



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

ANA LÚCIA DA SILVA

(PRODUTO EDUCACIONAL)

**PROPOSTA DE ENSINO DE GEOMETRIA NO CONTEXTO DO JOGO DIGITAL
MINECRAFT**

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

ANA LÚCIA DA SILVA

(PRODUTO EDUCACIONAL)

**PROPOSTA DE ENSINO DE GEOMETRIA NO CONTEXTO DO JOGO DIGITAL
MINECRAFT**

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Área de concentração: Educação Matemática.

Orientadora: Professora Dra. Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita.

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

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

S586p Silva, Ana Lúcia da.
Proposta de ensino de geometria no contexto do jogo digital Minecraft [manuscrito] / Ana Lúcia da Silva. - 2018.
35 p. : il. colorido.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.
"Orientação : Profa. Dra. Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordêiro Moita, UFPB - Universidade Federal da Paraíba."
1. Jogo digital . 2. Jogo educativo . 3. Ensino de matemática . 4. Ensino de geometria . I. Título
21. ed. CDD 371.337

RESUMO

Este produto educacional objetivou trazer o *game* digital *Minecraft* como um recurso didático a mais na aprendizagem de conceitos de perímetro, área e volume. Trata-se do resultado de uma pesquisa qualitativa, na qual, foram desenvolvidas atividades no contexto do jogo na Escola Josué Barbosa de Andrade e Lira, em Barra de Santana Paraíba. Coletaram-se dados por meio da investigação e análise do jogo, sondagem geométrica, aplicação de questionários, observação participante e intervenção pedagógica com o *Minecraft*. Os resultados obtidos levaram-nos a concluir que o *Minecraft* pode ser um contexto de aprendizagem de conceitos geométricos, por possibilitar um trabalho realizado de forma colaborativa, com simulações de aplicações no cotidiano, entre outras funcionalidades, e contribuir para conscientizar os professores do uso dos jogos digitais como recursos de aprendizagem, em especial, para o ensino de Matemática. O *Minecraft* auxilia os alunos a compreenderem os conceitos matemáticos, entre eles, os de perímetro, área e volume.

Palavras-chave: Produto Educacional. Proposta de intervenção pedagógica. *Minecraft*. Geometria.

ABSTRACT

This product is the goal of the digital game Minecraft as a didactic resource more in learning concepts of perimeter, area and volume. This is a qualitative research, in which activities were developed in the context of the game at the Josué Barbosa de Andrade and Lira School in Barra de Santana Paraíba. Data were collected through half investigation and analysis of the game, geometric probing, application of questionnaires, participant observation and pedagogical intervention with Minecraft. The results obtained led us to conclude that Minecraft can be a learning context for geometric concepts, because it allows a collaborative work, with simulations of daily applications, among other functionalities, and contribute to make teachers aware of the use of digital games as learning resources, in particular, for the teaching of Mathematics. Minecraft helps students understand mathematical concepts, including, perimeter, area, and volume.

Keywords: Educational Product. Proposal of pedagogical intervention. *Minecraft*. Geometry.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
1 OBJETIVOS.....	24
2 CONTEÚDOS.....	24
3 METODOLOGIA.....	24
4 ATIVIDADES SUGERIDAS.....	28
5 RECURSOS.....	34
6 AVALIAÇÃO.....	34
REFERÊNCIAS.....	34

INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo cada vez mais digital, com novas tecnologias, que surgem com uma velocidade cada vez maior. Com a facilidade de acesso aos recursos tecnológicos, os alunos não se separam mais de seus aparelhos celulares, *tablets* ou outros equipamentos, e isso faz com que o ato de educar seja um grande desafio na atualidade, pois as escolas não estão preparadas para abrigar os alunos da nova era digital.

Devido a essas mudanças na sociedade e aos avanços tecnológicos, a escola precisa cumprir seu papel, que é o de proporcionar aos jovens a capacidade de resolverem problemas para que sejam bem-sucedidos, além de estimular a criatividade e a inovação de uma maneira mais natural, colaborativa e divertida.

Os professores enfrentam desafios cada vez mais difíceis, principalmente quando optam por empregar métodos tradicionais. Resta, então, despertar nos alunos o gosto pelos estudos, buscando alternativas que possibilitem o acesso ao conhecimento de forma abrangente.

São notórias as dificuldades apresentadas pela maioria dos alunos, quando precisam resolver atividades que envolvem conceitos geométricos básicos, como área, perímetro e volume, que fazem parte do bloco de conteúdos ‘Espaço e forma’ e são pré-requisitos para formar conceitos e abstrações matemáticas posteriores.

Historicamente, a Geometria surgiu em decorrência da necessidade dos seres humanos de desenvolverem mecanismos para estruturar a realidade ao seu redor, o que vem possibilitando seu desenvolvimento técnico e científico ao longo dos tempos. Os egípcios, por exemplo, deixaram documentos escritos e uma grande quantidade de informações sobre a Geometria. Além dos documentos, a construção das pirâmides e outros monumentos da civilização egípcia revelam o uso de conhecimentos geométricos. Os primeiros registros apontam sua origem a partir da necessidade de medir a terra, e é provável que venha daí o termo utilizado, pois *geometria* é uma palavra de origem grega, em que *geo* provém de *gaia/terra*, e *metria*, de *métron/medida*.

De fato, ao longo da história da humanidade, no Antigo Egito, havia uma necessidade de demarcar os lados dos terrenos (perímetro). Essa demarcação delimitava a região (área) do terreno, para que se pagassem tributos ao faraó e dividi-las entre os herdeiros. A ideia de volume também podia ser observada na irrigação, na construção dos templos etc.

A história da Matemática mostra que as civilizações antigas obtiveram várias fórmulas para calcular a área de várias figuras, algumas com precisão, e outras, aproximadas. Nessa

época, os conhecimentos geométricos eram considerados como necessidades aplicadas aos problemas diários. Para a civilização egípcia, por exemplo, esses conhecimentos apresentavam caráter estritamente prático e imediato e foram gerados tendo uma aplicação motivadora para a descoberta e a validação, mas nem todas as civilizações tiveram problemas imediatos como motivadores. Neves (1996, p. 56) afirma que

a civilização grega, por exemplo, devido a sua estrutura política e organizacional, ofereceu aos pesquisadores em Matemática outra possibilidade de concebê-la, partindo do plano prático imediato para o abstrato futuro em que a aplicabilidade não estava visível. Desse modo retratando as concepções dos povos que tomaram como desafio, a matemática foi se desenvolvendo, tendo como alicerces “concepções” que influenciaram e influenciam a matemática e a prática docente na atualidade.

No longo caminho percorrido em busca de alicerces para a pesquisa matemática, três correntes se consolidaram como diferentes concepções de Matemática:

Para os logicistas, a matemática é vista como um ramo da lógica. Desse modo, os conceitos matemáticos passam a ser formulados como conceitos lógicos, e os teoremas matemáticos são demonstrados por regras previamente estabelecidas pela lógica; O *Intucionismo*: Os princípios que norteiam a corrente intucionista são radicalmente diferentes daqueles assumidos pela escola logicista, deixando de lado, assim, grande parte da matemática tradicional. Os intucionistas consideram apenas as partes obtidas por processos de construção efetiva e o *Formalismo*: Concepção fundamentada nos ideais do positivismo- neutralidade do saber. Para a corrente formalista, a matemática ocupa-se com sistemas formais simbólicos e as afirmações são fórmulas envolvendo esses símbolos. Dessa forma, o fundamento da Matemática constitui uma coleção de símbolos e um conjunto de operações feitas com eles. (PAVANELLO, 1989, p.49)

O formalismo pautado em fórmulas e em símbolos difundiu o mito da “matemática para poucos”, a “capacidade cognitiva para Matemática ser inata”, o que gerou os excluídos. A matemática passou a ser vista como algo abstrato, destinada àqueles que tinham um talento especial. O mesmo ocorreu com o ensino da Geometria, que, depois do Movimento da Matemática Moderna, ocorrido nas décadas de 1950 e 60, deu lugar ao simbolismo algébrico e passou a exigir um alto grau de compreensão e de análise desse conteúdo.

Na prática, esse movimento elucidou a dificuldade de acesso ao saber matemático e, conseqüentemente, da Geometria e houve uma algebrização da Geometria, que a distanciou da Geometria prática (concepção egípcia) e aproximou-a da Geometria formal (concepção grega), cujo surgimento, aliado ao despreparo dos professores, contribuiu para que a Geometria não fosse ensinada.

Lorenzato (1995) atribui duas razões para que a Geometria fosse abandonada: muitos professores não tinham os conhecimentos necessários para ensinar Geometria e a exagerada valorização que se atribuía aos livros didáticos. O autor acrescenta que os cursos de formação dos educadores não abordavam os conteúdos geométricos e, por isso, eles não conheciam a Geometria, que era colocada como um complemento no currículo desses cursos.

Já para Pavanello (1993), o abandono do ensino de Geometria nas salas de aula pode ser explicado devido ao contexto histórico-político do problema. A autora afirma que, apesar de o abandono da Geometria no ensino ser uma tendência geral, era um problema mais evidente no ensino público, agravado depois da promulgação da Lei 5692/71 (BRASIL, 1971), que possibilitou ao professor elaborar seu programa de acordo com a necessidade de seus alunos. Com essa liberdade concedida pela lei, muitos educadores de Matemática, que se sentiam inseguros para trabalhar com a Geometria, deixaram de incluí-la em sua programação ou a colocaram no final do ano letivo, usando a falta de tempo como pretexto para não a abordar.

Ao tratar desses conhecimentos na atualidade, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001) asseveram que é fundamental que os estudos do espaço e da forma sejam explorados a partir de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, construções, esculturas e artesanato, para que o aluno estabeleça conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Assim,

- ✓ os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.
- ✓ O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades. (BRASIL, 2001, p. 51).

De acordo com D'Ambrósio (2002), o ensino de Geometria deve ser abordado desde as séries iniciais e vir associado à Aritmética. Não se pode separar Aritmética e Geometria.

Assim como na Aritmética, as noções de Geometria devem ser iniciadas logo nas primeiras séries, também de forma concreta. A familiaridade com as figuras planas e com as formas espaciais deve ser preliminar a toda reflexão sobre as propriedades geométricas, como as medidas e as relações de dimensão em geral, como a área, o volume e o perímetro de figuras e de formas.

Ao estudar essas propriedades, pode-se constatar que a Geometria Espacial é mais acessível às crianças do que a Geometria Plana. Então, desde cedo, devem-se utilizar instrumentos de medida, como régua, compasso, barbantes e cordas. Alguns desses instrumentos podem ser resultado de acordo em uma classe. “Por exemplo, vamos fazer a medida da largura da mesa a partir de canudinhos de refresco. Mas por que não podemos fazer isso com palmos? Deve-se desenvolver o conceito de um acordo estabelecido por um grupo de indivíduos sobre que padrão será adotado para medições” (op. cit.).

A Geometria é definida como um ramo da Matemática que aborda conceitos relativos a curvas, superfícies e volumes. Nesse âmbito, propicia o estudo das formas e do espaço, de suas medidas e propriedades, aspectos norteadores de sua representação no currículo da disciplina ‘Matemática’, principalmente no Ensino Fundamental. Lorenzato (1995, p. 25) refere que

A Geometria aparece nas atividades humanas e está presente no dia-a-dia das pessoas e da natureza através de curvas, formas e relações geométricas. As espirais, por exemplo, podem ser encontrados em caramujos, botões de flor, girassóis, margaridas, presas de elefante, chifres, unhas, abacaxis, frutos do pinheiro. Também encontramos muitas outras formas geométricas nos cristais, favos e flores, além de inúmeros exemplos de simetria.

Os conceitos de Geometria possibilitam ao aluno interpretar e compreender bem mais as formas que o cercam e o mundo onde vive. O conhecimento geométrico é fundamental para se compreenderem conceitos vinculados à Matemática e a outras áreas do conhecimento. Um fator importante em seu ensino é que promove valores culturais e estéticos e desenvolve a apreciação das formas encontradas na natureza e nas obras de arte. Seu estudo possibilita a visualização e a percepção do espaço, o reconhecimento e a abstração das formas e desenvolve a capacidade de representar essas formas por meio de desenhos ou construções; também auxilia a aprendizagem de números e de medidas, pois leva o educando a observar regularidades, semelhanças e diferenças (BRASIL, 2001).

Para Lorenzato (1995), ela é um dos ramos da Matemática mais propício ao desenvolvimento de capacidades e habilidades, como a criatividade, a percepção espacial e o raciocínio hipotético-dedutivo, o que conduz a uma “leitura interpretativa” do mundo. O fato de ser a parte da Matemática mais intuitiva, concreta e real, apesar de estar presente em nosso cotidiano, os professores que só usam os livros didáticos e o quadro para ensinar esse conteúdo sentem mais dificuldades. Consequentemente, deixam para repassar o conteúdo para os alunos no final do ano letivo e, na maioria das vezes, não há tempo suficiente para isso.

Essas dificuldades se iniciam com conceitos de Geometria plana e se complicam na visualização dos objetos tridimensionais dados através de representação no plano. Isso diminui as possibilidades de os alunos resolverem os problemas de Geometria Espacial que envolve, especialmente, cálculos de áreas, volumes e relações entre os elementos (faces, vértices, aresta, altura).

Uma das dificuldades dos alunos é de entender os conceitos de perímetro, área e volume, que fazem parte do bloco de conteúdos ‘Espaço e forma’, ‘Grandezas e medidas’ e são pré-requisitos para a formação de conceitos e abstrações matemáticas posteriores. Dentro desses blocos de conteúdo, abordamos em nossa pesquisa a construção dos conceitos de perímetro, área e volume, cuja importância na Matemática é configurada a partir do momento em que se percebe sua contribuição para o desenvolvimento de vários campos dessa ciência e, por esse motivo, dissertamos alguns pontos de fundamental importância para a elaboração dos conceitos.

Perímetro, área e volume são conceitos geométricos formadores de uma parte essencial da Matemática, cuja importância é inquestionável, tanto do ponto de vista prático quanto do aspecto instrumental na organização do pensamento lógico, na construção da cidadania, na medida em que a sociedade cada vez mais se utiliza de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, em que os cidadãos devem se aprimorar.

São conceitos importantes no processo de ensino e aprendizagem de matemática e relevantes para a formação de um cidadão pleno, visto que, em suas atividades cotidianas, precisam medir regiões planas, como terrenos, pisos, paredes e faces de objetos e saber a capacidade de determinado recipiente. Além de sua relevância utilitarista, esses conceitos são ricos por interligar os outros eixos da matemática (números, grandezas e álgebra) e por poderem ser aplicados em outras áreas do conhecimento, como a Geografia, as Artes, a Arquitetura, a Engenharia etc. Como são conceitos geométricos, estão relacionados aos conceitos de medidas. Essa relação faz com que os alunos os confundam, quando confrontados com uma medição. Para Serrazina e Matos (1998), esse problema pode ser solucionado se os conceitos forem trabalhados simultaneamente e se recorrermos a atividades que coloquem ambos os conceitos em confronto.

Ao contrário do que foi recomendado durante algum tempo - que os estudos de conceitos geométricos deveriam seguir uma ordem sequencial, a partir das figuras unidimensionais, seguidas das bidimensionais e, depois das tridimensionais - os estudos atuais sugerem que, para formar conceitos geométricos iniciais, devemos fazer uma abordagem integrada e simultânea das figuras geométricas, como sugere Pitombeira (2010, p.241):

A abordagem integrada desempenha um papel central e os inúmeros jogos ou atividades com materiais concretos podem ser experimentadas na escola. Os jogos que envolvem movimento e localização das crianças para montar figuras geométricas com diversos materiais devem ser estimulados. Existe um vasto repertório de atividades escolares que auxiliam a criança a representar os objetos ao seu redor e a compreender as propriedades das figuras geométricas.

As aprendizagens mais formais da Geometria são propostas partindo-se da espacial para a plana, reconhecendo os polígonos que as compõem e seus elementos, quando são apresentados o volume dos paralelepípedos, o perímetro e a área dos retângulos e suas respectivas unidades de medida, por exemplo. Com base nas ideias de Pitombeira (2010, p. 159), devemos começar o estudo dos sólidos geométricos e o conceito de volume por aqueles em que a simplicidade é acompanhada da riqueza de propriedades, além de serem modelos de objetos comuns para o nosso dia a dia:

Dentre essas figuras geométricas, destacam-se os cubos e o paralelepípedo retângulo, este último também chamado de bloco retangular. Uma definição mais rigorosa desses sólidos geométricos é desnecessária no Ensino Fundamental, e podemos nos contentar em dizer que um cubo é um conjunto de seis quadrados que têm, dois a dois, um lado em comum, juntamente com a região do espaço tridimensional limitada por esses quadrados (PITOMBEIRA, 2010, p. 159).

É possível adotar uma definição análoga para o bloco retangular apenas substituindo os quadrados por retângulos. Os polígonos que limitam esses sólidos são suas faces – não são “lados” – o encontro de duas faces é uma aresta, e o encontro de arestas são os vértices do sólido. Segundo Pitombeira (op. cit.), o trabalho com Geometria, no Ensino Fundamental, deve ser o mais intuitivo possível. É importante fazer com que, aos poucos, as crianças abstraiam dos objetos concretos manuseados as noções de conceitos de perímetro, área e volume e outras propriedades, por exemplo.

Como as faces do cubo e do paralelepípedo são polígonos, é possível construir o conceito de perímetro e de área corretamente. Depois de definir o perímetro como a soma de todos os lados da figura, precisamos, primeiramente, medir esses lados e, depois de encontrar esses valores, usar a adição para o cálculo final. Então, os alunos sentem dificuldade de, posteriormente, compreender o conceito e calcular o perímetro da circunferência, porque essa forma geométrica não tem lados. Quando falamos de área, estamos nos referindo à região delimitada pelo perímetro.

Compreender o conceito de área, que possibilita comparar e medir o espaço ocupado pela superfície, é mais do que usar recursos numéricos de determinado objeto. Medir a área de uma superfície é compará-la com outra superfície. O resultado dessa comparação, segundo Lima (1991), será um número que deve exprimir quantas vezes a superfície que está sendo medida contém a unidade de área.

O cálculo de áreas pode ser aplicado em diferentes momentos, tanto em atividades puramente cognitivas quanto nas atividades de trabalho. Um exemplo de profissional que usa essa ferramenta para tornar possível o desempenho do seu trabalho é o pedreiro. É através do conhecimento de área que ele pode estimar a quantidade de cerâmica necessária para pavimentar determinado cômodo de uma casa, por exemplo.

As comparações de áreas enfrentaram alguns problemas teóricos no decorrer da história, relacionados às unidades de medidas. Em muitos casos, para decidir se uma superfície tem área igual à outra, é necessário atribuir números a essas áreas. Do mesmo modo, para classificar como maior ou menor e até para construir superfícies de acordo com critérios relativos à área, isso também é necessário. Surge, assim, a necessidade de unidades-padrão. A representação do conceito de volume está relacionada a um processo de contagem de unidades ou a uma medida tridimensional. Nas palavras de Grandó e Moretti (2009, p. 135-136),

Epistemologicamente, na escola, há uma dificuldade de compreender o conceito de volume e respectivas unidades no estudo da determinação do volume de algum objeto. Quando pretendemos determinar o volume, comumente informamos as medidas das três dimensões, que são métricas e transformadas em medidas de unidades cúbicas pela sua multiplicação. De alguma forma, o estudante precisa saber que o volume é indicado em metros cúbicos (utilizando, por exemplo, a ideia das propriedades da potenciação). Nesse processo, até podemos saber que a resposta é em metros cúbicos, mas o que isso representa e o que leva a três medidas de mesma grandeza (linear) se transformar em medida de outra grandeza (cúbica) é uma questão mais complexa.

Isso significa que, mais do que determinar o volume como sendo o produto do comprimento pela largura e pela altura ou, equivalentemente, o produto da área da base pela altura, é preciso estabelecer uma relação entre o conhecimento cotidiano e o científico, que vai revelar a dinâmica dos dois mundos, isto é, dos conhecimentos dos diferentes cotidianos (GRANDÓ; MORETTI, 2009). Para isso, é necessário trazer conceitos de unidades de medidas padrão e não padrão.

Segundo Lorenzato (1995), a exploração informal da Geometria é adequada para alunos do 6º ao 9º ano de escolaridade do Ensino Fundamental. O autor (op. cit., p. 10)

acrescenta que “devem ser oferecidas oportunidades de comparação, classificação, medição, representação, construção, transformação”. Então, é necessário, na prática educativa da Geometria, criar variadas situações de aprendizagem utilizando diversos artefatos mediadores, com a manipulação de materiais que privilegiem a intuição e a experiência para, em seguida, sistematizar e generalizar o conhecimento.

Nesse sentido, o material didático, manipulável ou visual, é fundamental para se compreender o significado da Geometria, e o *game Minecraft* pode fazer isso partindo de conceitos elementares, porém importantes, como os de perímetro, área e volume, numa perspectiva interativa, colaborativa e lúdica.

Nesse contexto, mostraremos como é possível utilizar um game comercial para promover uma aprendizagem construcionista e auxiliar o aluno do ensino Fundamental a compreender bem mais alguns conceitos geométricos. Trabalhar esses conceitos é importante porque a Geometria é considerada um dos pilares da compreensão e do desenvolvimento do raciocínio lógico da matemática, e suas aplicações sempre estão presentes no cotidiano. O aluno poderá encontrar nesse game uma motivação a mais para investigar os conceitos e suas relações com o cotidiano e tem a oportunidade de construir os próprios conhecimentos.

Assim, apresentaremos uma atividade já realizada em sala de aula, com seus respectivos resultados e, em seguida, uma sequência de atividades para dar um suporte a mais no processo de ensino de Geometria utilizando o game digital *Minecraft*.

Intervenção pedagógica com o *Minecraft*

Para proceder à intervenção pedagógica utilizando o *Minecraft*, os alunos foram divididos em grupos. Primeiro, o *Minecraft* foi instalado em seus *smartphones* (Ver o modo de instalação na sequência de atividades sugerida ao professor).

Continuando a atividade, foram convidados a ir ao ‘modo criativo mundo plano’ para construir a planta da escola, utilizando cada bloco como um cubo, que media um metro de aresta. A atividade proposta exigiu que os educandos medissem todo o contorno da unidade escolar e representassem essas medidas no jogo.

A construção da planta baixa no jogo tinha o objetivo de fazer com que os alunos tivessem uma percepção visual do contorno de todos os ambientes da escola e estabelecessem a relação entre a medida do rodapé e o perímetro da escola (**ver figura 1**). Assim, calcularam o perímetro de todos os ambientes e deram significado ao conceito. Para isso, foi feita a

seguinte pergunta: *Se quiséssemos colocar o rodapé na escola, qual seria a medida necessária de material a ser comprado?*

Figura 1 – Representação da planta baixa da escola construída pelos alunos no *Minecraft*

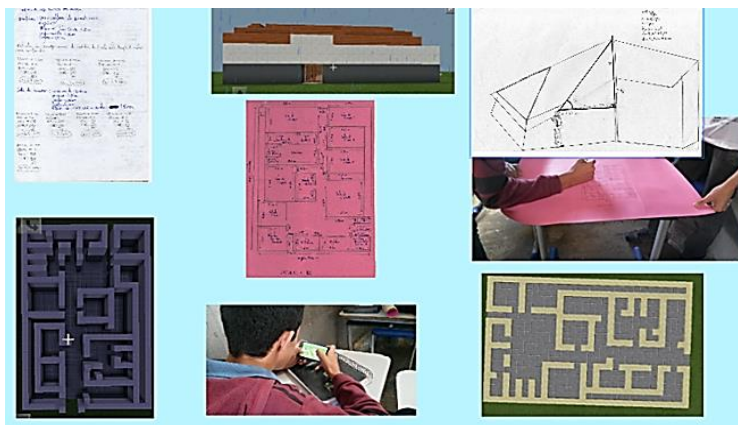


Fonte: Elaborado pelo autor no *Minecraft Pocket Edition* – Modo criativo

Para que os alunos compreendessem bem o que seria a área de superfície, os sujeitos foram convidados a preencher todo o espaço delimitado pelo perímetro. Buscamos responder a seguinte pergunta: *Qual é a medida necessária de cerâmica para colocar no espaço interno da sua sala de aula? Como podemos medir essa superfície para comprar o material necessário?*

Na sequência, construíram a réplica da escola, com o objetivo de elaborar o conceito de volume. Para isso, foi necessário medir também a altura da escola. Todo esse processo desenvolvido pelos alunos foi intitulado de ‘Nossa Escola’, como mostra a Figura 14.

Figura 2 – ‘Nossa escola’ – Processo de construção da réplica da escola pelos alunos



Fonte: Arquivo da pesquisa

Além de construir a réplica da escola, os alunos foram convidados a construir a escola dos sonhos (ver Figura 15) e a expor suas ideias sobre como seria uma escola adequada para estudar.

Figura 3 – ‘Escola dos sonhos’ construída pelos alunos no *Minecraft*

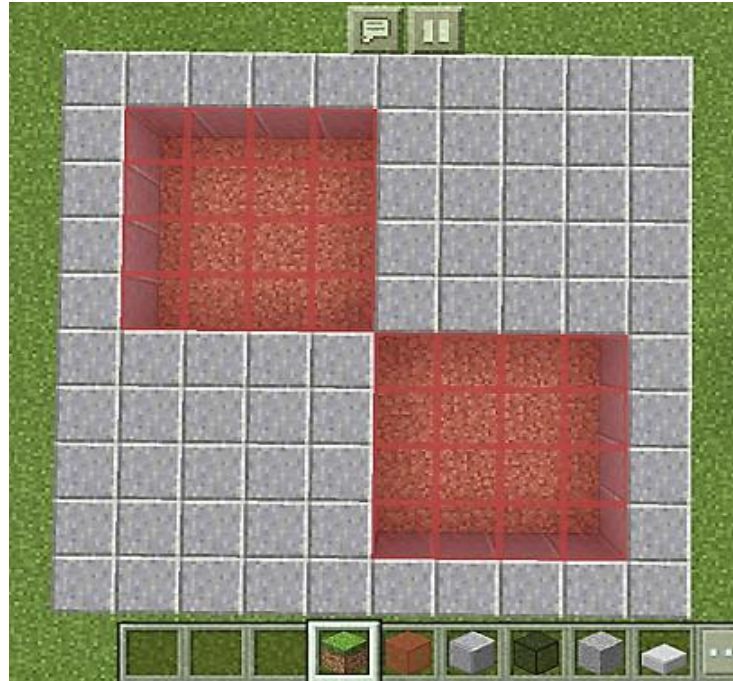


Fonte: Arquivo da pesquisa - Elaborado no *Minecraft Pocket Edition* – Modo criativo

Tanto a construção da réplica da escola no jogo quanto a escola dos sonhos tinham o objetivo de auxiliar a construção do conceito de volume do prisma e do paralelepípedo reto-retângulo. A sequência de atividades aqui abordadas objetivou ressaltar a construção dos conceitos de perímetro, área e volume por meio de atividades dinâmicas e prazerosas.

Dando continuidade, para que os sujeitos da pesquisa soubessem diferenciar o conceito de perímetro do de área, a atividade referente à Questão 4 da sondagem geométrica foi refeita com a intervenção do *Minecraft*. Primeiro, o professor pediu que os alunos construíssem um quadrado com 10 m de lado, revestissem toda a região interna e formassem dois novos quadrados na região interna do quadrado maior, apenas substituindo os blocos cinza por blocos de outra cor (ver Figura 4); cada quadrado interno deveria ter 4 m de lados. Eles utilizaram cada bloco como tendo 1m de aresta. Para isso, o professor perguntou: *Quantas quadradinhas cinzas há na figura?*

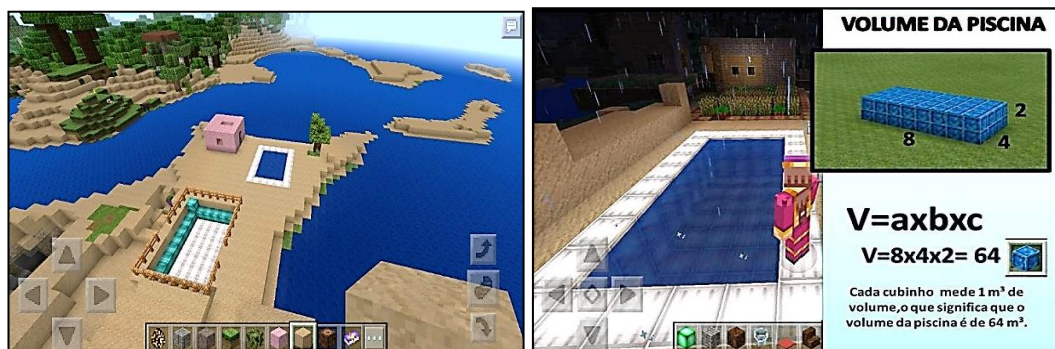
Figura 4 – Questão resolvida com o auxílio do *Minecraft*



Fonte: Arquivo da pesquisa. Elaborado no *Minecraft Pocket Edition* – Modo criativo

Para que os alunos construíssem a ideia intuitiva de volume de um sólido como o “número de vezes” que esse sólido contém o cubo unitário, e realizar os cálculos desses volumes, fizeram uma sequência de atividades, incluindo a construção de uma piscina (ver **Figura 5**). Para isso, tiveram que calcular o volume de um bloco retangular.

Figura 5 – Construção de uma piscina pelos alunos no *Minecraft*



Fonte: Arquivo da pesquisa. Elaborado no *Minecraft Pocket Edition* – Modo criativo

Concluída a construção, os alunos foram solicitados a responder quantos blocos foram utilizados para preencher todo o espaço interno da piscina. Para isso, eles observaram, atentamente, quantos blocos foram utilizados no comprimento, na largura e na altura e estabeleceram uma relação entre as dimensões e seu volume.

Na sequência de atividades, o professor sugeriu que calculassem o volume do Creeper¹ (ver figura 6), para que colocassem em prática os conceitos de volume que já haviam elaborado.

Figura 6 – Volume do Creeper





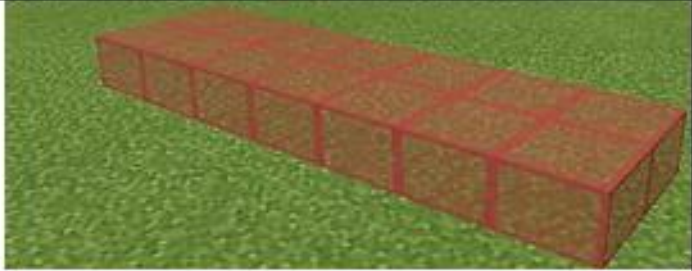
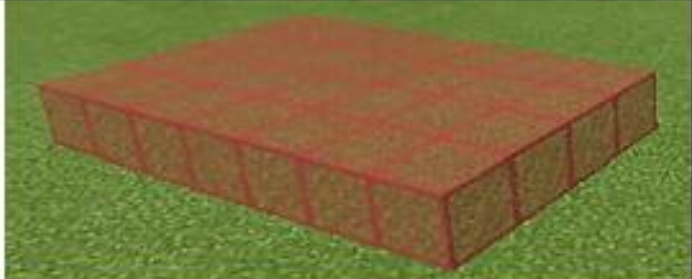
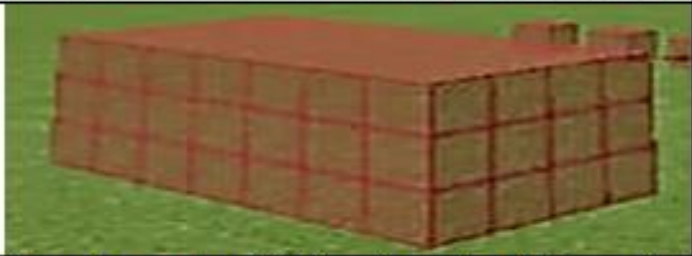
Fonte: Arquivo da pesquisa

Além das atividades aqui descritas, os sujeitos fizeram uma atividade (**Figura 7**) com a qual puderam praticar um pouco mais o conceito de volume trabalhado.




¹ Creeper é um dos personagens do *Minecraft*.

Figura 7 - Atividade prática para verificar a construção do conceito de volume

Esse cubo  tem 1 cm de aresta. Seu volume é 1 cm³. As figuras seguintes foram construídas a partir da mesma unidade. Calcule o volume de cada uma delas.

	Essa figura tem ____ cubos. Então o seu volume é de ____ cm ³
	Existem ____ linhas de cubos. Cada linha tem ____ cubos. O volume desse sólido é de ____ cm ³
	Adicionando mais duas linhas de cubos, formamos uma camada de cubos. O volume desse sólido é de ____ cm ³
	Cada camada de cubos tem o volume de ____ cm ³ Esse sólido tem ____ camadas. O volume desse sólido é ____ cm ³

Determine o volume (V) de cada um dos sólidos seguintes, sabendo que se mantém como unidade de medida o cubo com 1 cm de aresta.

		
V = ____ cm ³	V = ____ cm ³	V = ____ cm ³

Fonte: Elaborado pelo autor no *Minecraft Pocket Edition* – Modo criativo

A fase deste estudo em que foi aplicada a proposta pedagógica foi instigante e desafiadora tanto para, como professora-pesquisadora, quanto para meus alunos, sujeitos da pesquisa. O interesse manteve-se elevado ao longo de todas as tarefas, e eles não

demonstraram cansaço ou enfado. Seu desempenho superou positivamente minhas expectativas.

As tarefas foram iniciadas quando os alunos mediram o perímetro e a altura de todos os ambientes da escola. Em seguida, decidiram qual seria a melhor escala para facilitar o trabalho e ajudá-los a construir a planta baixa. Antes disso, construíram-na na cartolina e perceberam que, para projetar o desenho ou a planta baixa da escola exatamente com as medidas reais, seria preciso outro conhecimento matemático para essa situação – a escala. Assim, esquematizaram a planta baixa na cartolina em diferentes escalas. Porém, para construir a planta no *Minecraft*, foi considerado que cada bloco apresentava dimensões de 1 cm e seria utilizada a escala 1:100.

Ao construir a planta baixa no jogo, os alunos tiveram uma percepção visual do contorno de todos os ambientes e, ao refletir sobre a pergunta: “*Se quiséssemos colocar o rodapé na escola, qual seria a medida necessária de material a ser comprado?*”, estabeleceram relações entre a medida do rodapé e o perímetro da escola. A partir daí, calcularam o perímetro de todos os ambientes e deram significado ao conceito.

Na sequência, utilizaram blocos para revestir o espaço delimitado pelo perímetro e foram lançadas as seguintes perguntas: *Qual é a medida necessária de cerâmica para colocar no espaço interno de sua sala de aula? Como podemos medir essa superfície para que se compre o material necessário?* Para responder a essa pergunta, houve um diálogo entre a professora e os alunos:

Professora: *Contem quantos quadrinhos cabem no interior da sala que vocês estudam.*

Alunos: *Vinte, professora.*

Professora: *O número que vocês encontraram chama-se medida de superfície ou área da sala. Considerando que cada quadrinho tem 1 m de lado, então a unidade de medida dessa superfície é 1 m² (um metro quadrado). Logo, essa sala tem 20 m² de área. Pensem qual a relação que existe entre essa medida (20 m²) e as dimensões da sala. Vocês já concluíram que ela é retangular. Então, repassem suas medidas.*

Alunos: $20 \text{ m}^2 = 5 \text{ m} \times 4 \text{ m}$

Número que expressa a medida da largura.

Número que expressa a medida do comprimento.

Professora: *Então, como vocês fariam para explicar a uma pessoa o modo mais fácil de obter a área (medida de superfície) de um espaço semelhante a essa sala?*

Depois desse diálogo, os alunos foram capazes de deduzir a fórmula matemática para calcular área de qualquer retângulo, ou seja, a área é igual à medida de um lado multiplicada pela medida do outro lado. Assim, chega-se à seguinte fórmula:

$$\text{Área do retângulo} = \text{medida do comprimento} \times \text{medida da largura}$$

Seguindo na condução do trabalho, a professora orientou:

Agora vamos verificar a área da sala ao lado. Se quiséssemos colocar cerâmica no piso, qual seria a medida necessária de material? Vocês já haviam concluído que ela tem o formato de um quadrado. Vamos fazer o mesmo processo anterior e dividir os lados da sala em segmentos de 1 m, de forma que o espaço fique dividido em quadrados de 1 m de lado. Quantos quadrados de 1 m de lado, ou de 1 m², obtivemos?

Ao contar os quadradinhos que havia na sala, os alunos responderam com facilidade:

Alunos: *Dezesseis, professora.*

Professora: *Esse número é exatamente a medida de superfície ou a área da sala. Qual é a relação que existe entre esse número e as medidas dos lados desse ambiente?*

$$16 \text{ m}^2 = 4 \text{ m} \times 4 \text{ m}.$$



Números que expressam as medidas dos lados

Professora: *Então, como vocês fariam para explicar a uma pessoa o modo mais fácil de obter a área (medida de superfície) de um espaço semelhante a essa sala?*

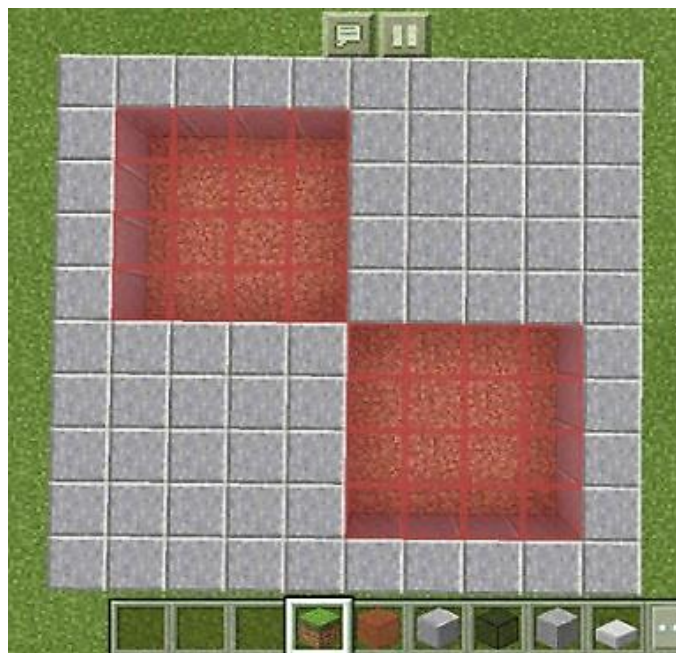
Alunos: *Assim como a área do retângulo, a área é igual à multiplicação da medida de um lado pelo outro, apenas com uma pequena diferença, pois, nesse caso, temos lados iguais, assim:*

$$\text{“Área do quadrado} = \text{medida do lado} \times \text{medida do lado} = (\text{medida do lado})^2 \text{”}$$

Para pôr em prática os conceitos construídos com a planta baixa da escola, os sujeitos da pesquisa refizeram a Questão 4 da sondagem geométrica, cujo objetivo foi o de fazer com que a atividade, agora com a intervenção do *Minecraft*, pudesse diferenciar o cálculo de perímetro e de área.

Primeiro, a professora pediu aos alunos que construíssem um quadrado com 10 m de lado e revestissem toda a região interna e, em seguida, formassem dois novos quadrados na região interna desse quadrado maior, apenas substituindo os blocos cinza por blocos de outra cor (**Figura 8**); cada quadrado interno deveria ter 4 m de lado. Assim, eles usaram cada bloco como tendo 1m de aresta. Para isso, foi feita a seguinte pergunta: *Quantos quadradinhos cinza há na figura?* Os alunos foram capazes de responder utilizando um simples processo de visualização e de contagem.

Figura 8 – Questão 4 da sondagem geométrica resolvida com o auxílio do *Minecraft*.



Fonte: Elaborado pelo autor no *Minecraft Pocket Edition* – Modo criativo

Além da visualização, 10 alunos usaram o seguinte procedimento apresentado no Quadro 09:

Quadro 1 – Solução da Questão 4 da Sondagem Geométrica após a intervenção pedagógica com o *Minecraft*

Solução

Área do quadrado maior = $10^2=100$,

Área do quadrado menor = $4^2=16$, como são dois quadrados menores, temos $2.16=32$

Área da região cinza= $100-32=68$

Fonte: Autoria Própria

Podemos observar que ao utilizar o jogo como material concreto, o mesmo foi capaz de diminuir as dificuldades apresentadas anteriormente pelos alunos, auxiliou na compreensão dos conceitos e na diferença entre perímetro e área.

Dando sequência à atividade, foi construída a réplica da escola com o objetivo de elaborar o conceito de volume. Para tanto, houve este diálogo entre os alunos e a professora, como veremos a seguir:

Professora: *Quantos blocos do jogo foram utilizados na altura da escola?*

Alunos: *Quatro.*

Professora: *Vocês utilizaram a escala 1:100. O que isso significa?*

Alunos: *Que a altura da escola é de 4 m.*

Professora: *Ok, então, considerando a sua sala de aula e utilizando o jogo, quantos blocos seriam necessários para preencher o espaço vazio da sua sala de aula?*

Depois de um tempo dado pela professora para que os alunos utilizassem o jogo, chegaram a esta conclusão:

Alunos: *80 blocos.*

Professora: *Cada cubinho (bloco) tem 1m de aresta. Isso quer dizer que temos 80 m³.. Esse número é exatamente a medida de volume, quando o espaço está vazio, chamamos esse espaço de capacidade. Vocês já chegaram à conclusão de que se trata de um bloco retangular ou um paralelepípedo reto-retângulo. Qual é a relação existente entre esse número e as medidas das dimensões (comprimento, largura e altura) dessa sala?*

$$80 \text{ m}^3 = 5\text{m} \times 4\text{m} \times 4 \text{ m}$$

Número que expressa a medida da altura.

Número que expressa a medida da largura.

Número que expressa a medida do comprimento.

ou

$$80 \text{ m}^3 = 20\text{m}^2 \times 4\text{m}$$

Número que expressa a medida da altura.

Número que expressa a área da base.

Professora: *Então, como vocês fariam para explicar a uma pessoa o modo mais fácil de obter a medida do volume de um espaço semelhante a essa sala?.*

Alunos: *De acordo com as relações que estabelecemos acima, podemos representar o volume assim:*

$$\text{Volume do paralelepípedo reto-retângulo} = \text{comprimento} \times \text{largura} \times \text{altura}$$

ou

$$\text{Volume do paralelepípedo reto-retângulo} = \text{Área da base} \times \text{altura}$$

Professora: *E qual seria o volume da sala vizinha?*

Alunos: *Mesma coisa, professora, apenas com uma pequena diferença, que as medidas do comprimento, da largura e da altura são todas iguais.*

Professora: *Ótimo! Então vocês perceberam que se trata de um cubo, não é? Como ficaria então o seu volume? As dimensões de um sólido são chamadas de arestas. Então, como vocês fariam para explicar como se calcula o volume de um cubo?*

Alunos: *Como as arestas de um cubo são todas iguais, temos:*

$$\begin{aligned} \text{Volume da sala ao lado} &= \text{volume do cubo} = \text{medida da aresta} \times \text{medida da aresta} \times \\ &\text{medida da aresta} = \text{medida da aresta}^3 \end{aligned}$$

Isso quer dizer que a sala ao lado tem:

$$\text{Volume} = 4m \times 4m \times 4m = (4m)^3 = 64 m^3$$

Na sequência, os alunos foram convidados a construir uma escola chamada de ‘Escola dos sonhos’, cujo objetivo foi o de estimular a criatividade e consolidar o conceito de volume já trabalhado por eles na construção da réplica da escola. Como foi possível observar no próprio cálculo de área e volume, os espaços das salas de aula da escola são bastante pequenos, e os educandos sempre manifestaram o desejo de ter uma escola ampla, com áreas de lazer, laboratórios (de Informática, Química e Matemática), jardins etc. (ver Figura 15).

Verificamos, com a construção da réplica da escola, a presença das dimensões do Construcionismo de Papert (1986, p. 93), sobretudo a dimensão social, que aborda a interação existente entre os significados com os auxílios didáticos manipulados pelos alunos e o meio social em que estão inseridos; a dimensão sintática; que está relacionada diretamente aos

auxílios didáticos (neste caso, em particular, esse auxílio didático refere-se ao *game* digital *Minecraft*) e a facilidade e a interatividade com que o estudante pode manipulá-los para construir seu conhecimento; e a dimensão semântica, que diz respeito aos significados que os alunos descobrem à medida que vão interagindo com os auxílios didáticos, fazendo surgirem novos conceitos que vão sendo agregados à estrutura cognitiva do aluno. Segundo Papert (1986), a aprendizagem se concretiza quando seus sujeitos se tornam construtores conscientes e ativos e estabelecem uma relação com o contexto social em que estão inseridos.

Outra atividade que contribuiu para que os alunos tivessem a noção intuitiva do conceito de volume foi a construção de uma piscina. Concluída a atividade, o professor perguntou: *Qual o volume da piscina?* Como já haviam elaborado o conceito quando construíram a réplica, responderam de imediato: “Como colocamos oito blocos no comprimento (a), quatro, na largura (b), e dois, na altura(c), o volume (v) é igual $8 \times 4 \times 2 = 64 \text{m}^3$ ou seja, o volume é $V = a \times b \times c = 64 \text{m}^3$ ”.

Para compreender bem mais o conceito de volume, os sujeitos da pesquisa calcularam o volume do *Creeper*, um dos personagens do jogo em questão. Todos eles fizeram o mesmo procedimento de cálculo para resolver a questão, ao usar a fórmula deduzida por eles nas atividades descritas anteriormente.

Finalizamos a sequência de atividades com o cálculo do volume de alguns sólidos, que os sujeitos demonstraram bastante maturidade para resolver. Onze alunos usaram o princípio multiplicativo, perceberam e aplicaram a fórmula para calcular o volume, e os demais resolveram a questão contando um a um. Porém todos conseguiram resolver a questão sem muitas dificuldades.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Guia do Professor

Tema: Espaço e forma

Tempo estimado: Sugerimos um trabalho integrado, em que as atividades deverão ser desenvolvidas dentro e fora da sala de aula. O tempo da aula fica a critério do professor.

Ano indicado: Qualquer turma do Fundamental II, a depender da criatividade do professor.

1 OBJETIVOS

- Geral
Promover um ambiente de aprendizagem, usando o game digital *Minecraft* para estimular os alunos a desenvolverem a capacidade de investigar, de compreender e de usar o raciocínio lógico para elaborar conceitos geométricos de perímetro, área e volume.

- Específicos
 - ✓ Atribuir significados aos conceitos de perímetro, área e volume;
 - ✓ Interpretar e usar os conceitos trabalhados para resolver problemas.

2 CONTEÚDOS

- Perímetro
- Área
- Volume

3 METODOLOGIA

Inicialmente, sugerimos que o professor faça um breve levantamento a respeito dos alunos para saber: quais os que gostam de games; onde costumam jogar; que tipo de game; quais deles já ouviram falar no *Minecraft*; e dizer o motivo por que gostam desse game e algumas relações com os conceitos geométricos de perímetro, área e volume.

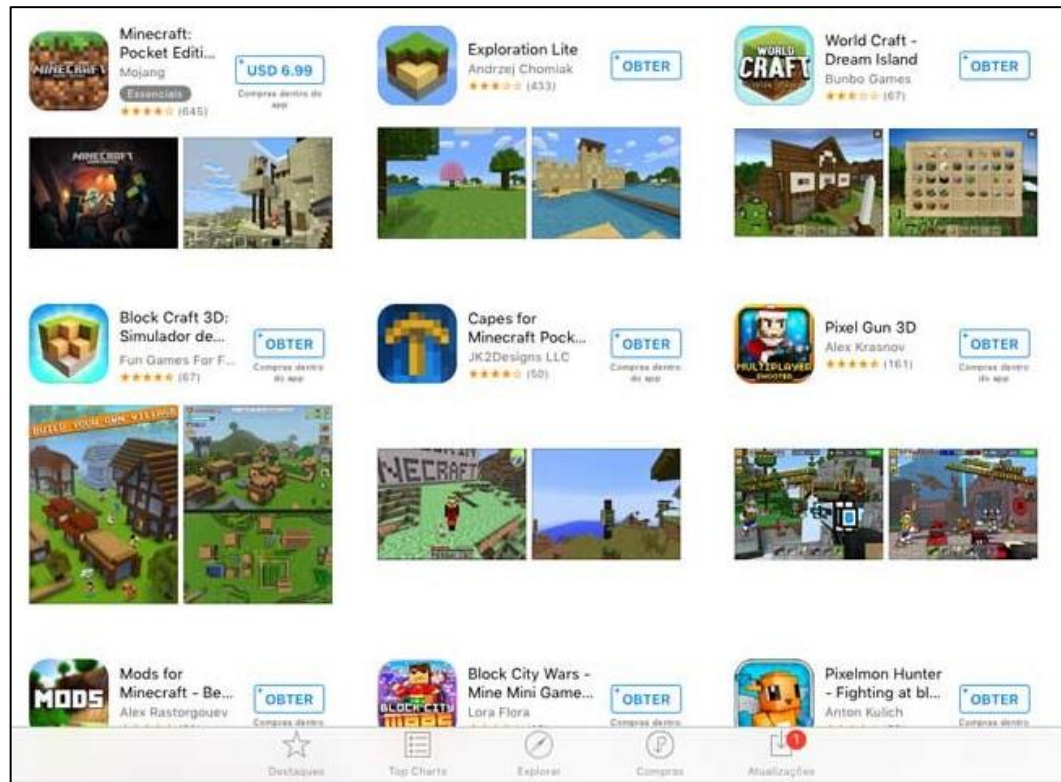
Caso a escola não disponha de um ambiente computacional, os alunos precisam ter uma plataforma para games em dispositivos móveis (celulares ou *tablets*, por exemplo). O professor também precisa conhecer o game comercial *Minecraft Pocket Edition* (versão portátil do *Minecraft*), disponível no endereço <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mojang.minecraftpe&hl=pt_BR>.

Sugerimos que, alguns dias antes de iniciar a sequência de atividades, o professor verifique se os alunos dispõem de dispositivos móveis e instale o *Minecraft Pocket Edition*, que é a versão portátil do *Minecraft* disponível nas lojas online do iOS, Windows Phone e Android.

Para instalá-lo, inicialmente, deve-se buscar o ***Minecraft*** no dispositivo móvel e abrir a loja de aplicativos. No campo de busca, procurar o nome '*Minecraft*'. O jogo deve ser o primeiro a aparecer nos resultados, já que é a única versão oficial de *Minecraft Pocket Edition*

para os dispositivos móveis. É preciso ter cuidado para não baixar clones. Então, deve-se verificar se o fabricante do jogo é a *Mojang* - a oficial.

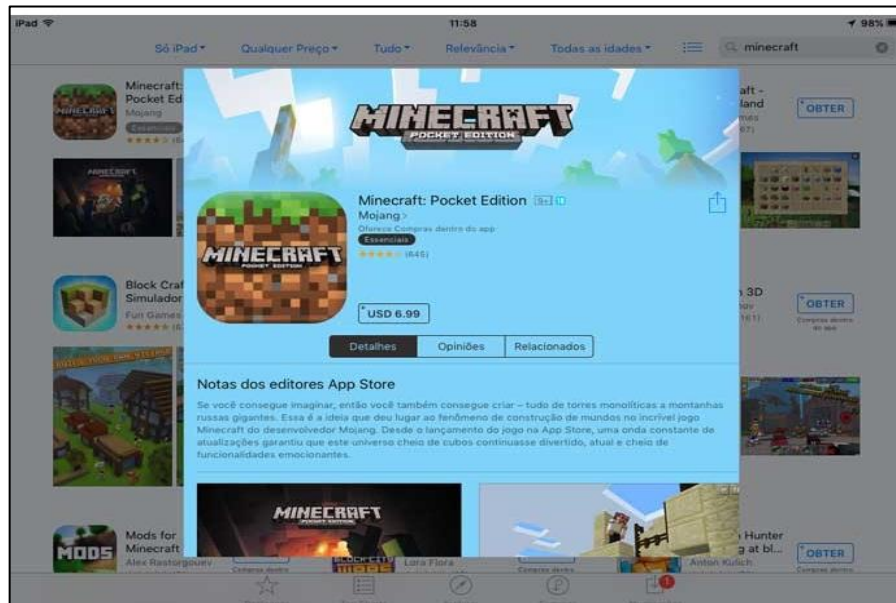
Figura 9 – *Download Minecraft Pocket Edition*: busca do jogo nas lojas dos dispositivos
(Foto: Reprodução: Felipe Vinha)



Fonte: <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2016/01/como-fazer-download-de-minecraft-pocket-edition-no-celular-e-tablet.html>>.

No **iOS** (requer iOS 5.1.1 ou atualizações), toque no jogo para abrir a página, verifique o preço e clique no valor. Depois de confirmar a compra, o *download* é iniciado automaticamente. Basta aguardá-lo e utilizar o *game* no dispositivo iOS.

Figura 10 – Download *Minecraft Pocket Edition: Minecraft Pocket* na *App Store* do *iOS* (Foto: Reprodução/Felipe Vinha)



Fonte: <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2016/01/como-fazer-download-de-minecraft-pocket-edition-no-celular-e-tablet.html>>.

O processo no *Android* (requer, no mínimo, o *Android 2.3*) é similar ao da *App Store* do *IOS*. Verifique também qual é a versão correta e abra a página correspondente. A única diferença é de que, no *Android*, além de clicar no preço para comprar, é preciso confirmar a compra em mais um passo e verificar para instalar. Feito isso, o jogo será baixado e instalado no menu principal do dispositivo.

Figura 11 – Download *Minecraft Pocket Edition*: no *Android* (Foto: Reprodução/Felipe Vinha)



Fonte: <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2016/01/como-fazer-download-de-minecraft-pocket-edition-no-celular-e-tablet.html>>.

A versão para *Windows Phone* é a mais simples de ser baixada, pois consta, quase sempre, na página inicial da loja de jogos. Se não estiver por lá, basta verificar também o resultado da busca, checar o preço e tocar no valor para comprar. Confira os dados de pagamento e espere o download iniciar e instalar automaticamente.

Figura 12 – *Download Minecraft Pocket Edition: no Windows Phone* (Foto: Reprodução/Felipe Vinha)



Fonte: <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2016/01/como-fazer-download-de-minecraft-pocket-edition-no-celular-e-tablet.html>>.

Depois desses passos, o *Minecraft Pocket Edition* poderá ser aproveitado livremente e com todas as atualizações no tablet ou no smartphone. Então, sugere-se que, antes da sequência de atividades, os alunos se sintam livres para utilizar e conhecer o jogo da maneira como quiserem, fazendo construções livres.

Para que o tempo da aula seja suficiente para o desenvolvimento das atividades, sugerimos que uma parte das construções realizadas no jogo seja feita pelos alunos antes de chegarem à sala de aula. O professor pode sugerir aos alunos que construam a réplica de sua casa, de um campo de futebol e de prédios históricos, como a escola e a igreja, por exemplo, e conversar com eles sobre as atividades a serem desenvolvidas e os conteúdos que serão trabalhados, salientando a importância da participação de todos. Sugere-se que o trabalho seja iniciado com uma discussão informal com os alunos sobre as possíveis construções que podem ser feitas no jogo.

Divisão em equipes

Sugere-se que a turma seja dividida em equipes de três a seis alunos para a realização das atividades, considerando que nem todos podem ter um celular ou outros dispositivos que suportem o game em questão.

4 ATIVIDADES SUGERIDAS

Apresentamos, a seguir, um roteiro para o ensino de Matemática em que se utiliza o game digital *Minecraft*, que propõe atividades que visam à construção dos conceitos sobre perímetro, área e volume.

O roteiro foi dividido em três partes: a primeira, sobre perímetro; a segunda, sobre área, e a terceira, sobre volume.

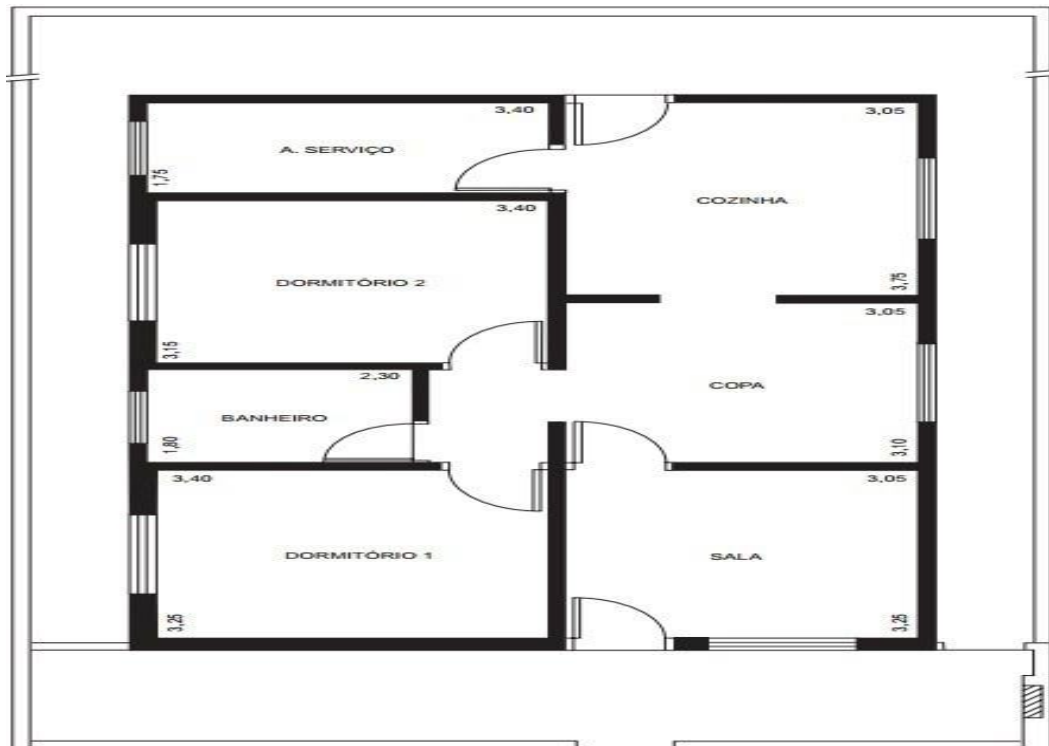
Sequência didática - Parte I – Perímetro

Antes de iniciar as atividades, é necessário que os alunos saibam o que é uma planta baixa. Para isso, o professor pode apresentar alguns exemplares de plantas de casas para que os alunos possam se familiarizar com esse conhecimento e dialogar a respeito. *Mas, afinal, o que é uma planta baixa?*

Planta baixa é o nome que se atribui ao desenho técnico esquemático de uma futura construção, que se dá a partir de um corte horizontal imaginário à altura de 1,50 m do piso. É uma espécie de diagrama, que contém os espaços especificados por uso (salas, dormitórios, banheiros etc.) e seus acessos e circulação (portas, janelas e corredores), como se estivéssemos olhando de cima, obviamente sem a cobertura (laje ou telhado). A altura de 1,50 metros é necessária porque a seção imaginária conseguirá captar os vãos das aberturas, como as portas e, principalmente, as janelas, para serem vistos e representados em planta. A partir da planta baixa é que conseguimos visualizar o espaço a ser habitado e entender como se dará a nova construção de forma mínima. É o momento quando o projeto começa a tomar forma e já é possível sua ocupação em relação ao terreno. Todo bom desenhista deve saber trabalhar com escalas para que a planta baixa saia com suas proporções e medidas corretas. Inicialmente, começamos com a escala 1:100 para estudos e anteprojetos e aumentamos a escala para 1:50 para projetos que requerem mais detalhes.

Fonte: <https://www.aarquitectura.com.br/blog/projetos-de-arquitetura/planta-baixa-o-que-e/>

Para se aproximar da realidade dos alunos, pode-se sugerir que cada um construa a planta de sua casa e leve para a sala de aula. Outra sugestão é que o professor leve para sala de aula uma planta baixa, como a da figura a seguir, e peça que as duplas ou os trios façam um exame minucioso da planta baixa para detalhar todos os itens percebidos e anotem-nos no caderno.



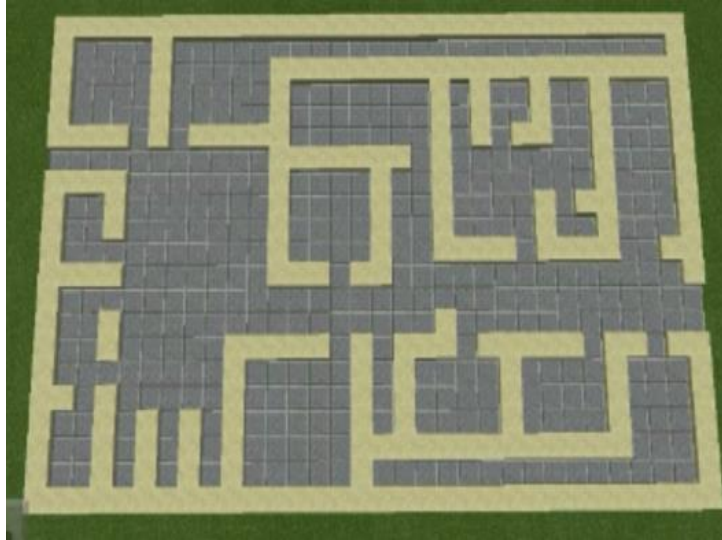
Fonte: <http://eflfurniture.com/como-desenhar-plantas-de-casas-passoapasso.html>

O professor pode especificar os dados a serem registrados pelos alunos no caderno, como identificação dos cômodos, das respectivas medidas de largura e comprimento e a figura geométrica plana que cada um representa.

Cômodos	Comprimento no desenho (quantidades de blocos utilizados)	Largura no desenho (quantidades de blocos utilizados)	Comprimento real	Perímetro real	Largura real
Dormitório 1					
Dormitório 2					
Sala					
Cozinha					
Banheiro					

Depois de os alunos saberem o que é uma escala e uma planta baixa, o professor deve pedir que construam uma planta baixa da escola onde estudam no *Minecraft*. Para isso, pode dividir a turma em duplas ou em trios.

Planta baixa da escola construída no *Minecraft*



Fonte: Construído pelo autor no *Minecraft Pocket Edition*

O professor pode fazer os seguintes questionamentos: *Qual é a relação da planta baixa mostrada na figura com o assunto 'perímetro'?* Continuando, os alunos podem pesquisar na internet ou no dicionário de língua portuguesa os significados da palavra 'perímetro'. E depois, no grande grupo, os trios podem fazer os relatos. Para sistematizar o conhecimento, o professor pode propor a escrita de um conceito no quadro da sala de aula e, em seguida, lançar a pergunta: *Se quiséssemos colocar rodapé, qual é a medida necessária de material a ser comprado?*

A partir daí, podem calcular o perímetro de todos os ambientes e dar significado ao conceito.

Qual é a real quantidade de rodapé que será utilizado, excluindo-se a colocação no banheiro?

Sabendo que o preço do metro do rodapé de madeira é de R\$ 15,99, qual é o custo desse material para a obra?

No fechamento dessa atividade, os trios expõem os resultados obtidos.

Sequência didática - Parte II – Área

O professor pode iniciar essa parte com os seguintes questionamentos: *Qual é a relação da planta construída com o assunto Área? O que significa calcular a área de uma superfície? Em quais situações é preciso conhecer a área de uma superfície?*

Novamente as duplas podem ser instigadas a procurar no dicionário o significado da palavra área associado à Geometria. Com a contribuição dos grupos, elabora-se um conceito, que pode ser escrito no quadro.

Para continuar a atividade, o professor deve estimular os alunos a refletirem sobre as seguintes questões: *Qual a quantidade de cerâmica para colocar no espaço da sua sala de aula? Como podemos medir essa superfície para que se compre o material necessário?* Deve, ainda, pedir aos alunos que revistam a planta baixa que construíram no *Minecraft*. Continuando, diz: *Agora contem quantos quadrinhos cabem no interior dessa sala. O número que vocês encontraram chama-se medida de superfície ou área da sala.* Considerando que cada quadrinho tem 1 m de lado, a unidade de medida dessa superfície é de 1 m² (um metro quadrado).

Logo, no desenho, essa sala tem 42 m² de área. Pensem em qual a relação que existe entre essa medida (42 m²) e as dimensões da sala. Vocês já concluíram que ela é retangular. Então, repassem suas medidas.

A ideia é de que os alunos concluam que:

$$42 \text{ m}^2 = 7\text{m} \times 6\text{m}$$

Número que expressa a medida da largura.

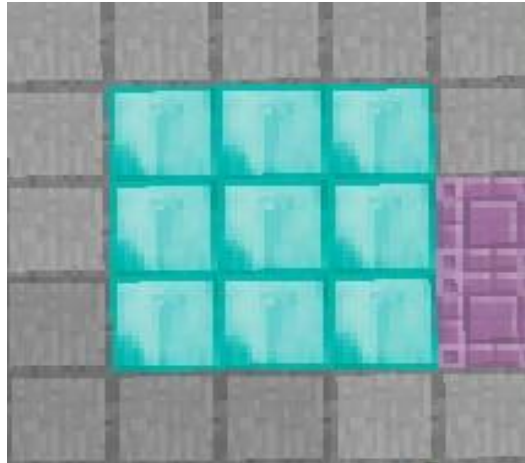
Número que expressa a medida do comprimento.

Então, como vocês fariam para explicar a uma pessoa o modo mais fácil de obter a área (medida de superfície) de um espaço semelhante a essa sala? A expectativa é de que os alunos deduzam a fórmula matemática para o cálculo da área de qualquer retângulo, ou seja, a área é igual à medida de um lado multiplicada pela medida do outro lado e cheguem à seguinte fórmula:

Área do retângulo = medida do comprimento x medida da largura
--

Continuando a conduzir o trabalho, o professor pode dar esta orientação aos alunos assim: *Agora, vamos verificar a área da sala ao lado. Se quiséssemos colocar cerâmica no*

piso, qual seria a medida necessária de material? Vocês já haviam concluído que ela tem o formato de um quadrado. Vamos fazer o mesmo processo anterior e dividir os lados da cozinha em segmentos de 1 m, de forma que o espaço fique repartido em quadrados de 1 m de lado.



Fonte: Construído pelo autor no *Minecraft Pocket Edition*

Dando continuidade, o professor pode perguntar: Quantos quadrados de 1 m de lado, ou de 1 m², obtivemos? *Esse número é exatamente a medida de superfície ou a área da cozinha. Qual é a relação que existe entre esse número e as medidas dos lados desse ambiente?*

De novo, espera-se que os alunos percebam que:

$$9 \text{ m}^2 = 3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$$



Números que expressam as medidas dos lados.

Então, como vocês fariam para explicar a uma pessoa o modo mais fácil de obter a área (medida de superfície) de um espaço semelhante a essa sala? A expectativa é de que os alunos deduzam a fórmula matemática para calcular a área de uma figura plana quadrada e percebam que a primeira fórmula (a da área do retângulo) serve para obter a do quadrado, apenas com uma pequena diferença, pois, nesse caso, temos lados iguais:

$$\text{Área do quadrado} = \text{medida do lado} \times \text{medida do lado} = (\text{medida do lado})^2$$

Para fechar a parte II da atividade, pode-se sugerir que cada aluno deve desenhar, utilizando a escala 1:100 ou outra escala, a planta baixa de sua casa, registrando as dimensões,

o perímetro e a área útil de cada cômodo, totalizando a área do imóvel. O registro dessas informações deve ser organizado em uma tabela.

Sequência didática - Parte III – Volume

O professor deve começar a parte da sequência que aborda o conceito de volume sugerindo aos alunos que construam uma casa moderna como a da imagem abaixo:



Fonte: Construído pelo autor da pesquisa no *Minecraft Pocket Edition*

O objetivo dessa atividade é de fazer com que os alunos construam a ideia intuitiva do conceito de volume de um sólido como o “número de vezes” que esse sólido contém o cubo unitário.

Algumas questões podem ser lançadas, como, por exemplo: *Qual o perímetro da piscina que vocês construíram? Quantos blocos foram utilizados no comprimento da piscina, na altura e na largura? Qual a relação das medidas que vocês encontraram com o volume da piscina?*

Para fixar o conceito de volume, depois de construí-lo, sugere-se que o professor ou os próprios alunos produzam um *screencast*. Os *screencasts* são vídeos produzidos a partir da tela de um computador, conhecidos também como ‘vídeos on screen’ ou ‘vídeos capturados da tela’. Na internet, os *screencasts* são amplamente utilizados como vídeos tutoriais ou videoaulas, para ensinar as pessoas a saberem como funcionam softwares e sites, por exemplo. Com o *screencast*, o professor pode produzir vídeos com um custo baixíssimo, sem precisar depender de estúdios. É forma bem eficiente para se apresentarem conteúdos interessantes e relevantes de forma prática e eficaz. Depois que é produzido, seu conteúdo pode ser visualizado repetidas vezes, e os alunos podem aprender de forma autônoma.

Outra vantagem é que podem ser visualizados em dispositivos móveis, que possibilitem visualizar vídeos, como os iPods, tablets, mp4, smartphones etc. Nesse sentido, consideramos que os *screencasts* podem contribuir com a aprendizagem dos alunos na disciplina ‘Matemática’, para que eles sejam capazes de tomar atitudes e se tornarem sujeitos da própria aprendizagem.

5 RECURSOS

Para ministrar a aula, incluindo as atividades, será necessária uma sala equipada com um quadro e, pelo menos, parte da turma esteja de posse de dispositivos móveis, caso a escola não disponha de laboratórios, com o jogo digital *Minecraft* devidamente instalado.

6 AVALIAÇÃO

A avaliação deverá ser feita durante todo o processo em que ocorrem as atividades, levando-se em consideração o trabalho em equipe, o espírito de cooperação e investigação e a capacidade de resolver problemas.

REFERÊNCIAS

Livros:

DANTE, LUIZ ROBERTO. **Tudo é matemática**. 3a ed. 4 vols. São Paulo: Ática, 2013.

BIANCHINI Edwaldo. **Matemática**. 7. ed. — São Paulo: Moderna, 2011. Obra em 4 v. para alunos do 6o ao 9o ano.

GIOVANNI, José Ruy. **Pensar & descobrir**. São Paulo: FTD, 2010. (8º e 9º ano)

IMENES, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo. **Matemática**. São Paulo: Moderna, 2012. (6º, 7º e 9º anos).

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antônio. **Matemática e realidade**. São Paulo: Atual, 2013.

PAVANELLO, R, M. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké: Revista de Educação Matemática**, v. 1, n. 1, 1993.

_____. **O abandono do ensino de Geometria:** uma visão histórica. 1989. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

PAPERT, Seymour M. **LOGO:** computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1986.

_____. **A máquina das crianças:** repensando a escola na Era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PITOMBEIRA, J.B. **Geometria.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010, v. 17.

PROGRAMA Gestão da Aprendizagem Escolar – GESTAR II. **Matemática:** Caderno de Teoria e Prática 3 – TP3: Matemática nas formas geométricas e na ecologia. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

RIBEIRO, Jackson da Silva. **Projeto Radix:** Matemática. São Paulo: Scipione, 2013. (6º ano).

SAKURAOKA, M. GILMAN (org.). **Guia do Aprendiz em Minecraft.** Tradução de Rafaela Caetano. São Paulo: Universo dos Livros, 2015.

Sites:

<<https://brasilecola.uol.com.br/matematica/funcoes.htm>>.

<<https://www.somatematica.com.br/>>.

<<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2016/01/como-fazer-download-de-minecraft-pocket-edition-no-celular-e-tablet.html>>.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mojang.minecraftpe&hl=pt_BR>.

<<https://silabe.com.br/blog/minecraft-na-sala-de-aula-uma-boa-ideia-para-ajudar-os-professores/>>.

<educacaomatematica10.blogspot.com/2012/06/perimetro-area-e-volume.html>.