhecimentos matemáticos de Geometria Plana que precisam ser construídos com os alunos durante o desenvolvimento das atividades com o uso do software simulador de plantas arquitetônicas XHOME3D e o programa Paint. Dessa forma, as respostas dos alunos foram agrupadas a partir das recorrências apresentadas durante a correção dos exercícios propostos na Sondagem. Posterior a esta etapa, foram realizadas atividades de construção do conhecimento matemático de Geometria Plana associadas a situações do cotidiano, através do programa Paint e do programa simulador XHOME3D, que funcionam como elementos articuladores do conteúdo e promovem a Inclusão Digital, no Laboratório de Informática da escola. Bem como, exercícios escritos envolvendo situações matemáticas contextualizadas à realidade dos alunos, culminando com a construção da maquete da escola com material reciclado, que teve seu modelo construído e visualizado em 3D no simulador XHOME3D.

A partir dos exercícios realizados na sala de aula e no Laboratório de Informática, associados à proposta metodológica foi possível observar a quebra de resistência e o entendimento dos conteúdos e, principalmente, a associação do estudado ao seu cotidiano. Certamente a percepção do crescimento dos alunos no que tange ao conhecimento e vinculação do aprendido ao seu dia-a-dia foi realmente estimulante para a pesquisadora.

Como atividade de coleta final dos dados, a fim de verificar as competências desenvolvidas em relação aos conteúdos de Geometria Plana, com uso do software simulador, foram utilizados exercícios escritos, semelhantes àqueles propostos na Sondagem. A atividade foi resolvida por quarenta e seis alunos, na sala de aula, observando-se que após a correção da tarefa que trinta e quatro alunos (73,9%) resolveram mais da metade dos exercícios propostos e doze alunos (26,1%) resolveram a metade ou menos da metade dos exercícios propostos.

O levantamento quantitativo desta etapa final complementou e reforçou a análise qualitativa da coleta de dados inicial.

Quanto à análise dos dados coletados a partir das atividades propostas para os alunos na atividade verificadora das competências desenvolvidas, propunha verificar quais competências foram desenvolvidas com o uso dessa proposta metodológica, que contemplou o uso de tecnologias digitais (TDs) associadas a situações de aplicação do conhecimento matemático no cotidiano. Dessa forma, as respostas dos alunos foram agrupadas a partir das recorrências apresentadas durante a correção dos exercícios propostos.

Através da descrição, compreensão, associação dos dados coletados no levantamento de coleta inicial e de coleta final das competências de Geometria Plana aperfeiçoadas e expandidas após o desenvolvimento da pesquisa, as ideias foram relacionadas com os pressupostos teóricos dessa pesquisa.

5.5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS COM OS ALUNOS

“A heterogeneidade das experiências dos alunos e sua riqueza em termos qualitativos e valorativos nos obrigam a questionar os mitos dessa natureza, buscando compreendê-los em sua dimensão cultural e política para podermos enfrentar, ainda que sem a pretensão de chegarmos a um consenso, mas com relativa autonomia, a questão da seleção, dentre os conteúdos e procedimentos propostos para o ensino da matemática escolar, daquilo que seria essencial, interessante, significativo para o processo de construção do conhecimento matemático de nossos alunos e a questão de como tal seleção se atrelaria (ou não) à contextualização de seu ensino para essas pessoas jovens e adultas, em particular, como uma contribuição para expandir e diversificar suas práticas de leitura.” (FONSECA, 2002, p. 67).

O trecho citado anteriormente foi extraído do livro *Educação Matemática de Jovens e Adultos: Especificidades, desafios e contribuições*, escrito pela Prof. Maria da Conceição F.R. Fonseca em 2002. Ao destacá-lo aqui como ponto de partida para a nossa reflexão acerca da Educação Matemática de Jovens e Adultos, quer-se enfatizar a seleção dos conteúdos matemáticos trabalhados na escola e de que forma possuem relevância e associação para a vida cotidiana destes alunos.

Primeiramente se pretende caracterizar como estão sendo desenvolvidos os projetos educativos neste educandário e de que forma esta pesquisa auxilia o desenvolvimentos dos conteúdos matemáticos com relevância para a vida cotidiana destes alunos.

Nesta escola, os alunos têm o hábito de freqüentar o Laboratório de Informática semanalmente, pois essas aulas fazem parte do currículo escolar e precisam ser desenvolvidas por diferentes professores e suas disciplinas, no decorrer do ano letivo. O trabalho no Laboratório é desenvolvido utilizando-se a abordagem empregada na escola, ou seja, a Metodologia de Projetos, onde os alunos, orientados pelos professores, constroem sua própria aprendizagem. Partindo dessa premissa e da dificuldade que os alunos possuem em relacionar o conteúdo matemático desenvolvido na escola com sua aplicação no seu cotidiano, resolveu-se desenvolver uma proposta metodológica de cunho transdisciplinar para auxiliar na compreensão de conteúdos de Geometria Plana para alunos da Modalidade EJA, utilizando-se softwares de apoio que funcionam como elementos articuladores do conteúdo e, também, auxiliam no seu processo de Inclusão Digital.

Analisando-se os programas disponíveis no Laboratório de Informática da escola, verificou-se a possibilidade de trabalhar conceitos relacionados ao seu cotidiano (cidadania, espaço público, atividades cotidianas e auto-estima) associados ao estudo de Geometria Plana (Matemática), utilizando como mote um conjunto de atividades onde os alunos fizeram uso do Software de simulação para construção de plantas arquitetônicas denominado *XHOME 3D* e o programa Paint (integrante do ambiente Windows).

Ao escolher estes dois programas levou-se em consideração a disponibilidade dos softwares no Laboratório de Informática da escola e os requisitos de hardware. Pois os computadores utilizam como processadores o Pentium 486, possuem memória RAM de 32 Megabytes e HD de 256 Kbytes, restringindo a escolha dos softwares. Desta forma, os programas selecionados podem não ser aqueles de maior potencial, mas são os disponíveis para o desenvolvimento desta pesquisa.

O simulador XHOME3D possui várias versões, algumas livres e uma paga. A versão utilizada na pesquisa é a 5.0, versão Windows 95, que é livre e disponível na rede. No entanto, para que seja feito o download do programa é necessário que o processador possua, no mínimo, as configurações citadas anteriormente e disponha do pacote Windows 98, Windows 2000, Windows 2003 ou Windows XP, pois o

programa não roda no Windows Vista. O processo de instalação é bem simples, devendo seguir as etapas sugeridas após o download. A versão paga é a 9.0 e está disponível em qualquer banca de revistas ou lojas especializadas em programas de computadores. Evidente que instalar um software requer uma familiaridade com sistemas computacionais. Ou seja, o usuário não pode apenas possuir habilidades de leitura de emails ou acesso a sites, ele deve entender a sistemática de funcionamento do computador e seus sistemas. Como isto não é requisito para o professor trabalhar com softwares ele pode conseguir esta ajuda com seus alunos ou pessoal de apoio no laboratório. O que ele deve saber é usar o programa e saber criar atividades que permitam trabalhar os conceitos que necessita com seus alunos.

A pesquisa foi desenvolvida durante os meses de Abril, Maio e Junho de 2009. As atividades de laboratório totalizaram 20 horas e foram realizadas de forma distribuída considerando o trabalho em sala de aula presencial e posterior atividade prática.

O trabalho foi estruturado em quatro etapas distribuídas ao longo do primeiro trimestre letivo do corrente ano e teve a participação efetiva de 46 alunos (número de alunos que participaram de todas as etapas do experimento).

A primeira etapa consistiu da atividade de Sondagem com exercícios contextualizados de Geometria Plana, envolvendo retas paralelas, retas perpendiculares, perímetro e área de polígonos, tendo como objetivo verificar os conhecimentos prévios que estes alunos possuíam acerca deste conteúdo e de que forma relacionavam o conhecimento matemático formal com a Matemática que utilizam no seu cotidiano. Posteriormente retomaram-se as questões propostas na Sondagem objetivando a construção dos conceitos de Geometria Plana apresentados, que não eram do conhecimento da maioria dos estudantes, onde foram utilizados os conhecimentos prévios relacionados com a aplicabilidade no seu cotidiano. “A busca de uma possível integração dos conhecimentos matemáticos escolares com os do cotidiano não pode ser um pretexto para a desvalorização do conhecimento primeiro do educando.”(FANTINATO, 2004, p. 122)

Na segunda etapa foram realizadas atividades de reconhecimento de figuras geométricas planas, polígonos, área e perímetro, retas paralelas e perpendiculares, no software Paint. Os alunos aprenderam a manipular o software gráfico e suas ferramentas, no Laboratório de Informática da escola, onde desenharam a Planta

Baixa da sala de aula e realizaram atividades de Geometria Plana. Posteriormente realizaram atividades contextualizadas de Geometria Plana utilizando o mapa do bairro onde se localiza a escola e outros exercícios de fixação pertinentes ao tema proposto.

Na terceira etapa os alunos aprenderam a manipular o software simulador de plantas arquitetônicas XHOME3D e desenharam a Planta Baixa da escola no software. Posteriormente construíram a maquete da escola com material reciclado, que teve seu modelo em 3D visualizado no simulador. Esta situação ilustra a afirmação de Rios (2005, p.68): "... o uso e a apropriação das tecnologias da comunicação e informação na escola sejam vistos como forma de inclusão social e construção de conhecimento."

A última etapa da pesquisa consistiu na aplicação de um instrumento verificador das competências desenvolvidas pelos alunos em relação aos conteúdos de Geometria Plana após o desenvolvimento do projeto com o software. Esta atividade consistia de exercícios contextualizados de Geometria Plana com conteúdo semelhante ao pré-teste.

A proposta metodológica foi colocada em prática utilizando três períodos semanais de aula com 45 minutos cada, com ambas as turmas escolhidas. Optou-se por desenvolver a pesquisa nas duas turmas de VI fase da EJA pelo fato da pesquisadora ser a professora de Matemática destas turmas. O cronograma das aulas pode ser observado no Quadro 1:

Quadro 1- Cronograma das aulas

Cronograma	Atividades desenvolvidas
Aula 1 (1 período de 45 minutos)	- Apresentação dos aplicativos do editor gráfico Paint no laboratório de informática.
Aula 2 (1 período de 45 minutos)	- Manipulação e exploração dos comandos do Paint no Laboratório de Informática.
Aula 3 (2 períodos de 45 minutos)	- Aplicação do instrumento de verificação de competências do aluno em relação ao software Paint. ³ (p.103).
Aula 4 (2 períodos de 45 minutos)	- Aplicação do instrumento de verificação de competências do aluno em relação aos conteúdos de Geometria Plana (Sondagem) ⁴ , em duplas.(p.107)
Aula 5 (2 períodos de 45 minutos)	- Retomada dos conteúdos de Geometria Plana verificados na Sondagem. - Construção dos conceitos de Retas Paralelas e Perpendiculares, Perímetro e Área de Figuras Planas.
Aula 6 (2 períodos de 45 minutos)	- Aplicação das atividades do instrumento de sondagem, como exercícios, aos alunos.
Aula 7 (1 período de 45 minutos)	- Construção da Planta Baixa da sala de aula pelos alunos, distribuídos em duplas, no Paint.
Aula 8 (1 período de 45 minutos)	- Término da construção da Planta Baixa ⁵ da sala de aula pelos alunos no Paint.
Aula 9 (1 período de 45 minutos)	- Realização das atividades ⁶ de Retas Paralelas e Perpendiculares, pelos alunos, utilizando o Mapa do Bairro onde se localiza a Escola.(p.107)
Aula 10 (1 período de 45 minutos)	- Apresentação do software simulador de plantas arquitetônicas XHOME3D, aos alunos, no Laboratório de Informática.
Aula 11 (2 períodos de 45 minutos)	- Realização de atividades ⁷ de Perímetro e Área contextualizadas, pelos alunos.(p.109)
Aula 12 (1 período de 45 minutos)	- Início da construção da Planta Baixa ⁸ da escola no software XHOME3D, no Laboratório de Informática, pelos grupos de alunos.
Aula 13 (2 períodos de 45 minutos)	- Continuação da construção da Planta Baixa da escola no software XHOME3D.
Aula 14 (1 período de 45 minutos)	- Término da construção da Planta Baixa da escola no software XHOME3D.
Aula 15 (2 períodos de 45 minutos)	- Realização de atividades ⁹ contextualizadas de Perímetro e Área, pelos alunos.(p.110 e 113)
Aula 16 (1 período de 45 minutos)	- Início da construção da maquete da escola, em grupos, com material reciclado.
Aula 17 (2 períodos de 45 minutos)	- Término da construção da maquete da escola.
Aula 18 (1 período de 45 minutos)	- Aplicação do Instrumento ¹⁰ verificador das competências de Geometria Plana desenvolvidas pelos alunos durante o desenvolvimento da pesquisa.(116)

³ O instrumento encontra-se no apêndice.

⁴ Os exercícios de Sondagem encontram-se no apêndice.

⁵ Planta Baixa da sala de aula encontra-se em anexo.

⁶ A atividade encontra-se no apêndice.

⁷ A atividade encontra-se no apêndice.

⁸ A Planta Baixa da escola encontra-se em anexo.

⁹ A atividade encontra-se no apêndice.

¹⁰ O Instrumento verificador das competências desenvolvidas em relação ao conteúdo de Geometria Plana encontra-se no apêndice.

5.5.1 Descrição do desenvolvimento das aulas

Nesta seção apresentam-se os relatos das atividades desenvolvidas com os alunos tanto na sala de aula como no Laboratório de Informática da escola, a percepção do professor pesquisador durante as aulas e os comentários dos alunos participantes da pesquisa.

Optou-se por registrar e descrever as observações, aula por aula, para não se perder dados e acontecimentos relevantes ocorridos durante a aplicação do experimento.

AULA 1:

A primeira aula foi realizada no Laboratório de Informática da escola, tendo duração de um período de aula de 45 minutos para cada turma. Neste dia foram apresentados os comandos do Software Paint (integrante do pacote Windows), onde os alunos registraram suas respectivas funções utilizando um roteiro¹¹ proposto pela professora pesquisadora com o auxílio da professora responsável pelo Laboratório de Informática da Escola. Durante este momento inicial no Laboratório de Informática os alunos apresentaram comportamentos bastante heterogêneos, variando desde a resistência ao uso do computador até a destreza com o uso do programa Paint. Estas atitudes já eram esperadas pela pesquisadora, pois alguns alunos da EJA, especialmente aqueles com idade superior a 25 anos, denominados Imigrantes Digitais (PRENSKY, 2006), apresentaram muita resistência ao manuseio da ferramenta computacional.

AULA 2:

A segunda aula foi realizada no Laboratório de Informática, onde os alunos, sentados em duplas, puderam manipular os comandos do Paint apresentados na aula anterior.

Neste dia, a aula foi bastante tumultuada, pois alguns alunos apresentaram muitas dificuldades no manuseio da ferramenta, demonstrando o que já havia sido observado na aula anterior: a falta de atenção e concentração das turmas. Todos queriam perguntar e falar ao mesmo tempo, estavam impacientes e queriam que as

¹¹ Roteiro de comandos do Paint encontra-se em anexo.

professoras atendessem seu chamado imediatamente. Vários alunos não registraram nos seus apontamentos as noções vistas na outra aula e, não tendo onde consultar sentiram-se perdidos no desenvolvimento de atividades simples, onde era necessário utilizar os comandos da CAIXA DE FERRAMENTAS do programa.

Nesta aula, inúmeras vezes teve-se que retomar a explicação dos comandos do software, resgatando o que foi trabalhado na semana anterior, reforçando a importância da atenção e da concentração durante as aulas, principalmente para os adolescentes, que achavam que sabiam “tudo” do Paint.

AULA 3:

A terceira aula foi realizada no Laboratório de Informática, onde os alunos, sentados em duplas, tiveram que responder as questões do Instrumento de Verificação de Competências do aluno em relação ao software Paint, manipulando a ferramenta computacional.

Nesta aula, alguns alunos apresentaram bastante dificuldade em descrever a funcionalidade da ferramenta requisitada, mesmo podendo manipulá-la no computador durante a realização da tarefa. Solicitaram várias vezes explicações complementares e repetiam “não lembro mais” com muita frequência. Pode-se observar que muitos alunos ficaram nervosos com a atividade, considerando que a atividade era uma “prova”. Neste momento foi necessário acalmá-los e explicar que o objetivo da atividade era verificar se haviam realmente compreendido a funcionalidade das ferramentas para utilizarem seus comandos em atividades futuras.

Observou-se, após o término da atividade, a dificuldade que os alunos têm em expressar através da escrita o conhecimento que possuem sobre determinada ferramenta, demonstrando que essas limitações são as mesmas apresentadas no momento da construção de um conceito matemático.

AULA 4:

Inicialmente os alunos realizaram uma atividade de sondagem envolvendo os conteúdos de Geometria Plana, durante dois períodos de 45 minutos cada.

Neste dia, a professora explicou aos alunos a atividade proposta e os objetivos que tinha com a realização da sondagem, referente aos conhecimentos e

os pré-requisitos que os alunos possuem sobre os conteúdos de Geometria Plana e de que forma relacionam com seu cotidiano. Foi exposto às turmas, que a professora não interferiria no desenvolvimento da atividade e também não responderia as dúvidas dos alunos em relação às questões propostas. Os alunos se mostraram muito apreensivos com a tarefa e relataram que não saberiam realizar as questões propostas porque não tinham trabalhado com esse conteúdo durante a sua trajetória escolar.

Nesta aula os alunos se agruparam em duplas, leram as atividades e iniciaram a resolução, podendo utilizar calculadora para a realização dos cálculos existentes nas atividades propostas. Na turma denominada de B, compareceram vinte e cinco alunos neste dia, formando doze duplas e um aluno trabalhando individualmente. Alguns alunos não compreenderam o significado das palavras “perpendicular” e “paralela”, solicitando explicação para a professora, que reforçou o objetivo que tinha com a atividade e que se interferisse perderia o propósito do trabalho. No entanto, uma dupla de alunos manteve-se resistente com o trabalho proposto, alegando que se não houvesse explicação não resolveriam a tarefa porque não haviam compreendido o que era para ser feito. Outra dúvida levantada pelo grupo se referia ao conceito de “quadra” que apareceu no item b da segunda questão proposta, ilustrado na Figura 1:

2) Marina é moradora do bairro retratado no mapa acima e na sua última visita ao médico descobriu que está com colesterol alto. Com isso, precisa fazer dieta alimentar e caminhar 2 quilômetros por dia para baixar o nível do colesterol. Sabendo que ela escolheu a praça do bairro para praticar o exercício da caminhada, responda:

a) Quantas voltas ela precisará dar em torno da praça, por dia, para percorrer a distância solicitada pelo médico?

b) E se ela escolhesse a quadra onde reside para fazer a caminhada, sabendo que moradora da Rua dos Eucaliptos, quantas voltas teria que dar ao redor dessa quadra?

c) Qual dos dois trajetos você escolheria para fazer a sua caminhada? Por quê?

Figura 1 - Segundo exercício da atividade de Sondagem

Outra dupla questionou a respeito da resposta dada aos itens a e b desta mesma questão, perguntando se poderiam responder somente “volta inteira” ou poderia ser “meia-volta”. Após cada questionamento a professora respondia que havia explicado anteriormente que numa atividade de sondagem ela não poderia interferir nem explicar as questões, pois desta forma não seria possível verificar os conhecimentos que os alunos possuíam sobre o conteúdo

Na turma denominada A, compareceram dezenove alunos neste dia, formando nove duplas e um aluno trabalhando individualmente. Nesta aula, a professora repetiu a explicação e os objetivos com a atividade apresentados para a turma B. Ao iniciar a resolução das questões propostas, uma dupla perguntou se poderiam utilizar o dicionário para procurar o significado da palavra “paralela”, que não foi aceito pela pesquisadora, explicando que deveriam responder a partir dos conhecimentos prévios sobre o tema proposto. Outra dupla perguntou “quantos metros tem um quilômetro?”, tendo sua pergunta devolvida pela professora. Esta turma também apresentou dúvidas em relação à segunda questão proposta (Figura 2), questionando sobre a forma correta de representar a resposta dos itens a e b, como quatro voltas e meia ou quatro voltas e tantos metros. Um aluno não conseguiu encontrar no mapa da primeira atividade que serve como base para a segunda questão, qual era a rua que Marina morava (questão dois). Outra dupla não conseguia encontrar no mapa a Igreja solicitada na terceira questão, conforme Figura 2:



3) A Igreja do bairro está localizada em frente à praça e os moradores querem pintar o cordão da calçada desta quadra com tinta verde. Sabendo que um galão de 3,6 litros de tinta pura pinta 22,5 m de comprimento, responda:

- Quantos galões de tinta serão necessários para pintar o cordão da calçada da quadra?
- Sobrará tinta? Quantos litros?

Figura 2 - Mapa e terceiro exercício da atividade de Sondagem

Em relação a esta mesma questão, um aluno questionou que não é em toda a quadra que se tem cordão de calçada. Nesta turma os alunos também apresentaram resistência a sua realização, pois não possuíam conhecimento a respeito do conteúdo para resolverem as atividades propostas.

No final da atividade a professora explicou aos alunos que a partir das respostas dadas para as questões propostas seriam organizadas as atividades e o conteúdo de Geometria Plana a serem trabalhados.

Participaram desta atividade de Sondagem quarenta e seis alunos dos sessenta e cinco alunos pertencentes às duas turmas de VI fase da EJA. Após esta atividade e feita a correção dos exercícios pela professora observou-se que quarenta e dois alunos (91,3%) conseguiram resolver menos da metade dos exercícios propostos e quatro alunos (8,7%) resolveram a metade dos exercícios propostos.

A partir dos dados obtidos através da sondagem verificou-se que os alunos da VI fase da EJA possuem pouco conhecimento de Geometria Plana, pois muitos

relataram que não sabiam como resolver as atividades e, também, não aplicam os conhecimentos matemáticos de Geometria Plana trabalhados na Escola na resolução de seus problemas diários.

AULA 5:

O próximo passo foi a retomada das questões propostas na atividade de sondagem com o objetivo de construir os conceitos de Geometria Plana apresentados nesta, que não eram do conhecimento da maioria dos estudantes. Nesta aula, para a construção dos conceitos de Retas Paralelas e Perpendiculares, Perímetro e Área de Figuras Planas, foram utilizados os conhecimentos prévios dos alunos, relacionando com o seu cotidiano.

Ao perceber que a escola não apenas aceita, mas valoriza os conhecimentos que ele maneja com certa destreza, o aluno adulto sente-se mais seguro, mais integrado ao fazer escolar e, principalmente, “reconhece que tem valor por si mesmo e por suas decisões. É o processo de liberação do indivíduo que está em jogo.”(D’AMBRÓSIO, citado por FONSECA, 2002, p. 70).

AULA 6:

Posteriormente a construção dos conceitos de Geometria Plana foram utilizadas as questões da atividade de Sondagem como exercícios de reconhecimento de figuras geométricas planas, polígonos, área e perímetro, retas paralelas e perpendiculares. Neste momento, os alunos relataram que agora conseguem resolver as atividades porque compreenderam e relacionaram os conceitos de Geometria Plana a situações cotidianas onde necessitam de sua aplicabilidade.

Acredita-se que os conhecimentos matemáticos do cotidiano são ricos, complexos, lógicos. Precisam ser legitimados pela escola, para facilitar a aprendizagem desses outros conhecimentos matemáticos, os formais, que os jovens e adultos também buscam acessar. (FANTINATO, 2004, p. 122).

AULA 7:

No sétimo encontro, enquanto ainda estavam na sala de aula, a professora solicitou que os alunos observassem a disposição das classes, quantidade de fileiras, os móveis da sala, o formato da sala, o local que cada estudante freqüentemente sentava e, de que forma poderiam visualizá-la se retirássemos o telhado da sala e esta fosse vista de cima. Após estas observações a turma se dirigiu ao Laboratório de Informática para, em duplas, desenhar a Planta Baixa da sua sala de aula.

Durante a realização dessa atividade os alunos precisaram utilizar inúmeros comandos do Paint e puderam consultar as anotações feitas a respeito das funcionalidades das ferramentas. Apresentaram bastante dificuldade de orientação espacial, pois alguns alunos comentaram que a sala “não cabia” na tela do computador, tendo que refazer a disposição e o tamanho das classes.

A partir desta atividade concluiu-se que sem o acesso e o domínio das tecnologias da comunicação e informação, que deve ser uma habilidade trabalhada na escola, aquele sentimento de exclusão é intensificado, sendo traduzido pela sensação de incapacidade pessoal e de menosprezo social, o que dificulta cada vez mais para esses jovens e adultos a participação e a interação como sujeitos sociais. (RIOS, 2005, p. 68).

Observou-se o cuidado que algumas duplas tinham com a localização dos móveis e os vários detalhes da sala colocados em seu desenho e, em contra partida, outras duplas desenharam a sala sem colocar a porta.

AULA 8:

No oitavo encontro os alunos concluíram o desenho da Planta Baixa da sala de aula. As duplas de alunos localizaram as classes ocupadas por cada colega, registraram o nome do aluno que ocupa a classe; calcularam a área e o perímetro da sala, identificando que tipo de figura geométrica (conforme suas características) tinha o mesmo formato da sala; utilizaram os conhecimentos de retas paralelas e perpendiculares para identificar a localização da sua classe em relação a determinados objetos da sala, como: mesa do professor, quadro-negro, porta e

janelas. Nesta aula foi necessário retomar os conceitos construídos anteriormente a respeito das retas paralelas e perpendiculares, pois os alunos demonstraram muitas dificuldades e confusão quanto associar a nomenclatura ao tipo de reta. Essa atividade pode ser visualizada na Figura 3:

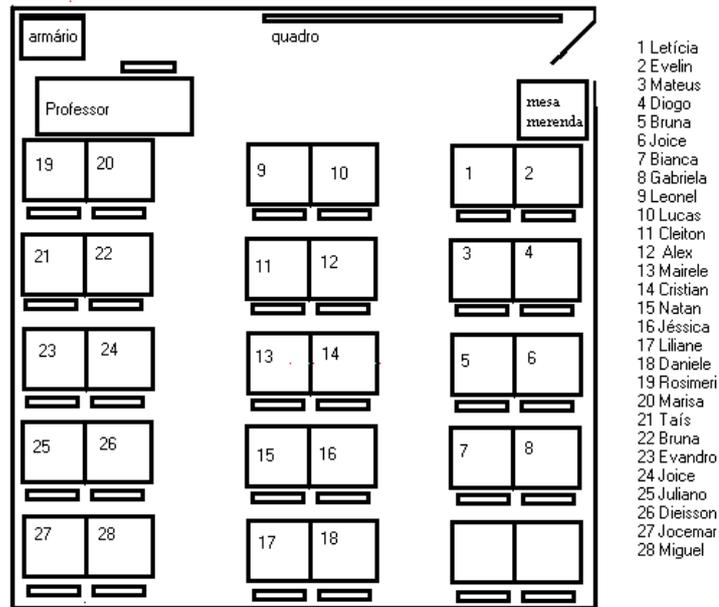


Figura 3 - Planta Baixa da sala de aula

Observou-se a importância dos alunos vivenciarem a construção deste conhecimento com o intuito de se apropriar deste novo saber, relacionando com situações práticas e cotidianas. Reforçando a importância das tecnologias como elementos articuladores dessa apropriação, como coloca Rios (2005, p. 70):

Acredita-se no que tange aos jovens e adultos do ensino noturno de escolas públicas, as tecnologias intelectuais, traduzidas pelo uso do computador, propiciará aos educandos jovens e adultos, trabalhadores analfabetos, maior facilidade de acesso ao domínio da lectoescrita, à construção do saber e ao exercício pleno da cidadania, minimizando o processo de exclusão social e facilitando a inserção e interação desses jovens e adultos no mundo do trabalho.

AULA 9:

Nesta aula os alunos resolveram atividades contextualizadas envolvendo Retas Paralelas e Retas Perpendiculares, pois na aula anterior se observou as dificuldades apresentadas na resolução de exercícios que requeriam a aplicação deste conhecimento. A partir desta constatação foi proposta esta atividade, sendo resolvida individualmente, onde os alunos observaram o mapa do bairro, onde está localizada a Escola e as suas residências, identificaram ruas paralelas e perpendiculares em relação à Rua da Escola e, descreveram o trajeto que faziam para chegar à mesma, utilizando os conhecimentos matemáticos trabalhados durante as aulas. Esta atividade pode ser visualizada na Figura 4:

Observar o mapa abaixo, ler as orientações e responder:

A Escola **Eugênio Nelson Ritzel** está localizada na Rua **da Conquista**, número **411**, como pode ser visualizado no mapa acima. Com esta informação e observando as principais ruas que compõe o Loteamento **KEPHAS**, responda:

- Quais ruas são paralelas à Rua da Conquista? Cite três e pinte-as de vermelho.
- Quais ruas são perpendiculares à Rua da Conquista? Cite cinco e pinte-as de amarelo.
- Localize a rua onde você mora no mapa e pinte de azul o trajeto que você faz da sua casa até chegar à escola. A rua onde você mora é perpendicular ou paralela à Rua da escola? Por quê?

Figura 4 - Atividade de retas paralelas e perpendiculares no mapa do bairro da escola.

Durante a realização desta atividade observou-se a maciça participação dos alunos, bem como o sentimento de valorização, porque estavam realizando um exercício que fazia uso do Mapa de *seu* bairro e todos tinham a curiosidade de localizar sua rua e mostrá-la a professora. Como alguns alunos residem numa área de preservação que foi invadida por pessoas provenientes de outros municípios, apresentaram um sentimento de “vergonha” porque a sua rua não aparecia no mapa (retirado do Google Earth) e, desta forma, não tinham como localizá-la. Foram então orientados pela professora para desenhar, no mapa, a localização da sua rua, colocar o seu nome e pintá-la. Com esta atitude não se sentiram excluídos da atividade e tiveram a oportunidade de realizar o exercício proposto.

Após esta atividade, os alunos apresentaram uma melhor compreensão do conteúdo proposto, principalmente por estar relacionado a uma situação cotidiana (o mapa do bairro) com grande representatividade para a sua vida, como descreve Fonseca (2002, p. 53):

Torna-se cada vez mais evidente a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido ou construído, não apenas inserindo-o numa situação-problema, ou numa abordagem dita “concreta”, mas buscando suas origens, acompanhando sua evolução, explicitando sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade com a qual o aluno se depara e/ou de suas formas de vê-la e participar dela.

AULA 10:

Na décima aula os alunos das duas turmas participantes do experimento deslocaram-se para o Laboratório de Informática da escola para a apresentação do software simulador de plantas arquitetônicas XHOME3D. A apresentação foi feita no data show pela professora pesquisadora e pela professora responsável pelo Laboratório de Informática. Os alunos demonstraram admiração e interesse pela ferramenta computacional. Especialmente porque o aplicativo proporciona o desenho de uma planta baixa e a visualização da mesma em terceira dimensão (3D), onde é possível escolher o material para o revestimento das paredes e do piso, a cor das paredes, o tipo de cobertura externa (telhado), as variações de modelos de janelas, portas, escadas e, os equipamentos de mobília interna.

Após a apresentação, divididos em grupos com quatro elementos, os alunos manipularam as ferramentas do software, com o objetivo de aprender a utilizá-la, pois a sociedade informática exige uma escola que seja capaz de interagir no contexto social e que habilite os educandos a lidar com as tecnologias da comunicação e informação, preparando-os para uma nova sociedade que estamos construindo. (RIOS, 2005, p. 71).

Na Figura 5 apresenta-se a interface do programa XHOME 3D:

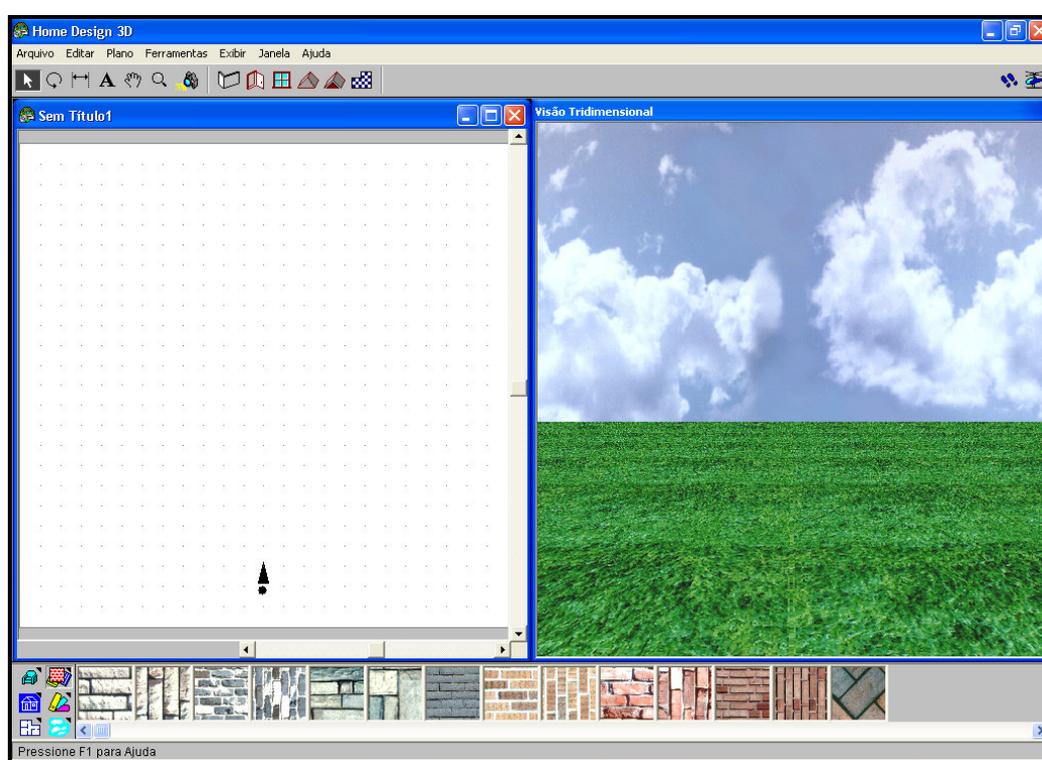


Figura 5 – Interface do software XHOME3D

AULA 11:

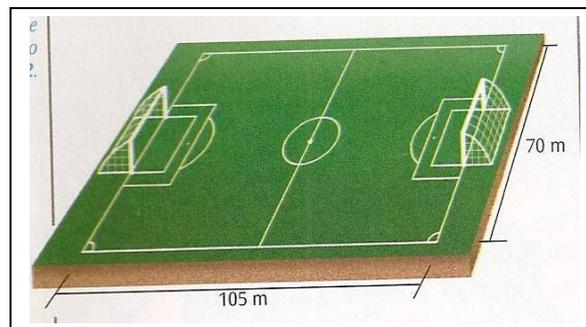
Nesta aula os alunos resolveram exercícios que envolviam área e perímetro de polígonos, contextualizados, com situações vivenciadas diariamente pelos educandos, que exigiam a aplicabilidade do conhecimento matemático formal na resolução das situações-problemas do cotidiano. Um dos exercícios desenvolvidos nesta atividade pode ser visualizado na Figura 6:

Você sabia que os campos de oficiais de futebol não possuem todos o mesmo tamanho? Isto mesmo! Nem todos os campos de futebol são iguais. Esses valores são definidos pela Federação Internacional de Futebol (FIFA).

A FIFA está escolhendo as cidades que farão parte da copa de 2014 no Brasil. Por isto os dirigentes da FIFA visitaram os estádios do Beira Rio e Olímpico para verificar se eles poderiam ou não ser usados na copa.

A medida dos campos varia de 45m a 90m, para linha de meta (largura) e de 90m e 120m para a linha lateral (comprimento).

Sabendo destas informações, observe a figura abaixo e responda as perguntas:



a)O campo de futebol ilustrado tem dimensões oficiais? Por quê?

b)Qual é sua área?

Figura 6 - Exemplo de atividade envolvendo área de forma contextualizada

Após a realização das atividades citadas, alguns alunos relataram que os exercícios propostos são “*muito difíceis*”, porque precisava “*ler e pensar*”. E as atividades matemáticas trabalhadas no ano anterior (V fase da EJA) eram “*mais fáceis*”, porque sempre tinha um “*modelo para seguir e em todas as atividades só mudava os valores, mas a forma de se resolver era sempre a mesma*”. Essas falas reforçam as observações de Moran (2003, p. 15):

Temos muitos alunos que ainda valorizam mais o diploma do que o aprender, que fazem o mínimo (em geral) para ser aprovados, que esperam ser conduzidos passivamente e não exploram todas as possibilidades que existem dentro e fora da instituição escolar.

A partir destes relatos, observou-se a resistência dos alunos em resolver atividades contextualizadas, que requerem raciocínio-lógico matemático e possuem aplicabilidade nas situações do cotidiano, demonstrando que a escola ainda se

encontra alheia à vida do aluno, desenvolvendo atividades de repetição e memorização. Reforçando a visível separação entre a Matemática escolar (acadêmica) da Matemática da vida, usual e necessária para a resolução dos problemas diários dos alunos, neste caso, jovens e adultos.

No entanto, no decorrer das aulas, gradativamente os alunos foram relacionando os conhecimentos matemáticos trabalhados na Escola com aqueles que utilizam na resolução das situações problemas do cotidiano, demonstrando motivação e interesse. Alguns alunos relataram: *“Profª, tudo tem matemática na nossa vida e estou vendo figuras geométricas por todos os lados. Eu não enxergava isso antes”*. Outros alunos, trabalhadores da construção civil, sentiram-se muito valorizados e contaram: *“eu faço isso no meu trabalho e não sabia que utilizava geometria plana para desenvolver as tarefas.”*

No campo da educação de jovens e adultos, esse resgate das raízes do indivíduo, de sua dignidade cultural, através do reconhecimento de estratégias de resolução de problemas que fogem da matemática convencional, atuaria positivamente num dos maiores inibidores da aprendizagem do aluno adulto, que é seu sentimento de autodesvalia. (FANTINATO, 2004, p. 116-117).

AULA 12:

A partir desta aula e também nas próximas duas aulas, os alunos desenharam a Planta Baixa da escola no software simulador de plantas arquitetônicas XHOME3D. Esta atividade foi desenvolvida de forma intensa por parte dos alunos, que demonstravam admiração pela ferramenta computacional e ao mesmo tempo tinham que lidar com a questão do relacionamento interpessoal, um dos desafios da atual sociedade, respeitando a opinião e o desejo de cada colega do seu grupo de trabalho. Observou-se que no início do trabalho, os alunos apresentaram certa resistência, mas aos poucos esta foi dando lugar ao entusiasmo, ao empenho e a dedicação, com o intuito de representar com muita veracidade a estrutura do prédio escolar. Nesta primeira aula, os alunos tiveram que sair várias vezes do Laboratório de Informática para observar o espaço físico escolar como: a quantidade de salas e sua localização, a quantidade de banheiros, a quadra poliesportiva, a cozinha, a biblioteca, a secretaria, a salas dos professores, direção,

coordenação, etc. Demonstrando que mesmo freqüentando diariamente o ambiente escolar, muitos não sabiam onde se localizavam os espaços educativos pertencentes ao local.

Dessa forma observou-se a importância deste trabalho com o uso de um software simulador específico para o desenvolvimento da atividade proposta, potencializando seu uso. Pois se acredita que:

É preciso considerar qual é o objetivo da atividade que queremos realizar e saber se ela não pode ser desenvolvida com maior qualidade pelo uso, por exemplo, de um *software* específico. Não significa que vamos abandonar as outras mídias, mas temos que refletir sobre sua adequação. (BORBA, PENTEADO, 2001, p. 62).

Na Figura 7 visualiza-se a planta baixa da escola em 3D, durante a sua construção:

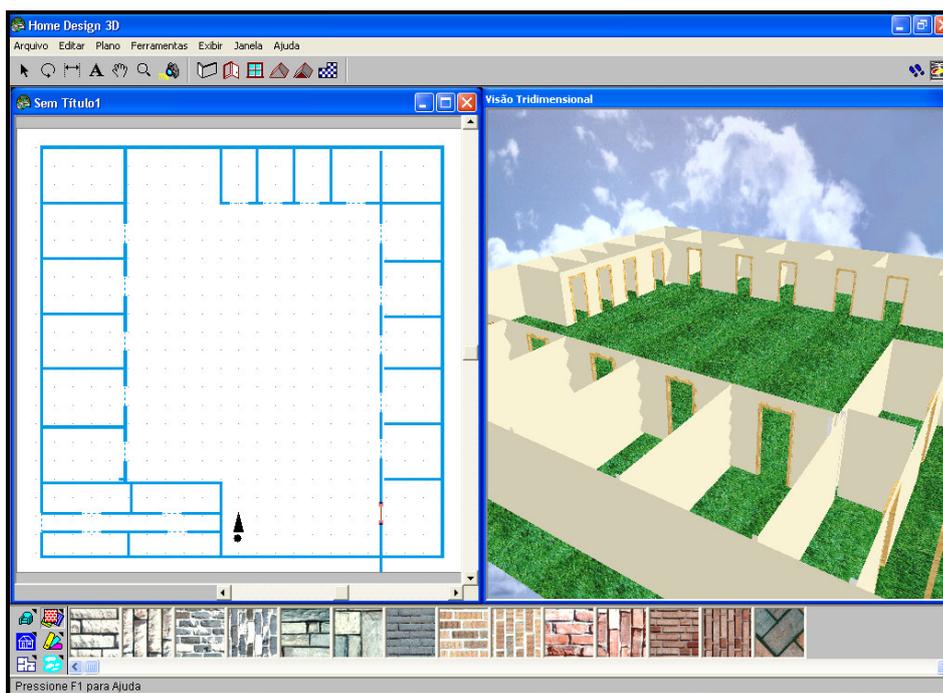


Figura 7 – Planta baixa da escola em 3D

AULA 13:

Nesta aula os alunos estavam distribuídos nos grupos para continuar a construção da Planta Baixa da escola no software XHOME3D, no Laboratório de Informática. Pode-se observar que em alguns grupos o trabalho está evoluindo

muito bem, mas em outros, estão ocorrendo discussões e desentendimentos quanto ao desenho da planta, que necessitam da intervenção do professor para clarear dúvidas e apaziguar os ânimos.

Observou-se que alguns alunos de determinados grupos ainda não manusearam a ferramenta computacional, por medo ou comodismo, pois em cada grupo sempre há um líder que coordena os trabalhos. A partir disto, teve-se que interferir no trabalho e solicitar que todos os componentes de cada grupo tivessem a oportunidade de desenhar alguma parte da planta e, que as opiniões contrárias fossem aceitas como forma de melhorar o trabalho.

Nos grupos mistos, formados por adolescentes com idade entre 15 e 18 anos e, adultos com idade superior a 30 anos, observou-se que os adolescentes comandavam o manuseio da ferramenta enquanto que os adultos explicavam a forma correta de representar o espaço físico na malha pontilhada, ocorrendo uma participação de todos, dentro de suas limitações ou habilidades.

Acredita-se que a escola necessita apropriar-se das tecnologias para estimular a criticidade e a criatividade dos educandos, especialmente dos jovens e adultos, a fim de torná-los aptos a solucionar problemas do cotidiano, na esfera pessoal, social e profissional. (RIOS, 2005, p. 67).

Nos grupos formados somente por adolescentes pode-se observar uma participação efetiva de todos na construção do trabalho, indo muitas vezes, além do que havia sido programado. Demonstrando a facilidade que esse grupo de alunos, denominado Homo Zappiens (VEEN, VRAKING, 2009) possui com a ferramenta computacional.

Alguns grupos concluíram a atividade nesta aula, mas a grande maioria terminou o trabalho na próxima semana.

A Figura 8 apresenta a manipulação dos alunos no software, utilizando o revestimento de paredes.

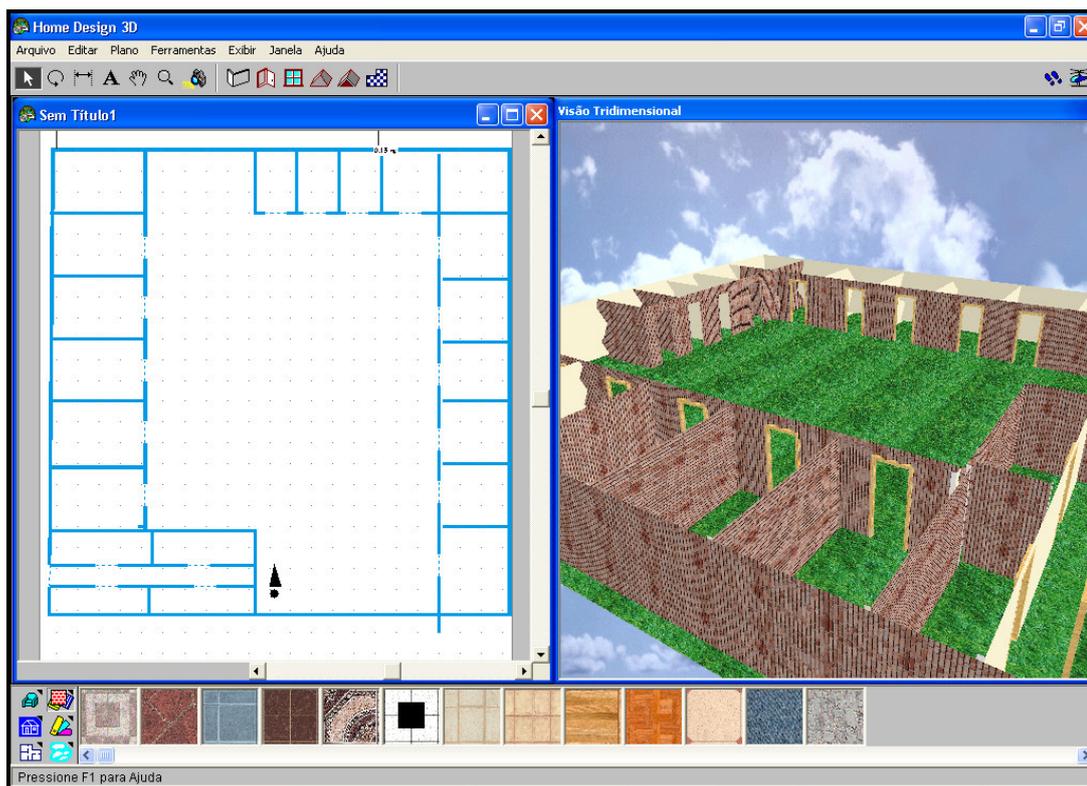


Figura 8 – Apresentação do revestimento das paredes da escola

AULA 14:

Nesta aula os alunos concluíram o desenho da Planta Baixa da escola no software XHOME3D, no Laboratório de Informática e, observando, ao mesmo tempo, sua visualização em terceira dimensão. Essa ferramenta permite que os alunos constatem onde está faltando alguma parte da escola, bem como verificam se as dimensões estão proporcionais ao tamanho real da escola, o que significa a utilização de uma escala apropriada para o desenvolvimento da atividade. O aplicativo permite também a escolha do revestimento das paredes, do piso, do telhado, da cor das paredes, da mobília interna, do tipo de porta, de janela e de escada, que mais se assemelham a situação original da escola.

Esta atividade, além de proporcionar a aplicação dos conhecimentos de Geometria Plana desenvolvidos nas aulas em uma situação real permite a inclusão digital destes alunos, que possuem acesso as TDs somente através da escola, oportunizando o manuseio da ferramenta computacional, exploração dos aplicativos, autonomia e a participação efetiva durante todo o trabalho. Ocorrendo paralelamente

a melhora da autoestima e a inclusão social destes alunos. Dessa forma, concordamos com Borba e Penteadó (2001, p. 104), quando relatam que:

O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no máximo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um curso de Informática, mas sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas a cidadania.

Observou-se a dificuldade que os alunos apresentaram em representar a arquibancada do ginásio da escola, pois as salas de aula encontram-se em volta do ginásio e suas portas se localizam na parte interna dele, onde, atrás da arquibancada estão localizadas algumas salas de aula, como pode ser visto na planta baixa da escola visualizada a seguir.

Esta atividade proporcionou aos alunos uma experiência desafiadora, onde necessitavam aplicar os conhecimentos de geometria plana e os seus conhecimentos empíricos relacionados à construção civil, no manejo da atividade com o software, oportunizando a integração do conhecimento matemático formal e sua aplicação no cotidiano de experiência dos educandos.

Podemos visualizar a atividade de representação da planta baixa da Escola no software simulador de plantas arquitetônicas XHOME3D nas Figuras 9 e 10:



Figura 9 – Planta baixa da escola

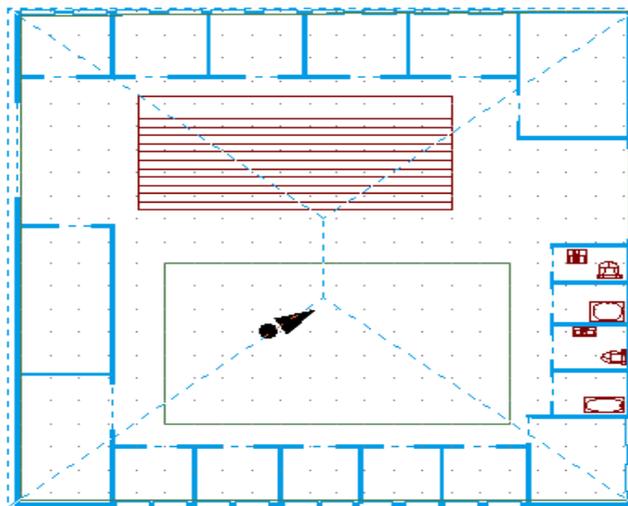


Figura 10 – Planta baixa da escola

AULA 15:

Neste encontro os alunos resolveram na sala de aula, individualmente, atividades escritas de Geometria Plana (perímetro e área), podendo discutir com os colegas as suas conclusões. Estas atividades encontram-se no apêndice.

Durante a realização destes exercícios contextualizados a situações do cotidiano dos educandos, observou-se a evolução do processo de aprendizagem matemática no manejo dos alunos com as atividades propostas. Os alunos se mostraram muito seguros na sua argumentação no que tange ao objeto matemático proposto, demonstrando conhecimento a respeito do conteúdo em destaque e da forma como defendiam suas conclusões enquanto discutiam com os colegas a veracidade da resposta encontrada para as questões propostas. Apresentaram muita familiaridade com o conteúdo e, também, interpretaram se a resposta encontrada após a realização dos cálculos era realmente pertinente ao problema proposto, o que não acontecia anteriormente à aplicação desta proposta metodológica. Os alunos tinham o hábito de colocar como resposta qualquer valor que encontravam, não refletindo se este era realmente a resposta correta, demonstrando que não compreendiam o que era proposto.

Posteriormente a resolução desta atividade, os exercícios foram corrigidos no quadro, espontaneamente pelos alunos, observados pela professora. Durante a correção, foram feitos comentários tanto pela pesquisadora como pelo grupo de

alunos a respeito das respostas encontradas e das justificativas para a escolha das mesmas.

Um dos exercícios propostos pode ser visualizado na Figura 11:

1-Observe a planta de um apartamento e responda:

a) Quantos metros quadrados de carpete são necessários para cobrir o piso da sala, do corredor e dos dois dormitórios?

b) Quantos metros quadrados de cerâmica são necessários para cobrir o piso do banheiro, da cozinha e da área de serviço?

c) Qual o preço do apartamento, supondo que o metro quadrado custa R\$ 500,00?

Figura 11 – Exemplo de atividade envolvendo área de forma contextualizada

AULA 16:

Nesta aula os grupos de alunos iniciaram a construção da maquete da Escola, na sala de aula, com material reciclado, a partir da planta baixa desenhada no software XHOME3D e visualizada em terceira dimensão.

Cada grupo de alunos formado por três, quatro ou cinco componentes, escolhidos por afinidade, mas mantendo os mesmos grupos do trabalho com o software no Laboratório de Informática, trouxeram caixas de papelão, caixas de remédio, caixas de leite, caixas de sapato, tinta têmpera, cola lavável e cola quente, isopor, para a construção da maquete da escola.

Esta atividade requereu o desenvolvimento de um trabalho colaborativo e de negociação de ideias e opiniões, pois “o aluno tem de ser preparado para trabalhar

cooperativa e colaborativamente com o(s) outro(s), para ter suas chances de sucesso (sobrevivência) aumentadas, num mundo em constante evolução.” (COSCARELLI, 2002, p.41).

Em uma das turmas (turma B), todos os grupos trouxeram o material solicitado para a confecção da maquete. Em contrapartida, na turma A, somente dois grupos de alunos trouxeram o material solicitado. Os demais alunos argumentaram que “*estava chovendo e o material iria molhar*”, por isso não trouxeram.

Com esta situação, a professora argumentou sobre o tempo que estava sendo disponibilizado durante as aulas para a realização da atividade, sendo que os alunos tinham colocado a impossibilidade de construir a maquete em casa pelo fato de trabalharem e não conseguirem reunir o grupo.

No entanto, esse fato ocorreu justamente na turma onde a maior parte dos alunos somente estuda e, justificaram que tinham tempo de iniciar a construção da maquete em casa e concluir na próxima aula, na escola.

Dessa forma, ficou acertado que teriam que trazer na aula seguinte a maquete semipronta para ser finalizada na próxima aula.

A outra turma de alunos (turma B) iniciou a construção da maquete nesta aula, guardou as mesmas na biblioteca da escola, juntamente com o material que trouxeram para finalizar a atividade na aula seguinte.

A seguir, nas Figuras 12 e 13, pode-se visualizar o processo de construção de algumas maquetes:



Figura 12 - Foto da construção da maquete da escola pelo grupo 1



Figura 13 – Foto da construção da maquete da escola pelo grupo 2

AULA 17:

Nesta aula os alunos das duas turmas de EJA VI concluíram a atividade de construção da maquete da escola.

Observou-se o comprometimento de alguns grupos com o trabalho e o pouco interesse de outros alunos, justamente aqueles que tiveram baixa frequência nas aulas, o que é bastante comum em turma de alunos EJA, especialmente nos meses de inverno (estação fria e chuvosa), justamente o período em que foi realizada a pesquisa. Outros fatores de ordem econômica e social, que em geral extrapolam as paredes da escola influenciam os jovens e adultos a faltar ou abandonar a escola. Sobretudo “porque não consideram que a formação escolar seja assim tão relevante que justifique enfrentar toda essa gama de obstáculos à sua permanência ali.” (FONSECA, 2005, p. 33).

Os grupos que realmente se empenharam na tarefa proposta, retrataram com bastante veracidade o ambiente escolar, preocupando-se em representar todos os ambientes que incluíram na planta baixa com as devidas proporções. Salvo as dificuldades de representação espacial observadas por alguns grupos, o trabalho

retratou de forma bastante original a escola, demonstrando o comprometimento e o entusiasmo que tiveram para concluir a tarefa.

A turma A realmente cumpriu com a combinação feita na aula anterior e concluíram a construção da maquete na sala de aula. Alguns grupos trouxeram a maquete pronta de suas casas, pois conseguiram terminá-la durante o dia.

No entanto, pelo conjunto de atividades desenvolvidas nesta pesquisa, conseguiu-se alcançar os objetivos que se tinha no início do trabalho, “pois todos nós, alunos e professores, aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática; quando ambas se alimentam mutuamente”. (MORAN, 2003, p. 23).

A seguir, nas Figuras 14, 15, 16 e 17, podem-se observar as maquetes prontas, construídas pelos alunos:



Figura 14- Maquete da escola construída pelo grupo 1



Figura 15 - Maquete da escola construída pelo grupo 2



Figura 16 – Vista externa da maquete do grupo 3



Figura 17 - Vista interna da maquete do grupo 3

AULA 18:

Nesta aula os alunos resolveram individualmente a atividade verificadora das competências desenvolvidas em relação aos conteúdos de Geometria Plana, que se encontra no apêndice deste trabalho. Os exercícios propostos referem-se ao conteúdo de retas paralelas, retas perpendiculares, área e perímetro de figuras planas, que tiveram seus conceitos construídos e fixados no decorrer desta pesquisa, tanto com atividades realizadas em sala de aula como com atividades desenvolvidas no Laboratório de Informática da escola com o software Paint e o simulador XHOME3D.

Após a resolução da atividade e da correção dos exercícios pela pesquisadora, observou-se que trinta e quatro alunos (73,9%) resolveram mais da metade dos exercícios propostos e doze alunos (26,1%) resolveram a metade ou menos da metade dos exercícios propostos.

Observou-se que em comparação com a atividade de Sondagem, houve um aumento de 88% em relação ao número de alunos que resolveram mais da metade dos exercícios de Geometria Plana selecionados para esta atividade Final. Isso demonstra que a proposta metodológica desenvolvida para auxiliar os alunos da modalidade EJA na compreensão dos conteúdos de Geometria Plana, usando os softwares de simulação de plantas arquitetônicas XHOME3D e o programa Paint

como elementos articuladores do conteúdo e auxiliares no processo de Inclusão Digital, foram muito efetivos no que tange aos objetivos propostos.

No entanto, tem-se consciência que esta estratégia de aprendizagem foi bem sucedida principalmente porque a pesquisadora é professora das turmas participantes do experimento, conhece a realidade desta comunidade escolar, reconhece suas limitações e anseios e, trabalha há algum tempo com metodologias diversificadas, incluindo tecnologias digitais, com esta clientela.

6 ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo será apresentado a análise dos dados obtidos na sondagem (pré-teste) comparando com os dados colhidos e analisados na atividade final (pós-teste).

6.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NA ATIVIDADE INICIAL

Através da análise das respostas dadas as questões propostas na atividade de Sondagem em comparação com a atividade final composta também por exercícios contextualizados de Geometria Plana, foi possível perceber uma evolução significativa a respeito da construção do conhecimento matemático proposto e da forma como relacionam com situações do seu cotidiano.

Na quarta aula os alunos, distribuídos em duplas, resolveram a atividade inicial de sondagem, em sala de aula, com exercícios escritos sobre retas paralelas, retas perpendiculares, área e perímetro de figuras planas sem utilizar nenhum tipo de material de consulta e sem se comunicarem com os demais colegas antes de todos entregarem a atividade. O objetivo da atividade foi identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Geometria Plana e de que forma relacionavam este conhecimento na resolução de situações-problema do seu dia-a-dia. Os alunos puderam optar em deixar a resposta em branco.

A seguir são apresentadas as respostas dadas as questões propostas na atividade de sondagem. Os exercícios da atividade de sondagem encontram-se no apêndice deste trabalho.

6.1.1 Análise das respostas dadas à questão 1:

Os alunos observaram um mapa na questão 1 e responderam a quatro perguntas propostas a respeito das informações contidas nele. A pergunta a foi: “Quais são as ruas paralelas à Rua Pau-Brasil?”. Entre as respostas obtidas, destacam-se àquelas que possuem maior relevância para este trabalho e retratam o pensamento da maioria dos alunos. As respostas foram reunidas em dois grupos por semelhança, como pode ser visualizado no quadro 2:

Questão 1a	Respostas que refletem a falta de conhecimento do conceito	Resposta correta
“Quais são as ruas paralelas à Rua Pau-Brasil?”	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rua das Chácaras, Rua Ipê e Rua dos Eucaliptos.</i> • <i>Avenida Monte Verde, Rua das Chácaras, Rua Ipê e Rua dos Eucaliptos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rua Pedra Partida e Rua da Fonte.</i>

Quadro 2- Respostas obtidas para a questão 1a

Estas respostas, que indicam a falta de conhecimento do conceito proposto, obtidas por quarenta alunos, indicam que eles não possuem conhecimento a respeito do que seja uma rua paralela, pois citaram ruas que não tem semelhança entre si para estarem agrupadas como resposta à pergunta, confundindo conceitos. Os alunos confundiram as definições de retas paralelas com retas perpendiculares, sabendo que eles existem, mas não os diferenciam, pois não sabiam conceituá-las.

A resposta correta dada por seis alunos demonstra que possuem com bastante clareza o conceito de retas paralelas e sabem aplicá-las em seu cotidiano.

A pergunta do item *b* foi: “A Avenida Monte Verde não cruza com a Rua dos Eucaliptos, mas não é paralela a ela. Por quê?” Entre a variedade de respostas obtidas, foram ajuntadas em dois grupos, por semelhança, como pode ser visualizado no quadro 3:

Questão 1b	Desconhecimento do conceito proposto	Possuem conhecimento confuso
<p>“A Avenida Monte Verde não cruza com a Rua dos Eucaliptos, mas não é paralela a ela. Por quê?”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Não passa perto. • A Rua das Chácaras é paralela à Rua dos Eucaliptos e vem antes da Avenida Monte Verde. • Fica em outra Avenida. • Porque está a 220m dela. • Tem a mesma distância. • Porque cruza a Rua Pedra Partida. • Porque estão no mesmo sentido. • Rua das Chácaras cruza ao meio a Rua Pau-Brasil. • Porque tem duas ruas na frente dela. • Porque não passa por ela. • É em outra quadra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque é uma rua perpendicular. • Porque não se cruza com nenhuma rua paralela.

Quadro 3 – Respostas obtidas para a questão 1b

As respostas reunidas na primeira coluna expressam o total desconhecimento destes alunos a respeito do que seja uma Rua Oblíqua, que era a resposta correta à situação proposta, e a diferença entre rua e avenida.

Por outro lado, as respostas agrupadas na segunda coluna indicam que estes alunos têm uma vaga lembrança que existem ruas paralelas e ruas perpendiculares, mas não sabem como diferenciá-las e, não citam, em nenhum momento, a rua oblíqua. Nesta questão, nenhum aluno encontrou a resposta correta.

A pergunta do item c foi: “Quais são as ruas perpendiculares à Rua das Chácaras?” As respostas obtidas foram reunidas em dois grupos, por semelhança, como pode ser visto no quadro 4:

Questão 1c	Conhecimento do conceito proposto	Confusão de conceitos
“Quais são as ruas perpendiculares à Rua das Chácaras?”	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rua da Fonte, Rua Pau-Brasil e Rua Pedra Partida</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rua da Fonte e Avenida Monte Verde.</i> • <i>Rua dos Eucaliptos e Avenida Monte Verde</i>

Quadro 4 – Respostas obtidas para a questão 1c

A resposta dada à pergunta que se encontra na primeira coluna está correta e indica que este grupo composto por dezoito alunos sabe identificar, de forma prática, uma reta perpendicular, mesmo não sabendo conceituá-la com o formalismo matemático.

No entanto, as respostas reunidas na segunda coluna retratam novamente que vinte e oito alunos não sabem diferenciar nem conceituar retas paralelas e retas perpendiculares, mas sabem que esta nomenclatura existe e é utilizada na identificação das ruas e avenidas.

A pergunta do item *d* foi: “Há alguma rua oblíqua à Rua Pau-Brasil? Qual?” As respostas obtidas a esta pergunta, foram distribuídas, por semelhança, em dois grupos, como pode ser visualizado no quadro 5:

Questão 1d	Possuem conhecimento relativo ao senso comum	Não possuem conhecimento do conceito
“Há alguma rua oblíqua à Rua Pau-Brasil? Qual?”	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rua Ipê</i> • <i>Avenida Monte Verde e Rua Ipê</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rua das Chácaras</i> • <i>Não</i>

Quadro 5 – Respostas obtidas para a questão 1c

Estas respostas agrupadas na primeira coluna demonstram que vinte e seis alunos têm conhecimento relativo ao senso comum a respeito do que é uma Rua

Oblíqua, mas não sabem conceituá-la, como já foi observado nas respostas dadas ao item b desta questão.

Os vinte alunos que deram as respostas reunidas na segunda coluna revelam que não possuem conhecimento do conceito, mesmo que simplista, de Rua Oblíqua.

6.1.2 Análise das respostas dadas à questão 2:

Para responder às três perguntas propostas nesta questão, os alunos observaram o mapa, as informações contidas nele e leram o enunciado: “Marina é moradora do bairro retratado no mapa acima e na sua última visita ao médico descobriu que está com colesterol alto. Com isso, precisa fazer dieta alimentar e caminhar 2 quilômetros por dia para baixar o nível do colesterol. Sabendo que ela escolheu a praça do bairro para praticar o exercício da caminhada, responda:

a) Quantas voltas ela precisará dar em torno da praça, por dia, para percorrer a distância solicitada pelo médico?”As respostas obtidas foram dispostas em dois grupos, como pode ser visualizado no quadro 6:

Questão 2a	Possuem noção do conceito proposto	Não possuem noção do conceito
<p>“Marina é moradora do bairro retratado no mapa acima e na sua última visita ao médico descobriu que está com colesterol alto. Com isso, precisa fazer dieta alimentar e caminhar 2 quilômetros por dia para baixar o nível do colesterol. Sabendo que ela escolheu a praça do bairro para praticar o exercício da caminhada, responda:</p> <p>a) Quantas voltas ela precisará dar em torno da praça, por dia, para percorrer a distância solicitada pelo médico?”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4 voltas • 4 voltas e 164 metros • 4 voltas e $\frac{1}{3}$ de uma volta • 3 voltas e 173 metros 	<ul style="list-style-type: none"> • 220 voltas • 112 voltas

Quadro 6 – Respostas obtidas para a questão 2a

As respostas obtidas para esta questão e agrupadas na primeira coluna evidenciam, mesmo aquelas que o resultado não esteja correto, que trinta e dois alunos possuem, implicitamente, a noção de perímetro como soma das medidas dos

lados de um polígono, pois sabem utilizá-la na resolução desta questão. No entanto, não reconhecem esta definição nem a nomenclatura matemática formal.

Por outro lado, as respostas obtidas por quatorze alunos e concentradas na segunda coluna, exprimem que estes alunos não sabiam o que fazer com os valores das medidas dos lados da praça, bem como de que forma encontrariam o número correto de voltas a ser dada em torno dela. Observou-se também, que não refletiram se a resposta encontrada tinha alguma conexão com o problema proposto.

A pergunta do item *b* foi: “E se ela escolhesse a quadra onde reside para fazer a caminhada, sabendo que moradora da Rua dos Eucaliptos, quantas voltas teria que dar ao redor dessa quadra?” As respostas encontradas pelos alunos foram distribuídas, por semelhança, em dois grupos, como apresenta o quadro 7:

Questão 2b	Possuem noção do conceito proposto	Não possuem idéia do conceito proposto
“E se ela escolhesse a quadra onde reside para fazer a caminhada, sabendo que moradora da Rua dos Eucaliptos, quantas voltas teria que dar ao redor dessa quadra?”	<ul style="list-style-type: none"> • 5 voltas • 5 voltas e $\frac{1}{4}$ de uma volta • 5 voltas e 238 metros • 7 voltas e 110 metros • 7,5 voltas • 8 voltas • 12 voltas 	<ul style="list-style-type: none"> • 3,20 metros • 75 voltas • 175 voltas

Quadro 7 – Respostas obtidas para a questão 2b

As respostas dadas à questão e agrupadas na primeira coluna indicam até mesmo as respostas que não estão corretas, mas se aproximam disto, que vinte alunos têm a noção de cálculo de perímetro, como foi exposto no item *a* deste exercício e que precisam relacionar este valor com a distância percorrida na caminhada, para obter o número de voltas para completar o percurso.

As respostas obtidas e reunidas na segunda coluna evidenciam que os alunos não possuem idéia do que o problema propõe, pois os valores encontrados não possuem relação com o cálculo do perímetro da quadra suposta na atividade e, nem

mesmo, com o número de voltas necessárias para percorrer a distância proposta. Estas respostas foram obtidas por vinte e seis alunos.

6.1.3 Análise das respostas dadas à questão 3:

Para responder a questão 3, composta por duas perguntas, os alunos leram o enunciado: “A Igreja do bairro está localizada em frente à praça e os moradores querem pintar o cordão da calçada desta quadra com tinta verde. Sabendo que um galão de 3,6 litros de tinta pura pinta 22,5 m de comprimento, responda:

a) Quantos galões de tinta serão necessários para pintar o cordão da calçada da quadra?” As respostas foram dispostas em dois grupos, como pode ser visualizado no quadro 8:

Questão 3a	Possuem conhecimento do conceito proposto	Não interpretaram o problema proposto
<p>“A Igreja do bairro está localizada em frente à praça e os moradores querem pintar o cordão da calçada desta quadra com tinta verde. Sabendo que um galão de 3,6 litros de tinta pura pinta 22,5 m de comprimento, responda:</p> <p>a) Quantos galões de tinta serão necessários para pintar o cordão da calçada da quadra?”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 11 galões • 12 galões 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 galões • 7 galões • 7 galões e 55 ml • 7,5 galões • 8 galões • 16 galões • 23 galões • 6,25 litros • 6,5 litros

Quadro 8 – Respostas obtidas para a questão 3a

As respostas obtidas e agrupadas na primeira coluna indicam, mesmo aquela que não expressa o valor exato, que dois alunos possuem com clareza, mesmo sem o formalismo matemático, que para encontrar a quantidade de galões de tinta necessárias para pintar o cordão da calçada precisaram dividir o comprimento deste pela capacidade de tinta de cada galão.

As respostas obtidas e reunidas na segunda coluna indicam que quarenta e quatro alunos não leram o enunciado e nem fizeram a sua interpretação, pois encontraram respostas que não condizem com as informações repassadas, mesmo tendo feito a distribuição do comprimento do cordão pela capacidade de tinta do galão.

A pergunta do item *b* foi: “Sobrará tinta? Quantos litros?”. Esta pergunta está diretamente relacionada à resposta dada pelo educando ao item anterior, dessa forma foram distribuídas, por semelhança, em dois grupos, que pode ser visualizado no quadro 9:

Questão 3b	Resposta correta	Não interpretaram o valor encontrado
“Sobrará tinta? Quantos litros?”.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Não sobrará</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>3 ml de tinta</i> • <i>4,4 litro</i> • <i>3 galões</i> • <i>4,5 litros</i> • <i>3,05 litros</i> • <i>1,4 litros</i> • <i>2,3 litros</i> • <i>1,5 litros</i> • <i>1 litro</i> • <i>Meio litro</i>

Quadro 9 – Respostas obtidas para a questão 3b

Como foi dito anteriormente, estas respostas estão diretamente relacionadas àquelas obtidas no item anterior, pois todos os alunos sabiam que o resto encontrado na divisão estava relacionado com a quantidade de tinta que sobraria. No entanto, trinta e seis alunos, que deram as respostas expressas na segunda coluna não interpretaram o valor encontrado, pois alguns encontraram uma quantidade de tinta superior àquela contida no galão. Este comportamento traduz as dificuldades que estes jovens e adultos têm de compreensão e interpretação de situações-problema, mesmo contextualizadas a situações vivenciadas no dia-a-dia.

A resposta correta foi dada por dez alunos que interpretaram corretamente o valor encontrado para o resto da divisão, a partir da resposta encontrada para o item anterior desta questão.

As respostas obtidas no item c não foram categorizadas por expressarem a opinião pessoal dos sujeitos, não sendo relevante para os objetivos propostos nesta pesquisa.

6.1.4 Análise das respostas dadas à questão 4:

Questão 4: “De forma simplificada e supondo que o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) é calculado a partir da área de terreno onde estão localizadas as casas, o tipo de casa, a situação do terreno e o bairro, determinando o VALOR VENAL da moradia. Depois disso são calculadas outras alíquotas que serão acrescidas ao valor venal do terreno, obtendo o valor total do IPTU, que varia conforme o município. No bairro retratado no mapa acima, determine o valor do IPTU do terreno localizado em frente à Rua dos Eucaliptos e que possui 4 casas, considerando que o m² (metro quadrado) do terreno localizado nesta rua é R\$ 21, 21. Após, distribua este valor entre as 4 casas do terreno, sabendo que todas elas possuem a mesma metragem, encontrando o valor que cada morador pagará de IPTU.” Dentre as respostas apresentadas, todas foram colocadas num mesmo grupo, como mostra o quadro 10:

Questão 4	Não possuem conhecimento do conceito proposto
<p>“De forma simplificada e supondo que o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) é calculado a partir da área de terreno onde estão localizadas as casas, o tipo de casa, a situação do terreno e o bairro, determinando o VALOR VENAL da moradia. Depois disso são calculadas outras alíquotas que serão acrescidas ao valor venal do terreno, obtendo o valor total do IPTU, que varia conforme o município. No bairro retratado no mapa acima, determine o valor do IPTU do terreno localizado em frente à Rua dos Eucaliptos e que possui 4 casas, considerando que o m² (metro quadrado) do terreno localizado nesta rua é R\$ 21, 21. Após, distribua este valor entre as 4 casas do terreno, sabendo que todas elas possuem a mesma metragem, encontrando o valor que cada morador pagará de IPTU.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • R\$ 5,05 • R\$ 5,25 • R\$ 84,00 • R\$ 689,32 • R\$ 901,42 • R\$ 1868,60

Quadro 10 – Respostas obtidas para a questão 4

As respostas obtidas indicam que os alunos não possuem conhecimento de que forma é determinada a área de um terreno e, que o cálculo do IPTU é realizado, entre outras alíquotas, a partir da área do terreno. Evidenciando que uma situação vivenciada anualmente por todas as pessoas no pagamento deste imposto, não é do conhecimento da maioria destes jovens e adultos pesquisados. Nesta questão, nenhum aluno conseguiu encontrar a resposta correta.

6.2 ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NA ATIVIDADE FINAL

Após o desenvolvimento de todas as atividades propostas na pesquisa os alunos, individualmente, foram convidados a resolver os exercícios da atividade final, verificadora das competências desenvolvidas após a aplicação do experimento, na última aula. Nesta atividade os alunos também puderam optar em não responder à pergunta.

As respostas obtidas foram analisadas e distribuídas por semelhança. Cada pergunta possui dois grupos de respostas dadas pelos alunos às questões propostas. Posteriormente foram agrupadas, observando os dados que possuem relevância para este experimento.

As questões propostas na atividade final são semelhantes às aquelas propostas na sondagem, justamente para verificar se ocorreram construção e apropriação deste conhecimento pelo aluno, após o desenvolvimento da pesquisa. Os exercícios da atividade final encontram-se no apêndice deste trabalho.

6.2.1 Análise das repostas dadas à questão 1:

Os alunos examinaram um mapa, leram as orientações e observaram as medidas na questão 1, respondendo a quatro perguntas propostas a respeito das informações contidas nele. A pergunta a foi: “Quais são as ruas ou avenidas paralelas à Avenida das Nações Unidas? Cite três:” As respostas obtidas foram reunidas, por semelhança, em dois grupos e podem ser visualizadas no quadro 11:

Questão 1a	Demonstra conhecimento sobre o conceito proposto	Compreensão do conceito de forma confusa
“Quais são as ruas ou avenidas paralelas à Avenida das Nações Unidas? Cite três.”	<ul style="list-style-type: none"> • Rua Carlos Weber, Av. Imperatriz Leopoldina e Av. Dr. Gastão Vidigal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rua Carlos Weber, Av. Imperatriz Leopoldina e Rua Passo da Pátria.

Quadro 11- Respostas obtidas para a questão 1a

Para responder a esta pergunta os alunos dispunham de quatro ruas/avenidas paralelas à Avenida Nações Unidas. Entre as opções, quarenta e quatro alunos escolheram a resposta expressa na primeira coluna, evidenciando a compreensão do conceito de retas paralelas associado a situações do cotidiano, após o desenvolvimento da pesquisa, em comparação com as respostas obtidas para uma questão semelhante proposta na atividade de sondagem.

A resposta obtida na segunda coluna foi citada por dois alunos. Observou-se que estes também compreenderam o conceito de retas paralelas associados ao cotidiano, no entanto incluíram como resposta uma rua que não se enquadra em todos os requisitos que precisa para ser considerada paralela, que é o caso da Rua Passo da Pátria.

A pergunta do item b foi: “A Rua Barão da Passagem não cruza com a Avenida Imperatriz Leopoldina, mas não é paralela a ela. Por quê?” As respostas obtidas foram dispostas por semelhança, em dois grupos, como pode ser visualizado no quadro 12:

Questão 1b	Demonstra compreensão do conceito proposto	Confusão quanto ao conceito proposto
“A Rua Barão da Passagem não cruza com a Avenida Imperatriz Leopoldina, mas não é paralela a ela. Por quê?”	<ul style="list-style-type: none"> • Porque ela é oblíqua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque as duas são ligadas pela Rua Carlos Weber e pela Rua Cordilheiras. • Porque tem duas ruas que cruzam a Rua Belmonte e a Rua Cordilheiras. • Porque elas têm uma distância de uma e outra.

Quadro 12 – Respostas obtidas para a questão 1b

As respostas agrupadas na segunda coluna foram citadas por quatro alunos, evidenciando que estão confusos quanto ao conceito de rua oblíqua, porque não conseguiram justificar e se expressar de forma consistente ou, não compreenderam a afirmação proposta pelo exercício. Desta forma não significa que não sabem identificar uma rua oblíqua, se esta pergunta for feita de maneira direta, como ocorre no item *d* desta questão.

A resposta citada na primeira coluna foi mencionada por quarenta e dois alunos. Em comparação com a resposta dada a um exercício semelhante proposto na atividade de sondagem, comprovou-se a construção do conhecimento e da conceituação matemática formal a respeito das retas oblíquas associadas a situações do cotidiano.

A pergunta do item *c* foi: “Existem ruas perpendiculares à Rua Carlos Weber? Se a resposta for afirmativa, cite o seu nome. Se a resposta for negativa, justifique.” As respostas dadas pelos alunos foram classificadas em três grupos, como pode ser visualizado no quadro 13:

Questão 1c	Falta de atenção ao examinar o mapa	Resposta errada	Resposta correta
“Existem ruas perpendiculares à Rua Carlos Weber? Se a resposta for afirmativa, cite o seu nome. Se a resposta for negativa, justifique.”	<i>Sim, a Rua Cordilheiras.</i>	<i>Sim, a Av. Imperatriz Leopoldina. (Confusão entre conceitos).</i>	<i>Não (Resposta correta, mas a aluna não justificou).</i>

Quadro 13 – Respostas obtidas para a questão 1c

Ao ler a resposta indicada na primeira coluna, trazida por quarenta e quatro alunos, observou-se que estes ao consultarem o mapa não verificaram que a rua referida não pode ser enquadrada como uma rua perpendicular, pois ela realmente cruza a Rua Carlos Weber formando ângulos de 90^0 , mas ela é sinuosa, não sendo considerada reta. No entanto, não representa a falta de compreensão e de

construção deste conceito, apenas confirma a falta de atenção dos alunos ao examinarem o mapa referido na atividade.

A resposta apresentada na segunda coluna foi apontada por um aluno, evidenciando que ainda não consegue diferenciar o conceito de retas paralelas comparado com o de retas perpendiculares, mesmo após ter participado de várias atividades que oportunizaram a construção deste conceito.

A resposta correta foi referida por uma aluna que demonstrou certeza no fato de não ter ruas perpendiculares à Rua Carlos Weber, mas não soube justificar a sua negação. Isso reflete a dificuldade dos alunos em expressar suas considerações a respeito de um conceito matemático por meio de palavras, pois geralmente precisam fazê-lo utilizando somente demonstrações numéricas.

Ao comparar as respostas dadas para esta questão em relação àquelas obtidas na atividade de sondagem com um exercício semelhante a este, observou-se que os alunos conhecem o conceito de retas perpendiculares associadas a questões do cotidiano, mas ainda não conseguem refletir a respeito de todas as condições necessárias para se enquadrar nesta classificação.

A pergunta do item *d* foi: “Há alguma rua oblíqua à Rua Carlos Weber? Qual?” Para esta pergunta obteve-se somente uma resposta, como mostra

Questão 1d	Compreensão do conceito
<p>“Há alguma rua oblíqua à Rua Carlos Weber? Qual?” Para esta pergunta obteve-se somente uma resposta:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sim, a Rua Barão de Passagem.</i>

Quadro 14- Resposta obtida para a questão 1d

Todos os alunos responderam corretamente esta pergunta, evidenciando que sabem identificar uma rua oblíqua, mas em alguns momentos não conseguem conceituá-la. Se confrontar com as respostas obtidas no item *b* desta questão e com aquelas adquiridas na atividade de sondagem alusivas a este mesmo objeto verifica-se que os alunos construíram este conhecimento e conseguem aplicá-lo nas

situações cotidianas, mesmo que possuam alguma dificuldade de expressão através da escrita.

6.2.2 Análise das respostas dadas à questão 2:

Os alunos observaram o mapa e as medidas contidas nele e a partir do enunciado deste exercício responderam às três questões propostas. “Sônia é moradora do bairro retratado no mapa e está se preparando para participar da Corrida de São Silvestre que ocorrerá em 31 de dezembro. Para isso, está correndo todos os dias da semana em torno da Praça Panamericana. Sabendo que diariamente ela corre 5,5 quilômetros, responda:

a) Quantas voltas ela precisará dar em torno da praça, por dia, para percorrer a distância do seu treinamento?” Para esta pergunta obteve-se duas respostas que foram colocadas num mesmo grupo, que pode ser visualizado no quadro 15:

Questão 2a	Compreensão do conceito
<p>. “Sônia é moradora do bairro retratado no mapa e está se preparando para participar da Corrida de São Silvestre que ocorrerá em 31 de dezembro. Para isso, está correndo todos os dias da semana em torno da Praça Panamericana. Sabendo que diariamente ela corre 5,5 quilômetros, responda:</p> <p>a) Quantas voltas ela precisará dar em torno da praça, por dia, para percorrer a distância do seu treinamento?”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 14 voltas • 12,6 voltas

Quadro 15 – Respostas obtidas para a questão 2^a

Analisando as respostas encontradas pelos alunos constatou-se que todos eles utilizaram o cálculo do perímetro para determinar o percurso de uma volta em torno da praça, transformaram a distância a ser percorrida de quilômetros para metros e, dividiram esta distância pelo valor encontrado no perímetro. No entanto, seis alunos desconsideraram uma das medidas referente a um dos lados da praça ao calcular o seu perímetro, por isso a diferença entre as respostas.

Comparando com a resposta obtida na atividade de sondagem a um exercício semelhante, notou-se que os alunos reconhecem e identificam na resolução da tarefa o cálculo do perímetro de forma explícita e possuem clareza quanto a sua conceituação. Dessa forma, associaram o conhecimento prévio que tinham sobre este objeto com o conhecimento matemático formal construído durante este trabalho.

A pergunta do item b foi: “E se ela escolhesse o Parque Villa-Lobos para fazer a sua corrida diária, quantas voltas teria que dar ao redor desse parque?” As respostas dadas pelos alunos foram colocadas no mesmo grupo, pois foram usadas as mesmas estratégias na resolução, que podem ser visualizadas no quadro 16:

Questão 2b	Compreensão do conceito, mas falta de atenção
“E se ela escolhesse o Parque Villa-Lobos para fazer a sua corrida diária, quantas voltas teria que dar ao redor desse parque?”	<ul style="list-style-type: none"> • 14 voltas • 15,4 voltas • 17 voltas • 25 voltas

Quadro 16 – Respostas obtidas para a questão 2b

A partir das respostas dos alunos para este item, comparado com o item anterior e com os resultados obtidos na sondagem para o exercício semelhante, afirma-se o que já havia sido constatado anteriormente em relação à associação do cálculo do perímetro em situações do cotidiano construídas no decorrer da pesquisa. Novamente foi possível observar que oito alunos não adicionam a medida de um lado da praça enquanto encontram o seu perímetro, interferindo no resultado final da atividade. Acredita-se que isso é consequência da falta de atenção que os alunos possuem na resolução de situações-problema, pois não têm hábito da leitura, somente da identificação dos símbolos numéricos.

As respostas obtidas no item c não foram categorizadas por expressarem a opinião pessoal dos sujeitos, não sendo relevante para os objetivos propostos nesta pesquisa.

6.2.3 Análise das respostas dadas à questão 3:

Para resolver este exercício os alunos precisaram consultar as medidas contidas no mapa, ler o enunciado e responder a duas perguntas. “Sônia é moradora da Avenida Dr. Gastão Vidigal e resolveu junto com os demais moradores da rua, enfeitá-la com bandeirinhas de São João para a festa Junina que os moradores farão na próxima semana. Sabendo que cada bandeirinha tem 15 cm de comprimento, responda:

- a) Quantas bandeirinhas serão necessárias para enfeitar os dois lados da Avenida?” As respostas obtidas para esta pergunta foram classificadas em dois grupos, como mostra o quadro 17:

Questão 3a	Conceito correto	Conceito correto, mas unidades de medidas diferentes
<p>“Sônia é moradora da Avenida Dr. Gastão Vidigal e resolveu junto com os demais moradores da rua, enfeitá-la com bandeirinhas de São João para a festa Junina que os moradores farão na próxima semana. Sabendo que cada bandeirinha tem 15 cm de comprimento, responda: Quantas bandeirinhas serão necessárias para enfeitar os dois lados da Avenida?”</p>	<p>1733 <i>bandeirinhas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • 17,3 <i>bandeirinhas</i> • 17 <i>bandeirinhas</i>

Quadro 17 – Respostas obtidas para a questão 3a

Observando as respostas da segunda coluna dadas por três alunos a esta pergunta, comprovou-se que os alunos utilizaram estratégias corretas de resolução, no entanto operaram com unidades de medida de comprimento diferentes, resultando numa constatação equivocada.

A resposta expressa na primeira coluna foi obtida por quarenta e três alunos, que transformaram a medida expressa em centímetros para metros, encontraram o comprimento dos dois lados da rua e dividiram esta medida pelo tamanho da bandeirinha, obtendo a resposta correta.

Analisando as respostas encontradas para esta questão foi possível verificar uma evolução na aplicação dos conceitos matemáticos a situações problema do cotidiano de experiência destes alunos, comparado com os dados obtidos na sondagem.

A pergunta do item *b* foi: “Sobrarão bandeirinhas? Quantas?” As respostas obtidas neste item estão diretamente relacionadas àquelas encontradas no anterior. Elas podem ser observadas no quadro 18:

Questão 3b	Resposta errada, mas compatível com a obtida no item a	Resposta errada, mas compatível com a obtida no item a
“Sobrarão bandeirinhas? Quantas?”	• <i>Sim, 33 bandeirinhas</i>	• <i>Sim, 3 bandeirinhas</i>

Quadro 18 – Respostas obtidas para a questão 3b

Estas respostas foram obtidas a partir do valor expresso no resto do algoritmo da divisão utilizado para determinar a quantidade de bandeirinhas necessárias para enfeitar os dois lados da rua. Estes dados são proporcionais as respostas obtidas no item anterior.

A partir destas respostas, foi possível verificar que os alunos não sabiam operar com as casas decimais do número encontrado e nem mesmo interpretá-las, deduzindo que estas representavam o resto da divisão. Como este tipo de cálculo ainda não tinha surgido nas atividades anteriores, o conceito foi trabalhado posteriormente com os alunos.

Comparando estas respostas com aquelas adquiridas no exercício 3 da atividade de sondagem, constatou-se uma evolução bem expressiva dos conhecimentos matemáticos construídos e apropriados pelos sujeitos após a realização do experimento.

6.2.4 Análise das respostas dadas à questão 4:

O exercício proposto é composto pelo enunciado e três questões a partir dele. O enunciado e a pergunta a serão apresentados neste item: “Na quadra **A** localizada entre a Rua Carlos Weber e a Avenida Imperatriz Leopoldina há um grande estacionamento de carros. Sabendo que o comprimento da quadra é de 98m e a largura de 33m, responda:

- a) Qual é a medida da área desta quadra?”As respostas obtidas foram distribuídas em dois grupos, como mostra o quadro 19:

Questão 4a	Confusão entre conceitos	Compreensão do conceito
“Na quadra A localizada entre a Rua Carlos Weber e a Avenida Imperatriz Leopoldina há um grande estacionamento de carros. Sabendo que o comprimento da quadra é de 98m e a largura de 33m, responda: Qual é a medida da área desta quadra?”As respostas obtidas serão distribuídas em duas categorias:	$196 m^2$	$3234 m^2$

Quadro 19 – Respostas obtidas para a questão 4a

A resposta expressa na primeira coluna foi alcançada por quatro alunos que calcularam o perímetro do terreno do estacionamento no lugar de determinar a sua área. Desta forma é possível verificar que alguns alunos ainda confundem estes dois conceitos, provavelmente porque ainda não se apropriaram deste conhecimento matemático ou ainda, não conseguem relacioná-lo como auxiliares na resolução de situações matemáticas cotidianas.

A resposta correta foi encontrada por quarenta e dois alunos, que calcularam a área do terreno a partir das dimensões apresentadas no enunciado do exercício. Observou-se um crescimento expressivo comparado aos dados obtidos na atividade 4 da sondagem, onde os alunos não sabiam como calcular a medida da superfície de um terreno. Este tipo de atividade foi muito trabalhado nesta pesquisa, tanto com atividades escritas como naquelas desenvolvidas com os softwares no Laboratório

de Informática da escola. Principalmente porque se acredita na importância deste objeto matemático (cálculo da área) associado a situações cotidianas.

A pergunta do item *b* foi: “Se cada vaga de estacionamento possui 8m^2 , aproximadamente quantos carros caberiam nesse estacionamento?” As respostas encontradas para esta pergunta estão diretamente relacionadas às aquelas obtidas no item anterior e podem ser visualizadas no quadro 20:

Questão 4b	Resposta relacionada ao item anterior	Resposta relacionada ao item anterior
“Se cada vaga de estacionamento possui 8m^2 , aproximadamente quantos carros caberiam nesse estacionamento?”	24,5 carros	404 carros

Quadro 20 – Respostas obtidas para a questão 4b

Os alunos a partir da resposta obtida no item a, encontraram a quantidade de carros que poderiam, com lotação máxima, ocupar as vagas disponíveis no estacionamento. Todos eles usaram o algoritmo da divisão para expressar estes dados, diferenciando as respostas dos valores encontrados para a área e para o perímetro. Isto demonstra que os alunos não estão acostumados a resolver exercícios onde uma resposta depende da outra, refletindo o tipo de atividades que a escola ainda desenvolve: descontextualizadas, soltas e sem relevância.

As respostas obtidas no item c não foram categorizadas por expressarem a opinião pessoal dos sujeitos, não sendo relevante para os objetivos propostos nesta pesquisa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

No atual momento educacional brasileiro ser educador é uma atividade que exige persistência, preparo e muita força de vontade, porém ser um educador de jovens e adultos é um constante desafio. Primeiramente porque não fomos preparados na graduação para trabalharmos com esta clientela, que foi excluída precocemente do sistema escolar e retornam agora, com anseios e angústias para os bancos escolares em busca de um conhecimento letrado altamente valorizado.

Em segundo lugar, porque existem pouquíssimos cursos de capacitação docente destinado a este público, muitos restritos a alfabetização da língua materna ou a capacitação profissional.

Em terceiro lugar, não se tem um currículo específico para a Educação de Jovens Adultos, que realmente supra as necessidades destes alunos, sem privá-los do conhecimento matemático formal, mas valorizando toda a bagagem cultura e os conhecimentos prévios que possuem. Dessa forma, o que geralmente ocorre é a transposição do plano de estudo, das atividades, das estratégias e, até mesmo, da avaliação propostos ao ensino fundamental regular para a EJA. Esta situação é vivenciada anualmente na rede municipal de ensino de Novo Hamburgo, pela pesquisadora.

Este emaranhado de situações adversas no lugar de afugentar esta pesquisadora motivou ainda mais o trabalho com os educandos do turno noturno da modalidade EJA, objetivando suprir as adversidades impostas pelo sistema educacional e realmente tornar esta modalidade de ensino aceita e legitimada pela sociedade.

Acredita-se que estes alunos, adolescentes, adultos jovens, adultos maduros e idosos, necessitam de um olhar especial, pois possuem uma baixa autoestima decorrente dos sucessivos processos de exclusão que foram e ainda são submetidos: exclusão escolar, social, econômica e cultural e, sentem-se responsáveis pela exclusão também no processo de ensino-aprendizagem.

Para que o trabalho com o público jovem e adulto seja realmente efetivo, suprimindo as lacunas impostas pelo afastamento escolar, valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes e ao mesmo tempo, promovendo a inclusão digital desta clientela, optou-se por desenvolver esta proposta metodológica para o

ensino de Geometria Plana, condizente com os desafios da Sociedade da Aprendizagem, possibilitando reflexão e renovação das práticas pedagógicas.

Esta estratégia de aprendizagem foi desenvolvida em quatro etapas. Primeiramente se propôs a identificação dos conhecimentos prévios que os alunos da VI fase da EJA tinham a respeito dos conteúdos de Geometria Plana referentes a retas paralelas, retas perpendiculares, área e perímetro de figuras plana e, de que forma relacionavam o conhecimento matemático formal com a Matemática que utilizam diariamente no seu cotidiano.

Os dados obtidos no levantamento realizado na sondagem através da resolução de situações-problema contextualizadas à realidade dos sujeitos demonstraram que os alunos participantes desta pesquisa não faziam associação entre o conhecimento matemático formal com a Matemática utilizada para resolver situações do seu dia-a-dia. Acredita-se que isto não se deve somente às lacunas do ensino de Matemática ou da dissociação deste com situações cotidianas, mas também a dificuldade que os alunos possuem em ler e interpretar qualquer enunciado de exercícios ou situações-problema.

Os estudantes da EJA, principalmente os jovens, são remanescentes de um processo de sucessivas reprovações que culminaram com o abandono escolar. Possuem assim, muitas falhas de leitura e escrita e, não tinham o hábito de resolver exercícios matemáticos onde necessitavam destas competências. Apenas resolviam exercícios com algoritmos, equações, onde eram demonstradas as resoluções, por meio de vários exemplos e, posteriormente aplicavam estes mecanismos na resolução, como um treinamento. Dessa forma, este pode ser um dos aspectos que justificam a dificuldade que possuíram na resolução destas atividades.

No decorrer do desenvolvimento do experimento, observou-se que os alunos tanto nas atividades desenvolvidas no Laboratório de Informática da escola com os softwares Paint e XHOME3D, quanto nos exercícios escritos resolvidos em sala de aula, iniciaram um processo de mudança de atitude frente às aulas de Matemática. No início estavam muito relutantes e, algumas vezes, tiveram um comportamento agressivo. Os jovens agiram assim durante as atividades escritas e os adultos no decorrer das atividades com o uso dos softwares. Demonstrando a dificuldade de concentração dos mais novos e a familiaridade com a informática e, em contra partida, a dificuldade dos mais velhos com o manuseio da ferramenta computacional e a facilidade de concentração nos exercícios escritos.

Após a fase de desacomodação, os estudantes foram gradativamente se acostumando com esta metodologia de trabalho e demonstrando, aula após aula, bastante interesse. Os trabalhos desenvolvidos em grupos, que foram o trabalho com os softwares e a construção da maquete, propiciaram uma aproximação entre os jovens e os adultos, que se ajudaram mutuamente, compartilhando os saberes, deixando de lado a antiga rixa entre as diversas faixas etárias. As atividades escritas, realizadas em dupla ou individualmente propiciaram, após a construção e reconstrução dos saberes matemáticos por meio da valorização dos conhecimentos prévios, momentos de reflexão, troca de informações e organização do pensamento. Especialmente por proporcionar a apropriação do conhecimento matemático formal associado a situações do cotidiano, promovendo a interação entre a Matemática da escola e a Matemática da vida.

Na última etapa do trabalho onde foram aplicados os exercícios verificadores das competências desenvolvidas durante o experimento, comparando com os dados obtidos na sondagem, pode-se verificar um expressivo crescimento dos alunos em relação à construção e apropriação do conhecimento matemático. A partir da análise dos dados pode-se constatar um aumento de 88% no número de questões certas comparado com os números obtidos na sondagem, no início do experimento, demonstrando um crescimento significativo.

Acredita-se que as experiências foram significativas e o desenvolvimento das atividades demonstra dados expressivos, após a aplicação do experimento. No entanto, não se tem como afirmar que os resultados também fossem satisfatórios se a pesquisa tivesse sido desenvolvida com uma turma em que a professora de Matemática não fosse a pesquisadora, como ocorreu neste caso. Pois os laços afetivos, a proximidade com os alunos, a confiança das turmas na professora, a experiência da pesquisadora com a EJA, são fatores que possuem grande influência neste tipo de experimento.

A partir deste trabalho de dissertação será disponibilizada para os professores de Matemática de alunos EJA uma proposta metodológica para ensino de Geometria Plana, condizente com as necessidades e desafios da Sociedade da Aprendizagem, usando como pressupostos teóricos a proposta de Paulo Freire, possibilitando reflexão e renovação de suas práticas pedagógicas a luz das idéias de Pierre Lévy.

Conforme salienta a orientadora deste trabalho, um trabalho de pesquisa como este não termina ela apenas esgota o tempo a ele destinado por consequência da delimitação inerente a um programa de Mestrado. Entendemos que o experimento realizado teve um escopo pequeno e suficiente para validar algumas premissas oriundas de nossa prática em sala de aula e das leituras realizadas. Pretende-se como trabalho futuro:

- Refazer o experimento com outras turmas cuja professora não seja a pesquisadora, a fim de verificar a interferência positiva/negativa e/ou necessidade da vinculação da professora de Matemática também ser a mesma pessoa que trabalha com os alunos no laboratório;
- Replicar o experimento com outros conteúdos.

O que fica ao final deste trabalho de pesquisa? A realização e o crescimento pessoal da autora pelo aprendizado adquirido, a vontade seguir adiante nas atividades de pesquisa, ampliando o estudo em um programa de doutorado. Além da contribuição para auxiliar nas discussões acerca da necessidade de se buscar alternativas que ampliem e flexibilizem as formas de ensinar os alunos EJA.

Problematizar a partir da realidade dos alunos é fundamental como afirma Paulo Freire, mas o mesmo autor ampliou o escopo do seu trabalho ao propor que sejam também disponibilizados aos alunos novos horizontes que o permitam crescer. Pois ficar apenas no entorno da sua realidade não faz ninguém ser questionador.

REFERÊNCIAS

8.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Arthur da Costa. Computadores e Geometria no Ensino Fundamental: Uma experiência em Castanhal - PA. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2004, Pernambuco. **Anais**.

ALVES, Rubem. **Conversas com quem gosta de ensinar**. 23. Ed. São Paulo: Cortez, 1989.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 104 p.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática, 1998.

COSCARELLI, Carla Viana (org.). **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 144 p.

DANTE, Luís Roberto. **Tudo é Matemática**. São Paulo: Ática, 5ª série, 2005. p. 187.

DUARTE, Newton. **O ensino de Matemática de adultos**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

FANTINATO, Maria Cecília de Castello Branco. A construção de saberes matemáticos entre jovens e adultos do Morro de São Carlos. Revista Brasileira de Educação, n.27, p. 109-124, set/out/nov/dez., 2004.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos: Especificidades, desafios e contribuições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 113 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 44. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005. 213 p.

_____. **Pedagogia da Autonomia**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. 53 p.

_____. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. Editora Olho d'água. São Paulo: 1997. 84p.

GANDRA, Henrique. et al. Uma experiência de informática aplicada à educação com alunos de licenciatura em Matemática – UFRJ. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2004, Pernambuco. **Anais**.

GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR. **A Conquista da Matemática**. São Paulo: FTD, 5ª série, 2002.

IMENES, Luis Márcio; LELLIS, Marcelo Cestari. **Matemática para todos**. São Paulo: Scipione, 5ª série, 2006.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999. 250 p.

_____. **O que é Virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996.110p.

LÜDKE, Menga; ANDRE, Marli E.A. **Pesquisa em Educação**: abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Mario do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007, 224 p.

MORAES, Roque. **Da noite ao dia: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais**. 2002. Mimeo.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. Novas **Tecnologias e mediação Pedagógica**. 6.ed.São Paulo: Papirus,2003. 173p.

MORETTO, Vasco Pedro. **Prova um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

PIRES, Célia M.C. **Currículos de Matemática**: da organização linear à idéia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

RIOS, Clara Maria Almeida. Tecnologias em Educação de Jovens e Adultos em Busca de Novas Proposições. **Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 14, n. 23, p. 63-72, jan./jun. 2005.

SANTALÓ, Luis A. Matemática para não-matemáticos. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irmã. et al. **Didática da Matemática**: reflexões psicopedagógicas. Traduzido por Juan Acuña. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e Interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOS FILHO, José Camilo dos. Pesquisa quantitativa versus pesquisa qualitativa: o desafio paradigmático. In: SANTOS FILHO, José Camilo dos; GAMBOA, Silvio Sánchez (org.). **Pesquisa Educacional**: quantidade-qualidade. São Paulo: Cortez, 2002. p. 13-59.

TRUJILLO, Victor. **Pesquisa de mercado: qualitativa & quantitativa**. São Paulo: Scortecci, 2003.

VASCONCELOS, Celso dos S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 11. ed. São Paulo: Libertad, 2000.

VEE, Wim; VRAKING, Ben. **homo zappiens: educandos na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 141 p.

8.2 REFERÊNCIAS DA INTERNET

MARTINS, Paulo César. O mapa da Inclusão. **Sistema**, Rio de Janeiro, set. 2003. Disponível em: < http://www.fgv.br/ibre/cps/artigos/outros/2003/sistema_fed>. Acesso em: 10 ago. 2009.

PRENSKY, M. (2001). **Digital Natives , Digital immigrants**. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/>>. Acesso em: agosto 2008.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Instrumento de verificação de competências do aluno em relação ao software Paint.

APÊNDICE B – Atividade de Sondagem: verificadora das competências dos alunos em relação aos conteúdos de Geometria Plana.

APÊNDICE C – Atividade de Retas Paralelas e Perpendiculares a partir do Mapa do Bairro da Escola.

APÊNDICE D – Atividades de Perímetro e Área de figuras planas contextualizadas.

APÊNDICE E – Atividades contextualizadas de Perímetro e Área de figuras planas.

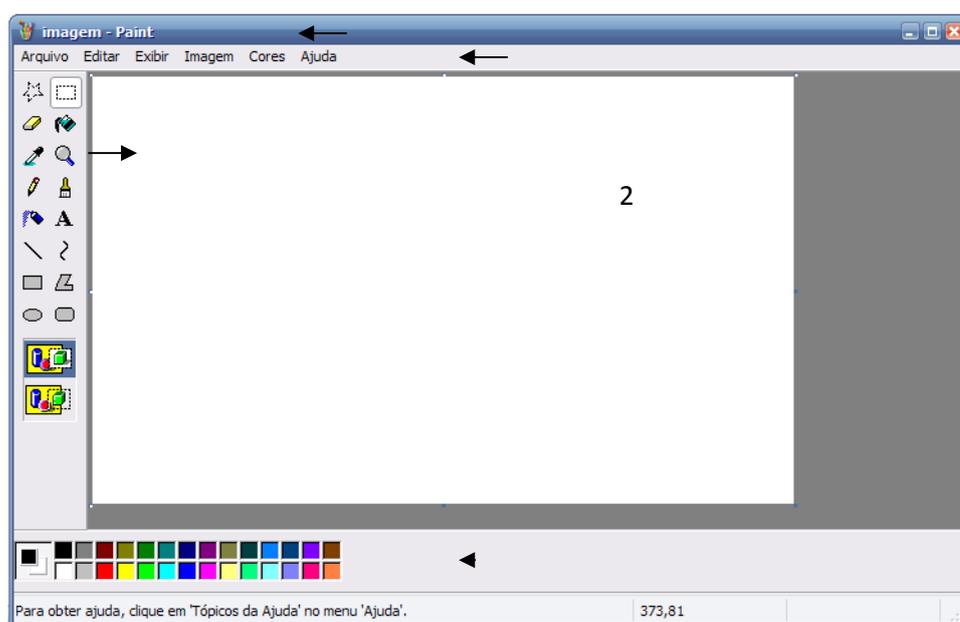
APÊNDICE F – Instrumento de verificação das competências de geometria Plana desenvolvidas pelos alunos durante a pesquisa.

APÊNDICE A

INSTRUMENTO DE VERIFICAÇÃO DE COMPETÊNCIAS DO ALUNO EM RELAÇÃO AO SOFTWARE PAINT

NOME: _____

Fase/Turma: _____



Identifique os componentes do aplicativo na janela

E numere a segunda coluna de acordo com a primeira.

1.	() identifica a coluna e linha em que o cursor está
2	() posso editar a cor desejada
3	() visualizo o nome do arquivo.
4	() possibilita selecionar uma ferramenta
5	() consigo acessar várias opções para trabalhar com o arquivo.
6	() com este botão posso restaurar /maximizar o arquivo
7	() espaço para desenhar

Pense e responda.

1. Para abrir o programa Paint, como devo fazer?

--

2. Qual a função dos seguintes botões, explique cada uma delas:



1
2
3

3. Se o segundo plano está colorido e quero que volte a ser branco, como faço:

--

4. Qual a combinação de teclas para ativar e desativar a caixa de ferramentas e de cores?

--

5. Em que situação ativo a caixa de transparência do Paint?

6. Se estou trabalhando em uma pintura e não tenho sua cor na caixa de cores, qual a ferramenta que utilizo para resolver este problema? Por quê?

7. Qual a função das teclas +/- no teclado numérico ?

8. Qual a diferença da função da cor do primeiro e do segundo plano no Paint?

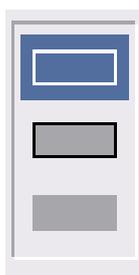
9. Qual a função do botão esquerdo do mouse?

10. Caso o desenho não esteja retendo a cor , qual a ferramenta que utilizo para procurar a falha do risco?

11. Qual a ferramenta que utilizo para produzir figuras geométricas com ângulos retos?

12. Qual a diferença entre o lápis e o pincel, visto que com os dois consigo produzir desenho livre?

13. Agora explore a ferramenta **POLÍGONO RETANGULAR** e diga qual a diferença entre:



APÊNDICE B

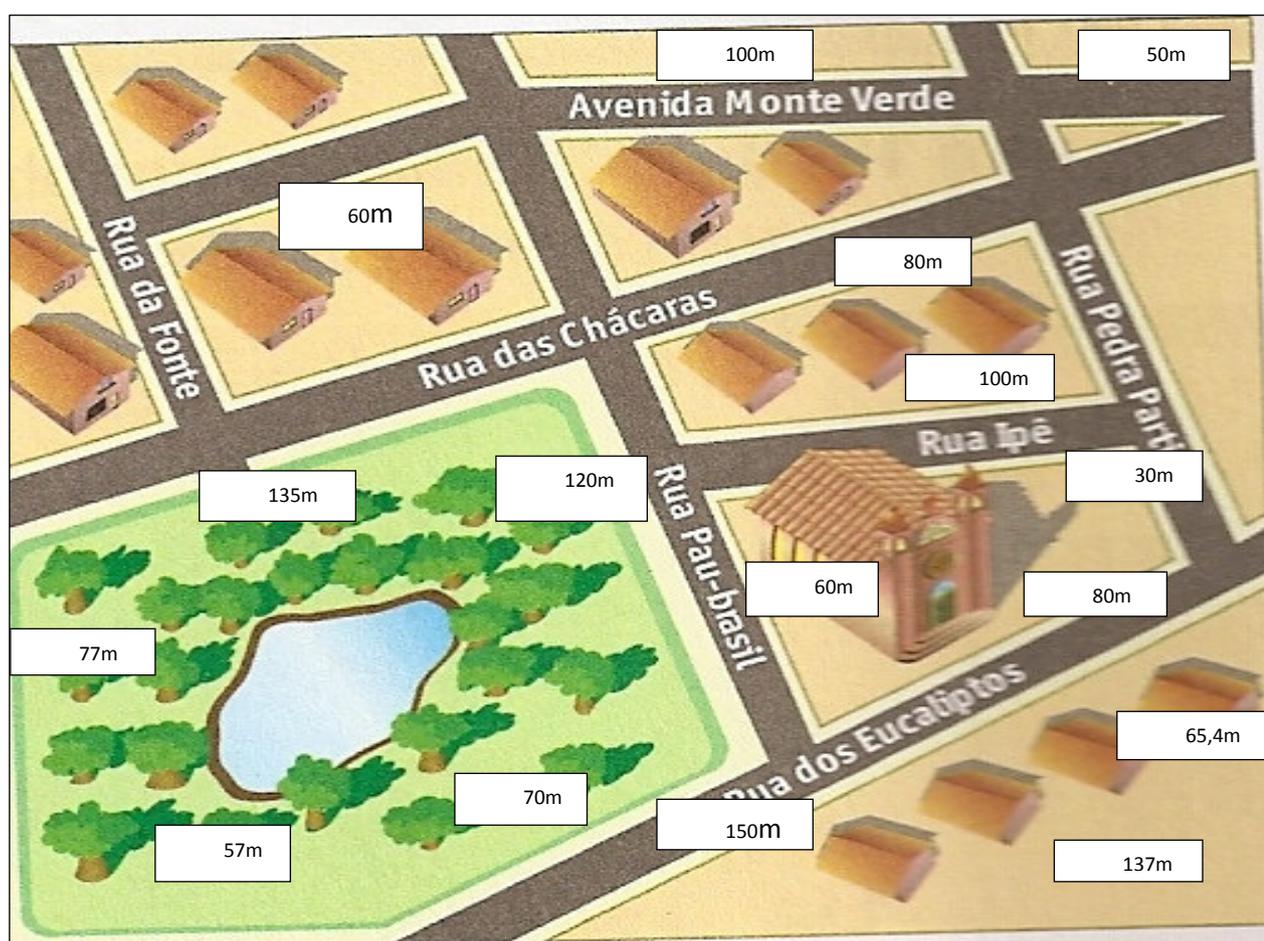
ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL EUGÊNIO NELSON RITZEL

DISCIPLINA: Matemática PROFESSORA: Mirela Stefânia Pacheco

NOMES: _____ TURMA: _____

ATIVIDADE DE SONDAGEM

Examine o mapa¹², leia as orientações e observe as medidas:



1) Responda:

- a) Quais são as ruas paralelas à Rua Pau-Brasil?
- b) A Avenida Monte Verde não cruza com a Rua dos Eucaliptos, mas não é paralela a ela. Por quê?

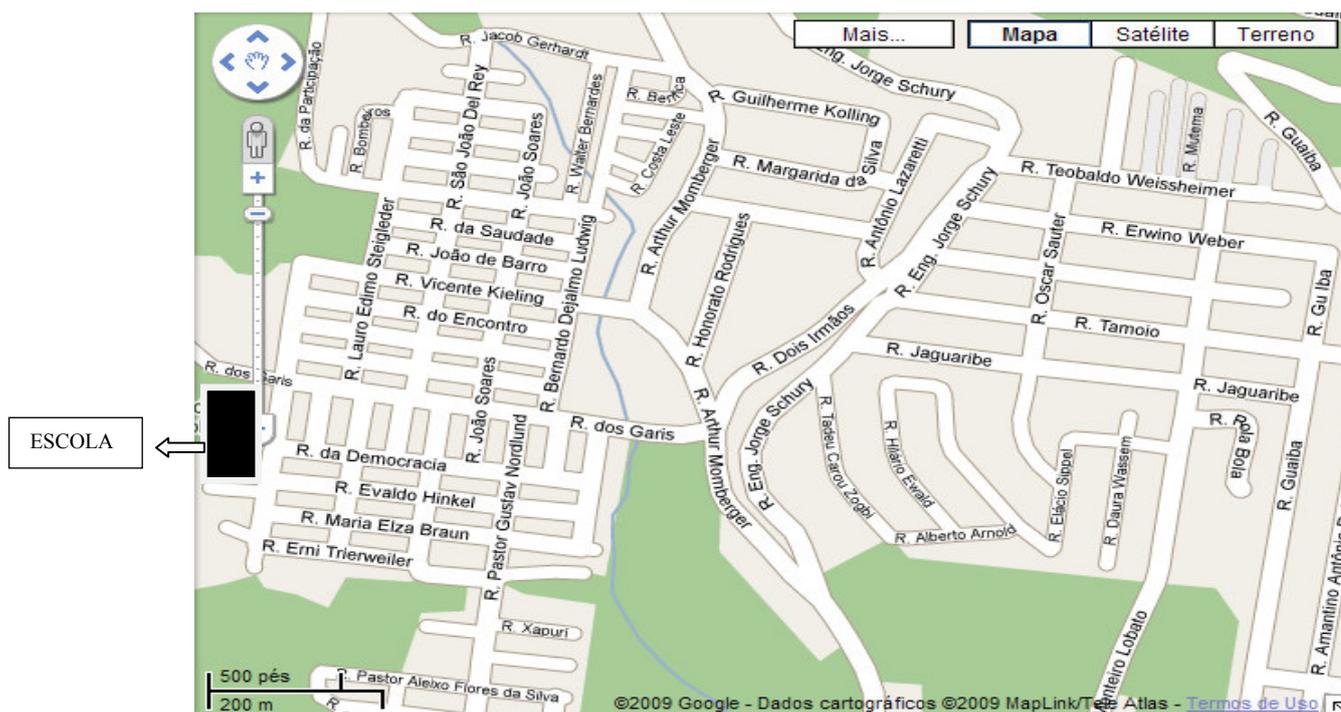
¹² O mapa e a atividade 1 foram retirados de: IMENES, Luis Márcio; LELLIS, Marcelo Cestari. **Matemática para todos**. São Paulo: Scipione, 5ª série, 2006. p.79.

- c) Quais são as ruas perpendiculares à Rua das Chácaras?
- d) Há alguma rua oblíqua à Rua Pau-Brasil? Qual?
- 2) Marina é moradora do bairro retratado no mapa acima e na sua última visita ao médico descobriu que está com colesterol alto. Com isso, precisa fazer dieta alimentar e caminhar 2 quilômetros por dia para baixar o nível do colesterol. Sabendo que ela escolheu a praça do bairro para praticar o exercício da caminhada, responda:
- a) Quantas voltas ela precisará dar em torno da praça, por dia, para percorrer a distância solicitada pelo médico?
- b) E se ela escolhesse a quadra onde reside para fazer a caminhada, sabendo que moradora da Rua dos Eucaliptos, quantas voltas teria que dar ao redor dessa quadra?
- c) Qual dos dois trajetos você escolheria para fazer a sua caminhada? Por quê?
- 3) A Igreja do bairro está localizada em frente à praça e os moradores querem pintar o cordão da calçada desta quadra com tinta verde. Sabendo que um galão de 3,6 litros de tinta pura pinta 22,5 m de comprimento, responda:
- a) Quantos galões de tinta serão necessários para pintar o cordão da calçada da quadra?
- b) Sobrará tinta? Quantos litros?
- 4) De forma simplificada e supondo que o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) é calculado a partir da área de terreno onde estão localizadas as casas, o tipo de casa, a situação do terreno e o bairro, determinando o VALOR VENAL da moradia. Depois disso são calculadas outras alíquotas que serão acrescidas ao valor venal do terreno, obtendo o valor total do IPTU, que varia conforme o município. No bairro retratado no mapa acima, determine o valor do IPTU do terreno localizado em frente à Rua dos Eucaliptos e que possui 4 casas, considerando que o m^2 (metro quadrado) do terreno localizado nesta rua é R\$ 21, 21. Após, distribua este valor entre as 4 casas do terreno, sabendo que todas elas possuem a mesma metragem, encontrando o valor que cada morador pagará de IPTU.

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL EUGÊNIO NELSON RITZEL

NOME: _____ TURMA: _____

1- Observar o mapa abaixo, ler as orientações e responder:



A Escola Eugênio Nelson Ritzel está localizada na Rua da Conquista, número 411, como pode ser visualizado no mapa acima. Com esta informação e observando as principais ruas que compõe o Loteamento KEPHAS, responda:

- Quais ruas são paralelas à Rua da Conquista? Cite três e pinte-as de vermelho.
- Quais ruas são perpendiculares à Rua da Conquista? Cite cinco e pinte-as de amarelo.
- Localize a rua onde você mora no mapa e pinte de azul o trajeto que você faz da sua casa até chegar à escola. A rua onde você mora é perpendicular ou paralela à Rua da escola? Por quê?

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO¹³:

1) Cada ladrilho que compõem as formas pintadas na malha abaixo (figura 1) tem área igual a 1cm^2 .

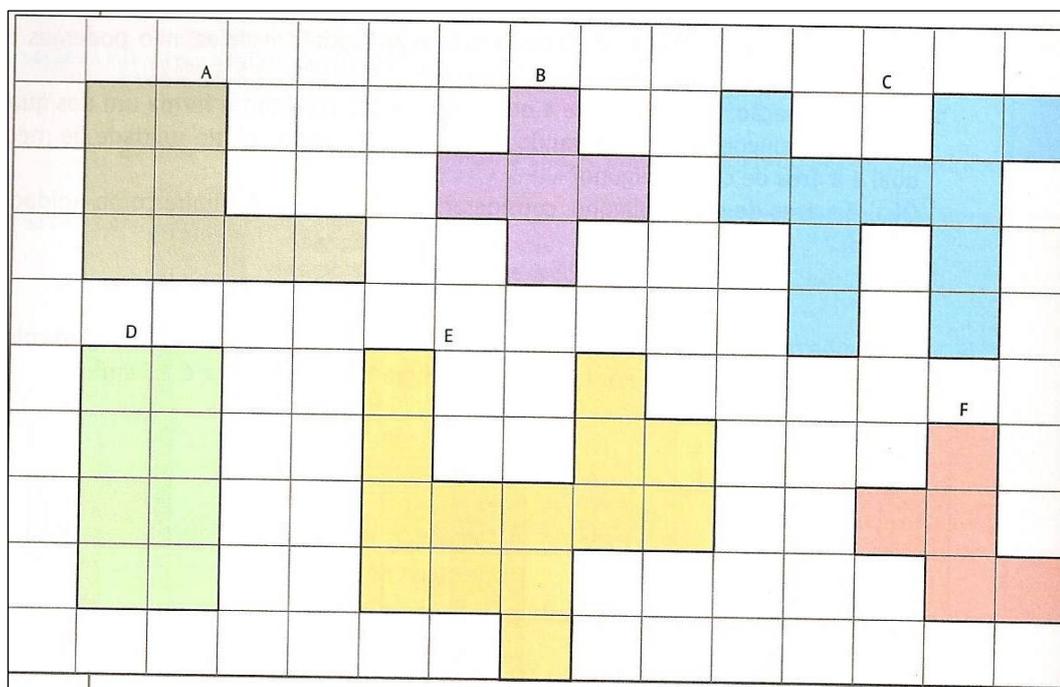


Figura 1- malha de ladrilhos

Sabendo-se que o perímetro de um polígono é igual à soma das medidas de seus lados, complete a tabela abaixo:

Polígono	A	B	C	D	E	F
Área (cm^2)						
Perímetro (cm)						

¹³ Os exercícios 1,2, 3 e 4, foram retirados de: IMENES, Luis Márcio; LELLIS, Marcelo Cestari. **Matemática para todos**. São Paulo: Scipione, 5ª série, 2006. p.214, 215, 218, 222.

2) Observe esta vista superior da sala da casa de Lucia:

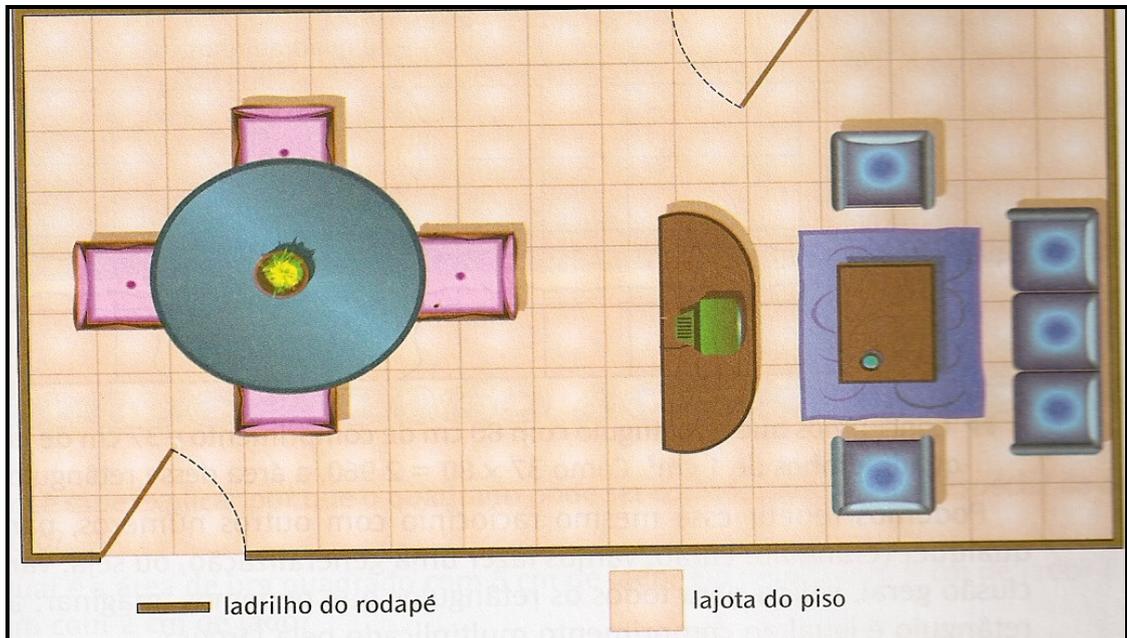


Figura 2- Imagem de uma sala

- Quantas lajotas foram usadas no piso?
 - O comprimento total do rodapé equivale ao comprimento de quantos ladrilhos?
- 3) Observe os desenhos da figura 3 e determine a área de cada figura colorida:

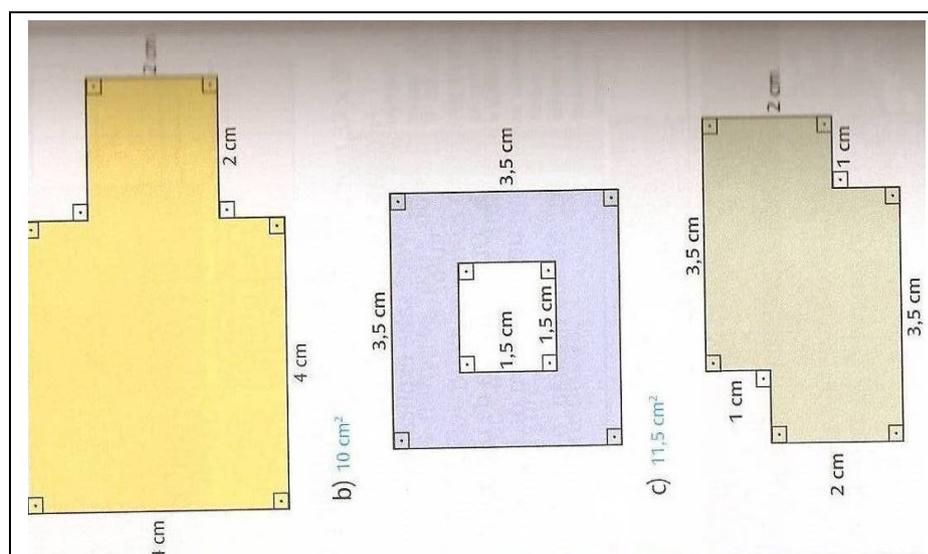


Figura 3 – Desenho de figuras

4) Você sabia que os campos de oficiais de futebol não possuem todos o mesmo tamanho? Isto mesmo! Nem todos os campos de futebol são iguais. Esses valores são definidos pela Federação Internacional de Futebol (FIFA).

A FIFA está escolhendo as cidades que farão parte da copa de 2014 no Brasil. Por isto os dirigentes da FIFA visitaram os estádios do Beira Rio e Olímpico para verificar se eles poderiam ou não ser usados na copa.

A medida dos campos varia de 45m a 90m, para linha de meta (largura) e de 90m e 120m para a linha lateral (comprimento).

Sabendo destas informações, observe a figura abaixo e responda as perguntas:

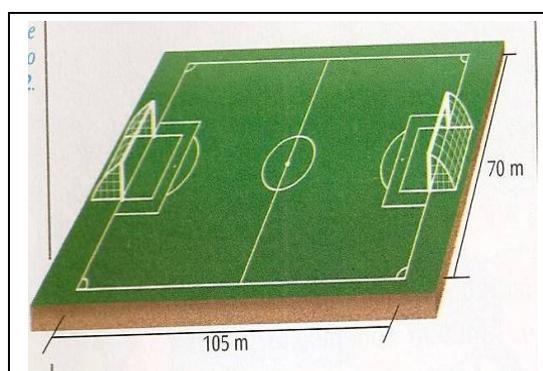


Figura 4 - Campo de Futebol

a) O campo de futebol ilustrado tem dimensões oficiais? Por quê?

b) Qual é sua área?

5) A casa de Luzia foi construída em um terreno retangular com as seguintes medidas: 10m de frente e 25m de fundo. Pergunta-se:

a) Qual é a área do terreno?

b) Considerando o resultado do exercício anterior (a área do campo de futebol) pergunta-se: quantas vezes o terreno da casa de Luzia é menor que o campo de futebol?

c) Quantos terrenos com as dimensões iguais ao terreno de Luzia caberiam inteiros dentro do campo de futebol?

RESOLVA OS EXERCÍCIOS COM ATENÇÃO¹⁴:

1-Observe a planta de um apartamento e responda:

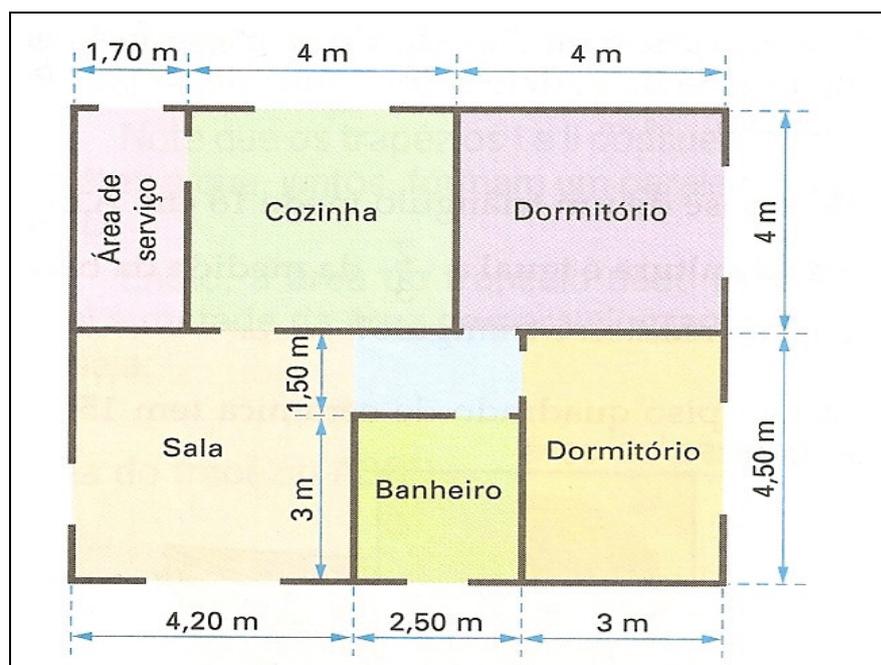


FIGURA 1- Planta de um apartamento

- Quantos metros quadrados de carpete são necessários para cobrir o piso da sala, do corredor e dos dois dormitórios?
- Quantos metros quadrados de cerâmica são necessários para cobrir o piso do banheiro, da cozinha e da área de serviço?
- Qual o preço do apartamento, sabendo que o metro quadrado custa R\$ 500,00?

2- Quantos metros quadrados de azulejos são necessários para revestir até o teto as quatro paredes de uma cozinha, com as dimensões da figura a seguir? Sabe-se, também, que cada porta tem $1,60 \text{ m}^2$ de área e a janela tem uma área de 2 m^2 .

¹⁴ Os exercícios 1, 2, 3 e 4, foram retirados de: GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR. **A Conquista da Matemática**. São Paulo: FTD, 5ª série, 2002. p.246 e 247.

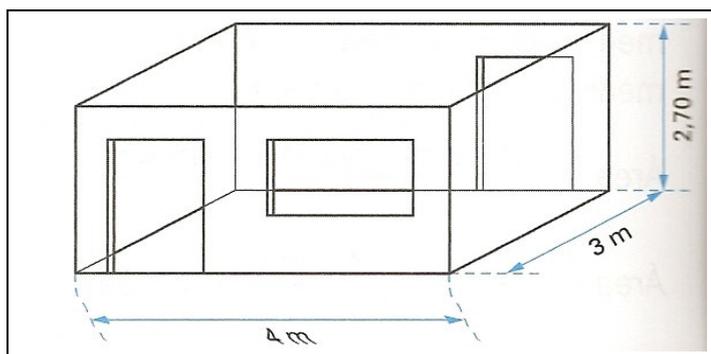


FIGURA 2- Cozinha

3- É necessário gramar um campo de futebol que tem 105m de comprimento e 70m de largura. Cada placa de grama cobre uma área de $3,50\text{m}^2$. Quantas placas de grama são necessárias para gramar o campo todo?

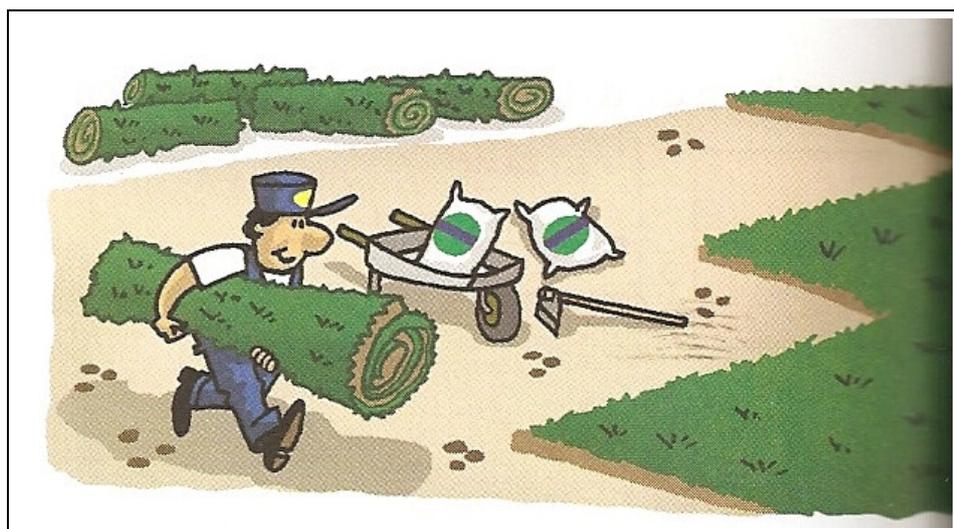


FIGURA 3 – Campo de futebol

4- Quantas telhas francesas são necessárias para cobrir um telhado formado por duas partes retangulares com as dimensões da figura abaixo, se para cada metro quadrado de telhado são usadas 20 telhas?

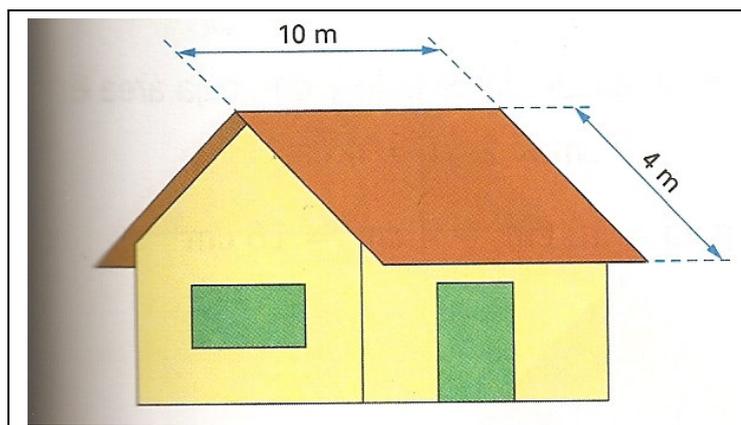


FIGURA 4 - Casa

5- Cada parede externa da casa da figura do exercício anterior tem 8m de comprimento por 2,75m de altura. Com uma lata de tinta é possível pintar 10m^2 de parede. Quantas latas de tinta serão necessárias para pintar as quatro paredes da casa?

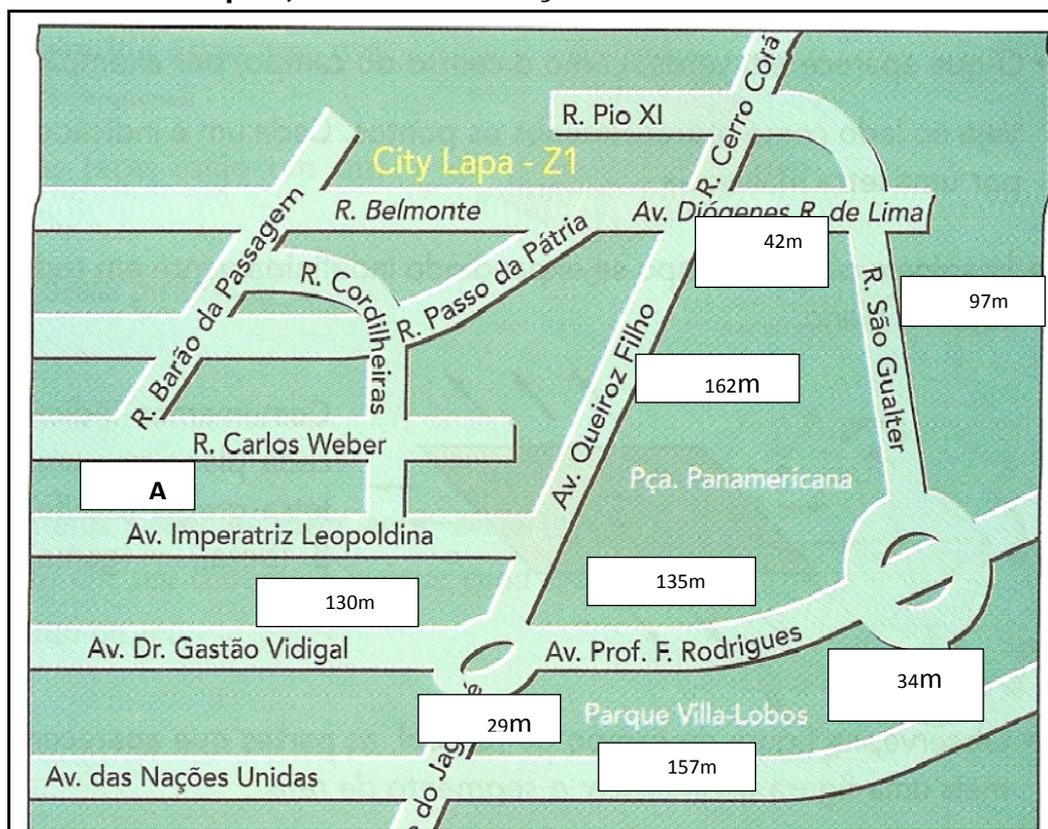
ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL EUGÊNIO NELSON RITZEL

DISCIPLINA: Matemática

PROFESSORA: Mirela Stefânia Pacheco

NOME: _____ TURMA: _____

Examine o mapa¹⁵, leia as orientações e observe as medidas



1) Responda:

- Quais são as ruas ou avenidas paralelas à Avenida das Nações Unidas? Cite três:
- A Rua Barão da Passagem não cruza com a Avenida Imperatriz Leopoldina, mas não é paralela a ela. Por quê?
- Existem ruas perpendiculares à Rua Carlos Weber? Se a resposta for afirmativa, cite o seu nome. Se a resposta for negativa, justifique.
- Há alguma rua oblíqua à Rua Carlos Weber? Qual?

¹⁵ Este mapa foi retirado de: DANTE, Luís Roberto. **Tudo é Matemática**. São Paulo: Ática, 5ª série, 2005. p. 187.

2) Sônia é moradora do bairro retratado no mapa e está se preparando para participar da Corrida de São Silvestre que ocorrerá em 31 de dezembro. Para isso, está correndo todos os dias da semana em torno da Praça Panamericana. Sabendo que diariamente ela corre 5,5 quilômetros, responda:

- a) Quantas voltas ela precisará dar em torno da praça, por dia, para percorrer a distância do seu treinamento?
- b) E se ela escolhesse o Parque Villa-Lobos para fazer a sua corrida diária, quantas voltas terá que dar ao redor desse parque?
- c) Qual dos dois trajetos você escolheria para fazer a sua corrida?

3) Sônia é moradora da Avenida Dr. Gastão Vidigal e resolveu junto com os demais moradores da rua, enfeitá-la com bandeirinhas de São João para a festa Junina que os moradores farão na próxima semana. Sabendo que cada bandeirinha tem 15 cm de comprimento, responda:

- b) Quantas bandeirinhas serão necessárias para enfeitar os dois lados da Avenida?
- c) Sobrarão bandeirinhas? Quantas?

4) Na quadra **A** localizada entre a Rua Carlos Weber e a Avenida Imperatriz Leopoldina há um grande estacionamento de carros. Sabendo que o comprimento da quadra é de 98m e a largura de 33m, responda:

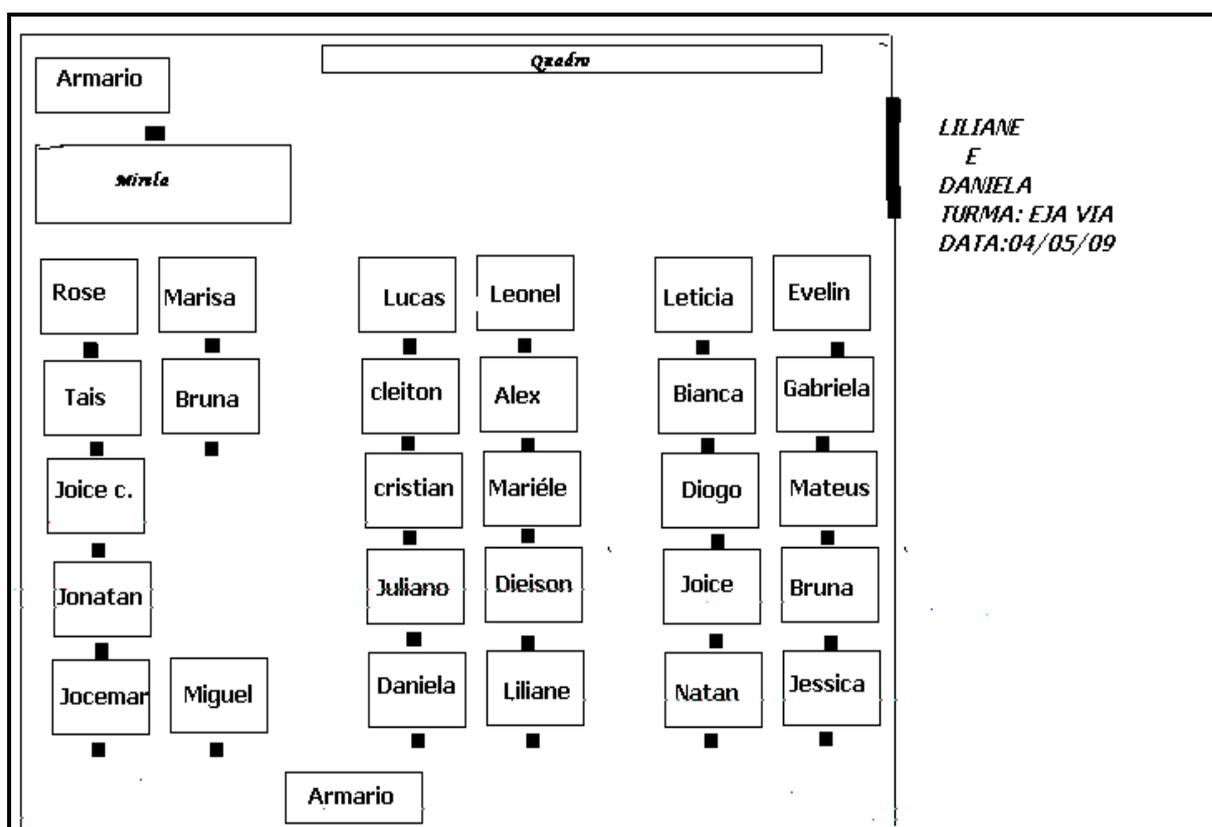
- a) Qual é a medida da área desta quadra?
- b) Se cada vaga de estacionamento possui 8m^2 , aproximadamente quantos carros caberiam nesse estacionamento?
- c) Que critérios devem ser tomados quando se constrói estacionamento de carros? Justifique a sua resposta.

ANEXO

ANEXO A – Planta baixa da sala de aula elaborada no Paint

ANEXO B – Planta baixa da escola elaborada no simulador de plantas arquitetônicas XHOME3D

PLANTA BAIXA DA SALA DE AULA ELABORADA NO PAINT



PLANTA BAIXA DA SALA DE AULA ELABORADA NO XHOME3D

Escola Municipal de Ensino Fundamental Eugênio Nelson Ritzel

Nome: Ederson, Rodriel, Micael, Jonathan, Joel Professor: Mirela Turma: Eja VI-B

