

A ARQUITETURA E O ENSINO DE GEOMETRIA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA PARA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

Autor: André Gustavo Oliveira

Email: gustavooliveirape@hotmail.com

Coautor: Karla Maria Euzebio da Silva

Email: karlaeuzebio@yahoo.com.br

Resumo - A presente pesquisa faz parte de um trabalho maior, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de especialista. Com caráter qualitativo e viés bibliográfico, parte-se da hipótese que, um dos desafios do Ensino da Matemática no Ensino Médio é a construção da percepção de aplicabilidade da teoria ao cotidiano, bem como, de sua significativa presença na atuação profissional em diferentes áreas, como na Arquitetura. Toma-se, portanto, como um dos objetivos, a aproximação entre teoria, cotidiano e o campo da Arquitetura, culminando numa proposta de Sequência Didática voltada para estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Iniciando-se pela discussão da problemáticas, são debatidas estratégias didáticas que sugerem a associação dos conteúdos matemáticos da Educação Básica à área da construção civil. Propõe-se aqui também a utilização de ferramentas comuns a atividade do arquiteto, como o uso do programa SketchUp, para representações tridimensionais, visando facilitar o processo construção, interação e interpretação destas. Como proposta teórico- metodológica, adota-se a Investigação Matemática, entendendo-a como uma rica possibilidade de diversificação e reflexão do processo de construção do conhecimento, uma vez que permite a análise da situação problema a partir da perspectiva dos estudantes, resultando no desenvolvimento de diferentes caminhos para soluções semelhantes.

Palavras-chave: Ensino da Matemática. Ensino médio. Arquitetura. Investigação matemática.

1. INTRODUÇÃO

O mundo físico em que se vive é composto por formas bidimensionais e tridimensionais variadas, passíveis de interpretações, mensurações e múltiplas representações. As extensões, áreas, volumes, capacidades, dão características e utilidade aos objetos e ambientes, e sua interpretação adequada torna-se um importante instrumento de interação com o meio. Apesar da natural interação do ser humano com o meio físico, a percepção espacial mais aprofundada, trabalhada junto com o conhecimento teórico da geometria, por vezes representa um difícil caminho para o estudante. A visualização, o contato físico e a construção de figuras tridimensionais (material ou virtualmente), pode auxiliar, através da aproximação com estas formas, na abordagem teórica da geometria.

Quanto ao campo da Arquitetura, Holanda (2013) o retrata como a configuração de espaços, com barreiras e permeabilidades, que organiza e induz a uma apropriação, segundo uma intenção. Deste modo, Holanda (2013) sugere a ampliação do conceito de Arquitetura, frente ao senso comum em que: todo edifício é Arquitetura (belos ou não, projetados por especialistas ou não); a arquitetura está também nos espaços externos, e não apenas no interior das edificações; a paisagem natural, em sua configuração, também é passível de análise quanto arquitetura, assim como edifícios e cidades, por seus atributos semelhantes para apropriação humana. Ou seja, além



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

da estética ou

técnicas construtivas, a essência da Arquitetura seria a organização do espaço para abrigar determinado uso, o que pode ocorrer por diferentes processos e atores. Toma-se aqui como questão norteadora da pesquisa: Como o campo profissional da Arquitetura pode se correlacionar aos conteúdos de Matemática do Ensino Médio, e ser explorado como estratégia de dinamização para o desenvolvimento de habilidades relativas à Geometria Plana e Espacial, à luz da Investigação Matemática?

Muitas dos conteúdos explorados na formação do Arquiteto estão diretamente relacionados à conteúdos matemáticos do Ensino Médio, como a percepção espacial, a representação bidimensional e tridimensional, as medições, dimensionamentos e orçamentos, se entrelaçam com diferentes eixos da Matemática, especialmente o da Geometria. Dentro do campo da arquitetura, portanto, serão trabalhados aqui características das edificações em sua espacialidade, mensurações e representações, pontos facilmente correlacionáveis a importantes descritores da matriz de referência de Matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB (2020)¹, para Matemática no Ensino Médio.

Conforme a matriz de referência citada, os conteúdos estão distribuídos em cinco eixos temáticos e trinta e cinco descritores. Com o foco na geometria e sua relação com a Arquitetura e a Construção civil, serão explorados aqui sete descritores distribuídos em dois eixos, sendo: I. Espaço e Forma (D1 - Identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade; D2 - Reconhecer aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em um problema que envolva figuras planas ou espaciais; D3 - Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas; D4 - Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema); II. Grandezas e Medidas (D11 - Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas; D12 - Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas; D13 - Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera). Haverá a possibilidade de complementação da sequência numa segunda etapa, em que também poderão ser contemplados dois descritores do Eixo III. Números e Operações/Álgebra e Funções (D15 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas; D16 - Resolver problema que envolva porcentagem), conforme apresentado no tópico 6. Sequência didática.

Define-se como objetivos específicos deste trabalho: 1. Discutir estratégias didáticas do Ensino de Matemática no Ensino Médio em que se relaciona seus conteúdos ao campo da construção civil e suas ferramentas, com foco na prática do arquiteto; 2. Associar estratégias de Ensino da Matemática que exploram o campo da arquitetura à abordagem teórico-metodológica da Investigação matemática; 3. Construir uma Sequência Didática direcionada a turmas do 1º Ano do Ensino Médio, fundamentada nas discussões levantadas. Deste modo, com o objetivo geral de



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

propor estratégias de ensino e aprendizagem de Matemática numa Sequência Didática, associando o campo profissional da Arquitetura e suas ferramentas ao currículo de Matemática do Ensino

¹ A matriz de referência do SAEB, por ser referência às avaliações externas voltadas à educação básica, alinha-se aos conteúdos da BNCC, e aos respectivos currículos das redes de ensino.

Médio, à luz da investigação matemática, o presente artigo segue o seguinte roteiro: discussão da problemática; referencial teórico, onde serão realizados confrontos e análises de propostas didáticas, apresentada a ferramenta digital SketchUp, e a Investigação Matemática e suas principais bases teórico-metodológicas; apresentação da estrutura da Sequência Didática proposta; e Considerações Finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O campo da Construção Civil² e o Ensino da Matemática na Educação Básica

Na produção científica em Educação matemática, em que se busca correlacionar a Construção civil ao ensino da geometria no ensino básico, observam-se variadas possibilidades. Santos e Araújo (2020) falam sobre os conhecimentos matemáticos adquiridos e aplicados na atuação dos pedreiros, mesmo que sem formação completa no ensino básico. Mudrak e Ristau (2019) abordam a construção civil no viés da etnomatemática, identificando na atividade de mestres de obras a utilização da trigonometria, cálculo de áreas e volumes, porcentagem e regra de três, unidades de capacidade, dentre outros. Com isto, Mudrak e Ristau (2019) propõem, por meio desta correlação, um plano de aula para o 1º ano do Ensino Médio. Gonçalves (2019) propõe estratégias para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial nos anos finais do Ensino Fundamental, passando pela modelagem matemática e sala de aula investida, e utilizando como ferramenta o programa Sweet Home 3D. Guedes et. al. (2015), Santos (2015), e Cruz, et. al. (2018), por sua vez, propõem dentre os *softwares* de domínio público, a utilização do SketchUp como ferramenta para o ensino da Geometria espacial no Ensino Médio, o qual também fará parte da proposta didática aqui desenvolvida.

Santos e Araújo (2020) afirmam que a Matemática trabalhada na escola é semelhante a já vivenciada no dia a dia do aluno e de diferentes profissões, portanto defendem que é função do professor fazer esta associação, que pode auxiliar significativamente no processo de ensino e aprendizagem, tornando a aula mais significativa e interessante. Neste caminho, Santos e Araújo (2020) recomendam que, "(...) antes de fazer a explanação do conteúdo que vai ser trabalhado, o professor faça uma sondagem com os alunos para saber o que cada um sabe sobre o assunto que será estudado, como esse assunto está presente na vida desses alunos" (p.169). Isto ajudaria a despertar o interesse dos estudantes, e dar subsídio ao trabalho do professor. Também é sugerido que o professor desperte a curiosidade do estudante em explorar o meio, observando as edificações próximas por exemplo (SANTOS E ARAUJO, 2020).

Santos e Araújo (2020) também identificam e diferenciam as atividades de alguns dos principais profissionais da construção civil, dentre eles: o arquiteto, o engenheiro e o pedreiro. Deste modo, diante do grande leque de possibilidades da correlação da construção civil com o Ensino da Matemática, observa-se a necessidade de estabelecer recortes, direcionando aos



Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

objetivos de aprendizagem pré-estabelecidos. Santos e Araújo (2020) sugerem a possibilidade de conversas

² Durante a revisão bibliográfica não foram localizados trabalhos com aproximação direta a Arquitetura. Nesse sentido, a Construção Civil foi considerada pelas possibilidades de diálogo com a Arquitetura.

com alguns destes profissionais, fornecendo informações complementares de sua atuação, ampliando a possibilidade de criação de problemas e atividades matemáticas, ou até mesmo subsidiando o desenvolvimento de pequenos projetos pelos estudantes.

O plano de aula proposto por Mudrak e Ristau (2019), intitulado por “ETNOMATEMÁTICA – Construção Civil” tem como um dos objetivos de ensino “Relacionar a Matemática utilizada pelos pedreiros com conteúdos matemáticos escolares” (p. 7), e um dos objetivos de aprendizagem “Reproduzir as aplicações dos pedreiros em sala de aula, para isso trabalhar em grupo e apresentar a melhor solução para o desafio” (p. 7). Como núcleo conceitual deste plano, Mudrak e Ristau (2019) adotam a trigonometria, áreas e volumes, porcentagem e regra de três, e unidades de capacidade. A duração proposta é de quatro aulas distribuídas em três momentos, sendo: primeiro momento (uma aula) destinado a visita em campo a obras; segundo momento (uma aula) é destinado a desafios em equipe já em sala de aula, na reprodução de técnicas utilizadas pelos pedreiros e observadas em campo (esquadro/teorema de Pitágoras; mistura de massa/proporção; perpendicularidade/prumo; quantidade de tijolos/área); terceiro e último momento (duas aulas) é destinado a formalização pelo professor dos conteúdos vivenciados.

Como avaliação, Mudrak e Ristau (2019) propõem três aspectos: uma avaliação subjetiva da participação dos estudantes; questões na prova sobre os conteúdos trabalhados; e entrega de relatório. Em complemento ao plano apresentado, Mudrak e Ristau (2019) sugerem: palestra de profissional da construção civil para esclarecimentos; trabalhar com a interdisciplinaridade envolvendo outras disciplinas além da Matemática; e na indisponibilidade de levar a turma para a obra, utilizar vídeos.

Gonçales (2019) trabalha com o Avanço de Jovens na Aprendizagem – AJA, programa do Governo do Mato Grosso do Sul, para estudantes com distorção na idade (entre 15 e 17 anos) no 8º e 9º ano do Ensino Fundamental. Gonçales (2019) levanta a hipótese inicial que: “(...) ao apresentar a planta baixa (...) 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 (...)” (p.15). A sequência didática proposta por Gonçales (2019) está estruturada em 4 momentos, que somam 36 aulas (50 minutos cada), distribuídos em três semanas distintas, sendo uma por mês. O primeiro momento (6 aulas) destina-se as instalações e utilização dos programas necessários. O segundo momento (19 aulas) trata da incorporação de conceitos e pesquisas. O terceiro momento (7 aulas) é destinado a coleta de dados e colaboração em grupos de trabalho. No quarto momento (4 aulas) ocorrem as apresentações dos trabalhos desenvolvidos (planta baixa, decoração e orçamento) e reflexões sobre a aprendizagem.

Pelo confronto dos exemplos citados observam-se estratégias em comum, entendidas como essenciais na correlação entre o Ensino da Matemática e a Construção civil numa proposta de Sequência Didática. Dentre outras etapas, destacam-se: o contato com profissionais da



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

construção civil (palestras ou conversas, aproximando o contexto profissional à habilidades matemáticas previstas para o ensino médio); autonomia e protagonismo dos estudantes (individualmente e/ou em grupos) no processo de atuação na situação problema proposta; professor no papel de

orientador do processo; socialização das produções entre os estudantes; formalização pelo professor dos conteúdos e habilidades vivenciados na sequência. Tendo em vista sua relevância, tais estratégias serão incorporadas à Sequência Didática aqui proposta, ajustadas aos objetivos, conteúdos e metodologias adotadas.

2.2. A utilização do SketchUp como ferramenta para o Ensino da Matemática

Guedes et. al. (2015), descrevendo informações do site dos desenvolvedores do SketchUp, apresenta o programa como um software CAD (Desenho Auxiliado por Computador). Tendo uma interface amigável e de fácil uso, o SketchUp permite a modelagem em três dimensões, de esboços a projetos precisos e detalhados. Santos (2015) descreve que em 2012 foi adquirido pela empresa *Trimble Navigation Limited*, que é proprietária do software até os dias atuais. O SketchUp foi inicialmente destinado a profissionais da construção civil, como arquitetos e engenheiros, e se disseminou rapidamente pelo fácil e gratuito acesso, manuseio intuitivo (ver Figura 01), e interface com outros softwares CAD. Atualmente, dentre os planos disponíveis para o uso do SketchUP, há gratuidade no uso pessoal online, e para escolas de ensino fundamental e médio, por exemplo³.

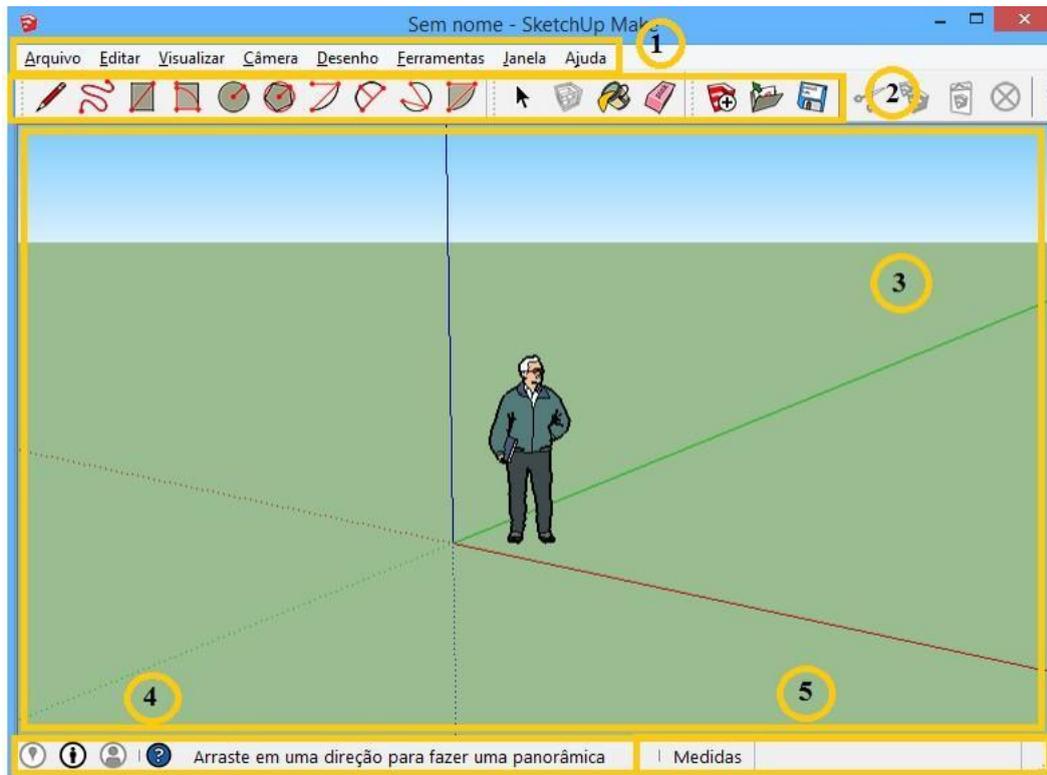


Figura 01: Janela inicial do programa SketchUp (1- Barra de menus; 2- Barra de ferramentas; 3- Área de desenho; 4- Barra de status; 5- Barra de ferramentas de medidas).

Fonte: Santos, 2015, p. 18.

Utilizando-se desta ferramenta na proposta didática, Cruz et. al. (2018) apresenta estratégias de aprendizagem relacionadas aos elementos de um prisma, com o auxílio do



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

SketchUp. Cruz et. al. (2018) defendem que o Sketchup, dentre outros programas disponíveis, pode potencializar a aprendizagem de determinados conteúdos matemáticos, seja reforçando conceitos

³ Disponível em: <<https://www.sketchup.com/pt-BR/products/all>> Acesso em: 06/03/21.

da geometria ou mesmo como alternativa à resolução de problemas. Na sequência didática proposta por Cruz et. al. (2018), inicialmente, os estudantes são incentivados a explorar o SketchUp e se familiarizar com suas ferramentas e possibilidades. Posteriormente, resgatando conteúdos já trabalhados em sala de aula, os estudantes construíram prismas retangulares e hexagonais, regulares e oblíquos com medidas pré-determinadas pelo professor. Após estas etapas, foi desenvolvida uma avaliação das aprendizagens por meio de uma atividade, evidenciando potencialidades da utilização deste programa no Ensino da Matemática. Dentre outros, foi solicitado aos alunos que, de maneira oral e/ou visual, identificassem os volumes e seus elementos, apresentassem a área das faces laterais e bases, e realizassem o cálculo de volume.

Guedes et. al. (2015) por sua vez, também propõe a utilização do SketchUp como ferramenta no ensino da geometria. Trabalhando com o 2º ano do Ensino Médio, propõe uma oficina em que: inicialmente o professor explana sobre os volumes, unidades de medida e exemplos de aplicação; posteriormente apresenta o programa e suas ferramentas, explorando-o junto com os alunos. São propostas duas atividades: construir uma piscina de base hexagonal e uma piscina de base retangular (ver Figura 02), ambas com as medidas preestabelecidas pelo professor. Posteriormente foi solicitado o cálculo do volume, demonstrando a capacidade das piscinas, bem como a área de azulejos para revestir seu interior. Em avaliação dos resultados da oficina, dentre outras perguntas realizadas aos estudantes, Guedes et. al. (2015) questiona sobre a percepção do SketchUp no suporte à construção dos conhecimentos matemáticos, em que todos avaliaram como muito ou bom.

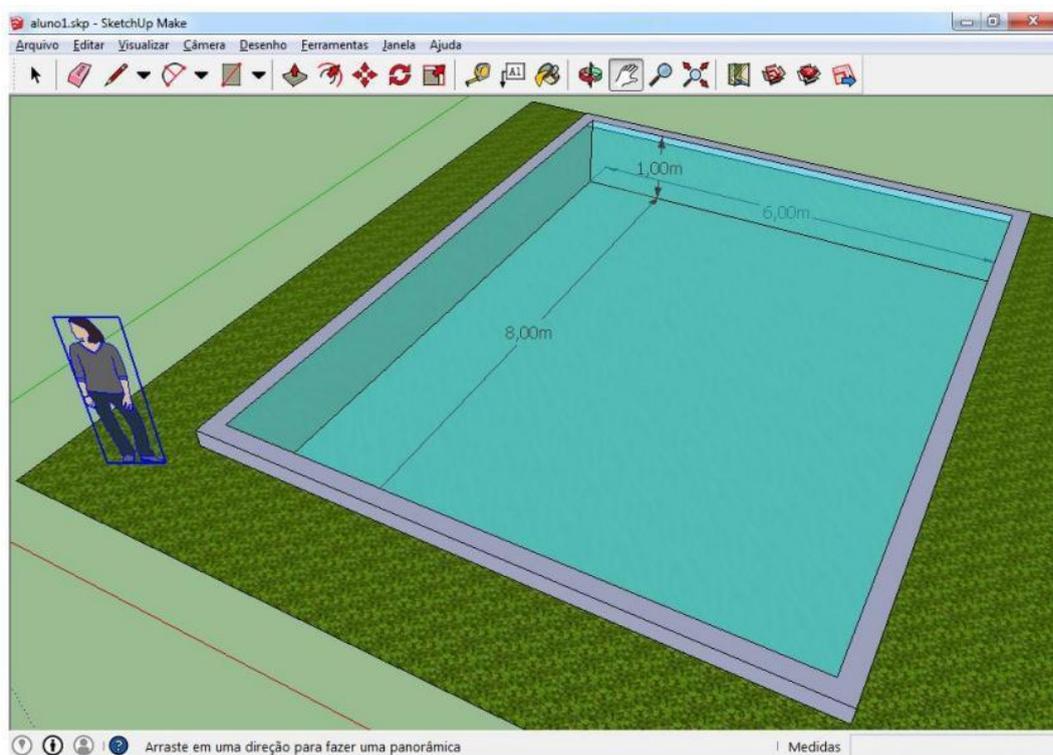


Figura 02: Projeto de piscina desenvolvido no SketchUp por estudante do 2º ano do Ensino Médio,



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

durante aplicação de atividade proposta por Guedes et. al. (2015).
Fonte: Guedes et. al., 2015, p. 396.

Observando tais propostas sobre a utilização do SketchUp como ferramenta didática para o Ensino da Matemática na educação básica, percebe-se que, apesar de tal programa ter sido inicialmente direcionando à profissionais da construção civil, sua facilidade de manuseio com funções intuitivas, além da precisão e qualidade satisfatória de suas representações, o torna instrumento de elevado potencial para a sala de aula. O SketchUp pode, portanto, ser explorado pelo professor para ilustrar volumes em suas diferentes vistas, ou pelos alunos como instrumento de representação e interpretação de figuras tridimensionais variadas. Não existe, portanto, a obrigatoriedade da utilização desta ferramenta em sala de aula associada a temática da construção civil, mas esta ponte será uma das estratégias adotadas para este trabalho, visando fortalecer a interface entre campo profissional e o currículo de Matemática no Ensino Médio.

2.3. A Investigação matemática

A investigação matemática será discutida aqui a partir da obra “Investigação Matemática na Sala de Aula” desenvolvida por Ponte et. al. (2009). Os referidos autores defendem que a utilização da investigação matemática pode contribuir significativamente no interesse e aprendizagem dos estudantes na disciplina. Ponte et. al. (2009) descrevem a Investigação matemática como um meio de conduzir a descoberta de fatos, propriedades e relações, proporcionando o estabelecimento de conexões matemáticas. A investigação matemática, segundo Ponte et. al. (2009), pode ser classificada em três eixos, conforme o conteúdo: numéricas, geométricas e algébricas.

Ponte et. al. (2009) relatam que a Investigação Matemática envolve tarefas abertas que demandam o envolvimento dos alunos para resoluções. Tais resoluções não configuram respostas únicas, mas caminhos que podem gerar diferentes conclusões. Ponte et. al. (2009) explicam que na atividade de investigação matemática, assim como em outras, torna-se necessário a avaliação, cabendo ao professor observar o progresso dos estudantes e a possível necessidade de repensar as ações. Ao mesmo passo, os estudantes observam seu desempenho e possíveis necessidades de ampliar ou aprofundar conhecimentos. Dentre outros instrumentos de avaliação aplicáveis à Investigação matemática, Ponte et. al. (2009) descrevem: a observação, a produção de trabalhos individuais ou em grupo, produção de relatórios e apresentação oral.

Ponte et. al. (2009) citam quatro momentos principais na aplicação da investigação matemática, sendo: 1 - reconhecimento da situação, exploração preliminar e formulação de questões; 2 - processo de formulação de conjecturas; 3 - realização de testes e possíveis refinamentos das conjecturas; 4 - argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado. Conforme os autores, na Investigação matemática cabe ao professor interagir com a turma e acompanhar os trabalhos dos alunos, mas dando-se autonomia suficiente à produção autoral da investigação pelos estudantes. Ponte et. al. (2009) destaca que, além apoiar os trabalhos, desafiar os alunos ao raciocínio matemático e avaliar seu progresso, cabe ao professor auxiliar nas necessidades individuais, sem perder de vista a situação didática, assegurando que o



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

desenvolvimento das investigações seja significativo à disciplina.

Quanto às investigações matemáticas em Geometria, ou investigações geométricas, Ponte et. al. (2009) discorrem que estas podem contribuir para evidenciar a relação entre situações

matemáticas e a realidade, aprimorando a percepção espacial, e utilização de diferentes formas de representação, por exemplo. Dentro da linha da Investigação matemática, serão incorporados à sequência didática aqui proposta, estratégias que promovam a autonomia dos estudantes, posicionando o professor como orientador do processo, e de avaliação (observação sistêmica, elaboração de trabalhos em grupos e apresentação oral, por exemplo). Cabe, portanto, ao professor apoiar, estimular, e redirecionar quando necessário, os diferentes caminhos adotados pelos estudantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como principal proposição deste trabalho, fundamentada nas referências expostas, em suas estratégias, experiências e resultados, bem como na Investigação Matemática, propõe-se uma Sequência Didática que visa introduzir conteúdos relacionados a geometria às turmas do 1º ano do Ensino Médio. Conforme exposto anteriormente, sugere-se que a sequência seja aplicada ainda no 1º Bimestre, tendo em vista um de seus objetivos que é revisar e fortalecer conteúdos básicos. A presente sequência didática foi subdividida em três etapas: 1ª, 2ª e final. Tal subdivisão sugere duas possibilidades de aplicação, sendo uma básica (contemplando apenas a 1ª etapa e final), e a outra completa (contemplando a 1ª etapa, 2ª etapa e final), sendo esta segunda proposta um pouco mais extensa. Ressalta-se, no entanto a possibilidade de aplicação da 2ª etapa em momento posterior a aplicação da versão básica da sequência, já que, apesar de resgatar alguns conteúdos e produções, foca em conteúdos de outro Eixo temático. Tal opção assegura ao professor a possibilidade de abordar os conteúdos complementares em momento mais propício dentro do seu planejamento bimestral.

Seguindo a matriz de referência de Matemática do SAEB (2020), para Matemática no Ensino Médio, os conteúdos abordados na versão básica da sequência didática estão distribuídos em dois eixos e sete descritores, sendo: I – Espaço e Forma (D1; D2; D3; D4); II – Grandezas e Medidas (D11; D12; D13). Já a 2ª etapa aborda dois descritores do Eixo III – Números e Operações/Álgebra e Funções (D15; D16). A 1ª etapa da sequência possui sete momentos e demandam oito horas-aula, a 2ª etapa possui um único momento em três horas-aula, e a etapa final está distribuída em dois momentos e quatro horas-aula. Deste modo, totalizam-se nove momentos e doze horas-aulas na versão básica, e dez momentos e quinze horas-aula na versão completa. Em caso de opção por aplicação da versão completa da sequência, os momentos 1, 2, 9 e 10 serão complementados com os conteúdos da 2ª etapa (ver destaques em vermelho na tabela 02). O primeiro e último momentos da sequência tratam-se de atividades diagnósticas (Apêndices C e D), trazendo situações problema com dez questões entre abertas e fechadas. Estes diagnósticos visam auxiliar o professor na identificação do nível prévio de conhecimento dos estudantes e as contribuições da sequência na ampliação deste.

Incorporando estratégias observadas a partir da discussão teórica, os momentos 2 e 9



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

tratam-se, respectivamente, de palestra inicial com profissional da área, e da finalização da sequência com socialização das produções e formalização pelo professor dos conteúdos vivenciados. Dentre outras estratégias observadas no referencial teórico, a sequência também



sugere o trabalho em grupo, e alinhando à Investigação Matemática, busca assegurar a autonomia dos estudantes na interpretação da situação problema, levantamento de hipóteses, formulação de conjecturas, realização de testes e construção de argumentações.

ETAPAS	MOMENTO	AULAS	TÍTULO (ORG.)	DESCRIÇÃO	DESCRITOR	REGISTRO (AVALIAÇÃO)
ETAPA 1	1	1	Diagnóstico Inicial	Atividade avaliativa	1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 15, 16.	Google Forms (Acertos e erros, e incidência de respostas semelhantes)
	2	1	Palestra do Arquiteto	Explicação do campo profissional e ferramentas	1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 15, 16.	Registro audiovisual (Observação sistêmica)
	3	2	Explorando o SketchUp	Contato inicial com o programa	1, 3, 4.	Fichas de apoio a atividade e captura das telas dos computadores (Produção)
	4	1	Levantamento Arquitetônico	De ambientes que se deseja reformar na escola	1, 3, 4.	Fichas de apoio a atividade, diário de campo, Fotografias (Produção)
	5	1	Digitalização do levantamento	Representar o levantamento no SketchUp	1, 3, 4.	Captura das telas dos computadores (Produção)
	6	1	Proposta de reforma	Propor sobre o levantamento no SketchUp	1, 2, 3, 4.	Fichas de apoio a atividade, captura das telas dos computadores (Produção)
	7	1	Cálculos da reforma	Atendendo a itens mínimos preestabelecidos	1, 2, 3, 4, 11, 12, 13.	Fichas de apoio a atividade (Produção)
ETAPA 2	8	3	Pesquisa de materiais e cálculos do orçamento	Atendendo a itens mínimos preestabelecidos	1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 15, 16.	Fichas de apoio a atividade (Produção)
ETAPA FINAL	9	3	Socialização dos resultados e sistematização dos conteúdos	Apresentação dos trabalhos dos alunos e explicação do professor	1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 15, 16.	Registro audiovisual (Observação sistêmica)
	10	1	Diagnóstico Final	Atividade avaliativa	1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 15, 16.	Google Forms (Acertos e erros, e incidência de respostas semelhantes)

Tabela 01: Quadro resumo da estrutura da Sequência Didática.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2021.

As atividades propostas nos demais momentos da sequência visam subsidiar o desenvolvimento de uma proposta de reforma para um ambiente da edificação escolar. Para assegurar que o desdobramento da sequência atinja os objetivos de aprendizagem, tocando os descritores previstos, as atividades terão como auxílio fichas impressas para apoio, onde estarão pontuados os itens mínimos a serem atendidos naquele momento. O momento 8, na etapa 2, por sua vez, propõe a ampliação no nível de desenvolvimento da proposta de reforma, com a realização de pesquisa de materiais, cálculos de quantitativos e orçamentos. Subsidiando a percepção bidimensional e tridimensional na resolução de problemas matemáticos, foi incorporado no processo, como ferramenta auxiliar, o programa SketchUp, no qual serão representados os



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

ambientes antes e pós reforma.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de ensino e aprendizagem é extremamente complexo e dinâmico, com permanências e metamorfoses ao longo do tempo. Repensar aspectos teórico-metodológicos de ensino, incorporar ferramentas tecnológicas, direcionar os estudantes à um aprendizado mais autônomo e individualizado, ou mesmo focar no aprendizado quanto processo de busca, não apenas a apresentação de resultados, como sugere a Investigação Matemática, são algumas das questões em pauta na atualidade. A sequência didática proposta responde às problemáticas postas neste trabalho, em que a falta de percepção da aplicabilidade dos conteúdos do currículo ao cotidiano e a diferentes campos de atuação profissional, seria um dos fatores que levaria ao desestímulo e desinteresse na disciplina. Como possível continuidade, sugere-se a possibilidade de validação da Sequência por professores em regência e da área de Educação Matemática, bem como, a aplicação para uma análise mais completa dos limites e possibilidades.

REFERÊNCIAS

CRUZ, R. P. da; QUARTIERI, M. T.; KAPPAUN, P. T.; SANTOS, S. C. A. dos; IZARIAS, N. S.; GERSTBERGER, A. O sketchup no ensino da geometria espacial. **Revista Projeção e Docência**, v9, nº2. Brasília, DF: Uniprojeção, 2018. p.212-224.

GONÇALES, A. F. de S. **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 – Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD; Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas – FACET, Dourados, MS, 2019.

GUEDES, W. P.; TONELLI, E.; GUALANDI, J. H. O uso do sketchup como proposta metodológica no ensino da geometria espacial. In: Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais e Humanidades, CONINTER 4. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: UNIOESTE, 2015.

HOLANDA, Frederico de. **10 mandamentos da arquitetura**. Brasília: FRBH, 2013.

MUDRAK, H. T.; RISTAU, K. M. Etnomatemática: uma abordagem de ensino na construção civil. In: Colóquio Luso-Brasileiro de Educação, COLBEDUCA V. **Anais...** Joinville, SC: UDESC, 2019.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação Matemática na Sala de Aula**. 2ª. Ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2009.

SANTOS, A. M.; ARAÚJO, V. S. Matemática na construção civil. **Revista Multidebates**, v.4, n.4. Palmas, TO: ITOP, 2020. p. 167-181.

SANTOS, J. A. S. **Utilização do sketchup no ensino da geometria espacial**. Dissertação de mestrado profissional em matemática em rede nacional – Universidade Federal de Alagoas – UFAL; Instituto de matemática, Maceió, AL, 2015.