

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS – UFGD
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – FACET

ALAN FRANCISCO DE SOUZA GONÇALES

**O ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE UMA
EDIFICAÇÃO NO SOFTWARE SWEET HOME 3D
UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA JOVENS RETIDOS NO ENSINO
FUNDAMENTAL II**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA

DOURADOS, MS
ABRIL - 2019

ALAN FRANCISCO DE SOUZA GONÇALES

**O ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE UMA
EDIFICAÇÃO NO SOFTWARE SWEET HOME 3D
UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA JOVENS RETIDOS NO ENSINO
FUNDAMENTAL II**

ORIENTADOR: PROF. DR. SÉRGIO RODRIGUES

Dissertação apresentada ao final do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática

DOURADOS, MS
ABRIL - 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

G635e Gonçalves, Alan Francisco De Souza

O ensino de matemática através da construção de uma edificação no Software Sweet Home 3D: Uma proposta de ensino para jovens retidos no Ensino Fundamental II [recurso eletrônico] / Alan Francisco De Souza Goncales. -- 2019.

Arquivo em formato pdf

Orientador: Sérgio Rodrigues.

Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Software Educativo. 2. Geometria Plana e Espacial. 3. Metodologia Educacional. I. Rodrigues, Sérgio. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.



Termo de Aprovação

Após a apresentação, arguição e apreciação pela banca examinadora, foi emitido o parecer APROVADO, para a dissertação intitulada: “O ensino de matemática através da construção de uma edificação no software Sweet Home 3D: Uma proposta de ensino para jovens retidos no Ensino Fundamental II”, de autoria de Alan Francisco de Souza Gonçalves, apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados.

Prof. Dr. Sérgio Rodrigues
Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dr. Edileno de Almeida Santos
Membro Examinador (UFGD)

Prof.ª. Dr.ª. Maristela Missio
Membro Examinador (UEMS)

Dourados/MS, 14 de março de 2019

DEDICATÓRIA

Primeiramente, dedico este trabalho aos meus pais, espelhos da minha vida a quem consagro todas as minhas vitórias.

A minha esposa Adriana Paula, companheira de todos os momentos, pela compreensão e carinho ao longo do período de elaboração deste trabalho.

As minhas filhas, os maiores amores da minha vida, Alanis Brenda e Alícia Paola, seres especiais, presença diária de amor e motivação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço o meu orientador e amigo, Prof. Dr. Sérgio Rodrigues, pela competência e respeito com que conduziu este processo, do alvorecer da ideia até a sua síntese.

Aos Professores Dyego Soares e Rodolfo Pagliarini, pelas valiosas contribuições no momento de elaboração e execução dessa proposta de ensino-aprendizagem significativa.

Meus amigos, que acompanharam a minha trajetória desde muito: Tiago, Juliano, Marcos, Mirian, Agnaldo, João e Luiz.

A direção colegiada e todo o corpo docente e discente da Escola Estadual Treze de Maio do município de Deodápolis, Mato Grosso do Sul, que participaram em todos os processos relativos a pesquisa e interação.

“As leis da natureza nada mais são que
pensamentos matemáticos de Deus”

(Johannes Kepler)

LISTA DE ABREVIATURAS

Ctrl	-	Control
Dr(a).	-	Doutora
Dr.	-	Doutor
hip	-	Hipotenusa do triângulo retângulo
Prof.	-	Professor
Qt.	-	Quantidade
Trab.	-	Trabalho
Vl.	-	Valor
m ²	-	Metros quadrados
m ³	-	Metros cúbicos
Mom.	-	Momento

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Desafio ao Estudante	30
Tabela 2: Acompanhamento individual do estudante.....	34
Tabela 3: Planejamento das atividades	35
Tabela 4: Cronograma proposto	40
Tabela 5 - Planilha Orçamentária	46

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Interface do Software Sweet Home 3D	23
Figura 2 - Ferramentas do Software Sweet Home 3D.....	23
Figura 3 - Apresentação de um quadrado no Software Sweet Home 3D	25
Figura 4 - Apresentação das propriedades de um móvel.....	29
Figura 5 - Aplicação dos mapas conceituais na educação.....	31
Figura 6 - Elaboração da planta baixa da edificação no software Sweet Home 3D.....	49
Figura 7 - Vista aérea direita	50
Figura 8 - Vista aérea esquerda	50
Figura 9 - Vista aérea.....	51
Figura 10 - Visão da casa com o telhado.....	51
Figura 11 - Fluxograma das etapas da proposta.....	53

LISTA DE SIGLAS

- AJA - Avanço do Jovem na Aprendizagem
- AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem
- BNCC - Base Nacional Comum Curricular
- EJA - Educação de Jovens e Adultos
- LDB - Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional Brasileira
- PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
- PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
- PPC - Projeto Pedagógico do Curso
- PPP - Projeto Político Pedagógico
- PROGETEC - Professor Gerenciador de Tecnologias Educacionais e Recursos
Midiáticos
- SED - Secretaria de Estado de Educação
- SED/MS - Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul
- STE - Sala de Tecnologia Educacional
- TIC's - Tecnologias de Informações e Comunicações

RESUMO

Esta dissertação aventura-se em elaborar uma proposta de ensino-aprendizagem significativa fazendo uso do programa Sweet Home 3D, partindo da Teoria da Aprendizagem de David Paul Ausubel, passando pela modelagem matemática, salas de aula invertida e concluindo em uma proposta de atuação de um professor mobilizado em ofertar um ensino de qualidade aos seus estudantes.

Palavras-chaves: Software Educativo. Geometria Plana e Espacial. Metodologia Educacional.

ABSTRACT:

This dissertation is about elaborating a significant teaching-learning proposal making use of the software Sweet Home 3D, starting from the Learning Theory of David Paul Ausubel, passing through mathematical modeling, inverted classrooms and concluding in a proposal of one teacher mobilized to offer a quality teaching to its students.

Keywords: Educational Software. Plane and Space Geometry. Educational Methodology.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	vii
LISTA DE SIGLAS	viii
RESUMO	ix
APRESENTAÇÃO	13
1. O ENSINO DE ÁREA E PERÍMETRO COM O USO DO SOFTWARE SWEET HOME 3D	16
1.1. PRÁTICA EDUCACIONAL APRESENTADA PELOS ESTAGIÁRIOS DO PIBID	16
1.2. IMPRESSÕES DA PRÁTICA EDUCACIONAL APRESENTADO NO VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA.....	18
2. APRESENTAÇÃO DE CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA AOS ESTUDANTES DO PROJETO AVANÇO DO JOVEM NA APRENDIZAGEM (AJA) ATRAVÉS DO SOFTWARE SWEET HOME 3D	19
2.1. PROPOSTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	19
2.2. TRABALHO COM OS ESTUDANTES.....	20
2.2.1. Primeiro momento.....	20
2.2.1.1. Software Sweet Home 3D.....	21
2.2.1.2. Instalação no Linux Educacional 5.0.....	21
2.2.1.3. Apresentação do Programa.....	22
2.2.2. Segundo momento.....	24
2.2.3. Terceiro momento.....	28
2.2.4. Quarto momento.....	31
2.2.4.1. Avaliação da Aprendizagem.....	32
2.3. PLANEJAMENTO E CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
APÊNDICES	44
APÊNDICE 1 – INSTALAÇÃO DO SOFTWARE SWEET HOME 3D NO LINUX EDUCACIONAL 5.0	44
APÊNDICE 2 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DO DESAFIO AO ESTUDANTE	46

APÊNDICE 3 – ELABORAÇÃO DA PLANTA BAIXA DA EDIFICAÇÃO NO SOFTWARE SWEET HOME 3D	49
APÊNDICE 4 – VISUALIZAÇÃO 3D DA EDIFICAÇÃO	50
APÊNDICE 5 – RELATOS DA APLICAÇÃO PARCIAL DA PROPOSTA.....	52

APRESENTAÇÃO

O magistério está literalmente presente em minha vida desde minha infância. Sou filho de uma pedagoga que lecionava no antigo primário, na alfabetização de jovens e adultos e, por último, no período anterior à sua aposentadoria, como coordenadora de estágio do antigo curso profissionalizante de nível médio conhecido como Magistério¹, no qual me formei professor de Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Cresci dentro de um ambiente escolar de uma comunidade do interior do estado de Mato Grosso do Sul, tendo, além da mãe, o pai, o tio e tias educadores valorosos que oportunizaram aos moradores do recém emancipado município e estado da união a oportunidade de estudo. Sinto-me na obrigação de aumentar meus conhecimentos, meus trabalhos e meus esforços, em busca de uma educação de excelência e igualitária, propondo oportunizar a todos o direito de sonhar e de se aperfeiçoar para o mercado de trabalho.

Neste sentido, conversando com colegas profissionais da educação, pessoalmente ou simplesmente ouvindo relatos de suas experiências, tomei conhecimento do projeto educacional implantado pelo governo do estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2016 em escolas piloto, denominado Avanço do Jovem na Aprendizagem (AJA). No princípio acreditei que se tratasse de um projeto voltado a oportunizar ao estudante a recuperação dos anos perdidos de estudo, entretanto, no ano seguinte este projeto foi implementado no município em que atuo profissionalmente. Pude então perceber que este projeto, além de recuperar este tempo perdido, ajusta a socialização dos estudantes tidos como marginalizados da sociedade.

Os estudantes que não tiveram oportunidade de estudar ou não aproveitaram suas oportunidades e hoje se encontram com sua idade distorcida ao grau de estudo apropriado poderão ser atendidos pelo AJA. Estes estudantes não possuem idade para ingressar na Educação de Jovens e Adultos (EJA) por possuírem idade inferior a 18 anos, encontrando-se entre 15 e 17 anos. Contudo, estes estudantes possuem idade para estarem ou já terem concluído o Ensino Médio e atualmente se encontram no Ensino Fundamental II (EF II), muitos sem expectativa de estudo posterior ou completamente desinteressados em aproveitar esta oportunidade, justificando suas ausências e desinteresse em frases como: “As aulas não são interessantes!”.

Atuando como Professor Gerenciador de Tecnologias Educacionais e Recursos Midiáticos (PROGETEC) da Rede Estadual de Ensino do Estado de Mato Grosso do Sul,

¹ Curso Profissionalizante de Nível Médio de Magistério, hoje conhecido como Normal Médio, era um curso profissionalizante de nível médio oferecido em quatro anos voltado a capacitar profissionais de jovens professores para atuar na Educação Infantil e Ensino Fundamental I (EF I).

deparo-me como situações semelhantes a citadas anteriormente muito mais que o comum, tanto no ensino regular da educação básica como em projetos educacionais análogos ao AJA, tentando solucionar os desestímulos dos estudantes e atendendo as normativas do cargo de PROGETEC. Para isto realizei um estudo sobre modelos metodológicos que envolvessem aulas atrativas e eficientes, favorecendo a inclusão digital, amenizando a exclusão social que muitos jovens passam por se tratarem, em sua maioria, de estudantes de classe econômica baixa.

Nestes estudos, após leitura de vários projetos de sucesso no ensino de matemática de estudantes e professores, nos chamou atenção um projeto apresentado por estudantes de graduação de Licenciatura em Matemática em um minicurso do “VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática”, que ocorreu no início de outubro do ano de 2017 na cidade gaúcha de Canoas, Brasil. Este minicurso apresentou um olhar diferenciado de como apresentar um conteúdo de matemática de forma desafiadora e contemporânea, levando o estudante a ser o protagonista do processo de construção do seu aprendizado, erigindo conceitos e estratégias que aumente, de acordo com a teoria ausubeliana, seus *subsunçores*² cognitivos fortalecendo a incorporação dos conteúdos em uma aprendizagem significativa.

Não se descuidando que ao utilizar ferramentas metodológicas denominadas programas, aplicativos ou *softwares* educacionais o professor deverá trabalhar conteúdos programáticos que atendam às orientações dos blocos do Parâmetro Curricular Nacional (PCN) de matemática do EF II, proporcionando um vasto campo de situações desafiadoras que permitam consolidar e ampliar as concepções sobre número. Possibilitando aplicações de noções geométricas em suas resoluções, respeitando os conceitos predefinidos no bloco denominado Grandezas e Medidas.

Além de trabalhar algebricamente problemas que envolvam incorporação de múltiplos conceitos matemáticos generalizando os procedimentos para calcular os lados da edificação, figuras geométricas planas e espaciais, áreas, perímetros e diagonais de qualquer polígono, indicando expressões que relacionem duas ou mais grandezas inclusive tendências em questões centrais de uma pesquisa que generaliza a aritmética, trabalha-se a incorporação profissional do estudante, sonhos e expectativas de crescimento social, possibilidade de

² Subsunçores: Relativo a subunçor, considerado por Ausubel como sendo um ponto de ancoragem do conhecimento, onde aquele que aprende encontra um porto para, a partir dele, traçar novas rotas e sempre que necessário retornar a ele sem complicações. Moreira apresenta subunçor como o conhecimento prévio que serve de matriz para incorporação e compreensão do conhecimento, assim como sua fixação quando eles “‘se ancoram’ em conhecimentos especificamente relevantes (subunçores) preexistente na estrutura cognitiva” (MOREIRA, p. 26, 2011).

crescimento construindo uma visão de mundo voltado ao fortalecimento da autoestima, alterando a forma que o estudante olha para o mundo.

Junto ao bloco Grandezas e Medidas, que será amplamente discutido nesta proposta, apresenta-se conceitos convencionalmente trabalhados separadamente nos livros didáticos e por muitos professores de matemática, mas que aqui surgirão interlaçadas com os blocos conhecidos como: o Espaço e Forma, Tratamento da Informação e Números e Operações.

O projeto original nos levou a refletir sobre o trabalho com estes estudantes. Elaboramos sequências didáticas que consolidam a proposta aqui apresentada, sendo muitas destas sequências praticadas no ano letivo de 2018 com estudantes do AJA Bloco Final (EF II), apresentadas parcialmente no X Encontro de Tecnologias Educacionais do Núcleo de Tecnologia Educacional de Dourados, MS. Esta dissertação discorrerá sobre a implementação da proposta considerando o estudante como personagem principal do processo de ensino-aprendizagem, entendendo que ao apresentar a planta baixa de estruturação residencial, comercial ou rural juntamente com uma decoração de interiores o estudante, com o auxílio do *Software Sweet Home 3D*, organiza e se aproxima a cálculos de áreas e perímetros de polígonos geométricos, fazendo uso consciente de conteúdos previstos no Projeto Pedagógico do Curso (PPC). Deste modo ele aumenta sua percepção sobre as grandezas numéricas, dimensões espaciais, conceitos estatísticos e proporcionais, além de se aproximar e conhecer profissões que realizam o orçamento da quantidade de material necessário na realização de uma construção, *design* e decoração de interiores de uma edificação.

1. O ENSINO DE ÁREA E PERÍMETRO COM O USO DO SOFTWARE SWEET HOME 3D

No relato de experiências divulgado no “VII Congresso Internacional de Ensino de Matemática” que envolveu o programa *Sweet Home 3D*, destaca-se o desenvolvimento de um grupo de estudantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) cujo principal objetivo era trabalhar grandezas e medidas de áreas e perímetros previstos nos PCN no momento de construção da “Casa dos Sonhos” fazendo uso do software em questão. A utilização deste programa interativo, aparentemente de utilização não educacional, serviu como reflexão sobre a experiência de usar recursos tecnológicos / midiáticos de cunhos metodológicos, destacando-se a formação docente em um ambiente de aprendizagem interativa, baseando-se na diversificação do conhecimento em relação a práticas educacionais, fazendo uso ativo das tecnologias disponíveis no ambiente escolar e da proatividade do professor.

1.1. Prática educacional apresentada pelos estagiários do PIBID

A prática educacional apresentada foi desenvolvida com estudantes do oitavo ano de uma escola estadual gaúcha, partindo de oficinas de estudo divididas para primeiro conhecer as figuras geométricas e ferramentas como régua e compasso e só depois fazer uso do software na construção de figuras geométricas.

No momento da construção de figuras através do software destaca-se a utilização de escalas de medidas utilizadas para transposição do conhecimento desempenhados na planta baixa virtual para o mundo real. Processos como multiplicação e divisão de números decimais se mostraram dificultosos nas ações dos estudantes.

A nossa proposta, que definiremos nos capítulos seguintes, difere da metodologia apresentada neste congresso pela prática de realização de pesquisa orçamentária pelo estudante. Na proposta original os preços são apresentados através de uma lista pré-determinada pelos estagiários. Esta prática educacional não ocorreu devido ao limite de tempo de cada encontro ser muito reduzido. Acreditamos que a pesquisa de todos os materiais aumenta o leque no momento de discussão dos custos envolvidos na construção de cada uma das casas planejadas, bem como, no momento de mobiliar os cômodos dessas edificações conhecendo seus custos reais.

As práticas utilizadas pelos estagiários direcionam a desafios do conhecimento prévio do estudante, conjecturando momentos de resolução de exercícios definidos, orientando uma consolidação dos resultados. Estas práticas, quando desafiam os estudantes, fazem com que eles construam seus conceitos matemáticos, são tidas como práticas educacionais modernas e, mesmo não citando D'Ambrósio nas referências utilizadas na elaboração do projeto original, nos apresentam evidências dos conceitos dessa autora.

Através de suas experiências com problemas de naturezas diferentes o aluno interpreta o fenômeno matemático e procura explicá-lo dentro de sua concepção da matemática envolvida. (D'AMBROSIO, 1989)

Assim, tanto na nossa proposta como no original, constata-se que, com o auxílio de resolução de exercícios matemáticos desafiadores a prática educacional direciona-se à “Modelagem Matemática” que é utilizada por diferentes grupos de educadores e pesquisadores na atualidade. A modelagem proporciona uma ruptura entre os estudos formais até então adquiridos no ambiente formal das escolas em relação à sua prática utilizada pelo estudante na vida real e é utilizada para estudar ações desenvolvidas pelos próprios estudantes em seu cotidiano formalizando-as matematicamente, favorecendo uma aprendizagem significativa.

Através da modelagem matemática o aluno se torna mais consciente da utilidade da matemática para resolver e analisar problemas do dia-a-dia. Esse é um momento de utilização de conceitos já aprendidos. É uma fase de fundamental importância para que os conceitos trabalhados tenham um maior significado para os alunos, inclusive com o poder de torná-los mais críticos na análise e compreensão de fenômenos diários. (D'AMBROSIO, 1989)

Ao levar o estudante a refletir sobre as medidas das escalas utilizadas e verificação do desenho inicial com sua transcrição para o programa, retrata-se falhas previamente não percebidas pelo estudante, iniciando-se a construção de subsunçores fortes no cognitivo do estudante, praticamente ele cria um elo entre a escala utilizada e a real, metacognitivamente, percebe as grandezas e medidas utilizadas, suas relações com o mundo real e todo o processo estrutural que fez chegar até este momento. A modelagem é percebida nesta ação e em ações similares desenvolvidas pelo estudante, contudo, neste processo o estudante deverá formular conceitos matemáticos que expliquem a vivência da teoria em sua prática e para isto, é de fundamental importância que o estudante revise seus argumentos anteriores reformulando-os caso seja necessária às suas reformulações ou simplesmente aperfeiçoando conceitos previamente estruturados. Por exemplo, caso um estudante tenha utilizado de forma equivocada as escalas quando utilizou a régua e o compasso e, ao fazer uso do aplicativo, ele

percebe que banheiros ficaram incompatíveis com sua utilização real e salas ficaram gigantes sugerindo correções e utilizações de novas escalas, o estudante assimila seus equívocos corrigindo-os.

1.2. Impressões da prática educacional apresentado no VII Congresso Internacional de Ensino de Matemática

Os estagiários que inicialmente aplicaram o projeto concluíram que os impactos foram positivos aos estudantes, o software foi explorado de forma superficial e que há muito que se possa aprofundar com o uso deste no estudo da matemática em sala de aula.

Não se pode esquecer da valorização de um acompanhamento mais específico perante as ações do professor e de que este deva se organizar para melhor desenvolver o pensamento dos seus estudantes, percebendo as possibilidades oferecidas pelo software, procurando inibir a passividade do estudante ao fazer uso da tecnologia como sendo um instrumento de auxílio na resolução de problemas que não é de seu cotidiano. Destaca-se ainda que, quando o professor reflete sobre suas ações e organiza seus pensamentos quanto à utilização desses recursos tecnológicos, suas metodologias educacionais se potencializam e tornam as aulas mais eficientes e proativas.

O contato inicial dos estagiários com o projeto ocorreu através de orientações realizadas por seus respectivos docentes em seus cursos de graduação, envolvendo oficinas de resolução de problemas geométricos, estudos e discussões. No projeto original, inicialmente, foram trabalhados com duas turmas do oitavo ano do EF II juntamente com professores destas turmas que estavam sendo capacitados pelo projeto. Houve dois momentos distintos. No primeiro momento os estudantes foram levados a construir figuras geométricas com régua e compasso e em seguida passaram a construir estas figuras com o auxílio do *Software Sweet Home 3D*. O trabalho foi intitulado como “Casa dos Sonhos”, pois os alunos eram desafiados a calcular respeitando uma tabela de materiais, preços e tamanhos de cada objeto pré-estipulado. O valor total da sua construção não poderia ultrapassar um valor de R\$ 300.000,00 (trezentos mil Reais) e sua área máxima era de 120 m². Num segundo momento os estudantes foram convidados a construir figuras espaciais no programa.

De acordo com os estagiários os professores tiveram que aprender a manusear o aplicativo, e desta forma, refletiram sobre as dificuldades que os estudantes poderiam apresentar no momento de execução com aprendizagens colaborativas e interativas.

2. APRESENTAÇÃO DE CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA AOS ESTUDANTES DO PROJETO AVANÇO DO JOVEM NA APRENDIZAGEM (AJA) ATRAVÉS DO SOFTWARE SWEET HOME 3D

O trabalho com o componente curricular da matemática proporciona ao professor e aluno um imenso e vasto campo de possibilidades, permitindo ao professor realizar experiências educacionais que adaptem melhor a realidade do estudante ao conhecimento. Algumas dessas possibilidades são apresentadas nesta proposta como práticas educacionais que inserem o estudante em um mundo novo de desafios, convicções e atitudes de protagonismo estudantil.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 - que, além de oferecer sequências didáticas para apresentação de um conteúdo programático, propõe o uso consecutivo do *software*, estabelecendo relações entre os conteúdos ministrados no terceiro bimestre do componente curricular de matemática e o programa *Sweet Home 3D*, aumentando os possíveis caminhos que ligam vários componentes curriculares comuns permitindo, aos estudantes, aumentar sua cognição construtiva do saber através de desafios ao conhecimento a ser incorporados em seu cotidiano.

Ao fazer parte desta proposta o professor e o estudante se desvinculam do estereótipo de sala de aula convencional e conteúdos programáticos desconexos, passando a ter aulas atrativas e principalmente aulas significativas para o estudante e, deste modo, ele deixa de perguntar a todo o momento o “*pra que estudar isso?*”, “*onde vou usar?*”, “*pra que serve?*” e ele passa a compreender a importância do estudo de determinado saber.

2.1. Proposta de ensino-aprendizagem

A proposta de trabalho com o *Software Sweet Home 3D* foi apresentada aos professores do componente curricular de Matemática e Informática do projeto da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED/MS) que trabalham junto ao AJA na modalidade do Ensino Fundamental Bloco Final, retratando o atendimento aos conteúdos programáticos previsto para o terceiro bimestre, assim como previsto no PPC.

O Ensino Fundamental Bloco Final do AJA atende aos estudantes do 8º ao 9º ano do EF II com idade distorcida à sua série/ano ideal e os estudantes matriculados nesta modalidade

possuem faixa etária entre 15 e 17 anos. Intui-se que há uma dificuldade em tomar a atenção dos estudantes desta faixa etária, fixando suas vocações, oferecendo uma percepção de futuro e escolha de vida uma vez que as escolhas tomadas hoje repercutirão na sua vida adulta. Estes fatores foram levados em consideração na elaboração desta proposta procurando atender aos preceitos do PPC em questão.

Nos momentos de planejamento ou intervalo de suas atividades, os professores relataram que muitos estudantes se desprendem da busca de um futuro melhor e que a sua autoestima é muitas vezes jogada em um buraco sem luz, sendo de suma importância o resgate desta na apropriação de uma vida melhor, digna para que estes estudantes tenham aspirações maiores para o seu futuro.

Neste sentido, esta proposta chega como uma ferramenta de apoio ao trabalho docente, apresentando ferramentas intuitivas que favoreçam na interpretação, por parte do estudante, de conteúdos matemáticos vinculados às profissões de engenharia civil, arquitetura, construção civil, entre outras profissões que planejam, calculam, medem e orçam ao concluir um projeto de uma construção.

O trabalho pedagógico será desenvolvido de várias formas conforme as particularidades de cada atividade, os recursos disponíveis no momento de sua execução e a conveniência momentânea tendo em vista o estudante do EF II como elemento central da atividade.

2.2. Trabalho com os estudantes

Os trabalhos com os estudantes estão divididos em quatro momentos distintos que podem ser compendiados em:

- *download*, instalação e utilização do programa no Linux Educacional 5.0 (LE 5.0);
- pesquisa de campo sobre o tamanho e valores dos materiais utilizados na construção e decoração de uma edificação;
- desafio prático aos estudantes com o aplicativo;
- incorporação do professor crítico-reflexivo com o intuito de acompanhamento e concretização de uma aprendizagem significativa.

2.2.1. Primeiro momento

O primeiro momento corresponde em apresentar aos estudantes envolvidos nesta proposta de aprendizagem significativa o *Software Sweet Home 3D* na Sala de Tecnologia Educacional (STE), fazendo uso do projetor e notebook de forma didática e objetiva, demonstrando as principais funções e recursos do programa, suas praticidades em relação aos

cálculos de perímetros e áreas, além da fácil observação espacial da edificação através de uma projeção em três dimensões. O programa proporciona construções geométricas de forma simples e organizada.

Utilizar-se-á o editor e apresentador de slides para exibir as informações importantes sobre o software, suas possíveis formas de construções geométricas, bem como, as definições de elementos matemáticos de natureza Euclidiana.

2.2.1.1. Software Sweet Home 3D

O *Software Sweet Home 3D* é de fácil manuseio, simples e intuitivo, sendo utilizado para facilitar a visualização de plantas baixa em três dimensões. O programa está disponível para download gratuitamente para os sistemas operacionais Windows, Linux e Mac Os X. Seu *download* pode ser facilmente realizado através do link: <http://www.sweethome3d.com/pt/download.jsp>³.

2.2.1.2. Instalação no Linux Educacional 5.0

Como está previsto no PPC que o componente curricular de Informática trabalhará no final do terceiro bimestre e início do quarto bimestre do Bloco Final do AJA os conteúdos de LibreOffice (Writer, Impress e Calc), Manutenção de Computadores, Instalar e Configurar Computadores, subentende-se que o estudante deva ser levado a entender conceitos de edição de textos e planilhas bem como instalação de programas em um sistema operacional computacional. Desta forma, no caso do LE 5.0 de 32 bits, utilizado na maioria das escolas públicas do estado de Mato Grosso do Sul, a instalação é realizada através do “Terminal de Comando” através de comandos simples, podendo ser realizado pelo próprio estudante sob orientações de um professor.

Esse processo contribui na apresentação de uma linguagem computacional mais aprofundada aos estudantes, linguagem esta que segue um raciocínio lógico através de uma sequência de comandos definidos no Apêndice 1.

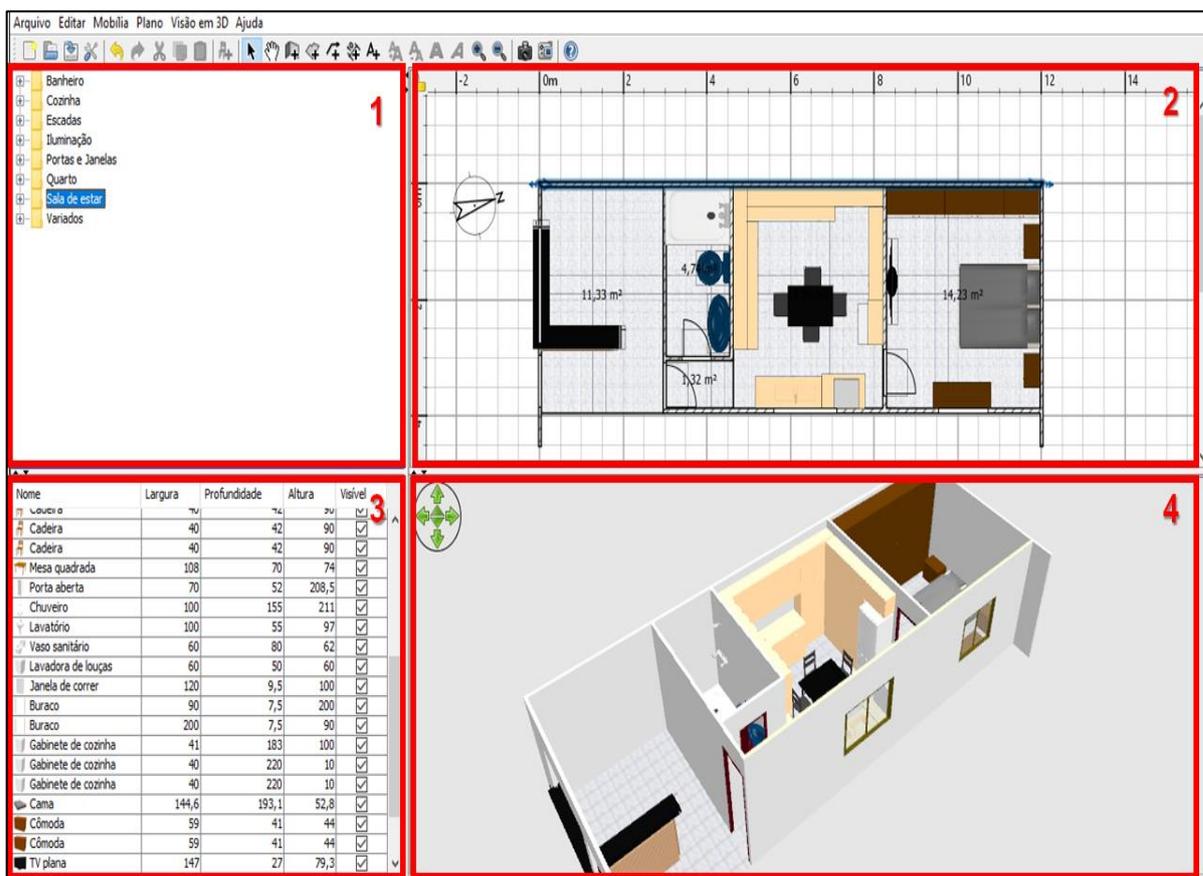
Após o software estar devidamente instalado nos computadores da Sala de Tecnologia Educacional (STE), os estudantes receberão uma apresentação do ambiente de construção do projeto, design e decoração de uma edificação.

³ Acesso em 17 de junho de 2018

2.2.1.3. Apresentação do Programa

A interface do programa é dividida em quatro setores distintos em um ambiente virtual simples e prático. Cada um destes setores possui funcionalidades distintas facilmente percebidas pelo usuário.

O setor 1 apresenta móveis e objetos separados por categorias que podem ser inseridos na planta baixa da edificação. Já vem instalado no programa várias dessas categorias e seus respectivos objetos e móveis, contudo, no site <http://www.sweethome3d.com/freeModels.jsp>⁴ existem atualizações com pacotes extras para baixar e aprimorar a coleção. O setor 2 é o local onde será realizado o desenho da planta baixa da edificação, definindo paredes, superfícies, local dos móveis e objetos. Toda edição projetada neste setor vincula informações para o setor 3 e 4. Todas as edições realizadas na planta baixa, listando objetos, moveis, paredes e regiões criadas são listadas no setor 3. No setor 4 ocorre a visualização em três dimensões da planta baixa, incluindo todos os móveis, objetos, pintura de parede e textura de piso. Estes setores podem ser facilmente identificados através da Figura 1, nela podemos ainda perceber as abas denominadas “Arquivo”, “Editar”, “Mobília”, “Plano”, “Visão em 3D” e “Ajuda” que auxiliam na interatividade do usuário com o programa.



⁴ Acesso em 17 de junho de 2018

Figura 2 - Interface do *Software Sweet Home 3D*. Fonte: Print screen do Software Sweet Home 3D

No “Arquivo” o usuário poderá salvar seus trabalhos, abrir trabalhos antigos ou criar novos, bem como visualizar impressões, imprimir e exportar para o formato de PDF.

Em “Editar” apresenta-se os comandos de refazer, desfazer, selecionar, copiar e colar que compreendem aos mesmos atalhos de praticamente todos os sistemas operacionais (exemplo: Ctrl + C e Ctrl + V para copiar um objeto e colá-lo).

Na aba destinada “Mobília” sobressai a possibilidade da importação de novas mobílias, pisos, telhados, eletrodomésticos, entre outros recursos que possam enriquecer a criatividade do estudante.

A “Visão 3D” proporciona observar a planta baixa através de uma projeção em três dimensões como uma fotografia ou um vídeo, ambos como se fosse fotografado/gravado por um fotógrafo/cinegrafista que percorre a edificação. Através deste recurso realizamos as visualizações em 3D de uma edificação presentes nas figuras de 7 a 10 do Apêndice 4.

Por último, mas não menos importante, apresenta-se a aba destinada a ajuda e observação dos créditos referente a tradutores, softwares parceiros e empresa idealizadora.

Na Figura 2 destacamos as quatro ferramentas mais utilizadas na elaboração da planta baixa de uma edificação criada com o auxílio do programa, as demais ferramentas não serão definidas detalhadamente neste momento devido sua baixa utilização no desenho.

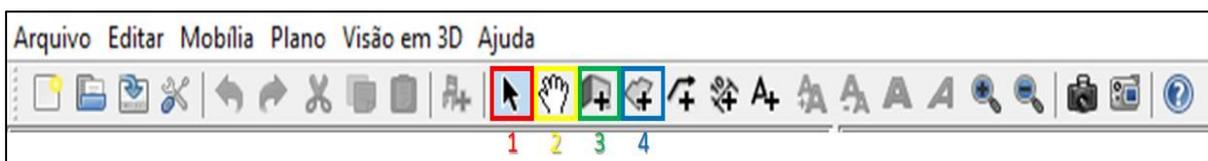


Figura 3 - Ferramentas do *Software Sweet Home 3D*. Fonte: Print screen do Software Sweet Home 3D

Quando esta ferramenta está selecionada é possível através do movimento do cursor do *mouse* selecionar e movimentar itens e objetos, além de possibilitar entrar nas suas propriedades através de clique duplo sobre eles ou clicando com o botão oposto ao selecionador (comumente botão direito). A ferramenta 2 nos possibilita clicar e arrastar a malha quadriculada no plano do setor 2. As paredes são criadas através da ferramenta 3, dá-se um clique simples no local onde se pretende iniciar uma parede, clicando simples novamente se dá início a uma nova parede, quando todas as paredes tiverem sido desenhadas dá-se um clique duplo para finalizar a criação de paredes sequenciais. A ferramenta 4 definirá

a área, em metros quadrados (m^2), de um cômodo definindo o piso da edificação em construção. Nas propriedades de cada item ou objeto podemos definir a sua cor, textura, posição e dimensões.

2.2.2. Segundo momento

No segundo momento acontecerá a pesquisa individual que o estudante realizará no contato direto com a sua família, região onde mora, lojas de materiais de construção, lojas de móveis, pedreiros, amigos e possíveis empreiteiros da construção civil. Como num modelo de sala de aula invertida⁵, o estudante deverá levar as indagações para casa e trazer informações que serão debatidas na sala de aula em um constante ciclo de perguntas e respostas. O estudante iniciará suas ações pesquisando sobre os reais valores referentes a:

- i. Identificação de figuras geométricas planas e espaciais.

Os alunos serão direcionados à Sala de Tecnologia Educacional, e, em duplas, sentarão a frente dos microcomputadores dando início ao *Software Sweet Home 3D*, onde, recordando as ferramentas apresentadas anteriormente na explicação sobre a utilização do software, darão início a construção de figuras geométricas pré-definidas pelo professor, com o auxílio do programa o professor desenhará no setor 2 um quadrado, retângulo, triângulo, pentágono e hexágono identificando seu perímetro e a área do cômodo, assim como suas escalas em relação ao plano real.

Após a familiarização do aluno com o programa, o professor exemplificará as definições matemáticas de ponto, semirreta, segmentos de reta, ângulo e algumas estratégias de construção usuais. Estas exemplificações contribuirão na ancoragem destes conceitos no cognitivo do estudante, facilitando a sua utilização em outras áreas do conhecimento que faça uso prático dos mesmos como na Linguagem e argumentação, Ciências da Natureza e Ciências Humanas. Como auxílio pedagógico deste trabalho, destacamos as práticas educacionais disponíveis no *site* oficial do Portal do Professor do Ministério da Educação (MEC).

Na Figura 3 temos uma apresentação de um quadrado de lado igual 5 cm na planta, correspondendo a 500 centímetros no plano real (5 metros), uma escala simples de redução de um para cem (1:100) fazendo com que as escalas geométricas sejam facilmente compreendidas. Desta forma, trabalha-se o conteúdo previsto no PPC e no PCN tanto

⁵ Sala de aula invertida (*Flipped Classroom*) idealizado nos trabalhos apresentados pelos professores norte-americanos Bergmann e Sams, apresentam uma nova metodologia educacional que inverte o modelo de ensino tradicional, o estudante toma contato com o conteúdo em casa e possíveis dúvidas são discutidas nos encontros presenciais na escola através de explicações entre professores-alunos e alunos-alunos.

para o componente curricular de Matemática como o uso de escalas nos mapas no componente curricular de Geografia. Uma prática educacional que realiza a interdisciplinaridade entre estes dois componentes podendo ser adaptada para os estudantes do EF II e está disponível gratuitamente no Portal do Professor para *download* em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=26647>⁶.

As transformações de escalas podem ser apresentadas sem a necessidade de se tabular uma Regra de Três Simples, basta apresentarmos uma linguagem lógica de substituição do metro por 100 centímetros, como apresentado a seguir:

1 metro \rightarrow 100 centímetros

5 metros \rightarrow 5 (100 centímetros) \rightarrow 500 centímetros

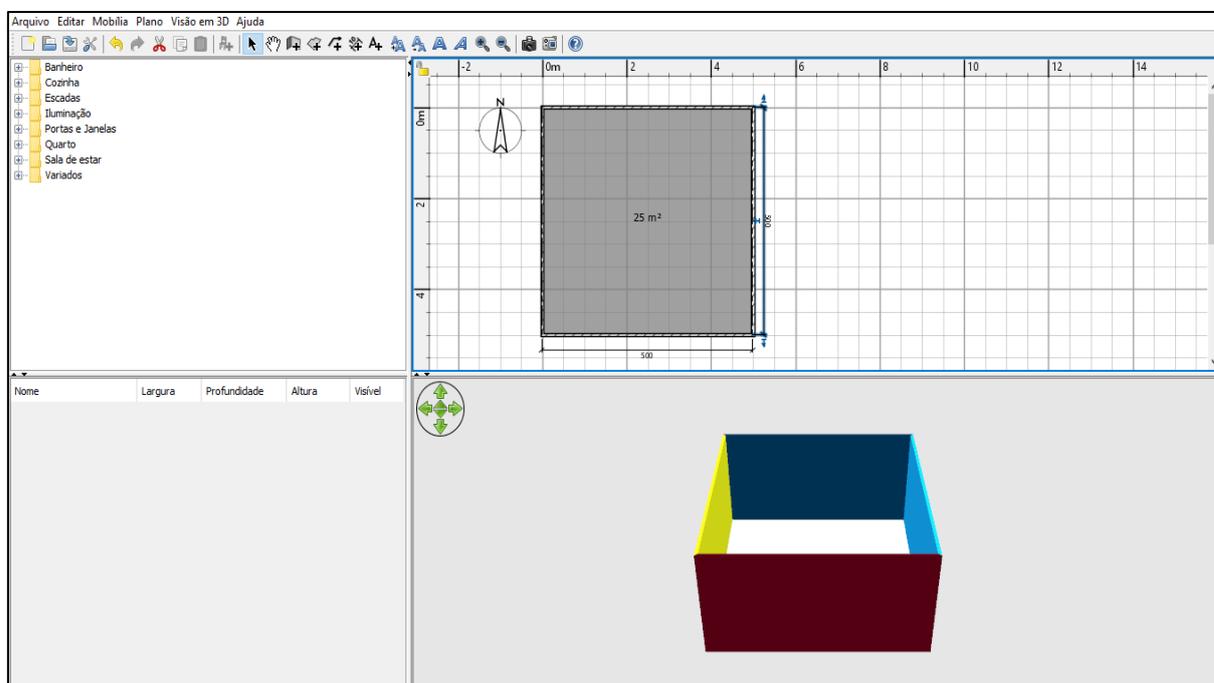


Figura 4 - Apresentação de um quadrado no *Software Sweet Home 3D*. Fonte: Print screen do Software Sweet Home 3D

Além da prática relacionada diretamente à cartografia, na apresentação das escalas pode-se trabalhar com grandezas diretamente proporcionais e inserir uma análise por Regra de Três Simples na transformação da escala da planta com a escala real. Neste momento são apresentados os conceitos mencionados anteriormente, dando-se ênfase ao perímetro e à área de polígonos, adaptando a prática educacional apresentado no Portal do Professor, disponível em <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=545>⁷, como um fortalecimento aos conceitos sobre razão, proporção e semelhança. Na Tabela 3 em 2.3

⁶ Acesso em 22 de agosto de 2018.

⁷ Acesso em 22 de agosto de 2018.

sugerimos um planejamento das atividades para realização desta proposta na qual estão previstas um total de 36 aulas nas quais 20 aulas são dedicadas com atividades relacionadas diretamente com os conteúdos matemáticos envolvendo os seguintes itens: identificação de figuras geométricas, perímetro de um polígono, área de um polígono, escalas geométricas, círculo trigonométrico, grandezas direta ou inversamente proporcionais, regras de três simples e composta.

As paredes do esboço foram coloridas com cores distintas para que o estudante perceba as características da vista em duas e em três dimensões, propiciando uma modelagem de transposição do plano cartesiano para o espacial, podendo ser inserido os conceitos de volume e de área total das superfícies do prisma em questão. Lembrando que, a área total será utilizada no momento de se calcular o consumo total de tinta para se pintar as paredes através de funções afins que relaciona a quantidade de litros de tinta por metros quadrados.

O professor poderá utilizar-se da prática educacional, disponível em <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=24153>⁸ para apresentar o conceito de área de figuras planas, substituindo a “Atividade 3” dessa prática pelo nosso Desafio ao Estudante que será apresentado no terceiro momento de trabalho.

Com estas práticas o estudante será levado à construção de correlações da matemática com situações simples do cotidiano do estudante, aproximando o componente curricular com problemas reais envolvendo seus familiares e amigos e facilmente resolvido por ele. Deste modo, estas atividades colaboram com o encorajamento e aumento da autoestima do estudante do AJA bem como sua integração social.

ii. Dimensões de um tijolo de oito furos, comumente utilizado nas edificações da nossa comunidade escolar.

O estudante deverá ser levado a medir as dimensões de um tijolo de oito furos comumente utilizado nas edificações do nosso município, debatendo sua resistência e eficiência energética, inclusive os materiais de sua formação. Como há um número pequeno de fornecedores desse material para o nosso município acredita-se que as dimensões aferidas pelos estudantes sejam as mais próximas possíveis, caso exista uma discrepância muito alta calcular o valor da média aritmética entre todos os dados coletados.

iii. Dimensões do cimento de assentamento e junção entre os tijolos, assim como estimativa do consumo desse material por metro quadrado.

⁸ Acesso em 22 de agosto de 2018.

Os estudantes serão convidados a trazer relatos sobre a espessura de uma camada de cimento utilizado para assentar um tijolo de forma resistente e segura em uma edificação, bem como a quantidade de material necessária por m^2 de uma parede. O ideal é deixar o estudante chegar as informações de forma protagonista, sem muita intervenção por parte do professor. Contudo, se os alunos trouxerem informações apenas sobre o cimento, como mensurado na questão norteadora, deve-se leva-lo a refletir se a massa utilizada para assentar tijolos é feita apenas de cimento? Desta forma eles poderão chegar à conclusão de que outros materiais deverão ser pesquisados e sua relação favorecerá nos custos da construção.

Após realizar a coleta das dimensões do tijolo e o espaçamento do assentamento da mistura de cimento e areia, o estudante será levado a refletir quantos tijolos (unidade), quilogramas de cimento e areia necessários por metro quadrado serão necessários. Analogamente a quantidade de tinta, poderá ser estabelecida relações entre quantidades de tijolo, sacos de cimento (50 Kg), metros cúbicos (m^3) de areia e mão de obra especializada para juntos se façam o valor do custo da obra por metro quadrado (m^2).

iv. Preço e tamanho real de portas, janelas, vaso sanitários, área de banho, pia, banheiras, sala de jantar, cozinha, cama de casal, cama de solteiro, berço, beliche, lavanderia, armários da cozinha, bancadas, fogões de 4 e 6 bocas, gourmet entre outras características como o menor espaço livre de corredores e banheiros que atendam à acessibilidade motora.

Estas informações poderão ser facilmente pesquisadas na *internet*, contudo, para que a experiência seja mais significativa e o estudante incorpore mais o trabalho desenvolvido, seria ideal se os estudantes realizassem uma pesquisa no comércio local, realizando uma tabulação de diferença de preço entre os comércios, forma de pagamento, produtos e as relações entre quantidade e qualidade. Para isso, sugerimos que seja dividida a turma em um quantitativo de grupos correspondente a mesma quantidade de lojas de materiais de construção e decoração existentes na comunidade na qual está inserida a unidade escolar e que cada grupo seja responsável para coletar os respectivos dados em uma única loja de materiais de construção, evitando que um mesmo comerciante realize o levantamento de preço de vários itens para vários estudantes em um curto período de tempo. Deve-se tomar o cuidado de comunicar, através de uma carta explicativa, o intuito da tomada de preço, inclusive que a esta será comparada com as demais tomadas, sendo de modo facultativo a participação da loja no projeto. Os itens não encontrados nas lojas poderão ser cotados na *internet*, fazendo-se uso de telefones ou computadores, que também é uma outra forma instrutiva para tomada dos preços.

Como apresentado anteriormente, para a realização de todos os trabalhos, o professor poderá levar o estudante a refletir sobre as informações contidas nos rótulos de tintas, vernizes e demais produtos para pintura, podendo calcular de forma eficiente a quantidade consumida em sua obra levando em consideração um produto de excelente qualidade com um preço que seja compatível com seu orçamento.

v. Valor médio dos materiais utilizados na construção e decoração interna da edificação desenvolvida.

Disponibilização, através de uma planilha eletrônica e cartaz, dos valores médios dos produtos listados na construção e decoração da edificação, podendo ser apresentado o valor médio de cada item listado na pesquisa de campo dos grupos de estudantes. Deixamos um modelo de planilha eletrônica no Apêndice 2.

Caso se tenha tempo hábil e a multidisciplinaridade que vai além do contexto das disciplinas de Informática e Matemática seja viável, sugere-se que os professores dos componentes de História, Geografia e Arte debatam sobre os modelos de edificações e sua evolução. A utilização da *internet* como fonte de pesquisa sobre tipos de edificações antigas e contemporâneas, as relações delas com a evolução do homem destacando-se os modelos de casas do nosso município e região, favorecerão a ancoragem no estudante de plantas baixas e como elas foram evoluindo com a evolução do homem.

Ao estudar números, grandezas e medidas, álgebra, geometria e estatística, considerados neste projeto como sub-momentos educacionais, os estudantes desenvolvem subsunçores capazes de aumentar seu leque perante a subjetividade do conteúdo. Contudo o professor deve ficar atento ao processo de modelagem do conteúdo intuitivo, logo que, “nem tudo que reluz é ouro”. O estudante deve ser levado a construir argumentos através de raciocínio lógico matemático que o ajude a entender e solucionar desafios previamente propostos, mas, deverá ocorrer uma constante verificação por parte do professor se estes argumentos são válidos e possam ser utilizados em outras situações problemas.

2.2.3. Terceiro momento

No terceiro momento o estudante estruturará uma planta baixa de uma edificação, residencial ou comercial, bem como toda a decoração, posicionamento dos móveis e utensílios de decoração, quadros, luminárias, eletrodomésticos, entre outros. A posição e orientação para qual onde está direcionado o móvel será definido através das propriedades de cada objeto clicando duas vezes sobre ele. Nesta aba abrirá o posicionamento vetorial do móvel podendo ser alterado através de rotações no ciclo trigonométrico.

Ao dar um clique duplo sobre uma das paredes desenhadas no setor 2 com a seta do *mouse*, todas as definições da parede aparecem em uma caixa de diálogo, nela é possível obter o valor das coordenadas do seu ponto de início e término, tamanho do segmento, possibilitando trabalhar elementos cartesianos. Além destas características, fica possível escolher a coloração de cada lado da parede no espaço destinado à cor ou textura do lado esquerdo ou direito, se seu formato é retangular, se um ponto é mais elevado que o outro e a definição de sua espessura. Tendo interesse em representar uma parede curva pode-se definir o grau de curvatura escolhendo 0 para a menor medida definida pelo programa, sem curva, até 270 como a maior.

A Figura 4 representa a seleção das propriedades de posição do móvel, suas dimensões, cor, textura e em especial suas orientações.

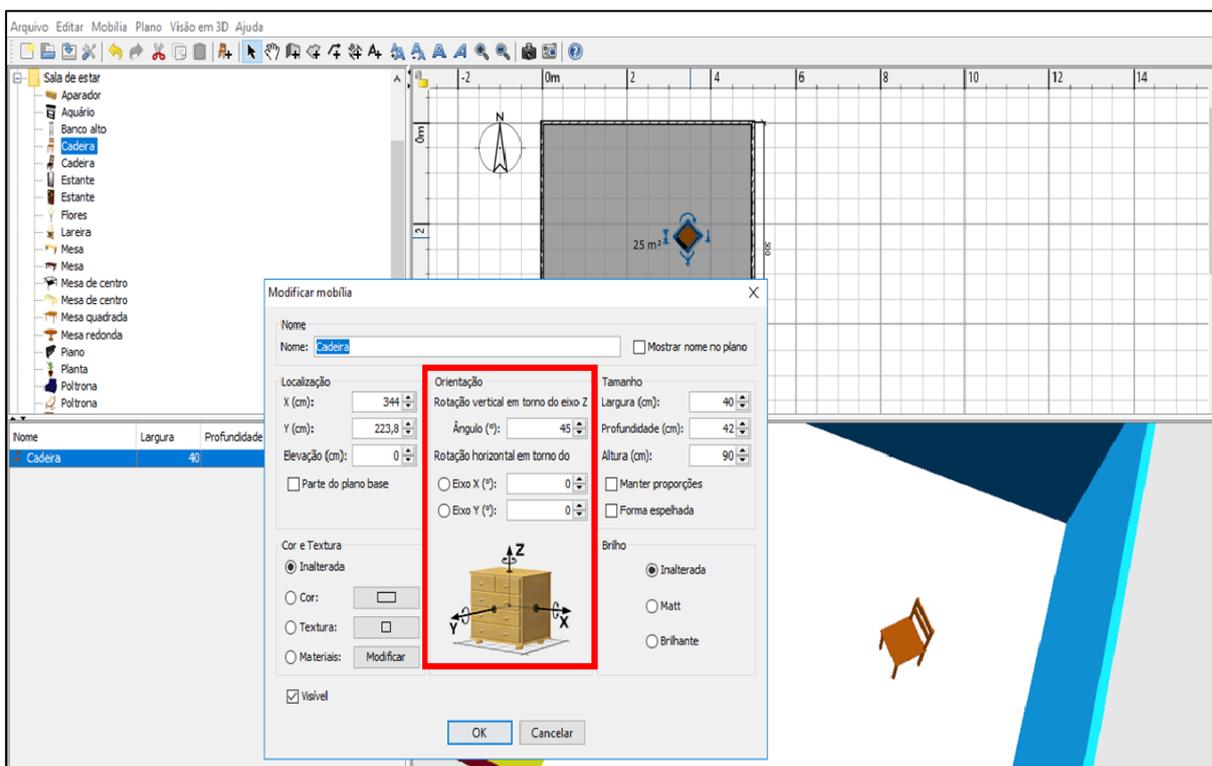


Figura 5 - Apresentação das propriedades de um móvel. Fonte: Print screen do Software Sweet Home 3D

Alterando-se os valores no eixo Z a cadeira realiza uma rotação neste eixo permanecendo perpendicular ao plano do solo. Ao alterar as medidas dos ângulos nos outros dois eixos a cadeira passa ficar inclinada perante a superfície do solo. Porém, como o referencial curricular do componente curricular de matemática para os estudantes do AJA do EF II não apresenta a obrigatoriedade de se trabalhar o ciclo trigonométrico, fica como uma sugestão de trabalho ou simplesmente uma apresentação sucinta.

O professor poderá realizar o *download* de estrutura como o telhado para enriquecer mais a visualização em três dimensões. Caso seja necessário, conceituar percentuais de inclinação do telhado, área do telhado, quantidade de telhas por m², entre outras características. De acordo com o desempenho dos estudantes o professor poderá aprofundar mais os conhecimentos debatidos, alguns modelos de cálculos envolvendo inclinação do telhado, área superficial, teorema de Pitágoras, entre outros cálculos utilizados na conclusão do desafio estão disponíveis no Apêndice 2.

Após toda a familiarização do programa, bem como tendo as planilhas de orçamento e gastos em mãos, passaremos ao momento de desafio ao estudante, assim como no minicurso apresentado no “VII Congresso Internacional do Ensino de Matemática”, serão definidos critérios para que a edificação seja concretizada.

Tabela 1: Desafio ao Estudante

Desafio:	<p>Em um momento glorioso, você foi selecionado por uma entidade patrocinadora de materiais de construção para receber uma premiação de R\$ 200.000,00.</p> <p>Porém, essa premiação será entregue na forma de um terreno e uma edificação que contenha no mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 banheiro • 1 quarto • 1 sala • 1 cozinha • 1 área de lazer <p>Os terrenos da nossa cidade são vendidos por R\$ 200,00 o m², sendo ofertados com as dimensões de 10x20, 10x25, 10x30, 12x30 e 12x48 metros.</p> <p>Sabendo que você não pode gastar mais que o valor da premiação, desenhe a planta baixa da sua edificação utilizando o <i>Software Sweet Home 3D</i> definindo o tamanho do terreno e todos os gastos para construir e mobiliar todos os cômodos. Lembre-se, caso o valor investido seja muito inferior ao valor total da premiação essa diferença retornará ao patrocinador.</p>
----------	--

Para receber a premiação o estudante deverá entregar o projeto da planta baixa da casa obedecendo todas as condições anteriores, inclusive realizando um vídeo de apresentação da sua obra na aba “Visualização 3D”. Pode-se orientar os estudantes a planejarem com uma margem de segurança, para possíveis imprevistos no momento de realização da edificação no plano concreto.

A concepção de grandezas diretamente proporcional se solidifica quando o estudante compreende que quanto maior for o terreno maior será o valor pago por ele. O mesmo acontece com as grandezas inversamente proporcionais, onde, a quantidade de funcionários para levantar uma parede é inversamente proporcional ao tempo gasto da sua construção.

2.2.4. Quarto momento

Neste quarto e último momento, realizar-se-á uma explanação de todos os objetivos alcançados durante a realização da proposta de aula procurando atender à teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e uma avaliação do processo de incorporação dessa aprendizagem que afira o surgimento e fortalecimento de subsunçores, para isso, seguiremos o mapa conceitual da Figura 5. Este mapa favorecerá um acompanhamento aperfeiçoado do trabalho realizado pelos próprios estudantes e norteará o planejamento docente.

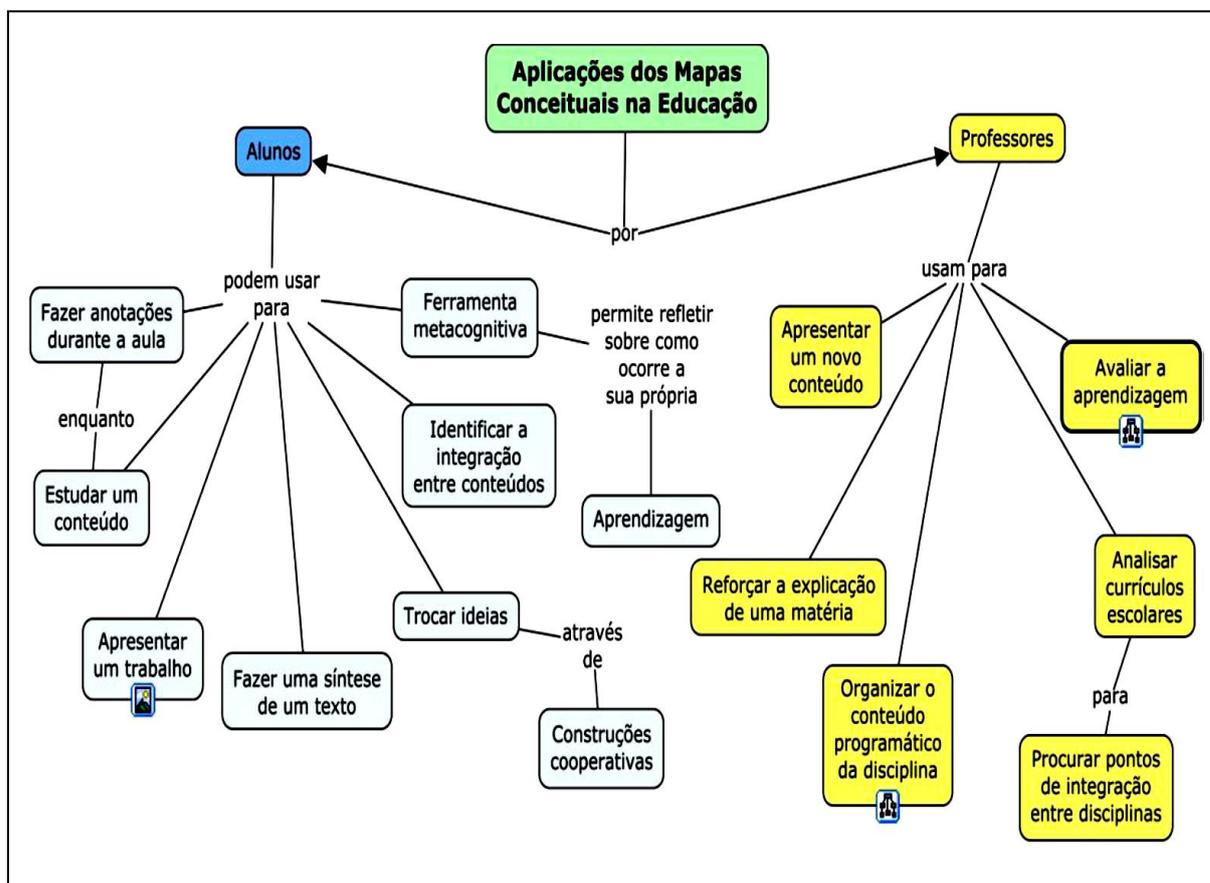


Figura 6 - Aplicação dos mapas conceituais na educação. Fonte: Silva, Claro e Mendes (2017)

O professor deve planejar suas ações atendendo aos descritores apresentados no mapa conceitual da Figura 5. Desta forma, é papel fundamental do professor organizar os conteúdos de forma progressiva e acumulativa, apresentando algo novo, reforçando suas ações em algo significativo para o estudante fortalecendo-as em argumentos e conteúdos apresentados em momentos anteriores e interligando os componentes curriculares com naturalidade. Por sua vez, o estudante deverá realizar anotações enquanto estuda conteúdos programáticos, expõe suas opiniões e recebe opiniões externas de forma cordial e educada, sintetizando hipóteses, identificando as interligações entre os componentes curriculares trabalhados, bem como a relação de trabalho escolar com a práticas profissionais.

O estudante deverá apresentar um trabalho cooperativo de colaborando um com os outros, no momento de elaboração da planta baixa de edificação e o orçamento para construção e mobília de todos os cômodos desta obra, incorporando e acumulando conteúdos programáticos que serão utilizados em seu cotidiano, compreendendo todas as ferramentas metacognitivas utilizadas na prática docente e relação professor-aluno-conteúdo que contribuíram na construção do seu conhecimento.

O ideal é que seja apresentado um projeto por estudante, contudo, levará em consideração a apresentação de pelo menos um por turma atendida pela proposta.

2.2.4.1. Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem constitui num processo contínuo e somatório, diagnóstico e dialético de elementos pedagógicos que, assim como previsto no PPC aprovado pela Resolução/SED N°. 3.053 de 4 de maio de 2016, publicado no Diário Oficial N°. 9.158 de 05 de maio de 2016, implica em uma participação ativa da equipe multidisciplinar, respeitando as seguintes características pré-estipuladas:

- ser contínua: o processo avaliativo deverá ocorrer, rotineiramente, e não em um único momento, com vistas a uma ação crítica e reflexiva, a fim de se redimensionarem as ações pedagógicas, os objetivos propostos e os conteúdos abordados;
- ser democrática: é imprescindível que o/a estudante seja informado (a) sobre os critérios estabelecidos, os objetivos que deverão ser alcançados, os instrumentos a serem utilizados, assim como, quais ações serão desencadeadas após os resultados obtidos;
- ser diagnóstica: deve promover a aprendizagem, pois é por meio desse elemento que serão identificados quais conhecimentos deverão ser retomados, bem como as práticas pedagógicas que deverão ser redimensionadas;
- ser reflexiva: a aprendizagem ocorrerá, a partir dos progressos obtidos, ou seja, o/a estudante terá a possibilidade de reestruturar o conhecimento, considerando as atividades propostas, as estratégias

utilizadas e a interpretação que se tem sobre o erro, uma vez que este deve ser compreendido como manifestação de um processo em construção dos saberes trazidos por ele;

• ser reguladora e promotora da aprendizagem: este elemento deverá proporcionar ações de intervenções didáticas pertinentes às necessidades dos (as) estudantes e, ainda, compartilhar a responsabilidade sobre a aprendizagem, uma vez que docente e estudante são agentes participativos desse processo. (PPC, 2016)

Devendo em sua síntese ser uma avaliação sistemática, processual e acumulativa com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

Para C. C. Cruz, buscando atingir uma avaliação que meça e potencialize os aspectos significativos dos conteúdos abordados, a teoria ausubeliana propõe três passos fundamentais:

(1) Propor a solução de problemas (novos), em contexto diferente daquele originalmente aprendido, e com enunciado “inédito”. Com isso, estar-se-ia testando a “substantividade” do aprendizado, que só acontece na aprendizagem significativa. (2) Propor testes ao final de cada “módulo”, a fim de verificar a retenção dos diversos conceitos abordados. Estes testes podem assumir ainda maior importância quando os tópicos do curso estão sequenciados a partir dos princípios da diferenciação progressiva [...] (3) Propor teste anterior ao início da disciplina (ou de alguns módulos específicos), a fim de avaliar a presença de ideias âncoras necessárias para que o aluno possa aprender, de forma significativa, o novo conteúdo que se intenta ensinar. (CRUZ, C. C., 2011)

Este último item apresenta uma nova função do processo de avaliação, parafraseando C. C. Cruz, além de servir como análise do quantitativo de assimilação do estudante servirá para verificar o quanto estes conceitos ficaram consolidados e estáveis os subsunçores necessários para os estudos de novos conteúdos (CRUZ, C. C., 2011).

A tabela 2 apresenta um modelo de acompanhamento do desempenho do estudante de acordo com as características supracitadas, procurando mensurar pontuações qualitativas sobre as quantitativas de forma coesa e sucinta.

Tabela 2: Acompanhamento individual do estudante

Etapas Metodológicas	1º Momento	2º Momento	3º Momento	4º Momento	Média aritmética da pontuação atingida pelo estudante em cada uma das etapas alcançadas	Observações Finais																		
Etapas Alcançadas	(1) Instalação do Software no LE 5.0	(2) Utilização e Familiarização do AVA	(3) Utilização das ferramentas	(4) Identificação de figuras geométricas			(5) Incorporação do conceito de perímetro de um polígono	(6) Incorporação do conceito de área de um polígono	(7) Incorporação das relações de escalas geométricas	(8) Incorporação do conceito trigonométrico e suas funções	(9) Inc. de grandezas direta ou inversamente proporcionais	(10) Incorporação da Regra de Três Simples	(11) Incorporação da Regra de Três Composta	(12) Pesquisa: Dimensões de um tijolo	(13) Participação durante a coleta dos dados I	(14) Pesquisa: Assentamento e junção entre os tijolos	(15) Criatividade: Construção e decoração	(16) Colaboração: Construções cooperativas, trab. em equipe	(17) Verificação de subunçoes cognitivos	(18) Metacognição: autorregular dos processos cognitivos	(19) Participação durante a coleta dos dados II	(20) Protagonismo ao encarar o desafio	(21) Apresentação do trabalho: Planta Baixa	(22) Apresentação do trabalho: Decoração e mobília
Estudante																								
XXXXX XXXXXXXX																								
XXXXX XXXXXXXX																								
XXXXX XXXXXXXX																								
...																								
Obs.: A pontuação corresponde a uma nota de zero (0,00) a dez (10,00) pontos podendo ser representada através de números racionais com dígitos finita em duas casas.																								

2.3. Planejamento e cronograma de atividades

As atividades educacionais ocorrerão de acordo com o desempenho do estudante, sendo os períodos aqui estipulados simples pontos de norteamento ao trabalho docente.

Tabela 3: Planejamento das atividades

	Etapas Metodológicas	Aulas	Prática Educacional
1º Momento	(1) Instalação do Software no LE 5.0	2	Componente Curricular de Informática: Apêndice 1
	(2) Utilização e Familiarização do AVA	2	Prática educacional apresentada em 3.2.1.3. Apresentação do Programa
	(3) Utilização das ferramentas		
	(4) Identificação de figuras geométricas	2	Supondo que os estudantes tenham as figuras geométricas já incorporadas, apresentar o conceito de área de figuras planas previstos na prática educacional citada na página 26 desta dissertação.
2º Momento	(5) Incorporação do conceito de perímetro de um polígono	2	Os alunos serão direcionados à STE e fazendo uso do <i>Software Sweet Home 3D</i> iniciarão à construção de figuras geométricas pré-definidas pelo professor. Projetando as imagens o professor desenhará no setor 2 um quadrado, retângulo, triângulo, pentágono e hexágono identificando seu perímetro e a área do cômodo e seus estudantes deverão realizar a mesma

	Etapas Metodológicas	Aulas	Prática Educacional
2º Momento	(6) Incorporação do conceito de área de um polígono	2	figura fazendo uso do seu programa. O docente apresentará as escalas utilizadas em relação ao plano real bem como as definições matemáticas de ponto, segmentos de reta, ângulo e algumas estratégias de construção. Adaptação da prática educacional exposta na página 26 desta dissertação.
	(7) Incorporação das relações de escalas geométricas	4	Propiciação da interdisciplinaridade adaptando a prática educacional exposta na página 25 desta dissertação.
	(8) Incorporação do conceito trigonométrico e suas funções	3	Apresentação sucinta dos conceitos trigonométricos e suas funções dando ênfase ao Teorema de Pitágoras.
	(9) Incorporação de grandezas direta ou inversamente proporcionais	6	Adaptação da prática educacional apresentado no Portal do Professor citada no final da página 25 desta dissertação. A incorporação de grandezas diretamente ou inversamente proporcionais é observada no momento da escolha do tamanho do terreno a ser comprado, quanto maior o terreno maior será o valor pago pelo mesmo e menor será o valor destinado a obra.
	(10) Incorporação da Regra de Três Simples		
	(11) Incorporação da Regra de Três Composta		
	(12) Pesquisa: Dimensões de um tijolo	1	A coleta dos dados poderá ser realizada tanto no ambiente físico da sala de aula como fora dela, preferencialmente no seio da sua família e amigos, sendo apresentados apenas os valores obtidos através de anotações do trabalho realizado.

Etapas Metodológicas		Aulas	Prática Educacional
2º Momento	(13) Participação durante a coleta dos dados I	1	Essa prática educacional poderá ser realizada na escola (STE) ou em casa em atividade extraclasse. Os primeiros dados coletados (dados I) poderão ser obtidos através de pesquisas na internet ou no comércio local. Em relação à pesquisa de campo realizada no comércio local, sugerimos que o professor divida a sua turma em grupos correspondentes a mesma quantidade de lojas de materiais de construção e decoração existentes na comunidade para que cada grupo fique com apenas um determinado comércio, evitando que um mesmo comerciante realize o levantamento de preço de vários itens para vários estudantes em um curto período de tempo. Uma sugestão da lista de itens a serem pesquisados para a realização do desafio está disponível no Apêndice 2.
3º Momento	(14) Pesquisa: Assentamento e junção entre os tijolos	1	Essa prática educacional poderá ser realizada na escola (STE) ou em casa através de atividade extraclasse. Os estudantes deverão chegar a uma relação entre a quantidade de tijolos necessária para se construir 1 m ² de parede através da práxis da Regra de Três Simples diretamente proporcional.

Etapas Metodológicas		Aulas	Prática Educacional
3º Momento	(15) Criatividade: Construção e decoração	3	Propomos a realização dessa prática educacional em três aulas, sendo uma na sala de aula convencional ou em outra localização da escola disponível ao estudante e as outras duas aulas dentro da STE. Em grupos formados com no máximo 3 alunos, elaborarão no <i>Software Sweet Home 3D</i> uma edificação escolhida pelos próprios estudantes que não seja específica como a do desafio.
	(16) Colaboração: Construções cooperativas, trabalho em equipe		
	(17) Pesquisa: Assentamento e junção entre os tijolos	1	É papel fundamental do professor organizar suas ações a fim de atingir um ensino-aprendizagem de qualidade e eficiente. Na teoria ausubeliana isso só será possível se o estudante desenvolver subsunçores fortemente ancorados no seu subconsciente que retratam o conteúdo estudado. A verificação da criação desses subsunçores cognitivos poderá ser realizada generalizando ou individualizando uma sala de aula, uma turma ou uma série através de constante diálogo professor-aluno-conteúdo.
	(18) Metacognição: autorregular dos processos cognitivos	-	O professor instiga a constante reflexão do estudante relacionada à construção da sua aprendizagem. (Possível apresentação do Mapa Conceitual ao estudante de forma a conscientizá-lo sobre a sua participação no processo de aprendizagem significativa)

Etapas Metodológicas		Aulas	Prática Educacional
3º Mom.	(19) Participação durante a coleta dos dados II	2	Momento de digitalização dos itens pesquisados e seus respectivos valores para uma planilha eletrônica (Calc) e formular fórmulas.
4º Momento	(20) Protagonismo ao encarar o desafio	-	Os estudantes deverão ser analisados de forma igualitária, sistemática, processual e acumulativa durante todo o processo avaliativo, podendo destacar-se, sem menosprezo aos outros, os estudantes que apresentem um trabalho cooperativo, colaborativo e proativo na elaboração e conclusão do desafio proposto, incorporando e acumulando conteúdos programáticos que serão utilizados em seu cotidiano.
	(21) Apresentação do trabalho: Planta Baixa	2	O estudante deverá apresentar o projeto da planta baixa da casa obedecendo todas as condições do desafio, inclusive realizando um vídeo de apresentação da sua obra na aba “Visualização 3D”. Estas apresentações deverão ter a participação de todos os membros do grupo, estimulando os estudantes mais tímidos a terem voz e serem ouvidos, procurando sempre o respeito mútuo e a cidadania. A apresentação da planta baixa, decoração e mobília deverá ocorrer através da exposição de três imagens apresentando a vista aérea sem telhado, frontal direita, frontal esquerda e frontal
	(22) Apresentação do trabalho: Decoração e mobília		
(23) Apresentação do trabalho: Orçamento Total	1		

Etapas Metodológicas		Aulas	Prática Educacional
4º Momento	(Continuação etapa 23)		semelhante as imagens apresentadas no Apêndice 3. O orçamento deverá ser entregue através da impressão da planilha eletrônica (Calc).
	(24) Reflexão sobre a sua aprendizagem significativa	1	Discussão e reflexão sobre a incorporação dos conhecimentos. Momento em que tanto o professor como o aluno possam rever suas anotações, revendo pontos positivos e negativos, analisando a eficiência da prática utilizada.
Total de Aulas (50 minutos)		36	

As atividades educacionais foram distribuídas de acordo com o PPC do AJA Bloco Final (EF II), especificamente para os conteúdos e a grade curricular do terceiro bimestre do ano letivo de 2018 do componente curricular de matemática, sendo determinado um atendimento semanal de uma (01) aula de acolhida e quatro (04) aulas destinadas ao trabalho com os conteúdos. Desta forma, as aulas do componente de matemática ficam assim divididas:

Tabela 4: Cronograma proposto

Mês	Etapas	Número de Aulas
Junho	de 1 a 5	08
Julho	de 6 a 12	16
Setembro	de 13 a 24	12
Total de Aulas (50 minutos)		36

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta metodológica de se trabalhar matemática através de uma forma interativa fazendo uso do programa *Sweet Home 3D* e planilhas eletrônicas é importantíssimo na introdução e utilização de novas tecnologias educacionais (TIC's) de forma coesa com a realidade vivenciada pelos estudantes. A proposta busca desenvolver uma participação ativa da criatividade discente, desafiando os conhecimentos prévios destes alunos, apresentando modelagens matemáticas que constroem um cidadão ativo perante uma sociedade, atendendo os conceitos estipulados na LDB, PCN e BNCC.

Num primeiro momento, o *software* aqui proposto pode não despertar no professor de matemática a concepção de contribuição à sua metodologia educacional, tampouco, proporciona um contato direto com conceitos matemáticos encontrados por estudantes da educação básica. Contudo, ao manipular o *software* mergulhamos em um espaço de opções muito diversificado no ensinar matemática, passamos por conceitos de ponto, reta, semirreta, segmento de reta, figuras geométricas planas e espaciais, cálculos de áreas de perímetro, área e volume, bem como reconhecimento de figuras semelhantes e funções trigonométricas.

A proposta pedagógica de se utilizar o *Software Sweet Home 3D* no estudo dos conteúdos previstos no componente curricular de matemática no Ensino Fundamental II é muito rica tanto no prospecto de utilização de recursos tecnológicos atrativos aos estudantes quanto na apresentação dos conteúdos matemáticos referentes a números, grandezas e medidas, álgebra, geometria e probabilidade e estatística. Conteúdos tediosos que não são facilmente entendidos e incorporados pelos estudantes são tratados de forma simples e comum neste contexto. Por exemplo, uma função algébrica desconexa com a realidade é vivenciada pelo estudante e transformada em uma relação direta de grandezas diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais, “essas situações são oportunas para que se expresse a variação por meio de uma sentença algébrica, representando-a no plano cartesiano” (PCN, p. 85). Por exemplo, podemos citar o caso da função do consumo de materiais que é proporcional ao metro quadrado de parede levantada. Deste modo, o estudante começa a contar com objetos reais e formula seus próprios modelos matemáticos de grandezas e medidas no mesmo momento em que vive desafios matemáticos, sendo levado a ser dono daquela matemática em um processo de domínio do seu conteúdo. Ao dominar este conteúdo o estudante mergulha cada vez mais no seio da matemática percebendo que estes conteúdos estão ligados entre si como uma teia que circula uma esfera brilhosa e atrativa.

Na construção dos conhecimentos matemáticos o professor deverá levar seu estudante a uma percepção das relações do conteúdo, até então próprio do estudante, com inúmeros outros dentro da esfera brilhante, assim como na teoria ausubeliana, a partir de um conhecimento prévio o estudante será levado à aquisição de um novo conhecimento que ao ser incorporado passará a ser um conteúdo âncora que sustentará a incorporação de um outro conteúdo e assim sucessivamente. Desta forma, a apresentação dos quatro momentos do trabalho docente é favorável à conquista da construção dos subsunçores, destacando a modelagem matemática e a sala de aula invertida nos métodos que poderão ser utilizados pelos professores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Paralelo Editora Ltda, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.

CRUZ, C. C. **A teoria cognitivista de Ausubel**. Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.robertexto.com/archivo3/a_teorias_ausubel.htm#Notas> Acessado no dia 05 de junho de 2017, às 21:50 horas.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília, 1989. P. 15-19.

MOREIRA, M. A. **A Aprendizagem Significativa: Um conceito subjacente**. Brasília: Editora UnB, 2011.

MOREIRA, M. A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora UnB, 2006. Disponível em: <https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Aprendizagem%20Significativa.pdf> Acessado no dia 02 de setembro de 2017, às 16:30 horas.

_____. **Projeto Pedagógico do Curso. AJA-MS – Avanço do (a) Jovem na Aprendizagem em Mato Grosso do Sul**. Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul, 2016.

_____. **Referencial Curricular do Ensino Fundamental**. Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul, 2012.

ROSA, N. G. **Utilizando o Software Sweet Home 3d para O Ensino de Área e Perímetro**. VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática – ULBRA, Canoas, 2017

SILVA, W.: CLARO, G. R.: MENDES, A. P. **Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais**. IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE e o VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente (SIPD/CÁTEDRA UNESCO), promovendo discussões em torno do tema “Formação de professores: contextos, sentidos e práticas”, 2017.

SOARES, M. T. C.: PINTO, N. B. **Metodologia da resolução de problemas**. In: 24ª Reunião ANPEd, 2001, Caxambu. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/24/tp1.htm#gt19>> Acesso em: 12 de setembro de 2017, às 20:00 horas.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – INSTALAÇÃO DO SOFTWARE SWEET HOME 3D NO LINUX EDUCACIONAL 5.0

Acesse na área de identificação do LE 5.0 o ambiente destinado ao administrador do sistema, no ícone destinado a “outros” digite “*admin*” aperte confirmar (*Enter*), digite novamente “*admin*” e confirme, inicialmente verifique se o computador ao qual se queira instalar o programa está devidamente conectado junto a rede mundial de computadores (*internet*). Abra o terminal de comando no menu iniciar e entre com o Comando 1 para apagar qualquer tipo de pasta ou atalho que porventura possa estar instalada indevidamente no computador:

Comando 1: `sudo rm -Rf /opt/sweethome3d/`

Caso peça senha, sempre utilize “*admin*”.

Repita o procedimento agora com o Comando 2:

Comando 2: `sudo rm -Rf /usr/share/applications/sweethome3d.desktop`

Use os comandos 3 e 4, respectivamente, para baixar o programa e seu ícone. Se o link estiver desatualizado, acesse a página <https://sourceforge.net/projects/sweethome3d/files/SweetHome3D/>, baixe a última versão salvando como *sweethome3d.jar* o seu nome.

Comando 3: `wget
https://ufpr.dl.sourceforge.net/project/sweethome3d/SweetHome3D/SweetHome3D-5.7/SweetHome3D-5.7.jar -O sweethome3d.jar`

Comando 4: `wget
http://www.sweethome3d.com/blog/images/5.2/SweetHome3DIcon512x512.png -O sweethome3d.png`

Em seguida, execute o comando 5 para criar a pasta do programa dentro de /opt/.

Comando 5: `sudo mkdir /opt/sweethome3d`

Copie os arquivos baixados para a pasta criada, usando o comando 6:

Comando 6: `sudo mv sweethome3d.* /opt/sweethome3d/`

Caso seu ambiente gráfico atual seja compatível, crie um lançador para o programa, executando o Comando 7.

Comando 7: `echo -e '[Desktop Entry]\n Version=1.0\n Name=sweethome3d\n Exec=java -jar /opt/sweethome3d/sweethome3d.jar\n Icon=/opt/sweethome3d/sweethome3d.png\n Type=Application\n Categories=Application' | sudo tee /usr/share/applications/sweethome3d.desktop`

Para colocar um atalho na área de trabalho digite o comando 8 e 9, nesta ordem, no terminal de comando.

Comando 8: `sudo chmod +x /usr/share/applications/sweethome3d.desktop`

Aperte *Enter* para confirmar cada comando.

Comando 9: `cp /usr/share/applications/sweethome3d.desktop ~/Área\ de\ Trabalho/`

Se seu sistema estiver em inglês, use o comando 10 para copiar o atalho para sua área de trabalho.

Comando 10: `cp /usr/share/applications/sweethome3d.desktop ~/Desktop`

Verifique a instalação abrindo o programa como administrador do sistema. No caso dos computadores multiterminais, o programa ficará disponível para qualquer usuário no menu principal na aba “outros”.

REFERÊNCIA

BRITO, Edivaldo. **Instalando a versão mais recente do Sweet Home 3D no Linux.**

Disponível em: <<https://www.edivaldobrito.com.br/sweet-home-3d-no-linux/>> Acessado em 14 de agosto de 2018, as 11:10 horas.

APÊNDICE 2 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DO DESAFIO AO ESTUDANTE

Tabela 5 - Planilha Orçamentária

Descrição	Quant.	VI. Unit. (R\$)	VI. Total (R\$)
Móveis e Decoração			
Armário De Cozinha Aéreo (55X120X30 cm)	1	R\$ 222,56	R\$ 222,56
Armário De Cozinha Aéreo (55X40X30 cm)	1	R\$ 83,89	R\$ 83,89
Armário De Cozinha Aéreo (55X80X30 cm)	1	R\$ 175,89	R\$ 175,89
Balcão com pia inox para Cozinha (83X160X47 cm)	1	R\$ 709,35	R\$ 709,35
Cadeira (96X43X49 cm)	4	R\$ 49,99	R\$ 199,97
Cama Box + Colchão King Size (62x193x203 cm)	1	R\$ 1.564,92	R\$ 1.564,92
Fogão 5 bocas (93X73X68,5 cm)	1	R\$ 1.399,90	R\$ 1.399,90
Geladeira Duplex (176X62X75 cm)	1	R\$ 1.789,99	R\$ 1.789,99
Guarda Roupa c/ 3 Portas (220X250X60,5 cm)	1	R\$ 789,50	R\$ 789,50
Mesa para cozinha (74X120X80 cm)	1	R\$ 399,93	R\$ 399,93
Paneleiro (220X80X47 cm)	1	R\$ 446,49	R\$ 446,49
Sofá de 2 lugares (95X142X87 cm)	1	R\$ 355,60	R\$ 355,60
Sofá de 3 lugares (95X186X87 cm)	1	R\$ 533,40	R\$ 533,40
Televisor 50" (65X112 cm)	1	R\$ 2.199,99	R\$ 2.199,99
Materiais de Construção			
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada (80X40X80 cm)	1	R\$ 235,50	R\$ 235,50
Janela Aço (100X120X12 cm)	2	R\$ 578,57	R\$ 1.157,14
Janela aço (50X50X12 cm)	2	R\$ 95,59	R\$ 191,18
Kit Porta de Madeira Pronta (210X70 cm)	4	R\$ 689,40	R\$ 2.757,60
Lata de Tinta 18 Litros (Rendimento: 120 m ² - 2 demãos)	4	R\$ 171,78	R\$ 687,12
Lavatório Banheiro Simples + Coluna (80X44,5X35,5 cm)	1	R\$ 180,50	R\$ 180,50
Local para banho com chuveiro (100X150 cm)	1	R\$ 750,50	R\$ 750,50
Metro Cubico de Areia Seca (1750 Kg) Rendimento 100 kg / m ²	9	R\$ 73,25	R\$ 659,25
Piso + Argamassa (m ²)	116	R\$ 55,40	R\$ 6.426,40
Saco de Cimento (50Kg) Rendimento 20 Kg / m ²	57	R\$ 21,29	R\$ 1.213,53
Tijolo (19X19X11,5 cm)	5246	R\$ 0,49	R\$ 2.570,66
Brita (Concreto = 1 m ³ de areia + 1 m ³ de Brita + 5 sacos de cimento)	3	R\$ 84,75	R\$ 254,25
Mão de obra			
Telhado com 30% de queda (m ²)	88	R\$ 175,78	R\$ 15.468,64
Elétrica (50% do valor do material)	1	R\$ 8.741,78	R\$ 8.741,78
Hidráulica (30% do valor do material)	1	R\$ 5.245,07	R\$ 5.245,07
Pedreiro (100% do valor do material)	1	R\$ 17.483,57	R\$ 17.483,57
Reserva orçamentária (5,21%)	1	R\$ 9.903,94	R\$ 9.903,94
Total:			R\$ 199.998,01

PAREDES (Áreas de superfícies e Perímetro)

Trapézio (b = 3 m, B = 5,10 m e h = 7 m) → $(B + b)h/2 = 28,35 \text{ m}^2$

Trapézio (b = 3 m, B = 5,10 m e h = 7 m) → $(B + b)h/2 = 28,35 \text{ m}^2$

Trapézio (b = 3 m, B = 5,10 m e h = 7 m) → $(B + b)h/2 = 28,35 \text{ m}^2$

Retângulo maio (5,10X12 m) → $LxC = 61,2 \text{ m}^2$

Retângulo menor (3X6 m) → $LxC = 18 \text{ m}^2$

Divisões internas Banheiro (5x3 m) → $LxC = 15 \text{ m}^2$

Divisões internas sala (6,2x3 m) → $LxC = 18,6 \text{ m}^2$

Divisões internas cozinha (4x3 m) → $LxC = 12 \text{ m}^2$

Total de Paredes levantadas = $209,85 \text{ m}^2$

PISO (Área de Superfícies e Perímetro)

Parede da cozinha com piso (3,25X3 m) → $HxC = 9,75 \text{ m}^2$

Paredes do Banheiro com piso (5,5X3 m) → $HxC = 16,5 \text{ m}^2$

Total de paredes com piso = $26,25 \text{ m}^2$

Piso sobre o contra piso (7,4X12 m) → $LxC = 88,8 \text{ m}^2$

Total de piso = $115,05 \text{ m}^2$

B = Base maior do trapézio
b = Base menor do trapézio
h = altura do trapézio
L = Largura
C = Comprimento
H = Altura

PINTURA (Área de Superfícies e Perímetro)

Trapézio (b = 3 m, B = 5,10 m e h = 7 m) Direito → $(B + b)h/2 = 28,35 \text{ m}^2$

Trapézio (b = 3 m, B = 5,10 m e h = 7 m) Direito → $(B + b)h/2 = 28,35 \text{ m}^2$

Trapézio (b = 3 m, B = 5,10 m e h = 7 m) Direito → $(B + b)h/2 = 28,35 \text{ m}^2$

Retângulo maio (5,10X12 m) Direito → $LxC = 61,2 \text{ m}^2$

Retângulo menor (3X6 m) Direito → $LxC = 18 \text{ m}^2$

Divisões internas Banheiro (2,90x3 m) Direito → $LxC = 8,7 \text{ m}^2$

Trapézio (b = 3 m, B = 5,10 m e h = 7 m) Esquerdo → $(B + b)h/2 = 28,35 \text{ m}^2$

Trapézio (b = 3 m, B = 5,10 m e h = 7 m) Esquerdo → $(B + b)h/2 = 28,35 \text{ m}^2$

Trapézio (b = 3 m, B = 5,10 m e h = 7 m) Esquerdo → $(B + b)h/2 = 28,35 \text{ m}^2$

Retângulo maio (5,10X12 m) Esquerdo → $LxC = 61,2 \text{ m}^2$

Retângulo menor (3X6 m) Esquerdo → $LxC = 18 \text{ m}^2$

Divisões internas Banheiro (2,90x3 m) Direito → $LxC = 8,7 \text{ m}^2$

Divisões internas Banheiro (1,20x3 m) Esquerdo → $LxC = 3,6 \text{ m}^2$

Divisões internas sala (8,4x3 m) → LxC = 25,2 m²

Divisões internas quarto (5,9x3 m) → LxC = 17,7 m²

Divisões internas cozinha (7,25x3 m) → LxC = 21,75 m²

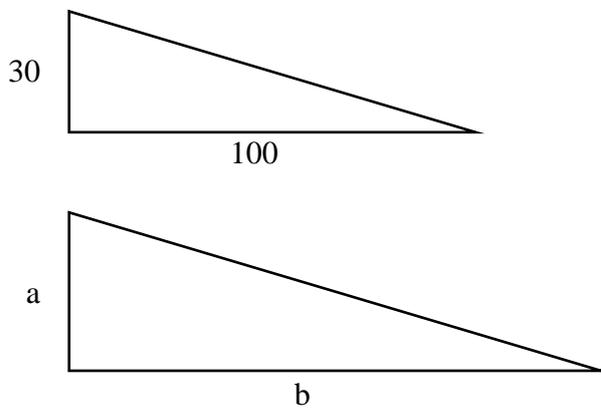
Total de Paredes pintadas = 414,15 m²

CONTRA PISO (Volume dos corpos)

Piso (7,40X12,00X0,05 m) → LxCxH = 4,44 m³

INCLINAÇÃO (Semelhança de Triângulos)

Para obter uma inclinação de 30%, para cada 100 cm na horizontal o telhado sobe 30 cm.



$$\frac{a}{b} = \frac{30}{100}$$

como b = 7 metros, temos:

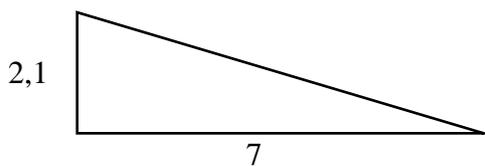
$$\frac{a}{7} = \frac{30}{100}$$

$$a = \frac{30 \cdot 7}{100}$$

$$a = \frac{210}{100}$$

$$a = 2,1$$

ÁREA DO TELHADO (Teorema de Pitágoras)



$$hip^2 = (2,1)^2 + (7)^2$$

$$hip^2 = 4,41 + 49$$

$$hip^2 = 53,41$$

$$hip = \sqrt{53,41}$$

$$hip \cong 7,31$$

$$\text{Área} = 7,31 \cdot 12$$

$$\text{Área} = 87,72 \text{ m}^2 \sim 88 \text{ m}^2$$

APÊNDICE 3 – ELABORAÇÃO DA PLANTA BAIXA DA EDIFICAÇÃO NO SOFTWARE SWEET HOME 3D

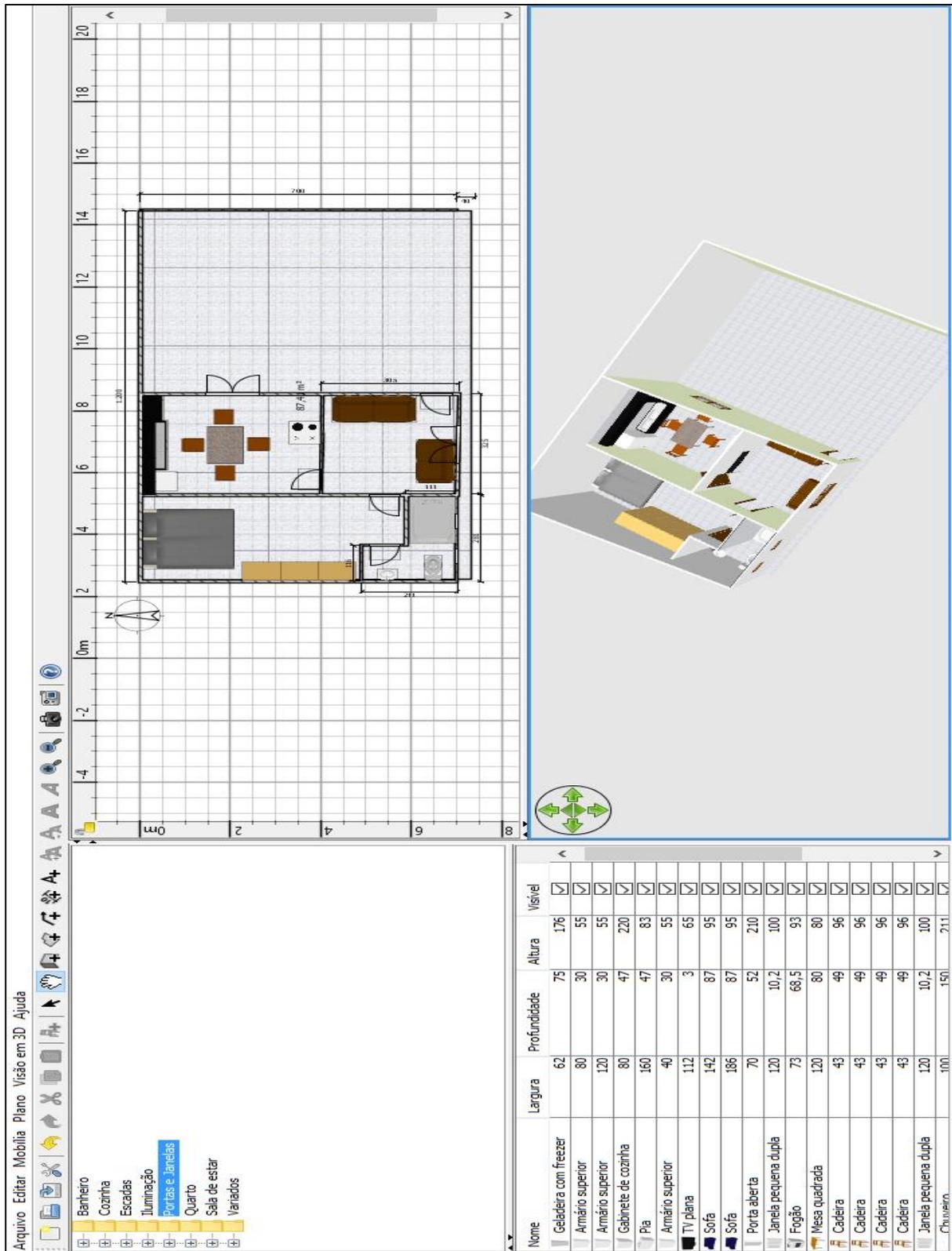


Figura 7 - Elaboração da planta baixa da edificação no software Sweet Home 3D. Fonte: Print screen do Software Sweet Home 3D

APÊNDICE 4 – VISUALIZAÇÃO 3D DA EDIFICAÇÃO

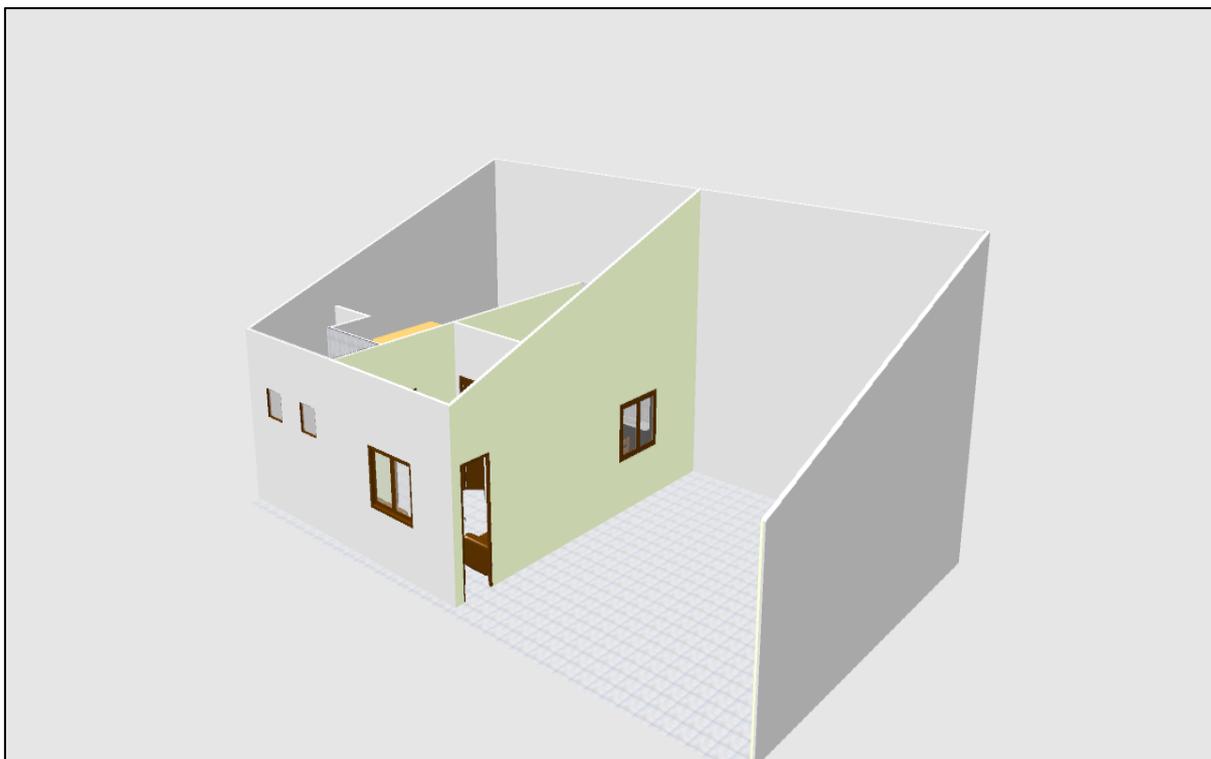


Figura 8 - Vista aérea direita. Fonte: Print screen do Software Sweet Home 3D

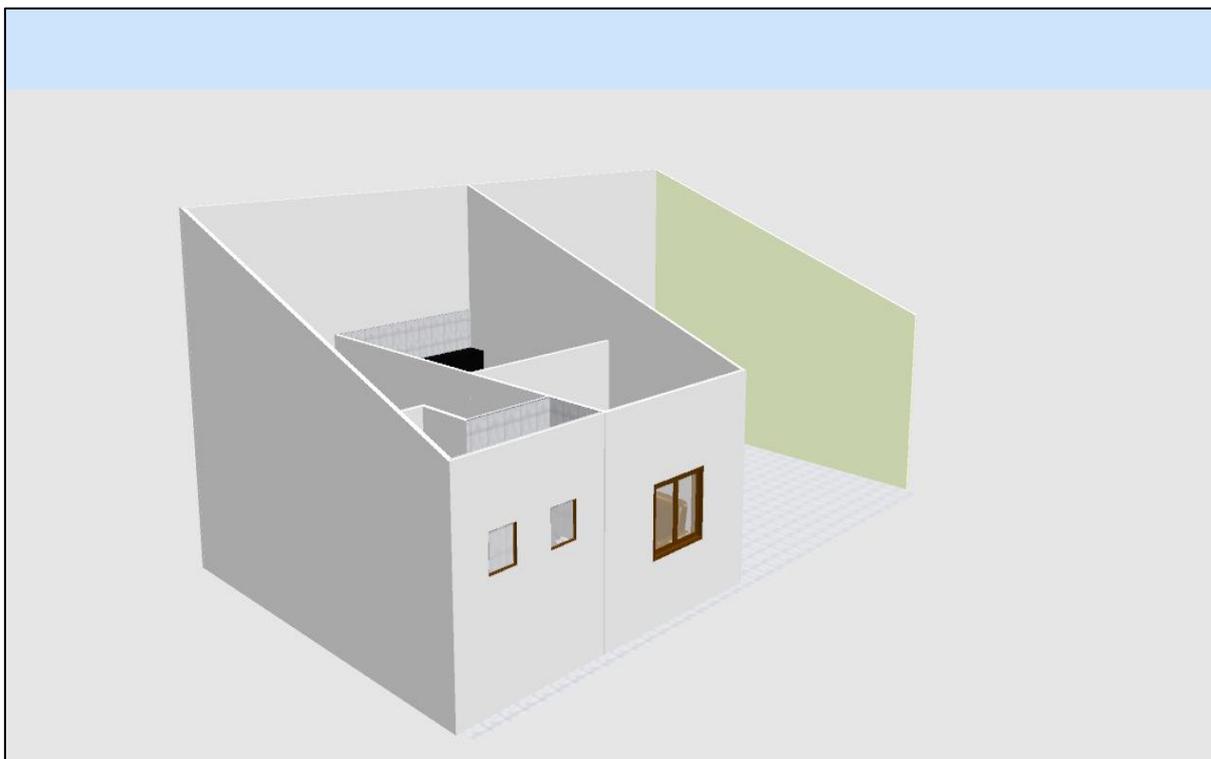


Figura 9 - Vista aérea esquerda. Fonte: Print screen do Software Sweet Home 3D



Figura 10 - Vista aérea. Fonte: Print screen do Software Sweet Home 3D



Figura 11 - Visão da casa com o telhado. Fonte: Print screen do Software Sweet Home 3D

APÊNDICE 5 – RELATOS DA APLICAÇÃO PARCIAL DA PROPOSTA

A proposta foi aplicada parcialmente na turma final do projeto de Avanço do Jovem na Aprendizagem (AJA – EF II) no terceiro bimestre do ano letivo de 2018, posteriormente apresentados seus relatos de sucesso no X Encontro de Tecnologia Educacional da Grande Dourados através de um vídeo autoexplicativo, exposição de banner e apresentação oral.

O link do vídeo da apresentação da aplicação da proposta está disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=tSh9Ha9esuw&t=1s>.

Na apresentação oral, procurei relatar as experiências de sucesso que ocorreram durante a inserção de conteúdos de matemática através de uma forma desafiadora e contemporânea. Proporcionando ao estudante o protagonismo do processo de construção do seu próprio conhecimento, aumentando seus subsunçores significativos, fortalecendo a ideia de que ao utilizarmos a prática educacional proposta no desafio de criação da planta baixa de uma edificação juntamente com uma decoração de interiores no *Software Sweet Home 3D*, quando calculados os perímetros, as áreas e demais orçamentos desenvolvidos pelos próprios estudantes, transforma a matemática em uma realidade mais próxima a vivenciada pelo estudante.

A apresentação dos conteúdos se dividiu em dois momentos que se diferenciam pela participação direta do Professor Gerenciador de Tecnologias Educacionais e Recursos Midiáticos (PROGETEC).

O primeiro ocorreu com a participação do PROGETEC em parceria com o professor regente do componente curricular de matemática e/ou informática dentro da Sala de Tecnologia (STE) onde se trabalhou práticas educacionais previstas na proposta visando aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos do componente curricular de matemática prevista no Projeto Político do Curso (PPC). Possibilitando a apresentação de profissões até então não almejadas pela classe de estudantes atendidas, contribuindo no ajuste e socialização dos estudantes tidos como marginalizados da sociedade. Proporcionando situações desafiadoras que permitiram consolidar e ampliar as concepções sobre número, noções geométricas, trabalho algébrico, identificação de expressões de relação entre duas grandezas subjetivas de cada um dos blocos matemáticos.

Na STE os estudantes foram direcionados a sentarem individualmente na frente de cada microcomputador e através do auxílio do professor de Informática do curso, instalaram o *software* nos seus respectivos computadores, como exposto no Apêndice 1 dessa proposta.

Seguindo na STE, com a apresentação do *software* como uma ferramenta de apoio ao trabalho docente, apresentando ferramentas intuitivas facilmente assimiladas pelos estudantes, fortaleceu-se a construção de concepções sobre as figuras geométricas, suas dimensões, perímetros e áreas, sendo sua evolução anotada nos rendimentos dos itens 2 e 3 da planilha de acompanhamento individual do estudante prevista na tabela 2.

Desta forma, seguiu-se o fluxograma das etapas previstas nesta proposta como representado na figura 11.

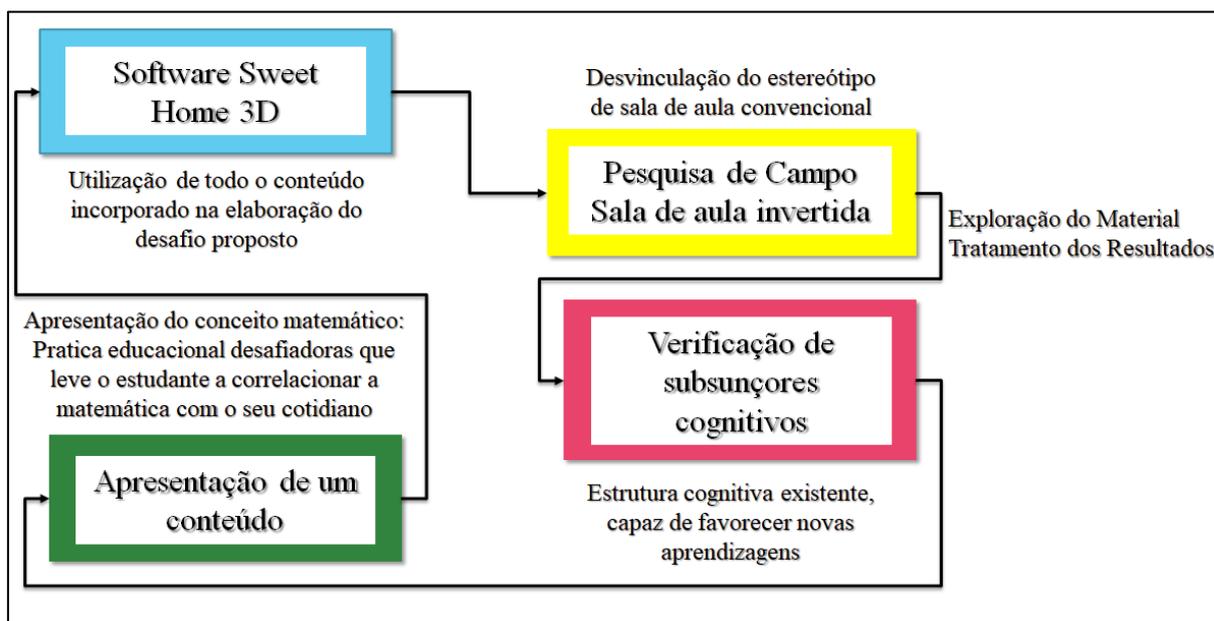


Figura 12 - Fluxograma das etapas da proposta

Os estudantes realizaram pesquisas no contato direto com a sua família, região onde mora, lojas de materiais de construção, lojas de móveis, pedreiros, amigos e possíveis empreiteiros da construção civil com o intuito de conhecer as dimensões e preços dos materiais utilizados na edificação. Seguiu-se a ideia de sala de aula invertida, onde, o estudantes levaram indagações para sua casa e trouxeram informações que foram debatidas na sala de aula através de perguntas direcionadas e respostas procurando moldar concepções matemáticas duradouras. Na teoria ausubeliana isso só será possível se o estudante desenvolver subsunçores fortemente ancorados no seu subconsciente que retratam o conteúdo estudado.

A verificação da criação desses subsunçores cognitivos ocorreu no acompanhamento dos diálogos entre professor-aluno-saber sendo anotados nos itens 5, 6, 9 e 10 da tabela de avaliação da planilha de acompanhamento individual do estudante, prevista na tabela 2.

A verificação de subsunçores significativos na incorporação de escalas geométricas, conceitos trigonométricos e suas funções não foram anotadas em nenhum dos itens da tabela 2 devido não terem sido apresentados, assim como, não foi apresentada a regra de três composta.

Conteúdos apresentados:

- Figuras Geométricas;
- Perímetro de um polígono;
- Área de um polígono;
- Grandezas diretamente ou inversamente proporcionais;
- Regras de três simples;

Figuras Geométricas: Na STE foram recordadas as figuras geométricas planas através do *Software Sweet Home 3D*. Basicamente, construiu-se os polígonos mais comuns (triângulos, trapézio, retângulo, quadrados, pentágono e hexágono) no *software* projetando-os no quadro branco, solicitando aos estudantes a anotação de suas características no seu caderno além da observação de onde eles são facilmente encontrados no dia-a-dia. A desenvoltura dos estudantes foi anotada no item 4 da planilha de acompanhamento individual do estudante prevista na tabela 2.

Perímetro de um polígono: Moldou-se a concepção de perímetro através do conhecimento de contorno de uma figura e só assim chegou-se a ideia de soma dos lados. Esse trabalho, em particular, foi realizado durante as aulas do componente curricular de matemática dentro da sala de aula (segundo momento), sendo trabalhado pelo professor regente e sua avaliação foi realizada através de procedimentos próprios do professor regente não sendo anotado seu rendimento nos itens dispostos na tabela 2.

Área de um polígono: Como no perímetro de um polígono, o trabalho foi realizado no interior da sala de aula pelo professor regente, que partiu do princípio da criação de uma unidade de medida padrão de área (m^2) e através dela encontrar as demais áreas através da comparação de quantas medidas padrão cabem em um polígono. A aferição da incorporação do conceito de área de um polígono não foi anotado no item correspondente na planilha de avaliação dos rendimentos dos estudantes. O professor relatou a importância de trabalhar as transformações entre as unidades de medidas, trabalhando sempre com uma única unidade de medida padrão, destacando que possíveis erros, como o de multiplicar o metro por centímetro no momento de calcular uma área qualquer, serão ser evitados.

Grandezas diretamente ou inversamente proporcionais: No ambiente da STE, os estudantes foram apresentados a grandezas diretamente proporcionais através do resgate de proporcionalidade entre duas ou mais grandezas, em especial, apresentou-se a relação de construção de um pedreiro e seu trabalho (m^2 de parede levantada ou de calçada construída por hora de trabalho), logo que serão necessárias estas informações nos cálculos utilizados para solucionar o desafio proposto. Os estudantes identificaram as relações entre a quantidade de material e o valor gasto confeccionando uma planilha eletrônica que facilitou nos cálculos orçamentários.

No segundo momento, o professor titular da turma, desenvolveu um trabalho na sala de aula utilizando da prática educacional hiperlinkada na página 26, propondo um desafio que serviu nos cálculos de demão de tintas de uma parede considerando as formas das superfícies, fortalecendo o conceito de área de um retângulo e perímetro.

No desafio ao estudante (tabela 1) os estudantes foram divididos em cinco grupos com quatro estudantes cada grupo que através de uma pesquisa nas lojas de material de construção e móveis identificaram os valores e dimensões de cada um dos produtos descritos na planilha orçamentária disponível no apêndice 2.

Dos cinco grupos, três pesquisaram sobre os materiais de construção (dimensões e valores) e dois pesquisaram sobre os móveis e decorações, calculando e fixando a média dos valores unitários.

Os itens descritos na mão de obra da tabela citada foram apresentados pelo PROGETEC em parceria com um funcionário administrativo da escola que trabalha na construção civil.

Os grupos realizaram o desafio de formas particulares alterando as quantidades de materiais utilizados na planilha eletrônica, sendo elaboradas de acordo com suas respectivas plantas. A planta baixa de cada grupo foi apresentadas apenas no *software* sem a confecção de um vídeo de apresentação juntamente com a planilha orçamentária apresentada na tabela 5.