

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL - PROFMAT

KÁTIA REGINA VIEIRA

**O USO DO MINECRAFT EDUCATION COMO FERRAMENTA DE
ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: ÁREAS,
VOLUMES E PROPORÇÕES**

DISSERTAÇÃO

CORNÉLIO PROCÓPIO - PR

2022

KÁTIA REGINA VIEIRA

**O USO DO MINECRAFT EDUCATION COMO FERRAMENTA DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: ÁREAS, VOLUMES E PROPORÇÕES**

**The use of Minecraft Education as a mathematics teaching and learning tool:
Area, volumes and proportions**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Thiago Pinguello de Andrade.

Coorientador: Prof. Dr. Alireza Mohebi Ashtiani.

CORNÉLIO PROCÓPIO - PR

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite o download e o compartilhamento da obra desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-la ou utilizá-la para fins comerciais.



**Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Cornélio Procópio**



KATIA REGINA VIEIRA

**O USO DO MINECRAFT EDUCATION COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
MATEMÁTICA: ÁREAS, VOLUMES E PROPORÇÕES**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestra da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Matemática.

Data de aprovação: 15 de Junho de 2022

Dr. Thiago Pinguello De Andrade, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Anderson Paiao Dos Santos, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Flavio Roberto Dias Silva, Doutorado - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 15/06/2022.

Ao meu marido Castanha, a minha mãe Luzia e minha filha Lívia por me inspirarem a continuar todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas são importantes na nossa vida, contribuindo de diversas formas, como caráter, educação, formação profissional, relacionamento pessoal entre outras. Nesse contexto, estão familiares, amigos, professores e colegas de trabalho. Agradeço a todos, que de uma forma ou de outra estiveram ao meu lado e contribuíram de alguma forma para me tornar a pessoa que sou. No entanto, tem aquelas que são especiais, a quem dedico com carinho e amor esse trabalho:

- Ao meu orientador Dr. Thiago Pinguelo de Andrade, pelo apoio, disponibilidade em todos os momentos, por todo o aprendizado e dedicação. Aos meus colegas de turma, pela amizade e companheirismo durante esse tempo, aprendi muito com cada um de vocês, ao Jorge em especial pelas horas de estudo juntos via Meet, estudos para o ENQ, reuniões para simplesmente cada um escrever sua dissertação e ter uma companhia, por toda a amizade.
- À equipe da Escola SESI Centro Educacional SESI CE nº 380, pelo apoio, incentivo e por me permitir realizar o estudo no local. Aos alunos do Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio que participaram da pesquisa, pelo empenho e dedicação durante todas as atividades realizadas. Ao meu pai Uraci (in memoriam), que acompanhou meus primeiros passos no PROFMAT, estará sempre em meu coração.
- À minha mãe Luzia, que sempre me encorajou durante toda a minha vida com muito amor.
- À minha filha Lívia, minha inspiração, por entender meus momentos de ausência, pelo seu amor, apoio incondicional e sempre acreditar em mim. Ao meu marido Castanha, por estar sempre presente, compreender minhas horas de estudo, me dando suporte em tudo que precisei me ajudando a lidar com as dificuldades encontradas, me apoiar em meu sonho. Às minhas amigas Elaine, Flávia e Sandra, por sempre me acompanharem, pelo apoio nos momentos de incertezas, por todo o carinho. Ao meu amigo Cláudio, por me acompanhar nesse caminho, pelo incentivo e ajuda, acreditando sempre no meu potencial.
- Aos meus alunos, Danielle Teodoro da Silva, Gabrielly Almeida Silva, João Pedro Borda Da Silva e Wesley Carron Ananias, por toda a ajuda com o Minecraft, uma vez que eles

entendiam bem do game e me auxiliaram bastante.

- À CAPES pela recomendação do PROFMAT por meio do parecer do Conselho Técnico Científico da Educação Superior e pelo incentivo financeiro.
- À Sociedade Brasileira de Matemática que na busca da melhoria do ensino de Matemática na Educação Básica viabilizou a implementação do PROFMAT.

A Matemática é a honra do espírito humano. (Leibniz)

RESUMO

VIEIRA, Kátia Regina. O USO DO MINECRAFT EDUCATION COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: ÁREAS, VOLUMES E PROPORÇÕES. 182 f. Dissertação – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio - PR, 2022.

Nesta dissertação investigamos o uso do Jogo Minecraft Education como uma ferramenta de Metodologia Ativa para o ensino de Matemática. Mais especificamente, queremos investigar como esse jogo pode ajudar no ensino e aprendizagem dos conceitos de áreas, volumes e proporções. O público alvo da investigação são adolescentes de 11 a 17 anos. Como o referido jogo fornece uma simulação tridimensional do mundo real, esperamos que tal imersão, juntamente com atividades elaboradas nesse ambiente, possa contribuir significativamente para o aprendizado.

Palavras-chave: Minecraft Education. Áreas. Volumes. Proporções.

ABSTRACT

VIEIRA, Kátia Regina. THE USE OF MINECRAFT EDUCATION AS A MATHEMATICS TEACHING AND LEARNING TOOL: AREAS, VOLUMES AND PROPORTIONS . 182 f. Dissertação – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROF-MAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio - PR, 2022.

In this work we intend to investigate the use of the Minecraft Education Game as an Active Methodology tool for teaching Mathematics. More specifically, we want to investigate how this game can help teenagers between 11 and 17 years of age to learn about the concepts of areas, volumes and proportions. Once this game provides a three-dimensional simulation of the real world, we hope that such immersion, together with activities developed in this environment, can significantly contribute to learning.

Keywords: Minecraft Education. Areas. Volumes. Proportions.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	– Cercado.	36
FIGURA 2	– Superfície <i>B</i> contida em uma superfície de área maior <i>C</i>	37
FIGURA 3	– Da esquerda para a direita, polígono, quadrilátero, paralelogramo, retângulo e quadrado.	38
FIGURA 4	– Da esquerda para a direita, polígono obtido da junção de retângulos, retângulo e quadrado.	38
FIGURA 5	– Região <i>B</i> e sua subdivisão em quadrados com 1m de lado.	39
FIGURA 6	– À esquerda o retângulo <i>R</i> e à direita o quadrado <i>Q</i> de lado medindo <i>l</i> . ..	39
FIGURA 7	– À esquerda representação da área coberta e à direita representação do piso.	40
FIGURA 8	– Fonte: (a) e (b), fonte própria.	40
FIGURA 9	– Planta de uma casa.	41
FIGURA 10	– Da esquerda para a direita, exemplos de um paralelepípedo, um paralelepípedo reto e um paralelepípedo reto-retângulo.	42
FIGURA 11	– Exemplo de uma Piscina.	43
FIGURA 12	– Criando um novo jogo/mundo.	54
FIGURA 13	– Como escolher um nome para o jogo/mundo, o modo de jogo, a dificuldade e como configurar o ciclo do dia e o inventário.	54
FIGURA 14	– Ao criar um novo mundo coloque a dificuldade em pacífica e em seguida clique em regras do jogo. Ver instruções na próxima figura.	55
FIGURA 15	– Na aba regras do jogo, mude as configurações conforme as indicadas nas setas em amarelo.	56
FIGURA 16	– Passos para gerar o código que os alunos devem usar para entrar no jogo do professor.	56
FIGURA 17	– Nas duas primeiras imagens, da esquerda para a direita, outra opção para ser “host”. À direita, segunda opção para os alunos entrar no mundo.	56
FIGURA 18	– Clicar na opção “Entrar num mundo” entra no jogo do Professor.	57
FIGURA 19	– Digite o código ou endereço de IP para entrar no jogo do professor.	57
FIGURA 20	– Escolha o status dos estudantes dentro do jogo.	60
FIGURA 21	– Frente do terreno delimitada por pilar e baú com itens básicos.	62
FIGURA 22	– Nome das Ruas.	62
FIGURA 23	– Vista aérea do Condomínio preparado para a atividade.	63
FIGURA 24	– Área de uma casa cujas paredes possuem 20 centímetros de espessura medidas por dentro e por fora. A área real da casa será $53,7 m^2$	64
FIGURA 25	– A área de um retângulo diminui se aumentamos a espessura de seus lados no sentido interior.	64
FIGURA 26	– A área de um retângulo se mantém a mesma se aumentamos a espessura de seus lados no sentido exterior ao retângulo.	65
FIGURA 27	– Construindo um retângulo 3x4 no Minecraft.	65
FIGURA 28	– Ilustração de que o perímetro não está associado diretamente a quantidade de Blocos.	66
FIGURA 29	– Dicas para construção de paredes e cercas utilizando colunas. Isso per-	

	mite utilizar o perímetro para determinar a quantidade de blocos para cercar a região.	66
FIGURA 30	– Retângulo representando o terreno esperado na Resolução	69
FIGURA 31	– Pontos representando os locais das colunas/pilares na planta do terreno .	69
FIGURA 32	– Receitas para fazer tábua, graveto, cerca e portão.	70
FIGURA 33	– Da esquerda para a direita, coleta de madeira, árvore de carvalho, árvore de bétula e árvore de carvalho gigante.	75
FIGURA 34	– Posicionamento dos pilares/colunas	77
FIGURA 35	– Posicionamento dos pilares/colunas	78
FIGURA 36	– A esquerda estrutura da fundação e a direita fundação já pronta.	79
FIGURA 37	– Planta da fundação.	81
FIGURA 38	– Receitas de itens.	84
FIGURA 39	– Da esquerda para a direita, coleta de madeira, pedra, carvão e areia.	85
FIGURA 40	– Da esquerda para a direita, fundação, paredes, teto, portas e janelas. ...	85
FIGURA 41	– Interior e exterior da casa construída.	86
FIGURA 42	– Base com blocos de terra suporte para construção do telhado.	86
FIGURA 43	– Suporte temporário com blocos de terra para construção do telhado utilizando escadas.	87
FIGURA 44	– Construção de canteiros para plantio	90
FIGURA 45	– Construção de canteiros para plantio	90
FIGURA 46	– Planta dos quatro cercados com dimensões 2 por 2.	94
FIGURA 47	– À esquerda, cercado para os animais. À direita, cercado decorado e já com os animais.	95
FIGURA 48	– Etapas de construção da Piscina.	98
FIGURA 49	– Resolução de questões da Fase 1.	101
FIGURA 50	– Resolução de questões da Fase 2.	102
FIGURA 51	– Resolução de questões da Fase 3.	102
FIGURA 52	– Resolução de questões da Fase 4.	103
FIGURA 53	– Contas envolvendo o planejamento da Fase 5.	103
FIGURA 54	– Estudantes fazendo a atividade no Minecraft Education.	104
FIGURA 55	– Estudante utilizando o guia do estudante.	104
FIGURA 56	– Alguns exemplos de como os estudantes gerenciaram seus espaços.	105
FIGURA 57	– Algumas das casas mais estilosas feita pelos estudantes.	105
FIGURA 58	– Supermercado feito pelos estudantes.	106
FIGURA 59	– Parque de diversões feito pelos estudantes.	106
FIGURA 60	– Vista aérea da Vila Profmat ao final da atividade.	107
FIGURA 61	– Estudantes fazendo a Avaliação Diagnóstica no Laboratório de Informática.	108
FIGURA 62	– Resultado Avaliações do 6º ano. Fonte: Próprio autor.	108
FIGURA 63	– Avaliação Diagnóstica 7º ano. Fonte: Próprio autor.	109
FIGURA 64	– Avaliação Diagnóstica 8º ano. Fonte: Próprio autor.	109
FIGURA 65	– Primeira Avaliação Diagnóstica 9º ano. Fonte: Próprio autor.	110
FIGURA 66	– Primeira Avaliação Diagnóstica 1º ano do E.M.	110
FIGURA 67	– Primeira Avaliação Diagnóstica 2º ano do E.M. Fonte: Próprio autor. ..	111

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	O ENSINO DE MATEMÁTICA E OS MEIOS DIGITAIS	29
2.1	AS DIFICULDADES NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA	29
2.2	AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO FERRAMENTAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	31
2.3	METODOLOGIAS ATIVAS E A GAMIFICAÇÃO COMO ELEMENTOS DE APOIO AO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA	32
3	PERÍMETROS, ÁREAS, VOLUMES, RAZÕES E PROPORÇÕES	35
3.1	PERÍMETROS	35
3.2	ÁREAS DE SUPERFÍCIES PLANAS	37
3.3	VOLUME	41
3.4	RAZÃO, PROPORÇÃO E REGRA DE TRÊS	43
3.5	PORCENTAGEM	50
4	PREPARAÇÃO PARA A ATIVIDADE	53
4.1	CONFIGURAÇÕES INICIAIS DO JOGO	53
4.2	APRENDENDO A JOGAR O MINECRAFT	57
4.3	GERENCIANDO OBJETOS E PESSOAS DENTRO DO MINECRAFT	58
4.4	PREPARANDO O AMBIENTE DE JOGO: VILA PROFMAT	61
4.5	ÁREAS, VOLUMES E PERÍMETRO NO MINECRAFT	63
5	ATIVIDADE MINECRAFT EDUCATION: GUIA DO PROFESSOR	67
5.1	FASE 1: PREPARANDO O TERRENO	68
5.1.1	Etapa 1: Planejamento	68
5.1.2	Etapa 2: Coleta de Recursos	74
5.1.3	Etapa 3: Processamento de Recursos	75
5.1.4	Etapa 4: Execução da Obra	76
5.1.5	Etapa 5: Decoração e Conclusão.	77
5.2	FASE 2: CONSTRUÇÃO DA CASA	78
5.2.1	Etapa 1: Planejamento	78
5.2.2	Etapa 2: Coleta de Recursos	84
5.2.3	Etapa 3: Processando os Recursos	85
5.2.4	Etapa 4: Execução da obra	85
5.2.5	Etapa 5: Decoração e Conclusão.	86
5.3	FASE 3: FAZENDA	88
5.3.1	Planejamento	88
5.3.2	Construção dos canteiros e plantio	90
5.3.3	Produtividade das Plantações	91
5.3.4	Cercado para animais	93
5.4	FASE 4: PISCINA E DECORAÇÃO	96
5.5	FASE 5: OBRAS DA COMUNIDADE	98
6	RELATOS E RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE	99
6.1	ATIVIDADES TEÓRICAS: ETAPAS DE PLANEJAMENTO	100

6.2	ATIVIDADES NO MINECRAFT EDUCATION	103
6.3	AVALIAÇÕES DIAGNÓSTICAS E RESULTADOS	107
6.4	DEPOIMENTOS DOS ESTUDANTES	111
7	CONCLUSÃO	119
8	ANEXO 1: GUIA DO ESTUDANTE	125
9	ANEXO 2: AVALIAÇÃO INICIAL	165
10	ANEXO 3: AVALIAÇÃO FINAL	169
11	ANEXO 4: QUESTIONÁRIO ESTUDANTES	173
	REFERÊNCIAS	181

1 INTRODUÇÃO

Nesta dissertação nosso propósito é investigar e testar metodologias ativas que contribuam para o ensino e aprendizagem de conteúdos de matemática previstos para os estudantes do ensino fundamental e médio. Mais especificamente, pretendemos investigar o uso do Jogo Minecraft Education como ferramenta para ensinar a crianças e adolescentes conceitos como áreas, volumes, proporcionalidades, porcentagens e outros tópicos do ensino fundamental.

O Minecraft é um jogo digital inspirado no Lego que foi criado pelo Sueco Markus Alexei Persson no ano de 2009. O jogo foi desenvolvido e distribuído pela Mojang Studios que foi fundada pelo próprio Markus Persson. Em 2014 a Mojang vendeu os direitos do Minecraft para a Microsoft pelo valor de 2,5 bilhões de Dólares, o equivalente a 14 bilhões de reais no início de 2022. O Minecraft é o jogo mais vendido da história, com 238 milhões de cópias vendidas e mais de 140 milhões de jogadores ativos em 2021, (MINECRAFT, 2022).

Explicando de maneira mais leiga, o Minecraft é formado por um mundo tri-dimensional, onde o jogador, em primeira pessoa (isto é, o jogador enxerga pelos olhos de um personagem), pode se mover em qualquer direção (direção x , y e z). Todos os objetos do jogo são formados por blocos (cubos), lembrando a estrutura do Lego. Desde o solo, pedras, água até as plantas, animais, árvores e nuvens no céu, tudo é formado por bloco. É uma simulação do mundo real feita com blocos, uma espécie de imagem do mundo tridimensional onde os pixel são trocados por blocos maiores e manipuláveis.

No Minecraft, quase todos os blocos podem ser coletados, mudados de lugar e processados para criar novos blocos. Assim, o jogador é livre para alterar o mundo ao seu redor, coletar materiais, processar e construir o que ele quiser, como casas, jardins, hortas, abrigos para animais, etc. Consequentemente acaba sendo uma das melhores ferramentas digitais para estimular a criatividade.

O jogo Minecraft permite alterações em seus códigos. Milhares de programadores ao redor do mundo criam versões que alteram e modificam a dinâmica do jogo, os chamados “Mod-packs” ou apenas “Mods”. Existem, por exemplo, Mods que inserem objetos e dinâmicas que

exploram conceitos de engenharia, produção de energia por biodiesel, energia nuclear, conceitos de química, programação, etc. Até uma calculadora já foi programada e produzida dentro do jogo. Em instituições de ensino, os estudantes costumam reproduzir dentro do jogo o ambiente de estudo, pontos turísticos da cidade, suas casas, etc. Há uma infinidade de possibilidade.

A versão que pretendemos abordar é uma modificação do jogo chamada de Minecraft Education. Inicialmente essa modificação foi desenvolvida por um grupo de professores e chamada de “MinecraftEdu”. Depois foi aprimorada pela Microsoft que passou a disponibilizar e comercializar essa versão com instituições de ensino ao redor do mundo. Essa modificação cria alguns elementos e faz algumas modificações com fins pedagógicos e uso em escolas. Foi criado um espaço para comunicação entre professores e alunos, um espaço para os estudantes registrarem tarefas que são realizadas e comandos onde o professor controla a área de atuação de cada estudante dentro do mapa, entre outras ferramentas.

Atualmente, o Minecraft Education conta com um sítio na internet, onde educadores de mais de 150 países compartilham atividades que são elaboradas (MICROSOFT, 2021). Nesse ambiente, educadores podem compartilhar suas ideias e buscar ideias de terceiros de como trabalhar determinados conteúdos.

Antes de detalhar exatamente nossa proposta nessa dissertação, sobre como pretendemos utilizar o Minecraft Education com os estudantes, comentaremos um pouco sobre o contexto atual do ensino de matemática no nosso país, diretrizes que vem sendo propostas e as mudanças que vem ocorrendo na sociedade, especialmente a adesão em massa da população ao meio digital.

O ensino de matemática tornou-se um enorme desafio para as escolas públicas e particulares brasileiras de uma maneira geral. As dificuldades de se ensinar e aprender essa disciplina são e estão presentes na rotina do cotidiano escolar. Conforme veremos em mais detalhes no primeiro capítulo dessa dissertação, os resultados abaixo do esperado nas avaliações externas como o SARESP no Estado de São Paulo, o ENEM em âmbito nacional e até mesmo o PISA no plano internacional, confirmam essas dificuldades, mostrando que será necessário muito trabalho para se atingir um nível de excelência no processo de ensino e aprendizagem.

As aulas, de modo geral, ainda estão centradas no professor, que se vale de métodos mais tradicionais, utilizando-os como porto seguro para trabalhar os conteúdos propostos pelos currículos dos sistemas de ensino espalhados pelo Brasil. Ensinar de forma tradicional não é errado, pois pelo método tradicional também se aprende. Entenda-se tradicional as aulas centradas no professor, listas de exercícios, lousa e giz e a mínima participação do aluno, que nesse contexto acaba tendo uma participação mais passiva e menos participativa.

Cada vez fica mais claro que o ensino tradicional precisa ser complementado com outras formas de atuação didático-metodológicas. O aluno precisa ser mais participativo, atuante e autônomo dentro do processo. Quando se propõe a complementação, não está se descartando as formas mais tradicionais, visto que elas sempre contribuíram para a formação de muitos alunos. Entretanto, com o advento das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) e as possibilidades de conhecimento e informação disponibilizadas pela internet, o aluno contemporâneo está mais conectado, ativo e exigente.

Nesse panorama, se insere, por exemplo, a possibilidade de trabalho com as metodologias ativas, doravante citadas como M.A. O principal objetivo das metodologias ativas aliadas ao uso das tecnologias é incentivar os alunos para que aprendam de forma autônoma e participativa, a partir de problemas e situações reais, fazendo com que o estudante esteja no centro do processo de ensino e aprendizagem, com uma participação ativa e sendo responsável pela construção de conhecimento. Para o professor José Moran, (BACICH; MORAN, 2018), da Universidade de São Paulo (USP) e pesquisador de mudanças na Educação, a tecnologia traz hoje integração de todos os espaços e tempos. Já Lilian Bacich, (BACICH; MORAN, 2018), Professora da PUC-SP, afirma que mudando a forma de conduzir nossas aulas temos muito mais chance de não trabalhar apenas com a média, mas começar a olhar para os extremos.

Em tempo, antes de falar sobre as M.A, é importante discutir um pouco mais sobre o ensino de matemática, que se faz presente na grade curricular desde o primeiro ano da vida escolar. A matemática sempre esteve presente na vida da criança, através de suas experiências do dia a dia, seja por meio de brincadeiras ou simplesmente de uma contagem, do desenvolvimento do meio em que vive. Nos anos iniciais a matemática é de suma importância, pois desenvolve no estudante o pensamento lógico essencial para a construção do conhecimento.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) destaca-se essa importância:

É importante, que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (BRASIL, 1997).

É visando atender a esses parâmetros, que pretendemos introduzir o Minecraft Education como ferramenta de ensino e aprendizagem de conteúdos como áreas, volumes e proporções para estudantes dos ensinos fundamental II e médio. Mais do que apenas ensinar esses conteúdos, pretendemos aplicá-los em situações práticas do dia a dia usando como simulador o ambiente digital do Jogo. Noções e aplicações práticas de perímetro, espaço, formas, unidades de medi-

das, razão e proporção serão abordadas. Dentro do jogo, o aluno pode projetar espaços como casas, jardins, áreas verdes, piscinas, entre outros. Assim, mais do que aprender os conteúdos propostos, eles aprenderão a aplicá-los em problemas práticos e poderão desenvolver a criatividade utilizando a matemática.

Vale lembrar, que o público de trabalho são adolescentes, que podem ter uma dificuldade significativa para abstrair certos conceitos, por isso, se faz importante trabalhar com as M.A, pois elas possibilitam uma maior participação dos alunos. Acreditamos que o Minecraft Education pode ser uma excelente ferramenta de M.A. Assim, em grupos, ou individualmente, eles terão a oportunidade de construir pressupostos, através de atividades práticas como pesquisas, construção de exercícios, elaboração e execução de projetos, socializações, apresentações e resolução de atividades.

Pensando no compromisso com a Educação de qualidade, que contribua de fato para a redução das desigualdades sociais, para a equidade e, mais especificamente, para a melhoria da qualidade do ensino de Matemática no país, entendemos a importância da Base Nacional Comum Curricular como um instrumento para alcançar tais objetivos. Pretendemos que este trabalho esteja alinhado com a nova BNCC, (BNCC, 2020), com as competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental. Entre elas:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho;
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo;
3. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes;
4. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados;
5. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a

diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza;

6. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

A Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) tem promovido e participado ativamente da discussão sobre o currículo de Matemática nas diferentes etapas da Educação Básica e na Formação do Professor. O documento: Contribuição da SBM para a discussão sobre currículo de matemática destaca:

[...] O detalhamento da apresentação dos conteúdos tem, também, a intenção de ajudar o professor na organização das suas aulas. Um assunto recorrente nas reuniões de professores é a questão da “falta de tempo para cumprir a grade de conteúdos”. Dependendo do número de horas semanais de aulas de matemática que o professor tem à disposição, a falta de tempo realmente torna-se um aspecto a ser considerado e, assim sendo, conteúdos mais importantes para a formação dos alunos precisam ser priorizados. Na tomada de decisão sobre as prioridades é bom ter em mente uma pergunta: o conteúdo a ser trabalhado provoca o desenvolvimento de habilidades matemáticas? (SBM, 2020).

Portanto, visando estarmos alinhados a esses princípios, pretendemos desenvolver atividades dentro do jogo Minecraft Education, que demandem mais dos estudantes do que apenas utilizar diretamente um conteúdo matemático, executar uma tarefa e chegar num objetivo. Os estudantes serão instigados a projetar espaços, elaborar, por exemplo, a planta de uma casa, elaborar hortas para plantação, espaços para animais e também interagir com esses elementos para extrair informação e conhecimento. Eles deverão calcular a quantidade de material refinado que será necessária no projeto. Deverão calcular então a quantidade de material bruto necessário para produzir a quantidade desejada de material refinado. Por exemplo, eles deverão determinar antes quantos metros cúbicos de madeira bruta deve ser coletada para produzir determinada quantidade de tábuas ou gravetos que serão utilizados nas construções.

Os estudantes também serão instigados a replantar as árvores para que não falte madeira no futuro. Serão orientados a reproduzir os animais antes de utilizá-los para produção de comida, evitando assim uma extinção local no jogo. Esperamos que esses aspectos estimulem noções de sustentabilidade e consciência ambiental. Esperamos também, com essa estratégia, que eles aprendam não apenas os conceitos matemáticos, mas as habilidades matemáticas. A

realização de projetos em grupos dentro do jogo também será uma oportunidade para estimular a socialização e trabalho cooperativo entre os adolescentes.

Utilizando o jogo Minecraft Education como M.A, esperamos que os alunos tenham um papel central no processo de ensino e aprendizagem, deixando de ser um sujeito meramente passivo, para ser protagonista e autor da sua aprendizagem. Esperamos que o professor, nesse processo, seja o mediador do conhecimento, um ponto de apoio e um indicador dos caminhos que serão percorridos pelos aprendizes.

O uso do jogo Minecraft Education como M.A. se encaixa no que vem sendo chamado de “Gamificação”. Para muitos autores, como (ALVES, 2015) por exemplo, a gamificação é uma das mais promissoras metodologias de aprendizagem do novo milênio, especialmente porque cada vez mais o ser humano vem se adentrando no meio digital. Acreditamos, que nesse novo cenário, o uso dessa M.A torna o processo mais envolvente e atrativo para o aluno. O Minecraft como ferramenta de aprendizagem se alia perfeitamente ao desenvolvimento teórico-prático da Gamificação. Assim, aliando essas técnicas como complemento e aprofundamento do material didático, o professor tem um recurso importante para potencializar as suas aulas.

Muitas experiências na sala de aula com o Minecraft Education vem sendo relatadas e os resultados são em sua maioria positivos. Não atoa, a Microsoft apostou nessa ferramenta e lançou a versão Education. Abaixo listaremos algumas dessas experiências e os resultados relatados.

Conforme dados disponibilizados pela Microsoft, (MICROSOFT, 2021), o Minecraft Education vem sendo utilizado por educadores em mais de 150 países ao redor do mundo. Através de uma plataforma, a Microsoft permite que todos os educadores que utilizam o Minecraft Education no mundo compartilhem suas experiências. Além da possibilidade de interação, essa plataforma acaba sendo uma fonte de recurso valiosa, onde educadores podem encontrar propostas de atividades que englobam os mais diversos currículos. Desde conteúdos de Matemática, Física e Química até Literatura e História.

Com relação ao ensino de matemática, muitos estudos envolvendo o uso educacional do Minecraft vem sendo feito. Um dos mais amplos foi encomendado pela Microsoft e realizado pelos pesquisadores Dezvani e Macri (DEZUANI; MACRI, 2020) da Queensland Technology University na Austrália. Além de aplicarem o Minecraft Education em diversas escolas, com centenas de crianças e aferirem resultados muito bons no ensino e aprendizagem, os pesquisadores mapearam todo o currículo de Matemática da Austrália e apresentaram dicas e orientações sobre quais conteúdos são mais adequados e como trabalhá-los utilizando o Minecraft.

No contexto nacional, (DIAS; ROSALEN, 2014) da Universidade Federal de São Paulo, utilizaram o Minecraft Education para ensinar a estudantes do Fundamental II de Diadema, SP, como é a estrutura de uma Célula Eucariótica. Os estudantes foram orientados a construir tal célula dentro do jogo, o que demandava por sua vez o conhecimento em detalhe de tal célula. De acordo com as pesquisadoras, a construção ocorreu de forma proveitosa e os estudantes ampliaram seus conhecimentos. Destacaram ainda que a construção da célula dentro do jogo deixou os estudantes muito entusiasmados. Por fim, as autoras concluíram:

[...] Conclui-se neste trabalho, que o uso do jogo Minecraft, quando bem dosado e articulado, favorece o processo de ensino e aprendizagem e que se torna significativo ao estudante aquilo que ele gosta, conhece, e reconhece em sua vida, ou seja, é necessário cativar nossas crianças criando ambientes agradáveis de aprendizagem. (DIAS; ROSALEN, 2014).

Em 2014, Beth Bos et al. da Universidade do Texas, em (BOS et al., 2014), utilizaram o Minecraft Education para ensinar conceitos de área e perímetro para estudantes do terceiro ano do fundamental I. Os estudantes foram orientados a construir uma vila costeira. Após cada um construir sua estrutura eles tiveram ricas discussões sobre a forma como cada um fez sua construção e quais materiais cada um utilizou. Ao serem orientados a construir por exemplo uma loja com determinada área, eles descobriram que a forma da construção deveria ser estreita e comprida ou quadrada. As possibilidades para a dimensão da loja levaram a uma rica discussão onde eles puderam relacionar as diversas formas para a estrutura e suas relações com área e perímetro. De acordo com os autores:

[...] Students working with Minecraft are unafraid to try a different configuration, to make a new tool, or to discover the attributes of a stone. Their only limitations may be what questions to ask and which problems to solve, and that is where the teacher contributes meaningful scenarios and pertinent questions reflective of the curriculum. (BOS et al., 2014).

TRADUÇÃO: [...] Quando os estudantes estão trabalhando com o Minecraft eles não tem medo de testar diferentes configurações, de fazer uma nova ferramenta, ou de descobrir um novo atributo de uma pedra. Suas únicas limitações devem ser sobre quais questões fazer e quais problemas resolver e é aí onde o professor contribui com cenários adequados e questões pertinentes que refletem no currículo. (BOS et al., 2014).

Por fim, os autores lembram que o Minecraft é um jogo popular e que muitos estudantes já o utilizam em suas casas, em espaços de jogos e enquanto andam no carro. Logo, o jogo acaba sendo uma ótima ferramenta para estender o aprendizado para além dos muros da escola.

Em resumo, essas experiências com o Minecraft Education reforçam a percepção de Dawley e Dede, em (DAWLEY; DEDE, 2014), de que a tecnologia tem um poder de atração

natural para a juventude de hoje, ela estimula seu interesse, sua curiosidade e sua criatividade. A juventude de hoje se sente mais a vontade quando está no meio tecnológico, é mais curiosa, tem menos medo de errar e está mais disposta a tomarem iniciativas.

O objetivo geral de nosso trabalho é aplicar o Minecraft Education como Metodologia Ativa na aprendizagem de áreas, volumes e proporções. Para isso pretendemos desenvolver uma atividade dentro do jogo e aplicá-la aos estudantes.

Com essa atividade, queremos analisar: o interesse e participação do aluno na atividade, o desempenho do aluno em executar a atividade; a capacidade do aluno em operar o computador; a capacidade em operar e interagir com a mecânica do jogo Minecraft Education; a capacidade e a criatividade para criar cenários dentro do jogo; a capacidade em manipular e gerenciar recursos dentro do jogo; a capacidade de planejar construções e utilizar conceitos matemáticos como ferramenta de planejamento e execução de construções; capacidade de realizar atividades em grupo dentro do jogo e por fim se o ambiente digital tecnológico tem a capacidade de atrair mais a atenção e o interesse dos estudantes quando comparado com aulas ou atividades tradicionais expositivas.

Com a realização da atividade dentro deste jogo, que é popular entre crianças e adolescentes, esperamos:

1. Identificar, especificar e diminuir as principais dificuldades relacionadas ao ensino e à aprendizagem de áreas, volumes e proporcionalidade no Ensino Fundamental e Ensino Médio.
2. Desenvolver por meio da Gamificação o ensino e aprendizagem de áreas, volumes e proporções, promovendo novas oportunidades e possibilidades de melhoria do rendimento.
3. Tornar o aluno o centro da aprendizagem, explorando a autonomia e o protagonismo como ferramentas de desenvolvimento pedagógico, possibilitando maior liberdade de ação e expressão por meio da confiança.
4. Indicar, apoiar e utilizar as tecnologias de informação e comunicação como suporte didático-pedagógico, oportunizando aos alunos outras formas de contato, significação e ressignificação do conhecimento.
5. Utilizar o jogo Minecraft Education como ferramenta de apoio e complemento pedagógico para o material didático.

Agora detalharemos, de modo resumido, a atividade que pretendemos realizar dentro do jogo Minecraft Education.

Primeiramente pretendemos aplicar uma avaliação para aferir os conhecimentos adquiridos por eles até o momento sobre áreas, volumes e proporcionalidades, conforme Anexo 2. Em seguida iremos aplicar atividades utilizando o Minecraft Education como M.A. Por fim, avaliaremos novamente os estudantes, conforme avaliação no Anexo 3, para verificar os efeitos dessa M.A.

A atividade que iremos propor utilizando o Minecraft Education será na forma de Projeto. O projeto central será a construção de um condomínio de chácaras, onde cada estudante terá o seu terreno para construir. O condomínio será chamado de “Vila Profmat”. Nos terrenos individuais cada estudante trabalhará de modo individual e parâmetros básicos serão definidos para eles seguirem. Na área comum do condomínio, eles trabalharão em grupos e poderão escolher o que construir.

A atividade será dividida em fases, e cada fase contará com etapas. Em geral, a primeira etapa das fases será fora do jogo. Os estudantes terão que projetar no papel o que irão construir em seus terrenos. Parâmetros sobre o que, onde e com quais medidas deverão construir serão estabelecidos. Eles deverão determinar os locais, calcular as quantidades de materiais refinados e a quantidade de materiais brutos que serão utilizados nas obras. A ideia é que eles primeiro projetem os espaços, determinem os materiais que serão necessários e calculem suas quantidades. Para essa tarefa eles terão que utilizar os conceitos de áreas, volumes, perímetros e proporcionalidade.

A segunda etapa das fases, será dentro do jogo. Eles deverão coletar todos os materiais brutos e em seguida processá-los para criar os materiais refinados. Por exemplo, eles deverão coletar madeira bruta, derrubando as árvores, e refiná-las para transformar em tábuas e gravetos. Nessa etapa eles poderão constatar se calcularam corretamente a quantidade de material bruto coletada para processamento dos materiais refinados. Eles verificarão se coletaram a quantidade certa de árvores para as tábuas, se não derrubaram árvores além do necessário. Verificarão também se as quantidades de areia e carvão foram suficientes para fabricar os vidros para as janelas, se a quantidade de pedregulho foram suficientes para as pedras da fundação, se as tábuas e gravetos foram suficientes para fabricar todas as cercas, etc.

Na terceira etapa eles irão usar todos os materiais coletados e então construir as cercas, casas, plantações, cercados para animais, piscina e todos os elementos pedidos, enquanto na quarta etapa eles farão os acabamentos e decoração.

Algumas fases terão uma dinâmica um pouco diferente, como no caso do cultivo de plantações e criação de animais. Além de construir os espaços, depois de pronto os estudantes farão uma análise de produtividade dos cereais e dos produtos animais.

Por fim, na última fase, eles projetarão alguns espaços comuns para o condomínio em grupo. Essa parte ficará livre para eles escolherem em comum acordo o que construir, tendo como princípio uma construção que seja de uso e benefício comum a todos. Eles poderão construir por exemplo calçadas na rua principal do condomínio, construir uma horta comunitária, uma piscina coletiva, um espaço para confraternização, um comércio para venderem seus produtos para a comunidade, e o que mais a criatividade deles permitirem. Essas construções coletivas deverão seguir a mesma dinâmica das construções individuais: planejamento; cálculo de materiais; coleta de recursos; processamento de recursos; construção; acabamento e decoração. As tarefas poderão ser divididas entre os membros do condomínio neste trabalho em grupo.

A atividade será apresentada em uma forma de roteiro com questionários. Elaboramos um texto que apresenta uma sequência de instruções para os estudantes seguirem as quais contam com questões e problemas matemáticos a serem resolvidos. Além de guiar o aluno sobre o que fazer ao longo da atividade, o texto fornece os parâmetros básicos das construções e insere os conteúdos matemáticos de forma já problematizada.

Para facilitar a execução da atividade, elaboramos dois guias que comporão os capítulos 4, 5 e 8 dessa dissertação. O primeiro guia (capítulos 4 e 5), é dedicado ao professor. No capítulo 4 explicamos como preparar o ambiente virtual do Minecraft para a atividade bem como formas de abordar os conteúdos de perímetros, áreas e volumes dentro do jogo. Já o capítulo 5 fornece o roteiro da atividade, propostas de resoluções dos problemas e dicas úteis sobre a execução das tarefas dentro do Minecraft Education. Já o segundo guia (capítulo 8) é destinado ao estudante e o inserimos na forma de anexo ao final desse texto. Optamos por essa forma pois preparamos uma formatação especial, com paginação, capítulos e seções próprias, de modo que o professor interessado em aplicar a atividade possa imprimir direto dessa dissertação e entregar a seus alunos. Esse guia conta com dois capítulos: O primeiro é um tutorial sobre como jogar o jogo e também o recomendamos a aqueles professores que estão aprendendo. Já o segundo é a versão do estudante do roteiro da atividade, com as questões e espaços em branco para os estudantes efetuarem suas resoluções.

Conforme mencionamos acima, além de propormos uma atividade dentro do jogo, também a testamos aplicando em grupos de adolescentes para aferir sua eficácia. Como este tipo de pesquisa envolve seres humanos, vale ressaltar que para a aplicação da atividade submetemos projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná via Plataforma Brasil do Ministério da Saúde. O número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética é CAAE: 53255821.2.0000.5547.

Ademais, os adolescentes que compuseram o público alvo de nossa pesquisa foram

estudantes de 11 a 17 anos do ensino fundamental e médio da Escola SESI Centro Educacional SESI CE nº 380, localizada na Rua Prefeito José Deliberador, 300, Vila Athaide Paraguaçu Paulista - SP. Telefone: (18) 3361-1465. Os participantes foram divididos em dois grupos de 15 alunos cada. O Grupo 1 formado por estudantes do ensino fundamental II e o Grupo 2 formado por estudantes do ensino médio. A pesquisa foi aplicada no contra-turno dos estudantes e realizadas nos dias 04, 05, 11, 12 e 18 de Abril de 2022 na própria escola dos estudantes. Nos dias 04/04 e 18/04 foram realizadas avaliações diagnósticas, conforme Anexo 2 e Anexo 3 com duração de 1h40, das 13h30 até 15h10 para o Grupo 1 e das 15h20 até 17h00 para o Grupo 2. Nos dias 05/04, 11/04 e 12/04 foram realizadas as atividades com duração de 1h40, das 13h30 até 15h10 para o Grupo 1 e das 15h20 até 17h00 para o Grupo 2. Tanto as avaliações quanto as atividades ocorreram na sala de informática do bloco II da escola.

De modo geral essa dissertação será estruturada da seguinte maneira: No capítulo 2, discutiremos um pouco sobre o contexto da tecnologia e das metodologias ativas no ensino de matemática no Brasil. No capítulo 3, dissertaremos sobre os conteúdos áreas, volumes e proporções que esperamos transmitir aos estudantes com a atividade. Conforme mencionamos acima, no capítulo 4, iremos explicar como preparar o ambiente virtual do Minecraft para a atividade, bem como forneceremos algumas dicas úteis sobre o jogo e no capítulo 5, descreveremos a atividade que iremos propor em detalhes, todos os passos e como se dará a abordagem dos conteúdos propostos, resolução dos problemas, etc. No capítulo 6, relataremos a experiência e os resultados obtidos com a aplicação da atividade. No capítulo 7, apresentaremos a conclusão final de nosso trabalho. O capítulo 8 será dedicado ao anexo 1, que será o guia do estudante que mencionamos acima. Este capítulo fazemos com enumeração de página e formatação própria para que o mesmo possa ser impresso para uso em sala de aula. Nos capítulos 9 e 10 inserimos os anexos 2 e 3, respectivamente, e apresentamos as avaliações que aplicamos antes e depois da atividade para aferir o ganho de conhecimento específico. Por fim, no capítulo 11 inserimos o anexo 4, que contém todos os depoimentos dos estudantes sobre a percepção deles da atividade.

2 O ENSINO DE MATEMÁTICA E OS MEIOS DIGITAIS

Neste Capítulo discutiremos a relação entre o ensino de matemática e as metodologias que envolvem os meios digitais, como a Gameficação e as Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (doravante TDICs).

2.1 AS DIFICULDADES NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA

O ensino de matemática é um desafio para os sistemas de ensino e por conseguinte, para professores e alunos. Os docentes buscam desenvolver e aprender estratégias a partir da prática cotidiana e cursos de formação e os discentes quebram a cabeça para aprender a matéria desafiadora. Os alunos mostram dúvidas e resistência em aprender conceitos da matemática, opondo-se em aprendê-la. No trabalho (SANTOS et al., 2007), os autores realizaram uma pesquisa de opinião sobre o tema, levantando algumas razões pelas quais a matemática sofre resistência no ambiente escolar:

1. Por mim, a matemática não existia, pois é muito chata!!!;
2. Pois a matemática tem muitos cálculos;
3. Porque é uma das matérias onde mais temos que desenvolver o senso prático de calcular, onde não basta praticar, mas, sim, praticar e conhecer a sua história e sua evolução;
4. Porque temos, muitas vezes, matemáticos em sala de aula. Sabem a matéria, mas não tem didática adequada para passá-la aos alunos. Não vão de acordo com as necessidades do aluno;
5. Porque ensina conceitos sem demonstrar a matemática real. Não se cria um ambiente propício ao ensino aprendido.

As afirmações acima mostram como a matemática é um desafio cotidiano que precisa ser superado, visto que, professores e alunos enfrentam barreiras para aprender e ensinar,

situação que frustra ambos. Em outra pesquisa realizada por (BERNARDES, 2020), com alunos de escola pública, os autores observaram que 62% têm dificuldades em aprender matemática e 58% acham as aulas desmotivantes, no entanto 85% acreditam que aprender a matéria é importante. Conclui-se que, nesse universo, esse componente curricular não é motivador e promove muitas dificuldades de aprendizagem, porém os alunos acreditam que ele é essencial.

A matemática está presente na vida de todas as pessoas, apesar dessa visão desagradável e desafiadora que os alunos têm dela, eles sabem que é necessário aprendê-la. Cabe aos sistemas de ensino procurar estratégias, desenvolver pesquisas e cursos para melhorar a capacidade didática dos professores, visando a melhoria do ensino e por conseguinte da aprendizagem. Num contexto como esse, a matemática pode desenvolver nos discentes, segundo (BRASIL, 2001), as seguintes características: criatividade, interpretação, senso crítico, capacidade de fazer uma análise, produção de estratégias, resolução de problemas e raciocínio rápido. Essa percepção ratifica o dado da pesquisa citada acima na qual 85% julgam que aprender matemática é muito importante.

O ensino da matemática, dessa forma, ocorre de maneira desconexa e distanciada da realidade social do aluno, enfatizando mais o pensamento científico e menos as necessidades dos discentes. Desta forma, a disciplina atinge apenas uma minoria, enquanto a grande maioria não consegue aprender e não vê sentido na matéria. Esse distanciamento apenas corrobora e ratifica a premissa das dificuldades de aprender e enxergar algum sentido na disciplina em questão. Davis & Hersh, em (HERSH et al., 1988), afirmam que:

A matemática provém da conexão da mente com o mundo externo, e tal conexão simultaneamente cria a matemática e transforma nossas percepções do mundo externo, e estas então criam novas conexões.

Outro fator que aponta esse deslocamento do ensino da matemática, conforme (PINTO, 2019), é os resultados das avaliações, destaca-se aqui a posição do Brasil no ranking do PISA, no qual o país ficou na posição 72-74, considerando a margem de erro, na edição de 2018, numa avaliação realizada com 79 países. O caminho para a melhora do desempenho e da motivação dos alunos na disciplina, passa por mudança e aceitação das estratégias e metodologias pedagógicas inovadoras. Para isso, é necessário investir em programas de formação docente, como o PROFMAT, por exemplo. Incluem-se nessas demandas, as metodologias ativas, o uso das TDICs, os recursos tecnológicos e a criatividade do professor para se desvencilhar das práticas mais tradicionais e assumir uma postura mais assertiva e proativa.

2.2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO FERRAMENTAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

As tecnologias digitais de comunicação e informação (doravante TDICs) são recursos que propiciam aos sistemas de ensino ampliarem a capacidade pedagógica de seus profissionais mobilizando diversos instrumentos que agregam ao trabalho docente. Desta forma, nas últimas duas décadas a educação vem ganhando uma forte aliada para a melhoria da qualidade das aulas que é a possibilidade de uso da internet. Com isso novas ferramentas foram sendo acrescentadas gradativamente nas atividades pedagógicas. Dentre essas pode-se citar o celular, tablet, notebook, desktop, televisão (com acesso à internet), projetores de multimídia, lousa digital, mesa digitalizadora, além de softwares próprios ou adaptados para o uso na educação. Essas tecnologias, utilizadas no processo de ensino aprendizagem, permitem deixar a aula mais dinâmica interativa e colaborativa pois possibilitam ao professor e ao aluno uma construção pedagógica mais propositiva.

Nesse sentido, o papel do professor torna-se central porque, além de ser o mediador da aprendizagem ele deverá se adaptar as novas demandas tecnológicas, preparando-se para essa era digital. Por outro lado, o aluno, nativo digital tem o domínio dessas tecnologias utilizando-as com muita competência pois navegam por elas com facilidade. No entanto para o estudante falta o conhecimento pedagógico e ao professor a habilidade no manejo das TDICs. Essas deficiências se colocam como barreiras a serem vencidas e se docente e discente se propuserem a vencê-las juntos configura-se a situação perfeita para aprendizagem. Logo as TDICs se impõem como uma necessidade, já que é muito difícil conceber um processo de ensino e aprendizagem que ocorra apenas com o uso da lousa e do giz. O docente precisa buscar conhecimento para trabalhar com as tecnologias e as redes de ensino devem oferecer formações voltadas para elas, pois:

O professor, como agente mediador no processo de formação de um cidadão apto para atuar nessa sociedade de constantes inovações, tem como desafios incorporar as ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem, buscando formação continuada, bem como mecanismos de troca e parcerias quanto à utilização destas. (CANTINI et al., 2006), p.876.

Nesse universo do uso das TDICs não cabe somente ao professor ser responsável pela apropriação de ferramentas tecnológicas. Com certeza é essencial que o docente esteja aberto para o novo mobilizando-se para aprender a usar recursos tão importantes. Todavia a escola deve motivar e oferecer condições para que seu corpo docente sinta-se seguro e capacitado para desenvolver um trabalho pedagógico competente com as tecnologias digitais de informação e comunicação. O contexto educacional exige uma educação que esteja conectada a um universo digital com professores que não tenham apenas o papel de transmitir conhecimento, mas

que sejam provocadores e facilitadores propiciando ao aluno uma formação mais crítica, mais competente, mais criativa e mais proativa e as TDICs desempenham papel fundamental nessa relação.

No advento da era digital, ensinar e aprender adquirem novas possibilidades e as mudanças são constantes e muitas vezes sem volta. O acesso a informação e ao conhecimento precisa ser feito de maneira pensada e processada para que haja reflexão e mediação no sentido de transformação social. Assim, a busca constante pelo saber e a atualização dos saberes configuram-se como uma necessidade, visto que a sociedade se transforma a cada momento e as tecnologias mudam a todo instante. Portanto, usar as tecnologias no contexto da sala de aula é importante e abre um universo de possibilidades que o professor não pode negligenciar.

Os obstáculos são grandes, falta de recursos, de equipamentos, de formação, entre outros, no entanto é possível vencê-los com criatividade e organização, não se deixando desanimar pelo medo pois as TDICs auxiliam e instigam a cooperação e parceria na produção do conhecimento, contribuindo para situações educativas que ultrapassem os limites, assim:

O desafio que se impõe hoje aos professores é reconhecer que os novos meios de comunicação e linguagem presentes na sociedade devem fazer parte da sala de aula, não como dispositivos tecnológicos que imprimem certa modernização ao ensino, mas sim conhecer a potencialidade e a contribuição que as TDICs podem trazer ao ensino como percurso e apoio pedagógico às aulas presenciais e ambientes de aprendizagem no ensino a distância, conforme (CANTINI et al., 2006), p. 881.

Nesse contexto a colaboração entre os profissionais da educação é imprescindível. As trocas ajudam a criar um ambiente mais propício para o uso dos recursos tecnológicos. Tão importante quanto a parceria entre os pares é a oferta por parte das instituições de programas de formação continuada. Segundo (CANTINI et al., 2006), cabe ao professor utilizar as ferramentas tecnológicas de forma facilitadora do processo de ensino e aprendizagem, portanto ele deve ser capacitado constantemente para tal. Como os ambientes educacionais estão cada vez mais ocupados pelas TDICs cumpre ao professor repensar o seu papel no processo, pois com o avanço das tecnologias a educação precisa de profissionais com novas competências e as digitais fazem parte integrante delas.

2.3 METODOLOGIAS ATIVAS E A GAMIFICAÇÃO COMO ELEMENTOS DE APOIO AO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

O ensino tradicional é um *porto seguro* para muitos profissionais da educação, ele possibilita que o professor tenha o controle das ações pedagógicas em suas aulas. Entretanto, o aluno torna-se um mero objeto ou sujeito passivo da aprendizagem, isto é, o estudante

constrói muito pouco ou quase nada dentro do processo. Paulo Freire classifica isto de educação bancária, (FREIRE, 1996). A nova BNCC procura mexer com as bases dessa educação mais tradicional, oportunizando que docentes e discentes sejam construtores parceiros inseridos no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, o professor aproxima o aluno do conhecimento compartilhando com ele saberes em uma construção e troca na qual os dois tornam-se sujeitos autores.

As metodologias ativas surgem como alternativa para atuar com uma educação que envolva os alunos numa construção mais autônoma e protagonista. Elas se baseiam numa aprendizagem, na qual os alunos produzem conhecimento a partir de experiências vivenciadas seja em qual área for. O professor como mediador, facilitador e elaborador das atividades não pode negligenciar a possibilidade de trabalhar com as metodologias ativas. Não se trata de uma imposição, mas de vencer barreiras e experimentar novas possibilidades. Para isso é preciso pesquisar, estudar, tentar, ou seja, estar aberto para o novo.

Dentre as Metodologias ativas mais promissoras está a gamificação, que vem despertando interesse nas mais diversas áreas. Um programa de milhas de viagens ou um quiz, são exemplos de como ela participa da vida cotidiana. No entanto nosso objetivo, é tratar a gamificação como ferramenta de aprendizagem, mostrando como ela transforma esse processo deixando-o mais efetivo e estimulante. O jogo, por si só, está carregado de estímulos que incentivam as pessoas a quererem participar de maneira mais ativa. Em outras palavras, *Games* podem mudar comportamentos. De acordo com (ALVES, 2015), somos seres sociais e como tais gostamos de compartilhar nossas experiências e quando o professor consegue utilizar isso na sala de aula, de forma organizada, com objetivos claros, instruções bem definidas, observando-o como uma ferramenta de promoção da aprendizagem e de engajamento, as possibilidades de sucesso são bem grandes.

Torna-se essencial deixar claro que gamificação não significa jogar simplesmente, trata-se de um conceito amplo, através do qual, procura-se por meio dos games e afins estimular o envolvimento do aluno no processo de aprendizagem. É preciso que o professor tenha plena consciência de que o uso dessa metodologia ativa possui caráter pedagógico, portanto o jogo deve estar voltado para aquisição ou verificação do conhecimento. Logo, a utilização desse recurso prevê planejamento e objetivos didáticos bem definidos e direcionados.

É importante esclarecer que a gamificação não depende da tecnologia, ou seja, uma soletração, a construção de um caça-palavras, a atribuição de recompensas como estrelinhas, coraçõezinhos ou parabéns, são estímulos que promovem no aluno a vontade de executar suas tarefas com mais excelência. No entanto, com o advento da tecnologia *gamificar* as aulas ficou

mais fácil, em virtude da quantidade de jogos e atividades que possibilitam trabalhar com a ideia de gamificação.

Logo, trabalhar com gamificação pressupõe mudança de paradigmas pedagógicos e compreender que o adolescente nativo digital está cotidianamente envolto em situações nas quais os games são presença constante. Cabe ao sistema de ensino investir nessa metodologia de forma produtiva preparando o jovem e evidenciando o quanto a gamificação pode trazer muitos benefícios, a curto, médio e longo prazo, como controle das emoções, melhora da coordenação motora, recompensas emocionais, desenvolver habilidades socioemocionais, raciocínio rápido, empatia etc., além do prazer que o ato de jogar proporciona. Nesse sentido Alves afirma que “jogo tem o papel de preparar o jovem para tarefas que ele mais tarde terá que executar [...] pois os games, nas diferentes culturas, contribuem para o processo de aprendizagem” (ALVES, 2015), p.18.

A gamificação é um recurso pedagógico extraordinário, porém o professor deve ter a consciência de que ela é mais uma entre tantas outras estratégias. Assim, a diversificação pedagógica faz-se necessária como uma ferramenta útil para não cansar ou esgotar a metodologia. O professor, portanto, precisa estar preparado para utilizar a gamificação no momento certo, de forma que extraia o melhor dela e potencialize a aprendizagem do aluno. Este preparo requer estudo e formação constante.

De acordo com a BNCC, (BNCC, 2020), o estudo de matemática requer desenvolver o raciocínio lógico e o espírito de investigação, fazer observações sistemáticas de aspectos qualitativos e quantitativos, utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive as tecnologias digitais disponíveis para modelar e resolver problemas cotidianos e sociais e de outras áreas do conhecimento, enfrentar situações problemas em múltiplos contextos, desenvolver e/ou discutir projetos diversos, interagir com seus pares de forma colaborativa, entre outras. Nesse contexto, a gamificação tende a ser uma estratégia muito importante para o desenvolvimento das competências citadas anteriormente e de outras, como as socioemocionais. Dessa forma, este trabalho pretende sugerir a utilização do Minecraft Education como experiência de gamificação no contexto do ensino de matemática a partir dos conteúdos de áreas, volumes e proporções, desafiando os alunos a criarem ambientes arquitetônicos no mundo tridimensional simulado do jogo, usando os conceitos dos conteúdos supracitados.

3 PERÍMETROS, ÁREAS, VOLUMES, RAZÕES E PROPORÇÕES

A seguir, apresentamos alguns conceitos essenciais sobre, perímetros, áreas, volumes, razões e proporções, os quais utilizaremos no desenvolvimento deste trabalho. Estes conteúdos são introduzidos no Ensino Fundamental I e II e são a base para a realização das atividades que propomos nessa dissertação. Os conteúdos que apresentamos aqui são baseados nas referências: (DANTE; VIANA, 2020), (GAY; SILVA, 2018), (LIMA et al., 1997), (NETO, 2013) e (LIMA et al., 1991).

3.1 PERÍMETROS

Nesta seção apresentaremos o conceito de perímetro, sua definição, exemplos e algumas aplicações. Este conceito é bastante utilizado nas construções dentro do Minecraft.

Perímetro é uma medida observada em figuras geométricas planas, isto é, figuras bidimensionais. Ele é definido como a medida do contorno dessa figura geométrica, logo, é uma medida de comprimento. Mais precisamente, o perímetro é definido como sendo:

Definição 1. *O perímetro de uma região plana limitada é a medida (o comprimento) do contorno dessa região. Em particular, se a região for um polígono, então o perímetro é a soma dos comprimentos dos lados desse polígono.*

No caso do polígono ser um retângulo por exemplo, para obter o perímetro é suficiente saber o comprimento de dois lados não paralelos. Isso ocorre pois os retângulos são paralelogramos, ou seja, possuem lados opostos paralelos e congruentes. Se os lados não paralelos do retângulo forem r e s , denotando por P o perímetro, temos que

$$P = r + s + r + s = 2(r + s).$$

Exemplo 2. *Marcelo resolveu fazer um cercado em seu sítio, com o intuito de cercar algumas de suas vacas. Como suas vacas são dóceis, ele decidiu que uma cerca com dois arames seriam o suficiente. Ele também fará um portão de 10 metros, também utilizando dois fios de arame.*

Sabendo que a parte do terreno que Marcelo pretende utilizar forma um retângulo com lados 80m e 50m, conforme Figura 1, determine quantos metros de arame Marcelo precisa comprar para cercar o terreno?



Figura 1: Cercado.

Resolução: Neste caso precisamos encontrar o perímetro do retângulo cujos lados medem 80m e 50m. Temos,

$$P = 2(80 + 50) = 260,$$

ou seja, o perímetro do retângulo mede 260m. Como Marcelo pretende dar duas voltas de arame e colocar também no portão, ele deve comprar 520m de arame.

Exemplo 3. Ao construir uma casa, para que suas paredes não rachem, se faz necessário erguê-las sobre vigas horizontais que ficam posicionadas na superfície do solo, as chamadas vigas baldrames. Considerando a planta do Exemplo 9, quantos metros de vigas baldrames serão necessárias para sustentar as paredes?

Resolução: A quantidade de vigas baldrames necessárias será exatamente o perímetro da planta da casa, ou seja,

$$P = 7m + 8m + 4m + 3m + 1m + 2m + 5m + 7m + 6m + 4m = 47m.$$

Se por um acaso precisarmos calcular o perímetro de um quadrado, o cálculo é bem simples. Isso se deve ao fato do quadrado ter os quatro lados iguais. Logo, se o lado de um quadrado mede l , então seu perímetro P será dado por

$$P = 4 \cdot l.$$

3.2 ÁREAS DE SUPERFÍCIES PLANAS

Iniciamos esta seção com a noção de área de regiões planas limitadas. Regiões limitadas são aquelas delimitadas por segmentos de retas ou curvas que formam um caminho fechado, ou seja, todas as extremidades estão conectadas.

Definição 4. *Área de uma superfície limitada é um número real positivo associado a superfície tal que:*

- (i) *As superfícies equivalentes estão associadas áreas iguais (números iguais) e reciprocamente. Simbolicamente,*

$$B \approx C \Leftrightarrow (\text{área de } B = \text{área de } C).$$

- (ii) *Se uma superfície S é tal que $S = B \cup C$, com $B \cap C = \emptyset$, então S está associada a uma área (número) que é a soma das áreas das superfícies B e C . Ou seja,*

$$(S = B \cup C - (B \cap C)) \Rightarrow (\text{área de } S = \text{área de } B + \text{área de } C).$$

- (iii) *Se uma superfície está contida em outra, então, sua área é menor (ou igual) que a área da outra. Ver Figura 2.*

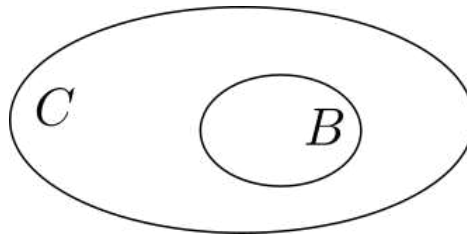


Figura 2: Superfície B contida em uma superfície de área maior C .

Em termos simbólicos,

$$B \subset C \Rightarrow \text{área de } B \leq \text{área de } C.$$

Embora o conceito de área na definição acima valha para superfícies planas em geral, neste trabalho focaremos nas áreas de polígonos que podem ser decompostos em retângulos, isto é, superfícies obtidas através de reuniões de retângulos. Saber a área dessas regiões é suficiente no contexto do Minecraft uma vez que o jogo é baseado em blocos e praticamente tudo tem formato retangular. Sendo mais preciso, temos as seguintes definições para os objetos que calcularemos área:

Definição 5 (Polígono). *Os polígonos são figuras geométricas planas fechadas (limitadas), formadas por lados que são segmentos de retas, chamados de arestas. Esses segmentos não podem se cruzar e se encontram apenas em suas extremidades, chamadas de vértices. Além disso, em cada vértice intersecta-se apenas duas arestas.*

Definição 6 (Quadrilátero, Paralelogramo, Retângulo e Quadrado). *Um quadrilátero é um polígono de 4 lados. O paralelogramo é um quadrilátero cujos lados opostos são congruentes e paralelos. O retângulo é um paralelogramo cujos lados não opostos são perpendiculares. O quadrado é um retângulo com os lados iguais. Na Figura 3 vemos ilustrações dos objetos definidos.*

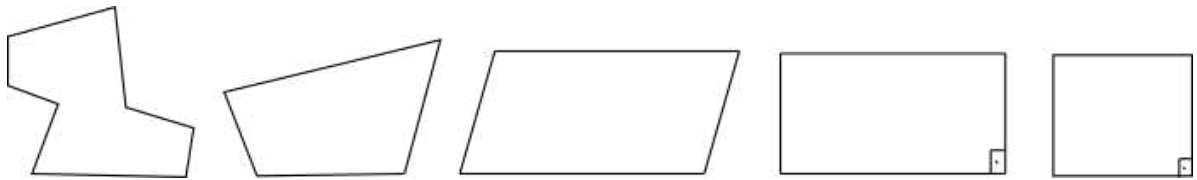


Figura 3: Da esquerda para a direita, polígono, quadrilátero, paralelogramo, retângulo e quadrado.

Já na Figura 4 abaixo, ilustramos os tipos de regiões que costumam aparecer nas construções dentro do Minecraft.

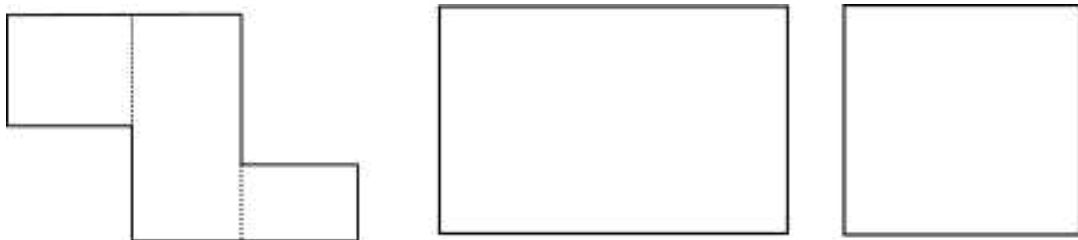


Figura 4: Da esquerda para a direita, polígono obtido da junção de retângulos, retângulo e quadrado.

A área é uma grandeza e portanto está associada a uma unidade de medida. No sistema internacional, a área é dada em metros quadrados (m^2), isto é, a unidade-padrão é a região compreendida por um quadrado cujo lado tem comprimento igual a um metro. Medir a área de uma região B , em (m^2), é verificar quantos quadrados de lado 1 m de lado cabem em B . Por exemplo, se B é um retângulo de lados 5 e 3 metros, conforme vemos na Figura 5 cabem 15 quadrados de $1m \times 1m$ em seu interior. Logo sua área é de $15m^2$.

Conforme podemos observar na Figura 5, a quantidade de quadrados de lado 1 é exatamente o produto do comprimento de um lado pelo outro, ou seja, $15 = 3 \times 5$. Isso não ocorre

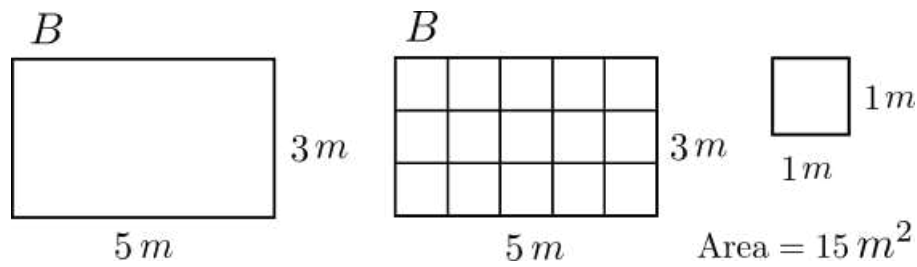


Figura 5: Região B e sua subdivisão em quadrados com 1m de lado.

apenas neste exemplo, é possível demonstrar que dado um retângulo arbitrário R de lados medindo b e h , com b e h sendo números reais positivos, conforme imagem à esquerda na Figura 6, a área de tal retângulo será o produto da base pela altura, ou seja, sendo A a área do retângulo R , temos

$$A = b \cdot h.$$

Como caso particular, quando os lados de um retângulo são iguais, isto é, o retângulo é um quadrado, digamos quadrado Q com lados medindo l conforme Figura 6, sua área A é dada por

$$A = l \cdot l = l^2.$$

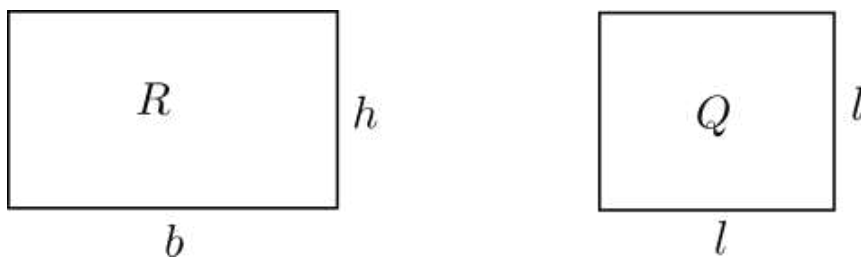


Figura 6: À esquerda o retângulo R e à direita o quadrado Q de lado medindo l .

Veremos a seguir dois exemplos práticos que ilustram a aplicação do conceito de área.

Exemplo 7. *Lívia mora em uma casa que possui uma enorme área coberta. A mãe de Lívia resolveu colocar cerâmica na área. O pedreiro contratado para realizar a obra mediu a área e disse que ela tem a forma retangular com as seguintes dimensões: 8 metros de largura e 14 metros de comprimento. Se a mãe de Lívia resolver comprar blocos de piso no formato quadrado, de 1 metro de largura por 1 metro de comprimento, ela precisará de no mínimo quantos blocos para cobrir a área? Veja Figura 7. Observação: O metro quadrado (m^2) equivale à superfície ocupada por 1 quadrado de 1 metro de lado.*

Resolução: Primeiramente, calculemos a área da região coberta da casa de Lívia. Como ela

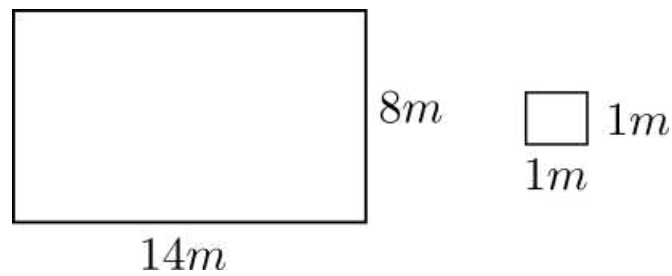


Figura 7: À esquerda representação da área coberta e à direita representação do piso.

tem o formato retangular, a área do retângulo é dada por

$$A = b \cdot h = (14m) \cdot (8m) = 112m^2.$$

Por outro lado, cada bloco tem $1m$ de largura e $1m$ de comprimento. Logo, sua área é dada por

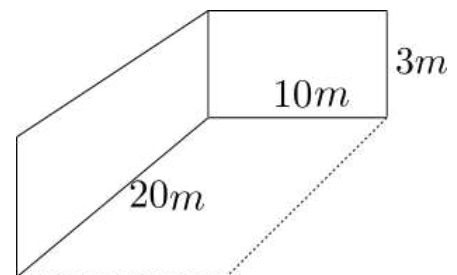
$$A = l^2 = (1m)^2 = 1m^2.$$

A mãe de Lívia precisará comprar então no mínimo $112m^2$ de blocos, ou seja 112 blocos.

Exemplo 8. O muro lateral e do fundo da casa de Kátia está caindo e ela vai precisar derrubar e construir outro. Conforme podemos ver na Figura 8 (a), seu terreno tem $10m$ de largura e $20m$ de comprimento. Sabendo que Kátia deseja um muro de $3m$ de altura, qual vai ser a área total de muro a ser construído?



(a) Foto aérea da casa de Kátia.



(b) Muros da casa.

Figura 8: Fonte: (a) e (b), fonte própria.

Resolução: Conforme podemos ver na Figura 8 (b), basta calcularmos as áreas das paredes dos muros, isto é, a a área do retângulo lateral com dimensões 20×3 e a área do retângulo do fundo com dimensões 10×3 . O retângulo lateral tem área A dada por

$$A = (20m) \cdot (3m) = 60m^2,$$

enquanto o retângulo do fundo área B dada por

$$B = 10m \times 3m = 30m^2.$$

Portanto, a área total será $A + B = 60m^2 + 30m^2 = 90m^2$.

Exemplo 9. *Certa casa será construída conforme a planta da Figura 9. Determine a área total que a respectiva casa terá.*

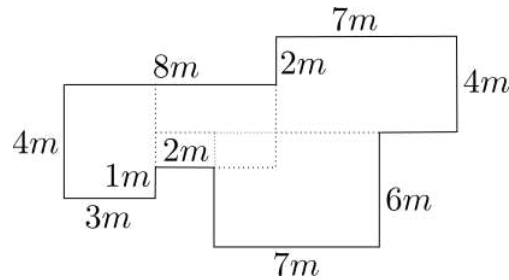


Figura 9: Planta de uma casa.

Resolução: A planta da casa pode ser vista como a união, sem interseção, dos retângulos de dimensões 4×7 , 6×7 , 5×2 , 4×3 e 1×2 , cujas áreas são $28m^2$, $42m^2$, $10m^2$, $12m^2$ e $2m^2$, respectivamente. A área total A_t será então

$$A_t = 28m^2 + 42m^2 + 10m^2 + 12m^2 + 2m^2 = 94m^2.$$

3.3 VOLUME

Veremos agora a noção de volume de objetos, isto é, objetos que ocupam espaço no espaço tridimensional. Consideramos que planos e retas não ocupam espaço em dimensão 3, ou seja, possuem o que chamamos de medida nula, ao passo que um cubo, uma esfera, etc. (objetos tridimensionais) estes sim ocupam espaço e têm medida não nula.

Definição 10. *Volume de um sólido ou objeto é um número real positivo associado ao sólido ou ao objeto, de tal forma que:*

- (i) *Sólidos congruentes tem volumes iguais;*
- (ii) *Se um sólido S é a reunião de dois sólidos S_1 e S_2 que não tem pontos interiores comuns, então o volume de S é a soma de S_1 com S_2 ;*
- (iii) *Se um dos sólidos estiver contido no outro, o volume do primeiro é menor ou igual ao volume do segundo.*

Intuitivamente, o volume de um sólido é a medida do espaço que ele ocupa.

Como nosso foco é trabalhar com o Minecraft e o jogo é criado dentro de um contexto de blocos, consideraremos aqui apenas a noção de volume de paralelepípedos.

Em tempo, um paralelepípedo é um prisma cuja base e faces laterais são formadas por um retângulo, enquanto prisma é um poliedro com duas faces congruentes e paralelas e com as demais faces sendo quadriláteros com duas de suas arestas comuns as arestas das faces congruentes. Sendo mais preciso, um paralelepípedo segue das seguintes definições (que podem ser encontradas em (LIMA et al., 1997)):

Definição 11 (Poliedro). *Um **poliedro** é uma reunião de um número finito de polígonos planos chamados faces onde:*

1. *Cada lado de um desses polígonos é também lado de um, e apenas um, outro polígono;*
2. *A interseção de duas faces quaisquer, ou é um lado comum, ou é um vértice ou é vazia;*
3. *É sempre possível ir de um ponto de uma face a um ponto de qualquer outra face, sem passar por nenhum vértice (ou seja, cruzando apenas arestas).*

Definição 12 (Prisma). *Sejam dois planos paralelos σ e φ , dois polígonos congruentes P_1 e P_2 contidos em σ e φ , respectivamente, e uma reta t que intersecta os planos σ e φ . O **prisma** é o poliedro formado pela união de P_1 e P_2 com os segmentos de retas paralelos à t que ligam as arestas de P_1 e P_2 .*

Definição 13 (Paralelepípedo). *Paralelepípedo é um prisma cuja base é um paralelogramo. Se um paralelepípedo tiver quatro retângulos como faces laterais, ele é chamado de **paralelepípedo reto** e se suas faces laterais e sua base forem retângulos é chamado de **paralelepípedo reto-retângulo**.*

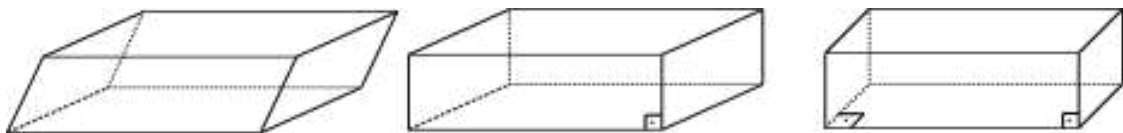


Figura 10: Da esquerda para a direita, exemplos de um paralelepípedo, um paralelepípedo reto e um paralelepípedo reto-retângulo.

O volume de um paralelepípedo é a quantidade de espaço que o interior ocupa. O volume pode ser obtido fazendo-se o produto entre a área de sua base, que chamaremos de S_b , e a altura, que chamaremos de h . Em outras palavras, denotando tal volume por V , segue que

$$V = S_b \cdot h.$$

Exemplo 14. Uma piscina na forma de paralelepípedo reto-retângulo com 6 m de comprimento, 4 m de largura e 2 m de profundidade, está com o nível 30 cm abaixo da borda, ver Figura 11. Determine a quantidade de água contida na piscina em litros.

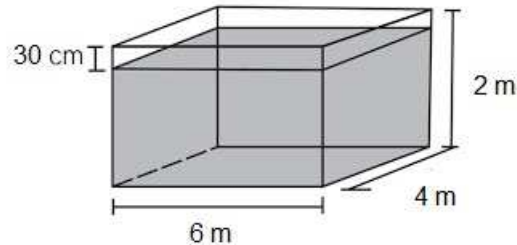


Figura 11: Exemplo de uma Piscina.

Resolução: Como queremos a quantidade de água contida na piscina, vamos calcular o volume na piscina. A altura da piscina é de 2m, mas como a água está 30cm abaixo da borda, consideraremos a altura como sendo $2m - 0,3m = 1,7m$. Além disso, a área da base S_b é dada por

$$S_b = 4m \cdot 6m = 24m^2.$$

Logo, o volume V é dado por

$$V = S_b \cdot h = 24m^2 \cdot 1,7m = 40,8m^3.$$

Como $1 m^3$ equivale a 1000 litros, obtemos finalmente que o volume de água em litros é

$$V = 40.800 \text{ litros.}$$

3.4 RAZÃO, PROPORÇÃO E REGRA DE TRÊS

Expressar dois números em quociente é conveniente e vantajoso em muitas situações. Muito mais que as partes de um inteiro, a representação racional também pode simbolizar grandezas, variações e taxas. Começemos com a noção de razão.

Definição 15 (Razão). Definimos a razão entre dois números reais c e d como sendo o quociente

$$\frac{c}{d} \text{ ou } c : d, \text{ com } d \neq 0.$$

Por exemplo, se um avião possui uma razão de descida de 5 metros por segundo, razão $\frac{5}{1}$ ou $5 : 1$, isso significa que o avião desce 5 metros a cada segundo. Agora, se a razão de planeio

do avião é $\frac{100}{30}$ ou $100 : 30$, então isso significa que a cada 100 metros que o avião avança na horizontal, ele desce 30 metros na vertical.

Duas frações, ou duas razões, são ditas equivalentes, quando representam a mesma parte de um todo. Já quando é possível comparar duas razões distintas pelo sinal de igualdade, dizemos que estas são proporcionais, ou seja, elas formam uma proporção. Mais precisamente, temos a definição:

Definição 16 (Proporção). *Dizemos que os números a, b, c e d , formam, nesta ordem, uma proporção se vale a igualdade*

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}.$$

Os números a, b, c e d são chamados de termos da proporção e lemos “ a está para b assim como c está para d ”. Além disso, a constante $k = \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ é chamada de constante de proporcionalidade.

Conforme veremos na próxima proposição, as proporções herdam as propriedades dos números racionais e da igualdade entre eles.

Proposição 17 (Propriedade Fundamental da Proporção). *Sejam a, b, c e d números reais, com $b \neq 0$ e $d \neq 0$. Então,*

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c.$$

Demonstração. De fato, multiplicando $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ por bd , temos

$$\frac{a}{b}bd = \frac{c}{d}bd.$$

Simplificando $b \neq 0$ no lado esquerdo e $d \neq 0$ no lado direito, obtemos $a \cdot d = c \cdot b$, ou seja,

$$a \cdot d = b \cdot c.$$

A recíproca é similar. □

Corolário 18. *Sejam a, b, c e d números reais, todos não nulos. Então,*

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff \frac{b}{a} = \frac{d}{c}.$$

Demonstração. Segue direto da Proposição 17, observando-se que

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c \iff b \cdot c = a \cdot d \iff \frac{b}{a} = \frac{d}{c}.$$

□

Além da propriedade fundamental da proporção apresentada anteriormente, temos as seguintes propriedades associadas a proporção.

Proposição 19. *Sejam a, b, c e d números reais, com $b \neq 0$ e $d \neq 0$, e suponha que $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$. Então:*

$$(i) \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d} \text{ e } \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d};$$

$$(ii) \text{ Se } a \neq 0 \text{ e } c \neq 0, \text{ então } \frac{a+b}{a} = \frac{c+d}{c} \text{ e } \frac{a-b}{a} = \frac{c-d}{c};$$

$$(iii) \text{ Se } b+d \neq 0 \text{ e } b-d \neq 0, \text{ então } \frac{a}{b} = \frac{a+c}{b+d} = \frac{c}{d} \text{ e } \frac{a}{b} = \frac{a-c}{b-d} = \frac{c}{d}.$$

Demonstração. O item (i) segue observando-se que

$$\frac{a+b}{b} = \frac{a}{b} + 1 = \frac{c}{d} + 1 = \frac{c+d}{d} \quad \text{e} \quad \frac{a-b}{b} = \frac{a}{b} - 1 = \frac{c}{d} - 1 = \frac{c-d}{d}.$$

No item (ii), podemos utilizar o Corolário 18, para concluir que $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$. A demonstração segue então o mesmo argumento do item (i).

Provemos agora o item (iii). Pela Proposição 17, para provar que $\frac{a}{b} = \frac{a+c}{b+d}$, é suficiente provarmos que

$$a(b+d) = b(a+c). \quad (1)$$

Ainda pela Proposição 17, temos que $a \cdot d = b \cdot c$. Logo, utilizando a propriedade distributiva, temos

$$a(b+d) = ab + ad = ab + bc = ba + bc = b(a+c).$$

Isso prova (1). As demais propriedades seguem argumentos similares. \square

Exemplo 20. *Um objeto foi desenhado em proporção utilizando a escala 1:30.000. Dessa forma, 10 cm do desenho corresponderão a quantos cm do objeto real?*

Resolução: De acordo com o enunciado, 1 cm do tamanho do desenho corresponde a 30.000 cm do tamanho real. Dessa forma, chamando de x a medida do objeto no tamanho real, por proporção segue que

$$\frac{1}{30.000} = \frac{10}{x}.$$

Usando a *Propriedade Fundamental da Proporção*, isto é, a Proposição 17, temos

$$x \cdot 1 = 10 \cdot 30.000 = 300.000 \quad \Rightarrow \quad x = 300.000,$$

isto é, 10cm do desenho corresponde a 300.000cm (ou 3.000m) do tamanho real.

Veremos agora a noção de grandezas diretamente proporcionais e inversamente proporcionais. Veremos também como podemos utilizar esse conceito na chamada “Regra de três” para resolver problemas que envolvem duas grandezas que estão em proporção.

Definição 21. *Sejam x e x' valores quaisquer de uma determinada grandeza G_1 e y e y' , valores associados a x e x' , respectivamente, de uma outra grandeza G_2 . Dizemos que as grandezas G_1 e G_2 são diretamente proporcionais se:*

(i) *para todos x e x' , temos que $x < x' \Rightarrow y < y'$;*

(ii) *para todo x e x' , temos que $\frac{y}{x} = \frac{y'}{x'} = k$, para alguma constante real k fixada.*

Das propriedades fundamentais da proporção e da Definição 21, temos o Algoritmo “Regra de Três” para resolver problemas que envolvem grandezas que estão em proporção. Uma vez que duas grandezas estejam em proporção direta, pela definição acima, se x e x' são valores de uma grandeza G_1 , e y e y' são valores, associadas a x e x' , respectivamente, de uma grandeza G_2 , então

$$\frac{y}{x} = \frac{y'}{x'}.$$

Pelo Corolário 18, essa igualdade é equivalente à

$$\frac{x}{y} = \frac{x'}{y'}. \quad (2)$$

A **Regra de Três**, no caso da proporção direta, consiste em montar uma tabela relacionando os valores das grandezas e a partir dela deduzir a proporção (2). Em seguida usa-se as propriedades fundamentais da proporção para isolar um dos termos em (2) e assim resolver determinados problemas. Também é usual utilizar setas nas laterais da tabela para indicar o item (i) na Definição 21 e assim deixar claro que se trata de uma proporção direta. Ver Tabela 1.

↓	G_1	G_2	↓
	x	y	
	x'	y'	

Tabela 1: Tabela Utilizada na Regra de Três: Proporção Direta.

Exemplo 22. *Em uma fábrica de móveis um marceneiro utiliza 5 metros de tábua para fabricar duas cadeiras. Quantos metros de tábua serão necessário caso ele queira fabricar 15 cadeiras?*

Resolução: Aqui a relação entre quantidade de tábuas e cadeiras estão em proporção direta. Uma das grandezas, digamos G_1 , é a quantidade de tábuas enquanto a outra G_2 é a quantidade

de cadeiras. Veja que se aumentarmos a quantidade de tábua também aumenta a quantidade de cadeiras que podemos fabricar. Isso reflete o item (i) da Definição 21 e faz com que tenhamos uma proporção direta. Pela regra de três, montamos a tabela

Quantidade de Tábuas	Quantidade de Cadeiras
5	2
x'	15

de onde deduzimos a equação (2), que neste exemplo será

$$\frac{5}{2} = \frac{x'}{15}.$$

Resolvendo esta proporção em x' , encontramos a quantidade de madeira necessária para produzirmos as 15 cadeiras. Logo,

$$\frac{5}{2} = \frac{x'}{15} \Rightarrow 2x' = 5 \cdot 15 \Rightarrow x' = \frac{75m}{2} = 37,5m,$$

ou seja, é preciso $37,5m$ de tábuas para se produzir as 15 cadeiras.

O conceito de regra de três e proporções não requer como pré-requisito o conceito de funções, e em geral ele é apresentado antes das funções. Contudo, se utilizarmos o conceito de funções podemos enxergar a grandeza G_2 como função da grandeza G_1 , ou seja, a variável y vai depender da variável x , ou y vai ser visto como função de x . Escrevemos $y = f(x)$.

Dentro do contexto de funções, o item (i) da Definição 21 implica que $f(x)$ será uma função crescente. Além disso, no item (ii), multiplicando $\frac{y}{x} = k$ por x e trocando y por $f(x)$, obtemos $f(x) = kx$. Daí, podemos reescrever a Definição 21 na forma:

Definição 23. *Seja x um valor qualquer de uma grandeza G_1 e y o valor associado a x , isto é, $y = f(x)$, de uma outra grandeza G_2 . Dizemos que as grandezas G_1 e G_2 são diretamente proporcionais se:*

- (i) $y = f(x)$ é uma função crescente;
- (ii) Existe uma constante real k tal que $f(x) = kx$, para todo x .

Definiremos agora as grandezas inversamente proporcionais bem como veremos a regra de Três para este caso.

Definição 24. *Sejam x e x' valores quaisquer de uma determinada grandeza G_1 e y e y' valores associados a x e x' , respectivamente, de uma outra grandeza G_2 . Dizemos que as grandezas G_1 e G_2 são inversamente proporcionais se:*

(i) para todos x e x' , temos que $x < x' \Rightarrow y > y'$;

(ii) para todo x e x' , temos que $x \cdot y = x' \cdot y' = k$, para alguma constante real k fixada, ou então,

$$\frac{y}{\frac{1}{x}} = \frac{y'}{\frac{1}{x'}} = k, \text{ para alguma constante } k \text{ fixada.}$$

Neste contexto, uma vez que duas grandezas estejam em proporção inversa, pela definição acima, se x e x' são valores de uma grandeza G_1 , e y e y' são valores, associadas a x e x' , respectivamente, de uma grandeza G_2 , então $x \cdot y = x' \cdot y'$. Dividindo esta igualdade por yy' , temos

$$\frac{xy}{yy'} = \frac{x'y'}{yy'},$$

ou seja,

$$\frac{x}{y'} = \frac{x'}{y}. \quad (3)$$

A **regra de três**, no caso da proporção inversa, consiste em montar uma tabela relacionando os valores das grandezas e a partir dela deduzir a proporção (3). Em seguida usa-se as propriedades fundamentais da proporção para isolar um dos termos em (3) e assim resolver o problema. Assim como no caso da proporção direta, é comum utilizar setas nas laterais da tabela para indicar o item (i) na Definição 24 e assim deixar claro que se trata de uma proporção inversa. Ver Tabela 2.

G_1	G_2
x	y
x'	y'

Tabela 2: Tabela Utilizada na regra de três: proporção inversa.

Exemplo 25. Um carro a 100km/h leva 6 horas para ir de São Paulo até o Rio de Janeiro. Quanto tempo levaria a viagem se o carro fosse a 60km/h?

Resolução: Neste caso, note que se aumentarmos a velocidade ($x < x'$), o tempo de percurso diminui ao invés de aumentar ($y > y'$). Estamos falando portanto de um problema de proporção inversa. A Tabela da regra de três então será da forma

Velocidade em Km/h	Quantidade de horas
100	6
60	y'

de onde deduzimos a equação (3), que neste exemplo será

$$\frac{100}{y'} = \frac{60}{6}.$$

Resolvendo esta proporção em y' , encontramos o tempo em horas necessário para se deslocar de São Paulo ao Rio de Janeiro a uma velocidade média de 60 Km/h . Temos,

$$\frac{100}{y'} = \frac{60}{6} \Rightarrow 60y' = 6 \cdot 100 \Rightarrow y' = \frac{600}{60} = 10,$$

ou seja, vai levar 10 horas para o deslocamento a velocidade de 60 Km/h .

Assim como antes, também podemos interpretar as grandezas inversamente proporcionais dentro do contexto de funções. O item (i) da Definição 24 implica que $f(x)$ será uma função decrescente. Além disso, no item (ii), multiplicando $yx = k$ por $1/x$ e trocando y por $f(x)$, obtemos $f(x) = \frac{k}{x}$. Daí, podemos reescrever a Definição 24 na forma:

Definição 26. *Seja x um valor qualquer de uma grandeza G_1 e y o valor associado a x , isto é, $y = f(x)$, de uma outra grandeza G_2 . Dizemos que as grandezas G_1 e G_2 são inversamente proporcionais se:*

- (i) $y = f(x)$ é uma função decrescente;
- (ii) Existe uma constante real k tal que $f(x) = \frac{k}{x}$, para todo x .

Observação 27. *Note que ao utilizarmos a regra de três não foi necessário conhecermos qual era a constante de proporcionalidade k . De fato, tal constante poderia ser omitida nas definições 21 e 24, pois uma vez que x e x' sejam arbitrários (com y dependendo de x e y' de x') e a igualdade $\frac{y}{x} = \frac{y'}{x'}$ sempre ocorra, isso implica que $\frac{y}{x} = \frac{y'}{x'} = k$, para algum k real. O caso da proporção inversa é similar.*

Observação 28. *As definições de grandezas diretamente e inversamente proporcionais que apresentamos nas Definições 21 e 24 são aquelas que mais se aproximam da regra de três que é amplamente utilizada. Contudo, é possível considerar uma Definição mais simples, no contexto dos números naturais por exemplo, e obter as definições que apresentamos aqui como teoremas, o chamado Teorema da Proporcionalidade. Considerando x um valor de uma grandeza G_1 e $y = f(x)$ um valor de uma grandeza G_2 , as grandezas G_1 e G_2 seriam diretamente proporcionais se:*

- (i) $y = f(x)$ for crescente;
- (ii) $f(nx) = nf(x)$, para todo x e todo $n \in \mathbb{N}$.

Por outro lado, as grandezas seriam inversamente proporcionais se:

(i) $y = f(x)$ for decrescente;

(ii) $f(nx) = \frac{1}{n}f(x)$, para todo x e todo $n \in \mathbb{N}$.

Essa definição diz que se aumentarmos x em n -vezes, o valor y associado a x ($y = f(x)$) também aumentará n -vezes (será dividido por n no caso da grandeza inversa). Para mais detalhes indicamos a referência (LIMA et al., 1991).

3.5 PORCENTAGEM

As porcentagens são essenciais nas áreas de estatística e finanças, surgindo em notícias, em temas associados ao bem-estar, à saúde, à educação, etc. Nos deparamos em várias situações em que aparece o seu símbolo, isto é, o símbolo %.

Quando temos uma razão do tipo $\frac{a}{b}$, isso significa que estamos considerando a partes de um total de b partes. Por exemplo, a razão $\frac{3}{8}$ significa que estamos considerando 3 partes de um total de 8 partes. Nesse contexto, considerar razões do tipo $\frac{a}{b}$ sempre implica em primeiro enxergar o todo (ou uma quantidade total) como associado ao valor do denominador b e apenas depois considerar as respectivas partes conforme o valor do numerador a . A porcentagem surge com o objetivo de simplificar o uso das razões. Ao invés de toda vez ter de associar o todo (ou uma quantidade total) ao denominador b , será considerado uma razão proporcional cujo denominador seja sempre o valor 100, isto é,

$$\frac{a}{b} = \frac{x}{100}, \text{ para algum } x \in \mathbb{R}. \quad (4)$$

Isso facilita muito a comunicação, pois evita do interlocutor ter de ficar associando um todo a valores diferentes e sempre ter de considerar partes de valores diferentes. Por exemplo, a quarta parte de algo pode ser associada a $25\% = \frac{25}{100}$, onde o todo representaria 100 partes, mas poderíamos também associar o todo a 28 partes e tomar 7, ou seja, $\frac{7}{28}$. Por outro lado, a quinta parte de algo pode ser associada a $20\% = \frac{20}{100}$, mas poderia ser associada também a $\frac{5}{25}$. Note que, se olharmos apenas para as razões $\frac{7}{28}$ e $\frac{5}{25}$ não fica claro, a menos de um raciocínio extra, qual razão é maior que qual. Contudo, olhado para as mesmas razões na forma de porcentagem, isto é, $25\% = \frac{25}{100}$ e $20\% = \frac{20}{100}$, fica claro que 20% é menor do que 25% , ou seja, podemos simplesmente comparar os numeradores. Em resumo, o fato do todo estar sempre associado ao 100, facilita a compreensão da razão bem como a comparação entre razões diferentes.

O símbolo % derivou da abreviação *p* 100, de por cento, pois o 100 foi por muito tempo base para cálculos monetários.

A proporção em (4) já nos indica que a regra de três é a ferramenta adequada para convertermos razões arbitrárias em porcentagens. Vejamos o próximo exemplo.

Exemplo 29. *Um agricultor tem reservada uma área de $2500m^2$ para plantio. Desse total, ele precisa plantar $1800m^2$ de milho e $700m^2$ de trigo. Quantos por cento da plantação dele será plantada com milho? E se na próxima safra ele precisar plantar 60% de soja? Quantos metros quadrados serão plantados.*

Resolução: A razão entre a área de milho e o total do terreno é dada por $\frac{1800}{2500}$. Sendo x a porcentagem de milho, de (4), temos

$$\frac{1800}{2500} = \frac{x}{100}.$$

Logo, $2500x = 100 \cdot 1800$, ou seja,

$$x = \frac{180000}{2500} = \frac{1800}{25} = 72\%.$$

Portanto, ele plantará 72% do terreno com milho. Se na próxima safra ele precisar plantar 60% desse terreno com soja, sendo y a área a ser plantada com soja, temos

$$\frac{y}{2500} = \frac{60}{100}.$$

Logo, $100y = 60 \cdot 2500$. Daí,

$$y = \frac{150000}{100} = 1500.$$

Portanto a área que será plantada com soja será de $1500m^2$.

4 PREPARAÇÃO PARA A ATIVIDADE

Neste capítulo nosso objetivo é apresentar ao professor o que ele precisa saber para poder aplicar a atividade que propomos. Veremos algumas sugestões de configurações para o jogo que melhor se adequam a atividade, como por exemplo algumas regras para o jogo, como preparar um mapa (um ambiente dentro do jogo), como gerenciar objetos e os estudantes.

Na primeira seção veremos algumas configurações iniciais que devem ser feitas no jogo para um melhor aproveitamento da atividade. Na segunda seção, veremos como jogar o Minecraft. Na terceira seção como gerenciar objetos e os estudantes dentro do jogo. Na quarta seção, comentaremos sobre a preparação do ambiente de jogo para a realização da atividade que iremos propor. Na quinta seção apresentaremos como abordar os temas áreas, perímetros e volumes dentro do Minecraft. Esta última parte é muito importante, pois realizar medidas dentro do Minecraft pode gerar muita confusão ao estudante se não houver um direcionamento preciso.

4.1 CONFIGURAÇÕES INICIAIS DO JOGO

Para a realização da atividade o pré-requisito básico é um laboratório de informática com o Minecraft Education instalado nos computadores. Além disso, os computadores devem estar conectados a uma rede comum. Conforme explicaremos com mais detalhes na sequência, o professor deve abrir um jogo num computador, que funcionará como servidor, configurar e criar um mundo como “host” (anfitrião), fornecer um código ou endereço de IP aos alunos e eles então entram no mesmo jogo.

Até esse momento, isto é, em 2022, a versão Education do Minecraft é disponível apenas em âmbito institucional, ou seja, não tem como o professor comprar algumas cópias do jogo e jogar a versão Education com seus alunos. É preciso que a organização na qual o professor trabalhe crie uma conta institucional junto a Microsoft e então adquira um conjunto de licenças do Minecraft Education.

Vale destacar que é possível realizar a atividade utilizando a versão padrão do jogo, embora o nível de controle sobre os personagens (e conseqüentemente sobre os alunos) seja menor, em turmas menores ou mais disciplinadas é possível realizar a atividade que propomos sem nenhum prejuízo. Assim, o professor pode por exemplo reunir um grupo de alunos que tenha o jogo e um laptop em um espaço que seja possível conectá-los em rede, e fazer um piloto para testar a atividade.

Uma vez tendo o ambiente técnico preparado, o professor já pode criar um mundo e configurá-lo para a atividade. Conforme a Figura 12, primeiro clique em “Criar Novo” e depois “Novo”.



Figura 12: Criando um novo jogo/mundo.

Em seguida o jogador será levado a tela de configurações desse novo mundo que está sendo criado. Ver Figura 13.



Figura 13: Como escolher um nome para o jogo/mundo, o modo de jogo, a dificuldade e como configurar o ciclo do dia e o inventário.

Ao chegar na tela de configuração de um novo jogo/mundo, ver Figura 13, clique na aba “Jogo” em “Editar config.Em seguida escolha um nome para seu jogo/mundo, coloque no

modo “Sobrevivência” e na dificuldade “Pacífico” para não haver ataque de monstros. Depois, a fim de selecionar apenas o ciclo dia e manter o inventário, clique na aba “Sala de Aula” e selecione na janela lateral que abrirá as opções “Sempre dia” e “Manter Inventário”. Em seguida já pode clicar em jogar. O minecraft então criará o mundo onde o jogador poderá jogar e interagir. Deixar o ciclo noite ou os monstros ativados, pode atrasar a atividade pois os alunos não vão enxergar direito e precisarão dormir todos ao mesmo tempo para iniciar um novo dia. Já os monstros tiram muito a atenção dos estudantes e podem matar e destruir as construções deles. Manter o inventário é importante, pois do contrário o estudante pode perder todos os itens caso morra, isso atrasará o aluno e o professor precisará gerar itens para ele.

Com relação aos modos de jogo sugeridos acima, o Minecraft possui dois modos: o Sobrevivência (“Survival”), que é o modo padrão do jogo, e o criativo. No modo criativo é possível gerar o mundo normal ou um mundo totalmente plano sem árvores, montanhas, água, etc. Também é possível voar, basta pressionar rapidamente duas vezes a tecla espaço. Além disso, todos os itens estão disponíveis no inventário do jogador, não precisando fabricar (craftar) nada. Esse modo é utilizado em geral para fazer testes, desafios ou explorar o mundo de maneira mais rápida. Para a atividade que propomos não é ideal esse modo, pois parte das tarefas será fabricar itens. Logo, utilizaremos o modo Sobrevivência.

Caso não esteja usando a versão Education do Minecraft, e sim a versão padrão do jogo (aqui ilustrado na versão 1.18), as configurações apenas dia, manter o inventário e o modo pacífico, podem ser inseridas seguindo os passos descritos nas Figuras 14 e 15.

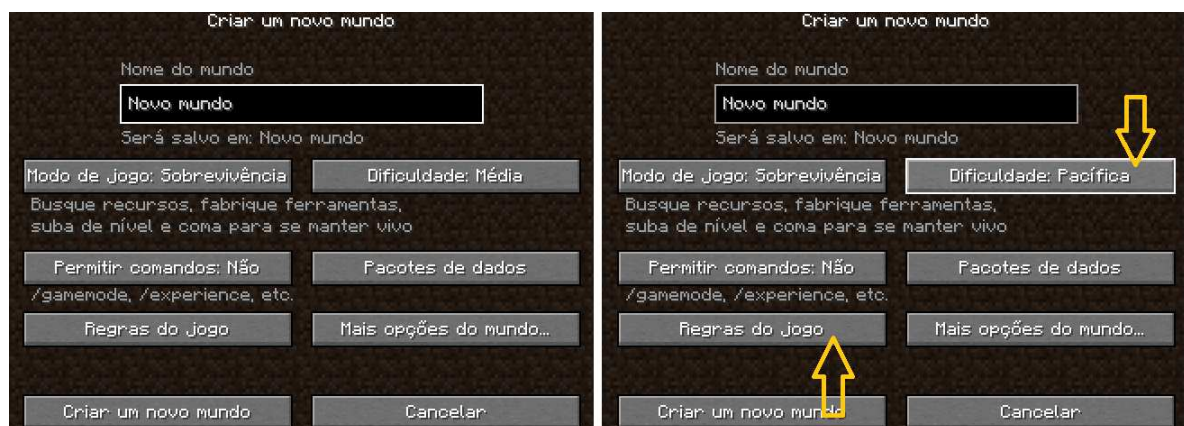


Figura 14: Ao criar um novo mundo coloque a dificuldade em pacífica e em seguida clique em regras do jogo. Ver instruções na próxima figura.

Após ter concluído as configurações, o professor já entra no mundo do Minecraft. Para configurar seu mundo como “host” para os alunos entrar pressione a tecla “ESC” do teclado. Na janela que abrirá, clique na aba de compartilhamento e em seguida na opção “host”, conforme Figura 16. O Minecraft deve então gerar um código formado por 4 símbolos de itens. Esse é o

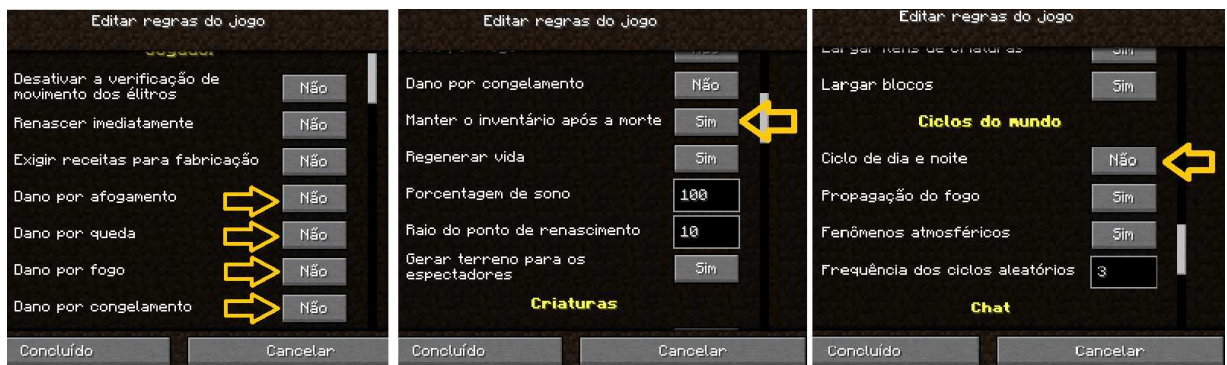


Figura 15: Na aba regras do jogo, mude as configurações conforme as indicadas nas setas em amarelo.

código que os estudantes utilizarão para entrar no mapa do professor. Logo abaixo, na mesma



Figura 16: Passos para gerar o código que os alunos devem usar para entrar no jogo do professor.

tela que são gerados os códigos para os alunos entrarem, aparece também o endereço de IP do professor e um número de Porta. Os estudantes também podem utilizar esses dados para entrar no mundo do professor. Ver imagem à direita na Figura 17.



Figura 17: Nas duas primeiras imagens, da esquerda para a direita, outra opção para ser “host”. À direita, segunda opção para os alunos entrar no mundo.

Caso o professor ainda não tenha entrado no mundo criado, ele pode clicar com o botão esquerdo do mouse em cima do mundo e na aba que abrir clicar em “host” para gerar o código para os alunos. Ver as duas primeiras imagens, da esquerda para a direita, na Figura 17. Ainda nessa figura, o professor pode clicar em Configuração para mudar alguma configuração do jogo,

ou clicar em gerenciar para apagar, fazer uma cópia que abre um jogo igual, ou exportar para salvar o jogo em algum local de seu computador. Essa opção é útil pois o professor precisará preparar o ambiente dentro do jogo antes de realizar a atividade.

Para o estudante entrar no mundo que o professor preparou, ele deve clicar em “Entrar num mundo”, conforme Figura 18. Aproveitando esta figura, o professor pode clicar em “Importar” para abrir um jogo que tenha preparado e salvo em um outro computador por exemplo.



Figura 18: Clicar na opção “Entrar num mundo” entra no jogo do Professor.

Depois de clicar em “Entrar num mundo”, o aluno será levado a janela para inserir o código, conforme imagem à esquerda da Figura 19. Para entrar basta clicar nos símbolos fornecidos pelo professor. A outra opção, caso a primeira não funcione, é clicar nos 3 pontos no canto inferior direito da imagem à esquerda da figura 19 e na janela que abrir digitar o endereço IP e porta fornecido pelo professor.



Figura 19: Digite o código ou endereço de IP para entrar no jogo do professor.

4.2 APRENDENDO A JOGAR O MINECRAFT

Como é de se esperar, não é possível realizar a atividade que iremos propor, caso os alunos, e especialmente o professor, não saibam jogar o Minecraft. O jogo não é difícil, inclusive faz grande sucesso entre crianças, porém aqueles que nunca tiveram contato precisam dedicar alguns minutos para entender o básico e começar a fazer algumas interações.

Conforme explicaremos em mais detalhes no próximo capítulo sobre a atividade, a mesma conta com um guia do estudante a ser entregue aos alunos com antecedência. O primeiro capítulo desse guia é um tutorial básico sobre as mecânicas do jogo. Tentamos escrevê-lo imaginando que o leitor nunca tenha tido contato anterior com o jogo. Nele explicamos o funcionamento do jogo bem como termos em inglês e algumas gírias que são amplamente utilizadas pelas crianças que já jogam o Minecraft. O professor deve estar a par de todos os termos, sob risco de talvez nem conseguir se comunicar com os estudantes dentro do jogo.

Com relação a termos usados na linguagem inglesa ou gírias, vale salientar que o contato das crianças com o Minecraft não necessariamente pode ter ocorrido dentro do game que conta com tradução em Português. Pela sua característica, o Minecraft é amplamente usado como plataforma de criação de conteúdo, e tem sido febre entre “Youtubers” (pessoas que criam conteúdo para a plataforma de vídeos no Youtube) que jogam o jogo, criam histórias, simulam cenários e situações, elaboram desafios, realizam competições, etc. e depois transmitem a milhões de crianças. Esse universo próprio também conta com um dialeto próprio. Muitos Youtubers brasileiros copiam ideias de Youtubers de outros países e acabam incorporando termos de linguagem. Acaba sendo frequente as crianças nem saberem o significado de certos termos na linguagem Portuguesa.

O tutorial presente no primeiro capítulo do guia do estudante destina-se tanto às crianças que não sabem jogar, quanto aos professores que estão interessados em aprender. Recomendamos aos leitores do guia que sua leitura seja intercalada com iterações dentro do jogo. Isso facilita muito o entendimento e ao mesmo tempo ajuda a fixar a mecânica do jogo. O leitor pode executar no jogo as tarefas que são executadas no tutorial.

O guia do estudante, bem como o tutorial em seu primeiro capítulo, encontra-se no Anexo 1 dessa dissertação. Caso o leitor não conheça a mecânica do Minecraft, recomendamos que ele vá nesse momento até o anexo e faça a leitura do tutorial. Do contrário pode continuar a leitura normal. A partir desse ponto, assumiremos que o leitor já tenha conhecimentos básicos sobre o Minecraft.

4.3 GERENCIANDO OBJETOS E PESSOAS DENTRO DO MINECRAFT

Ao iniciar um jogo no Minecraft tanto o “host” (criador do mundo e gerenciador) quanto aqueles que venham a entrar, aparecem no mundo sem nenhum item. Assim, é preciso uma evolução inicial até obter-se ferramentas, alimentos, abrigo e então poder iniciar construções.

A menos que o professor tenha tempo extra para trabalhar com as crianças, indicamos fazer uma preparação prévia do mundo e já fornecer o básico para estar no nível de iniciar construções. Isso implica o professor fornecer ferramentas básicas, comida, algumas sementes e dependendo alguns animais. Nossa proposta de atividade, por exemplo, prevê um mundo e ambiente na qual já se tenham as ferramentas básicas para coleta de recursos e um terreno plano e nivelado para as construções. Isso demandará uma preparação inicial por parte do professor.

O professor não precisa ficar preocupado em ter que jogar por horas ou dias até conseguir todos os itens que serão usados pelos alunos. Deixando os “cheats” (códigos de trapaça) ativados na configuração do mundo, o professor pode gerar qualquer item e em qualquer quantidade para o personagem dele ou para um outro que esteja no jogo. Basta pressionar a tecla “T” do teclado, que abre o chat (canal de mensagem) do jogo, e digitar o código:

`/give Nome_do_personagem Nome_do_item Quantidade_do_item,`

onde em **Nome_do_personagem** se digita o nome do personagem que receberá o item, em **Nome_do_item** o item que será gerado e em **Quantidade_do_item** a quantidade desse item. Por exemplo, o nome da personagem da professora Katia no jogo era katiaR. Assim, para a Katia gerar 2 picaretas de netherite para ela, era preciso digitar o código:

`/give katiaR netherite_pickaxe 2,`

onde netherite é o material mais resistente do jogo e suas ferramentas consequentemente são as mais resistentes e demoram mais tempo para quebrar. O professor pode oferecer essa ferramenta para evitar ter que ficar repondo ou gastar tempo do aluno para fabricar uma. A menos que o professor tenha alguma ideia de explorar esse processo pedagogicamente.

No código as palavras são separadas com um espaço comum. Note que na linha de comando só pode ser digitado o nome dos itens na linguagem inglesa. Para obter 15 unidades de cada uma das demais ferramentas, como machado, enxadas, pás, espadas e comida o professor pode digitar os comandos

`/give Nome_do_Personagem_do_Professor netherite_axe 15,`

`/give Nome_do_Personagem_do_Professor netherite_hoe 15,`

`/give Nome_do_Personagem_do_Professor netherite_shovel 15,`

`/give Nome_do_Personagem_do_Professor netherite_sword 15,`

`/give Nome_do_Personagem_do_Professor beef 15,`

respectivamente. Outros itens que podem ser interessantes o professor fornecer são: balde (bucket), ovos geradores de animais (animal_spawn_egg), onde o animal pode ser, vaca (cow), ovelha (sheep), porco (pig), galinha (chicken), cachorro (dog), cavalo (horse) e muitos outros. Por exemplo, o código

```
/give Nome_do_Personagem_do_Professor cow_spawn_egg 3
```

fornece 3 ovos geradores de vacas. Para obter o animal a partir do ovo gerador, basta selecioná-lo na mão do personagem e clicar, apontando para o chão, com o botão direito do mouse.

O professor pode dar um item a todos os alunos, trocando o nome do personagem nos códigos acima por “@a”.

É importante que o professor monitore os estudantes para que eles não usem os comandos e prejudiquem a dinâmica da atividade. O professor pode desativar os cheats quando for trabalhar com os alunos.

Quando os estudantes entram no jogo, o professor pode dar diferentes níveis de permissão a eles. Caso o professor queira apenas fazer uma demonstração pode deixar os estudantes como visitantes (eles não poderão interagir), caso queira que eles interajam mais, como construir e quebrar blocos, pode deixar eles como membros ou caso queira que algum aluno com um conhecimento maior ajude no gerenciamento pode deixar ele como operador.

Para que todos entrem com determinado status de permissão no jogo, o professor deve acessar as configurações, para isto pressione ESC caso esteja dentro de um mundo, vá até preferências de mundo e selecione o status desejado. Ver Figura 20.



Figura 20: Escolha o status dos estudantes dentro do jogo.

Todos que entrarem a partir daquele momento estarão no status selecionado. O professor também pode mudar o status de quem já está no jogo, através do comando “/op Nome_Jogador” torna determinado jogador em operador. O processo é desfeito usando o comando “/deop

Nome_Jogador”. Usar ”@a”no lugar de um nome específico, aplica o efeito a todos.

Um fato comum na experiência que fizemos, foi os estudantes se perderem no mapa. O professor pode trazer o jogador para si digitando o comando

/tp Nome_Jogador x y z,

onde x, y e z são as coordenadas no mundo. Para ver a coordenada de um determinado local basta pressionar F3 ou digitar na linha de comando /locate.

Alguns outros comandos que podem ser úteis no gerenciamento do jogo são:

Código	Ação
/gamemode c Nome_Jogador	Deixa o jogador no modo criativo
/gamemode s Nome_Jogador	Deixa o jogador no modo sobrevivência
/weather clear	Deixa o tempo limpo
/gamerule keepinventory true	Mantém o inventário após a morte
/gamerule pvp false	Desabilita dano/briga entre os jogadores
/gamerule do daylightcycle false	Desabilita ciclo da noite

Tabela 3: Alguns comandos úteis.

4.4 PREPARANDO O AMBIENTE DE JOGO: VILA PROFMAT

Conforme comentamos na introdução, nossa atividade girará em torno da construção de um condomínio de chácaras, a chamada Vila Profmat. Embora detalharemos a atividade no próximo capítulo, adiantamos aqui que na nossa proposta, já será fornecido aos estudantes o loteamento do condomínio, com as ruas preparadas, e a frente (largura) de cada terreno delimitada. Assegure-se de deixar pelo menos um bloco vazio de espaço entre um terreno e outro de modo que as cercas não encostem uma na outra.

A área do terreno e seu comprimento serão determinados e medidos pelos alunos como parte da atividade a partir de parâmetros pré estabelecidos.

Toda a área será fornecida já nivelada e limpa, sem árvores, barrancos, construções, lagos, etc. Na frente de cada terreno, será fornecido uma banca de trabalho (crafting table) e um baú contendo as ferramentas básicas, alimento, um balde, algumas sementes e ovos geradores de animais. Na Figura 21, vemos a frente de um terreno com os materiais básicos para os alunos. Também inserimos na frente do terreno uma placa sinalizando o número daquele terreno. A placa escura é exclusiva da versão Education e a diferença é que seu conteúdo pode ser editado sem precisar quebrá-la. Vale destacar que há também uma versão maior dessa placa com a



Figura 21: Frente do terreno delimitada por pilar e baú com itens básicos.

função de quadro negro.

No loteamento que preparamos também já deixamos pronto as ruas e as nomeamos homenageando matemáticos pioneiros da matemática em nosso país. No condomínio fizemos 3 avenidas principais, a Avenida Elon Lages Lima, Avenida Manofredo do Carmo e Avenida Jorge Sotomayor. Nas adjacências criamos as ruas UTFPR, SESI e Paraguaçu Paulista. Ver Figura 22.



Figura 22: Nome das Ruas.

A nossa atividade foi aplicada a dois grupos de 15 estudantes. Assim, preparamos um loteamento com 30 lotes. Contudo, poderíamos preparar um loteamento menor, fazer uma cópia do mapa, e usar mapas separados. Na Figura 23, segue uma imagem aérea do loteamento que deixamos preparado para a atividade.

A nossa proposta de atividade prevê construções de espaços individuais, onde cada aluno constrói em seu terreno, mas também prevê construções coletivas, onde em grupo eles deverão planejar e construir espaços de uso comum no condomínio. Sendo assim, deixamos vários espaços pelo condomínio exclusivos para esse tipo de construção.

Na atividade que propomos há uma parte que envolve otimizar a quantidade de recursos a serem coletados, onde eles devem derrubar uma quantidade exata de árvores. Nesse contexto,



Figura 23: Vista aérea do Condomínio preparado para a atividade.

colocar o condomínio num bioma de floresta pode levar os estudantes a coletarem madeira em excesso ou de maneira desorganizada. Uma dica para evitar isso, é construir o condomínio em uma região mais desértica do mapa, com recursos mais escassos.

4.5 ÁREAS, VOLUMES E PERÍMETRO NO MINECRAFT

Nesta seção, apresentaremos algumas informações necessárias que o professor e os alunos devem ter em mente, ao utilizar conceitos de áreas, volumes e perímetros dentro do Minecraft. Esta seção também constará na última seção do Capítulo 1, do guia do estudante no Anexo 1. Esta seção será a única que manteremos repetido, tanto neste capítulo quanto no Anexo 1. Acreditamos que tais informações são cruciais para o andamento da atividade, e resolvemos deixar registrado nesses dois locais. Além disso, o leitor que já conhece o Minecraft poderia ter pulado a parte do tutorial e não ter visto esta seção que é importante mesmo para quem sabe jogar o Minecraft.

Sabemos que a área de um retângulo, por exemplo, é a medida da base multiplicada pela medida da altura, ou um lado vezes o outro. Contudo, do ponto de vista teórico, há uma variável que é descartada quando fazemos esse tipo de cálculo, isto é, a espessura da linha que delimita o retângulo. Matematicamente, essa espessura é considerada como sendo zero. Por outro lado, em situações do cotidiano e também dentro do jogo, os lados dos retângulos costumam ter uma certa espessura. Isso pode gerar confusão nos cálculos de área. Nas paredes de uma casa que formam um retângulo por exemplo, se os comprimentos das paredes forem medidas por fora da casa a área da casa será diferente quando comparado com as medidas das mesmas paredes pelo lado de dentro. Ver Figura 24.

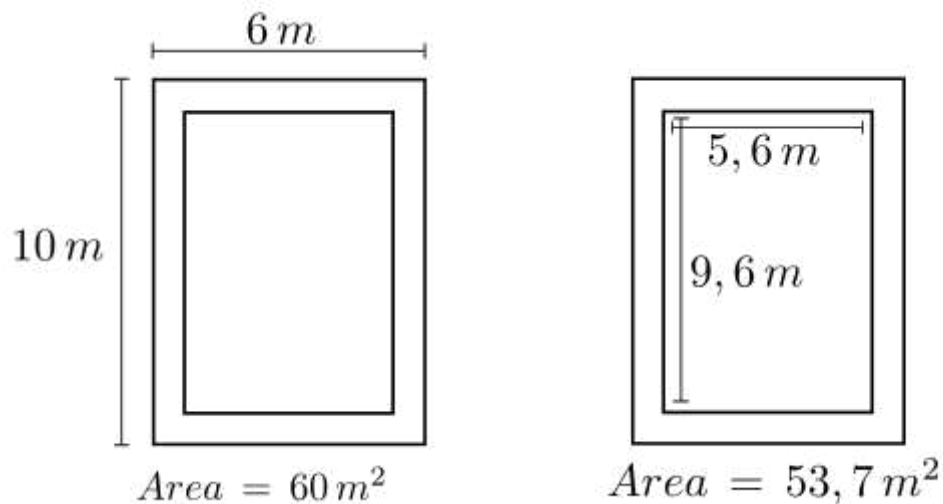


Figura 24: Área de uma casa cujas paredes possuem 20 centímetros de espessura medidas por dentro e por fora. A área real da casa será $53,7 m^2$.

Para evitar esse tipo de confusão, precisamos observar que duas situações podem ocorrer ao aumentar a espessura das arestas de um retângulo. A primeira seria aumentar a espessura dos lados no sentido interior do retângulo, como aconteceu no exemplo da Figura 24. Conforme podemos ver na Figura 25, a área diminui quando aumentamos indefinidamente a espessura.

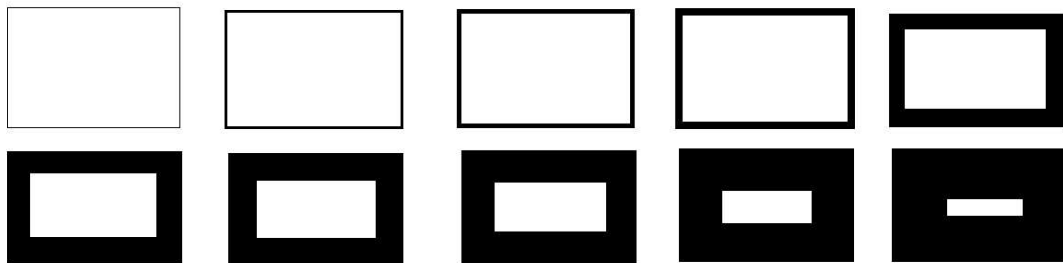


Figura 25: A área de um retângulo diminui se aumentamos a espessura de seus lados no sentido interior.

A segunda forma de aumentar a espessura do lado de um retângulo, seria aumentar no sentido exterior do retângulo. Conforme podemos ver na Figura 26, a área desse retângulo sempre se mantém a mesma. Portanto, ao calcular áreas de retângulos cujos lados possuem espessuras não nulas, deve-se considerar essa segunda forma, ou seja, tomar as medidas no interior do retângulo de modo que a área oriunda da espessura fique na parte externa e não interfira na área útil do retângulo.

No contexto do Minecraft, caso se queira construir uma casa de 12 metros quadrados por exemplo, com lados 3 e 4, deve-se posicionar os blocos de maneira similar aos retângulos da Figura 26, ou seja, de tal modo que a espessura dos blocos ocupe área externa ao retângulo de

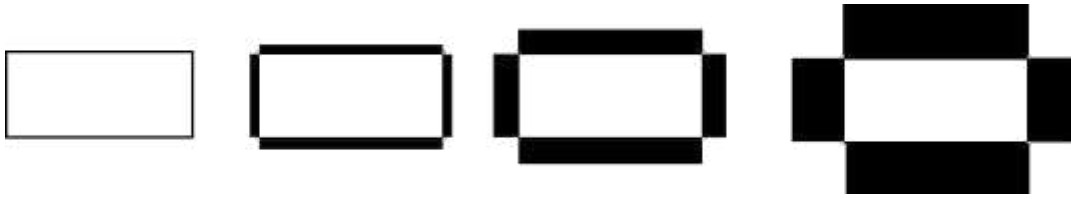


Figura 26: A área de um retângulo se mantém a mesma se aumentamos a espessura de seus lados no sentido exterior ao retângulo.

dimensão 3×4 . No interior deve ser possível contar 3 blocos num lado e 4 no outro, ver Figura 27.



Figura 27: Construindo um retângulo 3×4 no Minecraft.

Quando os lados de um retângulo não possuem espessuras nulas, não apenas o cálculo da área pode gerar certa confusão, mas também o do perímetro. No exemplo da Figura 27, o perímetro do retângulo de lados 3 e 4 é 14. Em outras palavras, com 14 blocos foi possível cercar o retângulo 3×4 . Contudo, veja que nos quatro vértices desse retângulo acaba ficando um espaço vazio. Preencher esses espaços com blocos requereria mais 4 blocos e isso poderia passar a falsa impressão de que num retângulo de lados 3 e 4 o perímetro fosse $14 + 4 = 18$, o que não é verdade. Por outro lado, ao colocar 4 blocos nos vértices, totalizando 18 blocos, externamente haveria um retângulo de dimensões 5×6 . Mas o perímetro no caso 5×6 é 22 e não 18. Novamente não faz sentido. Essa última inconsistência ocorreria pois um único bloco no vértice estaria sendo contado em dois lados, ou seja, duas vezes.

Em resumo, note que ao fazer um retângulo com blocos no Minecraft, preenchendo os espaços do vértice, a quantidade de blocos utilizado não está associada ao perímetro nem do retângulo formado internamente, o de dimensão 3×4 , nem ao perímetro do retângulo formado externamente, o de dimensão 5×6 . Ver Figura 28.

Visando evitar eventuais confusões em cálculos de áreas, uma dica é sempre considerar a parte interna dos retângulos ao medir os lados ou desconsiderar os blocos do vértice (isto é, bloco dos cantos). O mesmo deve ser feito quando for trabalhar com volumes.

Para utilizar o conceito de perímetro de forma correta, quando for calcular blocos ne-

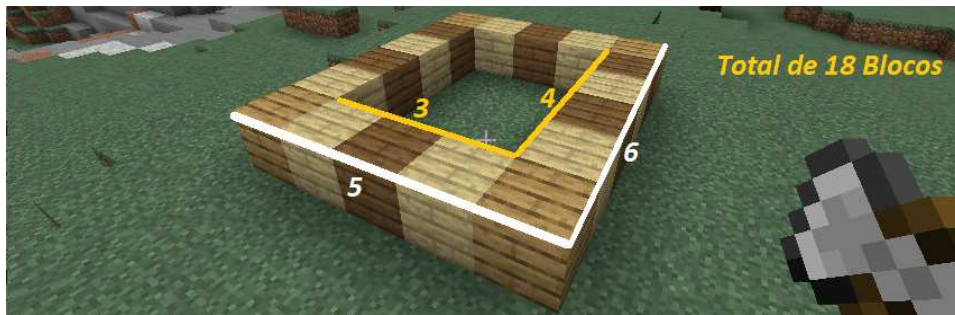


Figura 28: Ilustração de que o perímetro não está associado diretamente a quantidade de Blocos.

cessários para uma parede ou para uma cerca por exemplo, não se pode considerar os blocos do vértice, conforme vimos nas Figuras 27 e 28. Indicamos então uma solução criativa, e respaldada em problemas da vida real, que é a utilização de colunas nas construções. Essas colunas devem ser colocadas onde há vértice de regiões retangulares que estejam sendo cercadas. Recomendamos, claro, a utilização de blocos diferentes nas colunas. Ver Figura 29. Uma outra alternativa para não haver confusões é pedir aos estudantes para considerarem o perímetro interno, isto é, contar as unidades de blocos pela parte de dentro de uma região ou figura.

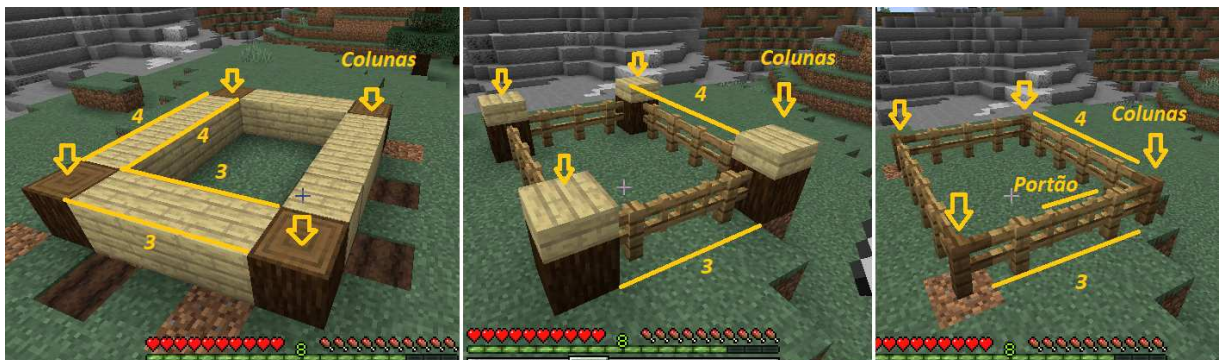


Figura 29: Dicas para construção de paredes e cercas utilizando colunas. Isso permite utilizar o perímetro para determinar a quantidade de blocos para cercar a região.

Note na Figura 29, que as colunas da cerca podem ser feitas com blocos normais ou blocos de cerca com madeira, e conseqüentemente cor, diferente. Contudo, se utilizar bloco normal é preciso adicionar uma lage (“slab”) em cima, pois os animais pulam até a uma altura de um bloco e podem escapar. A cerca é um bloco especial já programada para os animais não pularem embora ela também tenha uma unidade de altura.

5 ATIVIDADE MINECRAFT EDUCATION: GUIA DO PROFESSOR

Neste capítulo apresentaremos detalhadamente a atividade que propomos para ser realizada no Minecraft Education. Conforme já mencionado anteriormente, a atividade será elaborada dentro de um contexto da criação de um condomínio de chácaras, onde cada aluno terá seu terreno, fará suas construções e em grupos eles construirão espaços de uso comum. O condomínio será chamado de Vila Profmat.

A atividade possuirá um formato de roteiro com questionários, ou seja, o professor e os alunos seguirão um passo a passo de instruções que são intercaladas com questões a serem resolvidas. São nessas questões que iremos inserir a maior parte dos conceitos matemáticos a serem abordados.

Como professor e alunos seguirão um roteiro, preparamos dois guias, um para o professor e outro para os estudantes. O guia do professor será mais completo, além do roteiro e questões ele contará com as resoluções dos problemas e também dicas úteis que o ajudarão a gerenciar a atividade e o ambiente do jogo no decorrer do processo. O guia do estudante será mais simples, conterá as instruções e as questões a serem resolvidas.

Tanto o professor quanto o aluno, evidentemente, precisam saber jogar o Jogo Minecraft. Desse modo, incluímos no primeiro capítulo do guia do estudante um tutorial básico para quem não faz a mínima ideia do que é e como funciona o Minecraft. Assim, se o professor não sabe como funciona o Minecraft, ele deve ler tal tutorial antes da atividade.

O guia do professor basicamente será esse capítulo da dissertação. Já o guia dos estudantes encontra-se no Anexo 1, com formatação própria para ser impressa e utilizada com os alunos. Os conteúdos e as seções ao longo deste capítulo seguem em paralelo os conteúdos e seções do guia do estudante.

Vale destacar, conforme mencionamos na Introdução, que a atividade não consiste apenas em realizar determinada tarefa dentro do jogo, mas elaborar projetos e resolver problemas “no papel” antes de executar dentro do jogo. Para elaborar tais projetos eles terão que empregar conceitos matemáticos de área, volume, perímetro e proporcionalidade.

Esta atividade será dividida em fases de construção e cada fase será composta de etapas. Em geral, as etapas serão planejamento; coleta de recursos; processamento de recursos; execução e conclusão. Para facilitar a organização, dividiremos cada fase numa seção.

Nos seus espaços individuais, cada estudante construirá pelo menos uma casa, uma piscina, um curral e uma horta. Eles podem construir itens de decoração ou outras estruturas para diferenciar seu espaço dos demais. Ao final, a idéia é que eles construam em grupo as infraestruturas comuns do condomínio, um mercado, um clube, uma praça e o que mais a criatividade deles permitirem.

5.1 FASE 1: PREPARANDO O TERRENO

A primeira fase é voltada a preparação do terreno. O objetivo ao final dessa fase é o estudante ter um terreno com determinadas medidas pré-estabelecidas, cercado e com portões de acesso no condomínio.

5.1.1 ETAPA 1: PLANEJAMENTO

Esta etapa será iniciada com a questão 1 do guia. Será pedido ao estudante para desenhar, em um papel, um retângulo que represente seu terreno. O terreno terá que ter 15m de frente, isto é 15m de largura, e uma área total de $480m^2$. Utilizando o conceito de área ele terá de determinar o comprimento do terreno que produz a área informada. Além do conceito de área o estudante utilizará o conceito de equação de primeiro grau bem como terá que saber o que é um retângulo. A primeira questão pede o seguinte:

(Questão 1) *O seu terreno deverá ter 15 metros de frente (largura), ou seja, 15 blocos. Além disso a área de seu terreno deverá ser de $480m^2$. Dados esses parâmetros, calcule qual será o comprimento de seu terreno e desenhe um retângulo que o represente. Um desenho que representa uma construção a ser feita é chamado de planta.*

Resolução Esperada. *Como a área de um retângulo é a multiplicação da base pela altura, ou um lado vezes o outro, se chamarmos de x , o lado do retângulo que representa o comprimento do terreno, temos que a área $480m^2$ é igual a 15 vezes x , ou seja,*

$$15x = 480 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{480}{15} \quad \Rightarrow \quad x = 32.$$

ou seja, o terreno deve ter 32m de comprimento (ou 32 blocos). De fato, multiplicando 15 por 32 obtemos a área total de $480m^2$. Espera-se que o estudante desenhe um retângulo respeitando

aproximadamente a proporção 2 por 1, já que o comprimento é pouco mais que o dobro da largura. Ver Figura 30.

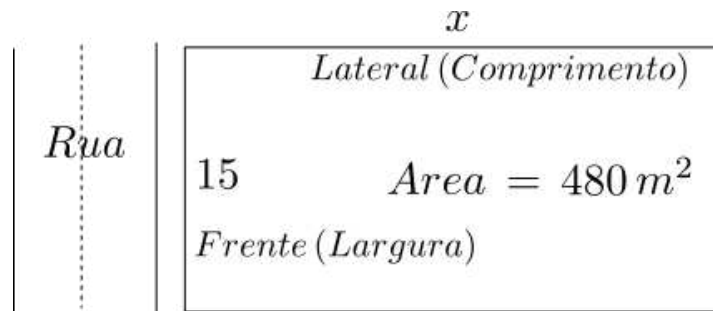


Figura 30: Retângulo representando o terreno esperado na Resolução

O próximo passo do planejamento, uma vez desenhado e calculado as dimensões do terreno, é determinar a quantidade de colunas/vigas que sustentarão a cerca. Aqui será utilizado o conceito de vértices de retângulos. O estudante terá que saber que um retângulo possui 4 vértice. Para este passo o estudante deverá resolver a seguinte questão:

(Questão 2) Em cada vértice do retângulo que representa seu terreno (planta) será colocado uma coluna/pilar para dar sustentação a cerca que será construída. Além disso, na parte central da frente do terreno, será adicionado um portão de 1 m (ou 1 bloco) que será sustentado por uma coluna/pilar de cada lado. Calcule quantas colunas/pilares serão necessários para sustentar a cerca do terreno e o portão. Além disso, marque os pontos no retângulo onde estarão as colunas/pilares. **Observação:** As colunas/pilares serão feitas com bloco de madeira (madeira bruta).

Resolução Esperada. Como um retângulo possui 4 vértices e a cerca tem altura de 1m (um bloco), serão necessários 4 blocos de madeira, um em cada canto do terreno. Além disso, o portão requer mais dois blocos de madeira. Logo, serão necessários no total 6 blocos de madeira. O desenho esperado nessa resolução é o da Figura 31.

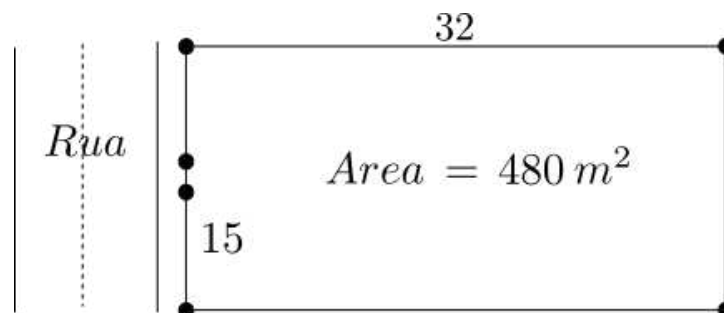


Figura 31: Pontos representando os locais das colunas/pilares na planta do terreno

O próximo passo agora é determinar quantas cercas serão necessárias para cercar o terreno. Vale destacar que na frente do terreno três metros de cerca não são necessários pois o portão e os dois pilares que o sustentam já funcionam como cerca. Além disso, os pilares dos cantos não podem ser contados como cerca, uma vez que a cerca contorna a área útil do terreno, conforme explicamos na Seção 4.5. Para esse cálculo será necessário utilizar o conceito de perímetro, conforme informamos na Questão 3 do guia.

(Questão 3) *Sabendo-se que cada cerca possui um metro, isto é, o comprimento de 1 bloco, calcule o perímetro do retângulo que representa o terreno e descubra quantas cercas serão necessárias para cercar o terreno. **Observação:** Lembre que o portão e os dois pilares que o sustentam ocupam 3m (3 blocos) na parte da frente do terreno. Logo, não é preciso de cerca nesse trecho. Já os pilares/columnas dos cantos não devem ser descontados do total da cerca uma vez que a cerca será feita em volta da área útil do terreno, conforme explicado na Figura 29.*

Resolução Esperada. *Como as dimensões do terreno é 15x 32, temos que o perímetro P é dado por*

$$P = 15 + 15 + 32 + 32 = 94.$$

Descontando os 3m ocupados pelo portão e seus pilares, concluímos que serão necessários 91m (ou 91 bloco/unidades) de cerca.

Em seguida, será pedido aos estudantes para calcularem a quantidade de tábuas e gravetos necessários para fabricar as 91 cercas e o portão. Conforme as receitas na Figura 32, para fabricar 3 cercas são necessários 4 tábuas e dois gravetos e para fabricar um portão são necessários 4 gravetos e duas tábuas.



Figura 32: Receitas para fazer tábua, graveto, cerca e portão.

Nesse passo, o estudante deverá utilizar regra de três para obter a quantidade de tábuas e gravetos necessárias para fabricar as 91 cercas. Logo, será proposto aos estudantes a seguinte questão:

(Questão 4) *Considerando as receitas da Figura 32, utilize regra de três para calcular quantas tábuas e quantos gravetos serão necessários para produzir as cercas. Determine também*

quantos gravetos e tábuas serão necessários para fabricar o portão. **Observação:** Note que uma receita de cerca produz 3 cercas, enquanto uma receita de portão produz 1 portão. Note também, que devido ao fato de uma receita produzir 3 cercas, só é possível produzir números múltiplos de 3 de cercas. Sendo assim, deve-se considerar o primeiro múltiplo de 3 depois da quantidade de cercas que se deseja fabricar e então fabricar esta quantidade.

Resolução Esperada. Começamos calculando a quantidade de tábuas para a cerca. Precisamos de 91 cercas, mas como na receita 4 tábuas fabricam 3 cercas, só podemos fabricar um número múltiplo de 3 de cercas. Assim, podemos produzir 90 cercas e faltar uma ou produzir 93 cercas e sobrar duas. Fabricaremos então 93 cercas. Para chegar no múltiplo 93 pode-se dividir 91 por 3 e obter $91/3 = 30,3$. Logo, o primeiro múltiplo de 3 depois do 91 é $3 \cdot 31 = 93$.

Chamando de x a quantidade de madeira necessária para fabricar as 93 cercas. Pela regra de três, temos

$$\frac{4}{3} = \frac{x}{93}.$$

Resolvendo esta equação, obtemos

$$3x = 4 \cdot 93 \Rightarrow 3x = 372 \Rightarrow x = \frac{372}{3} = 124.$$

Portanto, precisamos de 124 tábuas para fabricar as 93 cercas. Irá sobrar duas cercas nesse processo.

Aqui é importante fazer uma observação ao professor. Nessa resolução, o estudante poderia ignorar o fato de ser possível produzir apenas quantidades múltiplas de 3 e não considerar a quantidade 93. Ou seja, ele poderia aplicar regra de três direto para o valor 91. Ele produziria o cálculo

$$\frac{4}{3} = \frac{x}{91} \Rightarrow 3x = 4 \cdot 91 \Rightarrow 3x = 364 \Rightarrow x = \frac{364}{3} = 121,333 \dots$$

Desse modo, ele precisaria de $121,333 \dots$ tábuas para fabricar as 91 cercas. Matematicamente falando, esta resolução está correta. Como $121,333 \dots = 121 + \frac{1}{3}$, seria preciso então 121 tábuas inteiras e um terço de uma tábua. Contudo, assim como na vida real um pedaço pequeno de tábua pode ser uma sobra e não ser aproveitado na construção de algo, no jogo isso não é diferente. Com as 121,3 tábuas, o jogo utiliza 120 tábuas para fabricar 90 cercas (pois $120/4=30$ e $3 \cdot 30 = 90$) e sobraria uma tábua inteira e um terço de tábua que não é suficiente para uma receita inteira e a produção de mais 3 cercas. Na verdade nem há dentro do jogo o fracionamento de unidades de tábua, ou seja, não tem como você ter um terço de tábua. Por isso é importante considerar o primeiro múltiplo de 3 depois de 91 para efetuar os cálculos.

Calculemos agora a quantidade de gravetos necessários para fabricar essas 93 cercas. Como são necessários 2 gravetos para fabricar as 3 cercas, chamando de y a quantidade total de gravetos para fabricar as 93 cercas, temos pela regra de três que

$$\frac{2}{3} = \frac{y}{93}.$$

Resolvendo esta equação, obtemos

$$3y = 2 \cdot 93 \Rightarrow 3y = 186 \Rightarrow y = \frac{186}{3} = 62.$$

Assim, precisaremos de 62 gravetos para fabricar as 93 cercas.

Como precisaremos apenas de um portão, precisamos de 4 gravetos e duas tábuas para sua fabricação. Portanto, a fabricação das cercas e do portão irá requerer as seguintes quantidades totais de tábuas e gravetos:

$$\text{Total de Gravetos} = 62 + 4 = 66;$$

$$\text{Total de Tábuas} = 124 + 2 = 126.$$

O próximo passo agora é calcular quantas tábuas serão necessárias para fabricar os 66 gravetos que serão utilizados para fazer o portão e as cercas. A receita do graveto consta na Figura 32 e duas tábuas fabricam 4 gravetos, ou seja, os gravetos são fabricados de quatro em quatro. É importante o professor enfatizar este fato aos estudantes quando eles forem efetuar os cálculos. Para este passo será feito o seguinte questionário:

(Questão 5) Considerando as receitas da Figura 32, utilize regra de três para calcular quantas tábuas serão necessárias para fabricar os gravetos utilizados para fazer as cercas e o portão.

Observação: Cada receita produz 4 gravetos, ou seja, só pode ser fabricadas quantidades múltiplas de 4 de gravetos.

Resolução Esperada. Conforme a questão anterior precisamos fabricar 66 gravetos. Como duas tábuas fabricam 4 gravetos precisamos encontrar o primeiro múltiplo de 4 que vem depois de 66. Como $66/4 = 16,5$, precisamos fabricar $17 \cdot 4 = 68$ gravetos. Outro modo de enxergar essa conta é dividindo 66 por 4, e verificar que

$$66 = 4 \cdot 16 + 2,$$

ou seja, o resultado dá 16 com resto 2. Logo, precisa-se fabricar $17 \cdot 4 = 68$ gravetos. Uma vez que 2 tábuas fabricam 4 gravetos, chamando de x a quantidade de tábuas necessárias para

fabricar 68 gravetos, temos pela regra de três, que

$$\frac{2}{4} = \frac{x}{68}.$$

Resolvendo, encontramos

$$4x = 2 \cdot 68 \quad \Rightarrow \quad 4x = 136 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{136}{4} = 34,$$

ou seja, precisamos de 34 tábuas para fabricar os gravetos. Como iremos produzir 68 gravetos e precisamos de 66, sobrarão 2 gravetos.

Na próxima questão, o estudante irá calcular a quantidade total de tábuas que precisará nesta fase (basta somar as quantidades das questões 4 e 5) e também a quantidade de madeira (bloco de madeira bruta) necessárias para produzir as tábuas. Conforme a receita na Figura 32, cada madeira produz 4 tábuas.

(Questão 6) Considerando a receita da tábua na Figura 32, calcule quantas madeiras precisamos para fabricar todas as tábuas necessárias.

Resolução Esperada. Conforme as questões 4 e 5 precisaremos de um total de 160 tábuas, ou seja,

$$\text{Total de Tábuas} = 126 + 34 = 160.$$

Como cada madeira produz 4 tábuas, só podemos fabricar quantidade múltipla de 4 de tábuas. Uma vez que $160/4 = 40$, precisamos de 40 blocos de madeira. Ou pela regra de três,

$$\frac{1}{4} = \frac{x}{160} \quad \Rightarrow \quad 4x = 160 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{160}{4} = 40.$$

Por fim, no último passo do planejamento da Fase 1, o estudante vai decidir quantas árvores precisará derrubar para coletar toda a madeira necessária. Será proposta a questão:

(Questão 7) As duas madeiras mais abundantes no Minecraft é carvalho (Oak) e bétula (Birch). Uma árvore de carvalho adulta rende 6 madeiras, enquanto que uma bétula adulta rende 7 madeiras. Escolha uma dessas madeiras e calcule quantas árvores precisa-se derrubar para executar essa fase do projeto, isto é, construir as cercas, colunas e o portão. Liste também, todas as sobras desta fase.

Resolução Esperada. Vimos nas questões anteriores que precisaremos de 40 blocos de madeira pra cercas e portões. Somados com os 6 pilares de madeira bruta, 4 dos cantos das cercas e 2 do portão, precisaremos de um total de 46 blocos de madeira.

Se for usar a madeira de carvalho, como cada árvore rende 6 blocos, e $46/6 = 7,6$,

precisaremos derrubar 8 árvores. Do ponto de vista da regra de três, como 1 árvore produz 6 blocos, derrubando árvores inteiras só podemos coletar quantidades múltiplas de 6 de madeiras. O múltiplo de 6 que vem depois do 46 é 48. Assim, devemos coletar 48 blocos. Logo,

$$\frac{1}{6} = \frac{x}{48} \quad \Rightarrow \quad 6x = 48 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{48}{6} = 8.$$

Em ambos os cálculos, precisamos coletar 8 árvores de carvalho. Neste caso sobrarão 2 blocos de madeira.

Se for usar a bétula, como cada árvore rende 7 blocos e $46/7 = 6,5$, precisaremos derrubar 7 árvores. Do ponto de vista da regra de três, como 1 árvore produz 7 madeiras, derrubando árvores inteiras só podemos ter quantidades múltiplas de 7 de madeiras. O múltiplo de 7 que vem depois do 46 é o 49. Assim, devemos coletar 49 blocos. Logo,

$$\frac{1}{7} = \frac{x}{49} \quad \Rightarrow \quad 7x = 49 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{49}{7} = 7.$$

Em ambos os cálculos, vemos que precisamos derrubar 7 árvores. Neste caso sobrarão 3 blocos de madeira.

As sobras totais desta Fase 1, caso escolha-se a madeira de carvalho, serão 2 cercas, 2 gravetos e 2 madeiras brutas. Caso escolha-se a bétula, as sobras serão 2 cercas, 2 gravetos e 3 madeiras.

5.1.2 ETAPA 2: COLETA DE RECURSOS

Esta etapa será feita dentro do jogo Minecraft Education. Logo, o professor deve levar os estudantes para que entrem no jogo e coletem os recursos necessários conforme previsto no planejamento. Como a Fase 1 consiste em apenas cercar o terreno, e isso será feito com madeira, o único elemento a ser coletado será madeira.

Para uma melhor fluidez da atividade é recomendado que o docente forneça as ferramentas e itens básicos de sobrevivência aos estudantes. Lembramos que não é necessário o professor jogar para conseguir os itens básico, como ferramentas e comida, aos estudantes. Ele pode usar comandos e gerar os itens necessários, conforme comentamos na Seção 4.3.

Após os alunos estarem todos posicionados dentro do jogo, o professor pode então iniciar esta etapa pedindo a eles para coletarem a quantidade de árvores calculada na Etapa 1. O objetivo é coletar árvores adultas com 7 blocos de madeira no caso da bétula (brich) ou 6 blocos no caso do carvalho (Oak). Algumas árvores de carvalho crescem diferente e se tornam mega árvores. Não recomendamos coletar essas árvores, pois é mais trabalhoso e pode atrapalhar a

dinâmica envolvendo a questão 7 da etapa anterior. O professor pode sugerir aos estudantes para eles imaginarem que essas árvores são centenárias e protegidas por lei. Outro modo de contornar essa questão das árvores gigantes é usar apenas as árvores de bétula, pois estas ficam sempre com o mesmo tamanho ao atingir a idade adulta.

Para esta etapa o professor pode preparar o ambiente antes, escolher uma região com muitas árvores e fazer um plantio antecipadamente. Pode-se plantar essas árvores nos locais que serão os terrenos ou área comum do condomínio. Cuidado para não plantar árvore demais nos terrenos, pois para limpar o terreno o estudante terá que coletar mais árvores que as 7 ou 8 árvores requeridas na questão 7.

É recomendado também não plantar as árvores próximas uma da outra. Quando a madeira é coletada, as folhas que ficam, aos poucos vão desaparecendo (como se estivessem sendo decompostas) e nesse processo mudas caem das árvores. Se uma árvore estiver com folhas coladas nas folhas de outras árvores, este processo só ocorre se ambas as árvores forem cortadas. O professor pode inclusive incentivar os estudantes a coletarem estas mudas e replantá-las, inclusive talvez fazer um “Pomar” nos fundos do terreno.

Para coletar a madeira basta selecionar um machado e clicar e segurar o botão esquerdo do mouse apontando para a árvore. Na Figura 33 ilustramos as árvores de carvalho e bétula bem como o personagem coletando a madeira.



Figura 33: Da esquerda para a direita, coleta de madeira, árvore de carvalho, árvore de bétula e árvore de carvalho gigante.

5.1.3 ETAPA 3: PROCESSAMENTO DE RECURSOS

Nesta etapa os estudantes irão fabricar as tábuas, gravetos, cercas e o portão. As receitas para esses itens são aquelas apresentadas na Figura 32.

Vale destacar que esta e as próximas etapas serão mais rápidas, uma vez que foi feito todo um planejamento e tudo foi calculado antes. É interessante o professor destacar isso aos

estudantes. O não planejamento por exemplo poderia implicar na falta de recurso e o estudante teria que parar a obra para ir atrás de mais recursos, ou ele poderia gastar mais tempo coletando mais material que o necessário, além do desperdício de recursos. Isso destaca a importância de se fazer planejamento, não apenas nesta atividade mas também em atividades da vida real.

Uma dica que é importante frisar aos estudantes, como será preciso que é preciso fabricar muitos itens iguais, eles poderão ser fabricados em maior quantidade ao invés de se fabricar um a um. Em cada espaço da receita é possível colocar até 64 blocos de um mesmo item e assim é possível fazer até 64 receitas de uma única vez. Basta adicionar os itens, depois segurar pressionada a tecla “Shift” no teclado e clicar no item na saída da receita que eles são feitos todos de uma vez.

Primeiro, separando a quantidade de madeira (bloco de madeira bruta) calculada na questão 6, eles devem convertê-las em tábuas. Como a receita da tábua é simples, pode usar a bancada 2x2 embutida no personagem, ou a bancada normal 3x3. Aqui não se deve converter toda a madeira, apenas o necessário calculado na questão 6. Além disso, a madeira bruta será usada como pilares para a cerca e para o portão.

Em seguida eles devem separar as tábuas que serão usadas na fabricação dos gravetos, conforme a questão 5, e fabricar a quantidade de gravetos calculados na questão 4.

Depois, utilizando as tábuas restantes e os gravetos fabricados eles devem produzir a quantidade de cercas calculada na questão 3 bem como o portão do terreno.

Ao final desta etapa, não tendo feito nada errado, os estudantes terão em mãos 6 pilares/colunas, para sustentar a cerca e o portão, a quantidade calculada de cercas, o portão e as sobras calculadas na questão 7.

O processamento do material é uma oportunidade para ver se os cálculos das questões foram feitos corretamente. O professor pode corrigir as questões antes de iniciar as atividades, ainda na sala de aula, ou se houver uma lousa no laboratório, ele pode fazer as correções nesse momento, com os alunos já vendo na prática o que deu certo e o que deu errado.

5.1.4 ETAPA 4: EXECUÇÃO DA OBRA

Nesta etapa os estudantes irão preparar o terreno e cercá-lo. Como foi feito todo um planejamento detalhado, esta etapa também deve ser feita rapidamente.

Caso o professor não tenha preparado um loteamento para os estudantes, conforme comentamos na Seção 4.4, peça aos estudantes para fazerem uma limpeza do terreno, tirando

plantas e nivelando o solo se necessário. Caso haja pedras no terreno peça para trocarem por terra para que cresça um gramado plano. É ideal que o professor escolha uma região com os terrenos mais planos. Solos muitos desnivelados podem demandar muito tempo para nivelar. Caso o professor tenha dificuldade em encontrar ou preparar uma área plana grande, uma opção é criar um mundo no criativo que venha plano e depois mudar o modo de jogo para sobrevivência. O comando para mudar o jogo é `/gamemode s` para ir do criativo para a sobrevivência e `/gamemode c` o contrário.

Em seguida, eles implementarão as marcações no terreno conforme as questões 1 e 2. Eles devem primeiro colocar os pilares nos cantos, lembrando que os pilares ficam fora da área útil do terreno. Depois devem medir o meio da frente e adicionar os pilares do portão. Por fim eles vão adicionar o portão e as cercas, concluindo assim a execução da obra referente a Fase 1. Ver Figura 34.



Figura 34: Posicionamento dos pilares/colunas

Ao final desta etapa é possível verificar as sobras. Eles podem confirmar com os cálculos feitos na questão 7.

5.1.5 ETAPA 5: DECORAÇÃO E CONCLUSÃO.

Em geral, nas etapas de decoração, nossa ideia é que os professores deixem os estudantes livres para adicionar os itens de decoração que melhor lhes agradem. É uma oportunidade para eles desenvolverem a criatividade. Eles podem adicionar algumas flores, plantas, tochas e demais elementos. Na Figura 35 vemos um exemplo de decoração simples. Essa etapa encerra a Fase 1.



Figura 35: Posicionamento dos pilares/colunas

5.2 FASE 2: CONSTRUÇÃO DA CASA

Nesta fase os estudantes irão construir a casa deles. Além de construir a casa, na fase de acabamentos eles poderão mobiliar, como colocar cama, bancada, forno e adicionar itens de decoração.

Visando o objetivo pedagógico de ensinar conceitos matemáticos, o professor irá orientar a construção de uma casa mais simples, sem adicionar muitos detalhes arquitetônicos. Contudo, na etapa de decoração, o professor pode disponibilizar aos estudantes um tempo para eles adicionarem elementos extras, como fazer um telhado utilizando escadas ao invés de um telhado simples de lage caso eles queiram. Vale a pena o professor destacar nesse ponto, que ao final da atividade, haverá uma fase para o estudante construir uma construção personalizada. Ele pode inclusive construir uma nova casa do jeito que desejar. Peça ao estudante para já planejar o espaço no terreno para eventuais projetos futuros.

Assim como na seção anterior, esta fase será dividida em etapas. As etapas serão as mesmas, embora agora com objetivos diferentes.

5.2.1 ETAPA 1: PLANEJAMENTO

Nesta primeira etapa o estudante irá fazer o planejamento da casa, quais materiais utilizar e efetuar todos os cálculos necessários para obter a quantidade exata de recursos a serem coletados. Assim como antes, serão elaboradas questões para orientar os estudantes sobre o caminho a seguir.

Antes de começar as questões e o planejamento da casa, é importante fazer uma observação acerca da fundação. Ela vai impactar nos cálculos que o estudante irá fazer bem como o que será considerado área útil e o que não será. Suponha que se queira fazer uma casa

com dimensão de área útil dada por 3×4 (Quantos metros quadrados possui uma casa 3×4 ?). Área útil é a área na qual o personagem terá livre para se movimentar dentro da casa.

A fundação da casa ficará no nível do solo, ou seja, é sobre ela que será erguida a casa. As casas da vida real também são construídas assim e aqui não faremos diferente. A fundação será composta dos seguintes itens: estaca; vigas baldrame e piso.

A estaca é uma viga vertical que vai dentro do solo. Aqui consideraremos ela com dois blocos de profundidade e faremos uma em cada canto da casa. Na vida real, uma casa tem dezenas de estacas e elas possuem em geral de um a três metros de profundidade. Em cima da estaca é onde ergueremos as colunas que darão sustentação a casa.

O segundo elemento da fundação é a viga baldrame. Ela é uma viga horizontal que fica no nível do solo e que liga uma estaca na outra. São sobre estas vigas que são erguidas as paredes. Na vida real todas as casas possuem estas vigas.

O último elemento da fundação é o piso. Este é o revestimento dentro da casa onde o personagem andarão em cima. Somente a área do piso é considerada área útil da casa, ou seja, é o espaço que o personagem realmente tem dentro da casa. Na Figura 36 ilustramos a fundação de uma casa de dimensão 3×4 sendo feita e ela pronta. Na construção utilizamos diorito para as estacas, granito para as vigas baldrames e pedra para o piso. Com picaretas normais não é possível coletar pedras. Ao quebrá-las obtém-se pedregulhos. Contudo, cozinhando pedregulho pode-se obter pedra caso escolha esse material.

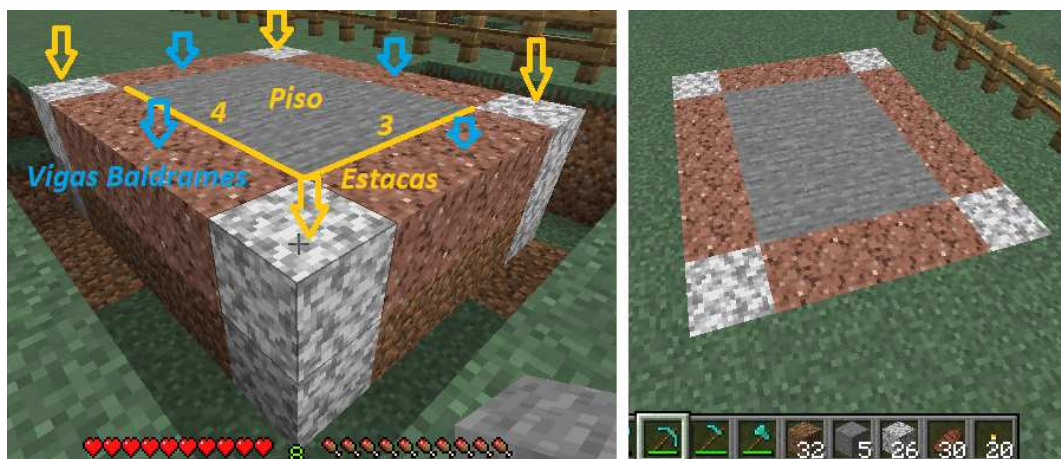


Figura 36: A esquerda estrutura da fundação e a direita fundação já pronta.

A primeira questão orientará o estudante quanto as dimensões da casa. Utilizando conceito de área ele deverá determinar valores para o lado e comprimento, de tal que modo que se tenha a área pedida da casa. Nessa questão o estudante também determinará a quantidade de pisos, estacas e vigas baldrames.

(Questão 1) *Você construirá uma casa de $24m^2$ de área útil. Quais dimensões $x \times y$ são possíveis dentro do jogo para se obter essa área? Após escolher uma das dimensões, esboce um desenho aproximado e calcule os materiais necessários para se fazer uma fundação semelhante a mencionada na Figura 36. **Observação:** Escolha um tipo de pedra para as estacas, outro para as vigas baldrames e um terceiro tipo para os pisos. Se for usar pedra, calcule quantos carvões serão necessários para cozinhar os pedregulhos. **Dica:** Para calcular a quantidade de piso use o conceito de Área e para calcular a quantidade de vigas baldrames o conceito de perímetro.*

Resolução Esperada. *As dimensões possíveis para que se tenha $24m^2$ são: 1×24 , 2×12 , 3×8 , 4×6 , 6×4 , 8×3 , 12×2 e 24×1 . Como uma casa com um metro de largura inviabiliza colocar itens e andar, não espera-se casas 1×24 e nem 24×1 .*

Resolveremos o caso 4×6 . Os outros são similares. A quantidade de piso, será igual a metragem da casa, isto é, como

$$\text{Área} = 4 \cdot 6 = 24,$$

precisaremos de 24 pedras de pisos. Já as vigas baldrames, são calculadas através do perímetro. Como

$$\text{Perímetro} = 4 + 4 + 6 + 6 = 20,$$

precisaremos de 20 pedras de viga baldrame. Já as estacas, como haverão 4 pilares de 2 blocos cada, precisaremos de $4 \cdot 2 = 8$ pedras de pilares.

No caso do estudante querer utilizar pedra para o piso, ele deverá cozinhar os pedregulhos. Sabe-se que cada carvão cozinha 8 e pedregulhos precisa-se de 24 pedras. Uma vez que 24 já é múltiplo de 8 (carvões inteiros cozinham quantidades múltiplas de 8), pela regra de três,

$$\frac{1}{8} = \frac{x}{24} \quad \Rightarrow \quad 8x = 24 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{24}{8} = 3.$$

Logo, serão necessários 3 carvões para cozinhar os pedregulhos e fazer as pedras do piso. Espera-se um desenho para a planta similar a um dos formatos na Figura 37.

A próxima questão será referente ao planejamento de levantar as paredes. Para saber a quantidade de material a altura é uma variável importante. Cada casa deverá ter uma altura de $3m$ ou 3 blocos. As colunas serão de madeira (madeira bruta) e estas serão erguidas em cima das estacas. Já as paredes serão de tábuas e estas serão erguidas em cima das vigas baldrames. As janelas por sua vez serão de vidro. Lembre-se que para fazer vidro basta cozinhar blocos de areia. Cada bloco de areia produz um bloco de vidro e um carvão é suficiente para cozinhar 8 blocos de areia. É recomendado colocar alguns blocos de vidro a mais no projeto, pois este

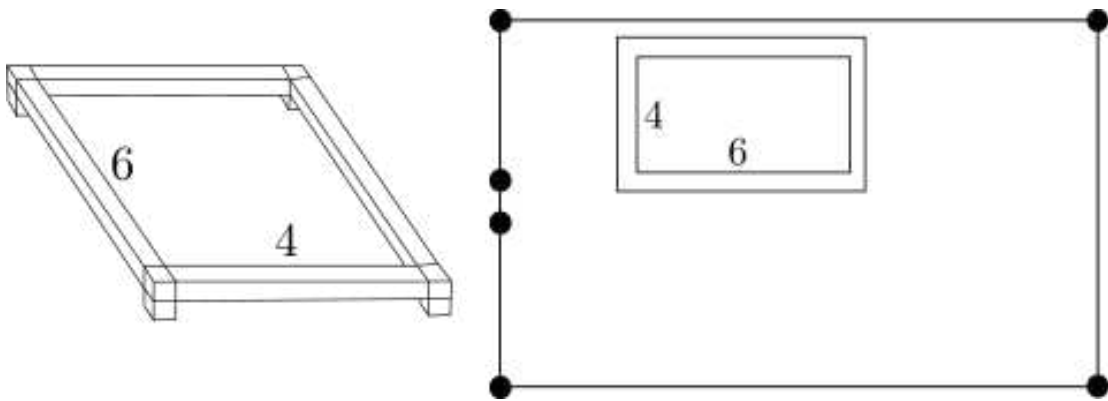


Figura 37: Planta da fundação.

bloco é perdido ao quebrar, um erro na hora de posicionar o bloco pode requerer blocos extras.

(Questão 2) Calcule a área total das quatro paredes de sua casa. Em seguida, decida quantas janelas de vidros e portas haverá em sua casa (uma porta ocupa 2m ou 2 blocos) e determine o total de tábuas para as paredes, portas e uma placa de pressão de madeira para cada porta. Determine também o total de vidros para as janelas.

Resolução Esperada. No caso da casa ter dimensão 4×6 , haverá duas paredes (frente e fundo) com 4 metros na base e 3 na altura e duas paredes (laterais, direita e esquerda) com 6 metros na base e 3 na altura. A área da parede da frente é dada por

$$\text{Área Parede da Frente} = 4 \cdot 3 = 12,$$

enquanto da parede lateral é dada por

$$\text{Área Parede lateral} = 6 \cdot 3 = 18.$$

Logo, a área total de paredes é

$$\text{Área total das Paredes} = 12 + 12 + 18 + 18 = 60.$$

Consideraremos o caso em que haverá 2 portas na frente, 2 portas no fundo e 4 janelas em cada lateral. Assim,

$$\text{Área de Portas e Janelas} = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 4 = 16.$$

Descontando, as áreas de portas e janelas, precisaremos de um total de 44 tábuas para as paredes.

Precisamos fabricar 4 portas, contudo a receita fabrica múltiplos de 3 de portas. Fabricaremos então 6 portas. Como é necessário 6 tábuas para fabricar 3 portas, precisaremos

de um total de 12 tábuas para as portas.

Em cada porta vai uma placa de pressão. Logo, precisamos fabricar 4 delas. Como são necessárias duas tábuas para cada placa de pressão, precisamos de 8 tábuas para esse item.

O total de tábuas para fabricar as paredes, as portas e as placas de pressão então será

$$\text{Total de Tábuas} = 44 + 12 + 8 = 64.$$

Como teremos 8 janelas precisaremos de 8 vidros.

Iremos planejar agora o teto da casa. O teto será feito com blocos de lages (slabs) de madeira e este deverá ser feito sobre toda a casa, ou seja, deve cobrir a área útil da casa e também as paredes e colunas. Utilize uma madeira diferente para construir o teto. Não se preocupe com a aparência, caso queira na decoração você poderá construir um teto mais bonito utilizando escadas.

(Questão 3) Primeiro calcule a quantidade de blocos de lage que serão necessários para cobrir a casa. Em seguida, utilize regra de três e o fato que 3 tábuas produzem 6 lages, para determinar a quantidade total de tábuas necessárias para as lages.

Resolução Esperada. Como a casa possui 24 m^2 , é necessário 24 blocos de teto para cobrir a área útil. Como o perímetro da casa é $P = 4 + 4 + 6 + 6 = 20$ e as paredes dependem do perímetro, são necessários 20 lages para cobrir as paredes. E como há 4 colunas, é necessário 4 lages para cobrir as colunas. Logo, o total de lages é dado por

$$\text{Total de Lages} = 24 + 20 + 4 = 48.$$

Sabendo que a receita de lage produz quantidades múltiplas de 6, conseguimos produzir exatamente as 48 lages uma vez que 48 é múltiplo de 6. Pela regra de três, temos

$$\frac{3}{6} = \frac{x}{48} \quad \Rightarrow \quad 6x = 3 \cdot 48 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{144}{6} = 24.$$

Precisamos então de 24 tábuas para produzir as lages necessárias. Essas tábuas não serão inclusas na quantidade total da questão 2 pois as lages devem ser de uma madeira diferente.

Na próxima questão determinaremos a quantidade de madeira necessária para produzir as tábuas das questões 2 e 3.

(Questão 4) Considerando o total de tábuas das questões 2 e 3, determine a quantidade de madeira bruta necessária. Lembre que a madeira do teto será diferente. Determine também

a quantidade de madeira bruta das colunas de sustentação. Qual o total de madeira bruta?
Dica: Você pode utilizar regra de três para calcular a quantidade de madeira necessária para as tábuas. Apenas lembre-se, antes de considerar o primeiro múltiplo de 4 depois da quantidade necessária de tábua, uma vez que a receita desse item só produz quantidades múltiplas de 4.

Resolução Esperada. Para as paredes, portas e placas de pressão, precisaremos de um total de 64 tábuas. Como uma madeira produz 4 tábuas, só podemos produzir quantidades múltiplas de 4 de tábuas. Sendo 64 múltiplo de 4 conseguimos produzir as 64 tábuas sem sobras. Temos,

$$\frac{1}{4} = \frac{x}{64} \quad \Rightarrow \quad 4x = 1 \cdot 64 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{64}{4} = 16.$$

Logo, precisamos de 16 madeiras para as paredes, portas e placas de pressão. Como as colunas também serão de madeira e precisamos de 4 colunas com 3 metros de altura, precisaremos de 12 madeiras. No total temos a necessidade de 28 madeiras.

Já no teto precisamos de 24 tábuas. Como cada madeira produz 4 tábuas e 24 é múltiplo de 4, temos

$$\frac{1}{4} = \frac{x}{24} \quad \Rightarrow \quad 4x = 1 \cdot 24 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{24}{4} = 6.$$

Precisamos então de 6 madeiras para o teto.

Agora calcularemos a quantidade de carvão e areia para os vidros.

(Questão 5) Sabendo que um carvão cozinha 8 areias, e cada areia se torna um vidro ao ser cozida, determine quantos carvões e quantas areias serão necessários. Determine também quantos pedregulhos são necessários para fabricar um forno.

Resolução Esperada. Precisaremos de 8 vidros. Contudo, fabricaremos 12 vidros para ter alguns de reserva caso algum quebre na instalação. Como cada areia vira um vidro ao ser cozida, precisamos de 12 areias. Como cada carvão cozinha 8 areias, precisamos de pelo menos 2 carvões.

Conforme receita na Figura 38, precisamos de 8 pedregulhos para fabricar a fornalha.

Para finalizar o planejamento, determinaremos a quantidade de todos os materiais brutos (árvores, pedras, areias e carvões) necessários para construir a casa. Determinaremos também todas as sobras.

(Questão 6) Determine a quantidade total de árvores, pedras, areias e carvões necessários para construir a casa. Determine as sobras do projeto.



Figura 38: Receitas de itens.

Resolução Esperada. Com relação as pedras, precisamos de 8 dioritos para as estacas, 20 granitos para as vigas baldrame, 24 pedregulhos para fabricar as pedras do piso, bem como 8 pedregulhos para fabricar o forno, totalizando 32 pedregulhos.

Precisamos de 3 carvões para cozinhar as pedras do piso e 2 para cozinhar as areias, totalizando 5 carvões. Precisamos de 12 areias para fabricar 12 vidros.

Para colunas, paredes, portas e placas de pressão, precisamos de 28 madeiras. No caso do Carvalho, como cada árvore rende 6 madeiras, e o primeiro múltiplo de 6 maior que 28 é o 30, coletaremos árvores suficientes para produzir 30 madeiras. Pela regra de três,

$$\frac{1}{6} = \frac{x}{30} \quad \Rightarrow \quad 6x = 1 \cdot 30 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{30}{6} = 5.$$

Logo, precisamos de 5 árvores de carvalho. Sobrará 2 blocos de madeira de Carvalho.

Para o teto, precisamos de 6 madeiras. Escolhendo a bétula que produz 7 madeiras, uma árvore será o suficiente. Sobrará uma madeira de bétula.

Sobrará também 2 portas e os 4 vidros se nenhum deles quebrar.

5.2.2 ETAPA 2: COLETA DE RECURSOS

Nesta etapa o estudante entrará no jogo Minecraft Education e coletará os recursos conforme previsto no planejamento. Os materiais a serem coletados são dois tipos diferentes de árvores, três tipos de pedras, areia e carvão. Eles devem utilizar o machado para coletar madeira, a picareta para coletar pedra e carvão e a pá para coletar areia.

A quantidade de cada item é a calculada na Questão 6. Na Figura 39 ilustramos a coleta de alguns dos materiais.



Figura 39: Da esquerda para a direita, coleta de madeira, pedra, carvão e areia.

5.2.3 ETAPA 3: PROCESSANDO OS RECURSOS

Nesta etapa o estudante irá primeiro fabricar a fornalha, conforme receita na Figura 38, e colocar as areias para ir cozinhando. Se for fazer o piso de pedra, já podem colocar os pedregulhos para cozinhar após a areia.

Em seguida, eles devem fabricar as tábuas para o teto e para as paredes, conforme a quantidade calculada na Questão 4. Com as tábuas do teto fabricam as lages, e com as demais tábuas, separa a quantidade das paredes, fabrica as portas e placas de pressão. As receitas para fabricar estes itens são encontradas nas Figuras 32 e 38.

Ao final desta etapa o estudante deve ter todos os materiais necessários para construir a casa.

5.2.4 ETAPA 4: EXECUÇÃO DA OBRA

Nesta etapa os estudantes irão utilizar os materiais já processados e montará sua casa conforme planejado. Primeiro eles devem construir as fundações e o piso. Depois erguerem as colunas e paredes e na sequência cobrirem com os blocos de lage. Ver Figura 40.



Figura 40: Da esquerda para a direita, fundação, paredes, teto, portas e janelas.

Por fim, eles devem adicionar os vidros nas janelas, as portas e as placas de pressão, conforme Figura 41.



Figura 41: Interior e exterior da casa construída.

5.2.5 ETAPA 5: DECORAÇÃO E CONCLUSÃO.

Nesta etapa final da construção da casa, o estudante primeiro escolherá quais itens irá adicionar a sua casa. Pode construir um telhado utilizando escadas por exemplo. Pode adicionar camas, quadros, baús, forno, e demais itens dentro da casa. Para isto eles deverão fazer um planejamento antes e calcular exatamente quais e quantos recursos deverá coletar. Esse planejamento deve ser feito de maneira similar ao da preparação do terreno ou construção da casa.

Como exemplo de decoração, iremos ensinar como fazer um telhado mais elaborado. A ideia consiste em utilizar escadas. Primeiro, posiciona-se temporariamente algum bloco fácil de quebrar, como terra por exemplo, em toda volta da última camada da parede pelo lado de fora. Ver Figura 42.



Figura 42: Base com blocos de terra suporte para construção do telhado.

Em seguida, em cima desses blocos de terra, colocam-se blocos de escadas. Ao po-

sicionar os blocos de escada o personagem deve estar de frente para o interior da casa, se não o bloco ficará posicionado errado. No segundo passo em diante, ao invés de posicionar bloco de terra em volta da casa, posiciona-se na parte de dentro do telhado e colocam-se escadas em cima, sempre com o corpo voltado ao interior da casa ao posicioná-las. Procede-se dessa forma ,camada por camada, até acabar o espaço. Ver Figura 43.



Figura 43: Suporte temporário com blocos de terra para construção do telhado utilizando escadas.

Para esse projeto do telhado, os estudantes deverão calcular a quantidade de escada sozinhos. A primeira coisa a se observar é que em um bloco de escada sempre vai em cima de um bloco de terra. Assim, basta contar quantos blocos de terra vai em cada camada.

Resolução Esperada. *Na camada 1, os blocos de terra vão em volta da casa, assim é preciso calcular o perímetro externo considerando um bloco a mais na parte externa da casa. Teremos assim as dimensões 8×10 , o perímetro externo é $8 + 8 + 10 + 10 = 36$. Como estamos considerando o perímetro externo, é preciso subtrair 4 blocos, pois os blocos dos cantos contam unidade nos dois lados ao considerar o perímetro externo. Temos assim um total de 32 blocos na primeira camada.*

Na camada 2, a dimensão do retângulo de blocos de terra será 6×8 , ou seja, ao avançar uma camada diminui 2 de cada lado do retângulo. O perímetro externo será $6 + 6 + 8 + 8 = 28$. Como estamos considerando o perímetro externo, é preciso subtrair 4 blocos. Precisamos assim de 24 blocos nesta camada.

Na camada 3, a dimensão do retângulo de blocos de terra será 4×6 . O perímetro externo será $4 + 4 + 6 + 6 = 20$. Como estamos considerando o perímetro externo, é preciso subtrair 4 blocos. Precisamos assim de 16 blocos nesta camada.

Na camada 4, a dimensão diminui para 2×4 . O perímetro será $2 + 2 + 4 + 4 = 12$. Subtraindo os blocos dos cantos temos um total de 8 blocos nesta camada. Esta será a última camada.

O total de blocos de escada será então $32 + 24 + 16 + 8 = 80$. Como na receita da escada, 6 tábuas fabricam 4 escadas e 80 já é múltiplo de 4, fabricaremos então as 80 escadas. Pela regra de três, sendo x a quantidade de tábuas necessária, temos

$$\frac{6}{4} = \frac{x}{80} \quad \Rightarrow \quad 4x = 6 \cdot 80 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{480}{4} = 120,$$

ou seja, precisamos de 120 tábuas para fabricar as 80 escadas. Isso requer 30 madeiras, que por sua vez requer 5 árvores de bétula. Sobrarão 5 blocos de madeira de bétula.

Poderia acontecer de termos lados ímpares. Neste caso haveria uma fileira de terra na última camada. O jogador pode então colocar uma fileira de lajes ao invés de escadas nessa última camada.

5.3 FASE 3: FAZENDA

Nesta fase o estudante irá construir a fazenda, que consiste basicamente em algumas plantações e cercados para animais. Se houver tempo extra o professor pode incentivar os estudantes a construírem também um pequeno celeiro. Basta definir as dimensões e seguir processo similar ao feito na construção da casa.

Como as plantações não envolvem muita construção, a não ser eventuais decorações, a dinâmica será diferente das fases 1 e 2, isto é, sem muito foco na construção. O objetivo nesta fase será determinar uma área para plantio, inserir água em determinados locais para molhar a terra em volta (lembrando que um bloco de água molha 4 blocos a terra em qualquer direção), arar a terra, plantar cenoura, beterraba, batata e trigo e determinar a produtividade dessas plantações. Além disso, os estudantes farão alguns cercados para animais e irão também analisar a produtividade de itens animais.

5.3.1 PLANEJAMENTO

A fazenda deverá ter uma área de plantio total de 120 m^2 . Desse total 10% deverá ser de beterraba, 20% de batatas, 30% de cenouras e 40% de trigo. Além disso, cada vegetal deverá ficar num canteiro separado. Na primeira questão, o estudante deverá calcular qual a área de plantio de cada vegetal e para isso deverá utilizar proporcionalidade para calcular as respectivas

porcentagens. Será proposto para isso a seguinte questão:

(Questão 1) Sabendo-se que a área total de plantio será de 120m^2 e que 10% dessa área deverá ser plantio de beterraba, 20% de batatas, 30% de cenouras e 40% de trigo, calcule a área de plantio de cada item.

Resolução Esperada. Para determinarmos a área de cada plantio é preciso calcular as respectivas porcentagens de 120m^2 . Para isso utilizamos a regra de três. Logo, se x representa 10% de 120, então a razão

$$\frac{10}{100}$$

é igual a razão $x/120$, ou seja,

$$\frac{10}{100} = \frac{x}{120} \quad \Rightarrow \quad 100x = 10 \cdot 120 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{1200}{100} = 12.$$

Desse modo, a área de plantio de beterraba é 12m^2 . De modo similar, sendo y os 20% de 120, z os 30% de 120 e w os 40% de 120, temos

$$\frac{20}{100} = \frac{y}{120} \quad \Rightarrow \quad 100y = 20 \cdot 120 \quad \Rightarrow \quad y = \frac{2400}{100} = 24,$$

$$\frac{30}{100} = \frac{z}{120} \quad \Rightarrow \quad 100z = 30 \cdot 120 \quad \Rightarrow \quad z = \frac{3600}{100} = 36$$

e

$$\frac{40}{100} = \frac{w}{120} \quad \Rightarrow \quad 100w = 40 \cdot 120 \quad \Rightarrow \quad w = \frac{4800}{100} = 48.$$

Assim, a área de plantio da batata é 24m^2 , da cenoura 36m^2 e do trigo 48m^2 .

Agora sabendo-se exatamente a área de cada plantio, os estudantes irão determinar retângulos que serão os canteiros.

(Questão 2) Sabendo-se a área de cada plantio, determine retângulos que tenham exatamente tais áreas. É possível ter todos os retângulos com um lado tendo o mesmo comprimento?

Resolução Esperada. Como precisamos ter 12m^2 de beterrabas, podemos ter canteiros na forma retangular com dimensões 1×12 , 3×4 ou 2×6 . As batatas podem ser plantadas em canteiros 1×24 , 2×12 , 3×8 ou 4×6 . As cenouras podem ser plantadas em canteiros 1×36 , 2×18 , 3×12 , 4×9 ou 6×6 . Por fim, os trigos podem ser plantados em retângulos 1×48 , 2×24 , 3×16 , 4×12 ou 6×8 .

Os retângulos com lado comum em todos os casos é 1×12 , 2×12 , 3×12 e 4×12 ou 2×6 , 4×6 , 6×6 e 8×6 . Utilizar retângulos com um lado em comum pode facilitar o plantio e a disposição dos canteiros no terreno.

(Questão 3) *Desenhe uma planta exibindo como será disposto cada retângulo/canteiro dentro do terreno. Os blocos de água que irão molhar a área de plantio devem ficar entre os terrenos e não no meio do canteiro.*

Resolução Esperada. *Na Figura 44 ilustramos uma das possibilidades de desenho para a planta.*

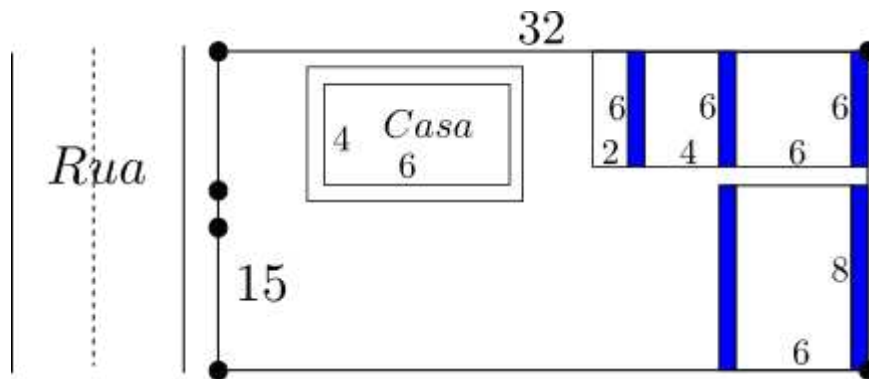


Figura 44: Construção de canteiros para plantio

5.3.2 CONTRUÇÃO DOS CANTEIROS E PLANTIO

Uma vez terminado o planejamento dos canteiros, como suas dimensões, suas áreas e onde eles ficarão é hora do estudante entrar no jogo e construí-los. É recomendado primeiro inserir os blocos de água entre os canteiros e apenas depois ará-los, pois arar um solo que não esteja regado faz com que ele rapidamente volte a ficar compactado.

Para arar o solo o estudante deverá utilizar uma enxada. Já para utilizá-la basta selecioná-la, aponta-la para o solo que deseja arar e clicar com botão direito do mouse. Caso seja arado algum solo por engando, o estudante pode pular em cima dele que ele volta ao estado original. Na Figura 45 ilustramos parte desse processo.



Figura 45: Construção de canteiros para plantio

Depois que os estudantes tiverem arado a terra no formato exato dos canteiros eles já podem fazer o plantio. A cenoura e a batata é plantada com o próprio vegetal. Já a beterraba e o trigo são plantados utilizando sementes. Para plantar basta selecionar o vegetal ou a semente, apontar para a terra arada e clicar com o botão direito do mouse.

As plantas não crescem imediatamente, elas vão crescendo aos poucos com o passar do tempo. Para a continuidade da atividade o professor pode ir para a próxima etapa e depois voltar para analisar a produtividade do plantio ou pode disponibilizar aos estudantes pó de osso (ou “bone meal”). Esse pó funciona como um fertilizante especial e faz a planta crescer instantaneamente. Para utilizar basta selecionar o pó, apontar o cursor para a planta e então clicar com o botão direito do mouse.

5.3.3 PRODUTIVIDADE DAS PLANTAÇÕES

Nesta seção o estudante irá analisar a produtividade de cada canteiro. Em outras palavras, o objetivo é que ele analise o quanto uma colheita tem a capacidade de produzir.

O primeiro passo será determinar um valor médio aproximado do quanto cada metro quadrado (ou seja, cada bloco) produz numa colheita. Esse valor não é fixo, assim eles devem fazer uma média aproximada, isto é, devem colher alguns blocos e então calcular uma média do rendimento. Quanto mais blocos analisar, melhor será o valor médio aproximado. No caso das cenouras e batatas, elas são plantadas com o próprio vegetal. Logo, é preciso descontar uma unidade do rendimento quando for feita a colheita. O professor pode escolher uma quantidade total para fazer a média conforme achar mais conveniente. Aqui escolheremos 10 blocos.

Conforme o estudante for fazendo as colheitas, os novos itens coletados são adicionados ao montante já existente no inventário dele. Isso pode atrapalhar o estudante a verificar a quantidade exata colhida num determinado bloco. Assim, é interessante o professor pedir ao estudante que a cada bloco colhido, ele coloque o item num baú.

(Questão 4) *Colha 10m^2 (10 blocos) de cada vegetal/cereal e calcule o valor médio aproximado que cada bloco produz. Primeiro monte uma tabela onde cada linha representa uma planta ou semente e as colunas os blocos de 1 até 10 que foram colhidos.*

Resolução Esperada. *Colhendo 10m^2 de cada planta já madura, e denotando por B_i o i -ésimo bloco coletado, obtemos a seguinte quantidade por m^2 ou por bloco:*

A colheita dos 10m^2 de beterrabas rendeu um total de 10. Logo, a produtividade é uma por metro quadrado. Já a semente da beterraba rendeu um total de 31. Descontando as 10 sementes utilizadas no plantio, temos um rendimento de 21 sementes. Dividindo por 10 para

Item	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	Total
Beterraba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Sem. de Beterraba	3	4	4	3	2	2	4	3	4	2	31
Batata	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	36
Cenoura	4	4	2	2	3	3	4	4	3	4	33
Trigo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Sem. de Trigo	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	24

Tabela 4: Produtividade das plantas numa colheita de 10 m^2 ou 10 blocos.

obter a média simples, temos um rendimento de 2,1 sementes por metro quadrado.

A colheita dos 10 m^2 de batatas rendeu um total de 36. Descontando as 10 batatas usadas no plantio, temos um rendimento de 26 batatas. Isso equivale a uma produtividade de 2,6 batatas por metro quadrado.

A colheita dos 10 m^2 de cenouras rendeu um total de 33. Descontando as 10 cenouras usadas no plantio, temos um rendimento de 23 cenouras. Isso equivale a uma produtividade de 2,3 cenouras por metro quadrado.

A colheita dos 10 m^2 de trigo rendeu 10 trigos, ou seja, um por metro quadrado. Já as sementes renderam um total 24. Descontando as 10 utilizadas no plantio, temos um rendimento de 14, ou seja, 1,4 sementes por metro quadrado.

Uma dica após resolver esse exercício é pedir que os estudantes façam uma média entre as médias obtidas para cada item. Isso deve fornecer uma razão de produtividade mais precisa.

Na próxima questão, utilizando a produtividade calculada anteriormente, o estudante irá calcular um valor aproximado que cada canteiro produz numa safra e então calcular quantas safras são necessárias para se produzir uma quantidade específica de cada item.

(Questão 5) Quantas safras de cada canteiro são necessárias para se obter 80 beterrabas, 230 batatas e 248 cenouras?

Resolução Esperada. O canteiro de beterrabas possui 12m^2 . Como cada metro quadrado (bloco) produz uma beterraba, cada colheita renderá 12 beterrabas. Sendo x a quantidade de colheitas necessária para produzir as 80 beterrabas, temos

$$\frac{1}{12} = \frac{x}{80} \quad \Rightarrow \quad 12x = 1 \cdot 80 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{80}{12} = 6,6.$$

Logo, precisamos de pelo menos 7 safras para obtermos as 80 beterrabas.

O canteiro de batatas possui 24m^2 . Como cada metro quadrado (bloco) produz em média 2,6 batatas, cada colheita renderá $24 \cdot 2,6 = 62,4$, ou seja, aproximadamente 62 beterrabas.

rabas. Sendo y a quantidade de colheitas necessária para produzir as 230 batatas, temos

$$\frac{1}{62} = \frac{y}{230} \quad \Rightarrow \quad 62y = 1 \cdot 230 \quad \Rightarrow \quad y = \frac{230}{62} = 3,7.$$

Logo, precisamos de pelo menos 4 safras para obtermos as 230 batatas. A conta acima poderia ser feita considerando 62,4 ao invés de 62. O valor de y seria 3,6 o que também implicaria numa quantidade mínima de 4 colheitas.

O canteiro de cenouras possui $36m^2$. Como cada metro quadrado (bloco) produz em média 2,3 cenouras, cada colheita renderá $36 \cdot 2,3 = 82,8$, ou seja, aproximadamente 82 cenouras. Sendo z a quantidade de colheitas necessária para produzir as 256 cenouras, temos

$$\frac{1}{82} = \frac{y}{248} \quad \Rightarrow \quad 82y = 1 \cdot 248 \quad \Rightarrow \quad y = \frac{248}{82} = 3,02.$$

Logo, precisamos de pelo menos 4 safras para obtermos as 256 cenouras. A conta acima poderia ser feita considerando 82,8 ao invés de 82. O valor de y seria 2,9 e neste caso 3 safras seriam suficiente. O professor, pode usar esse exemplo para destacar aos estudantes a importância das aproximações. Quanto mais aproximarmos melhor é. Pode ser a diferença entre fazer uma colheita a mais ou a menos.

5.3.4 CERCADO PARA ANIMAIS

Agora que o estudante já fez os plantios é hora de preparar um espaço para os animais. Os animais que eles irão criar são: vaca, porco, ovelha e galinha. Assim, deve-se construir 4 cercados para animais. Para economizar espaço, eles podem utilizar uma mesma cerca para dois cercados bem como as cercas do terreno.

Primeiro faça o planejamento, igual fizemos nas Fases 1 e 2 e depois construa estes cercados.

(Questão 6) *Faça o planejamento para construir 4 cercados. Desenhe os espaços, calcule a quantidade de cerca e materiais para fazer as cercas.*

Resolução Esperada. *Apresentaremos uma resolução como exemplo, mas não necessariamente o design e as medidas precisam ser as mesmas que escolhemos. Na Figura 46 apresentamos um desenho da planta dos quatro cercados que decidimos fazê-los com dimensões 2×2 .*

Conforme é possível ver na Figura 46, para construir os dois primeiros cercados, utilizaremos a cerca já existente e para construir os outros dois cercados utilizaremos as cercas dos dois primeiros. Assim, precisamos de 3 lados de cerca e dois pilares (que faremos com o

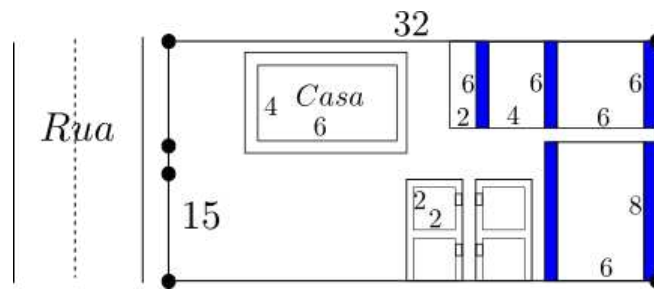


Figura 46: Planta dos quatro cercados com dimensões 2 por 2.

próprio bloco de cerca) na construção de cada cercado. Como cada lado possui dois metros (dois blocos), e em um dos lados faremos um portão, utilizaremos um total de $3 \cdot 2 + 2 - 1 = 7$ cercas em cada cercado. O total de material será então 28 cercas e 4 portões.

Uma vez que a receita de cercas produzem quantidades múltiplas de 3, devemos produzir um total de 30 cercas, com uma sobra de 2 cercas. Como são necessárias quatro tábuas para produzir 3 portões, se x for a quantidade necessária de tábuas para produzir as 30 cercas, temos

$$\frac{4}{3} = \frac{x}{30} \quad \Rightarrow \quad 3x = 4 \cdot 30 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{120}{3} = 40,$$

ou seja, precisamos de 40 tábuas para fabricar as 30 cercas.

Como são necessários 2 gravetos para produzir 3 cercas, se y for a quantidade necessária de gravetos para produzir as 30 cercas, temos

$$\frac{2}{3} = \frac{y}{30} \quad \Rightarrow \quad 3y = 2 \cdot 30 \quad \Rightarrow \quad y = \frac{60}{3} = 20,$$

ou seja, precisamos de 20 gravetos para fabricar as 30 cercas.

Os gravetos são produzidos de 4 em 4 e 2 tábuas produzem 4 gravetos. Logo, são necessários 10 tábuas para fabricar os 20 gravetos.

Cada portão requer duas tábuas e quatro gravetos. Precisamos assim de mais 8 tábuas e 16 gravetos. Esses 16 gravetos são fabricados com 8 tábuas. Assim, os portões requerem 16 tábuas.

No total precisaremos então de $40 + 10 + 16 = 66$ tábuas. Essas tábuas por sua vez requerem $16/4 = 16,5$ madeiras, ou seja, 17 madeiras com uma sobra de 2 tábuas. Já essas 17 madeiras requerem 3 árvores adultas de carvalho com a sobra de uma madeira ou 3 bétulas com a sobra de 4 madeiras. Na Figura 47 ilustramos os cercados e uma opção de decoração.

Depois que os cercados estiverem prontos os estudantes irão adicionar os animais. Aqui o professor tem algumas opções. A primeira é pedir aos estudantes irem em busca de



Figura 47: À esquerda, cercado para os animais. À direita, cercado decorado e já com os animais.

animais pelo mundo o que pode demorar um bom tempo dependendo de quantos estudantes tiverem na turma. A segunda opção é o professor disponibilizar ovos geradores (spawn eggs) dos animais. O comando para gerar esses ovos é `"/give Personagem animal_spawn_egg x"`, onde em Personagem o professor coloca o nome do personagem dele ou de algum aluno, em animal coloca "cow" para vaca, "pig" para porco, "chicken" para galinha ou "sheep" para ovela e em *x* coloca a quantidade de cada ovo desejado. O professor pode deixar os ovos em baús para os alunos bem como pode utilizar esses ovos para gerar (spawnar) vários animais na vizinhança para depois os estudantes atraí-los utilizando os alimentos.

Caso o professor opte pela última opção, para os estudantes atraírem os animais, eles devem segurar na mão o alimento de cada animal. Estes então os seguirão até os cercados. Lembre que a vaca e a ovelha comem trigo, galinhas sementes de trigo e porcos beterraba e cenouras. Eles devem fechar as portas para os animais não fugirem e o ideal é providenciar pelo menos dois animais de cada tipo.

Uma vez com os animais no cercado agora é só você colher os alimentos e dar aos animais. Selecione o alimento, aponte para o animal e clique com o botão direito. O animal consumirá o alimento. Quando mais de um animal é alimentado e um está próximo ao outro eles se reproduzem gerando um filhote daquela espécie. Assim você pode aumentar seu rebanho.

(Questão 7) *Abata 10 animais de cada tipo e calcule a produtividade média de couro, carne e pena. Com uma tesoura colha peles de 10 ovelhas e calcule a produtividade média de lã. Quantos animais seriam necessários para produzir aproximadamente 80 couros, 64 penas e 90 lãs?*

Resolução Esperada. *A resolução desta questão é similar as resoluções das questões 4 e 5, e portanto a omitiremos. Caso não haja tempo para reproduzir os animais até a quantidade desejada, o que demora um pouco, o professor pode disponibilizar 10 ovos geradores de cada*

animal para os estudantes.

Se os estudantes tiverem feito um cercado pequeno e reproduzido os animais ali dentro é bem provável que eles estejam aglomerados. Isso pode fazer com que mais de um seja morto ao mesmo tempo na hora do abate prejudicando assim a análise da produtividade. O professor pode pedir aos estudantes para que soltem os animais para que eles fiquem mais dispersos e então fazer um abate mais controlado.

Assim como nas questões 4 e 5, aqui também é interessante o professor pedir para os estudantes fazerem a média entre as produtividades deles para chegar numa taxa mais precisa.

5.4 FASE 4: PISCINA E DECORAÇÃO

Está é a última fase relacionada ao espaço individual de cada estudante. Nela eles irão construir uma piscina e inserir as decorações conforme o gosto de cada um.

A piscina deverá ter 4 metros de largura, 6 de comprimento e 3 de profundidade. O primeiro passo é determinar quantos metros cúbicos de água serão necessários para encher essa piscina. Cada bloco (ou balde de água) representa $1 m^3$ de água dentro do jogo.

(Questão 1) *Calcule o volume da piscina. Isto é, calcule quantos metros cúbicos (baldes de água) haverá dentro da piscina.*

Resolução Esperada. *O volume é a área da base vezes a altura. Como a base possui dimensão 4×6 , temos que sua área A é dada por*

$$A = 4m \cdot 6m = 24m^2.$$

Como a altura (profundidade) é 3, temos que o volume V é dado por

$$V = 24 \cdot 3 = 72m^3.$$

O próximo passo agora será planejar, coletar os recursos, processar os materiais e construir a piscina, assim como foi feito nas Fases 1 e 2.

Para construir a piscina será necessário uma fundação igual a da casa. Logo, os estudantes devem construir as estacas, vigas baldrames e colunas. A diferença ficará por conta do telhado que agora não tem, evidentemente, e as colunas que vão até o penúltimo bloco antes da superfície. Além disso, pode fazer a coluna como continuação das estacas, com o mesmo material. O último bloco em cima de cada coluna deve ser feito com o mesmo material das paredes da piscina, formando uma borda uniforme com o mesmo material.

(Questão 2) Calcule a quantidade de blocos que serão utilizados nas estacas, colunas, vigas baldrame, piso e paredes da piscina.

Resolução Esperada. Faremos as estacas e colunas com pedra, as vigas baldrame com pedregulho e as paredes e o fundo com diorito polido (ou apenas diorito em versões mais antigas do Minecraft). O diorito polido é feito fazendo um quadrado 2×2 com dioritos na bancada (crafting table). Essa é uma opção, mas o professor ou os estudantes podem escolher outras pedras que acharem mais conveniente.

Primeiro vamos calcular os itens da fundação da piscina. Teremos 4 estacas com 2 de altura. Logo precisaremos de $4 \cdot 2 = 8$ blocos de pedra. Como o fundo da piscina tem dimensões 4×6 , a quantidade de vigas baldrame é igual ao perímetro, ou seja,

$$\text{Perímetro} = 4 + 4 + 6 + 6 = 20.$$

Desse modo, precisaremos de 20 pedregulhos para as vigas baldrame.

A quantidade de piso é igual a área do fundo da piscina, isto é, precisaremos de $4 \cdot 6 = 24m^2$ de pisos, ou 24 blocos de diorito refinado.

Duas das paredes da piscina terão dimensão 6×3 e duas dimensão 4×3 . Como a área é a base multiplicada pela altura, duas paredes terão $6m \cdot 3m = 18m^2$ e duas $4m \cdot 3m = 12m^2$. O total das paredes então será

$$\text{Paredes da Piscina} = 18m^2 + 18m^2 + 12m^2 + 12m^2 = 60m^2,$$

ou seja, precisaremos de 60 dioritos refinados para as paredes da piscina.

As colunas terão 2 metros de altura a partir da estaca, pois o último bloco da coluna será feito com o diorito para que se tenha uma borda uniforme. Logo, precisaremos de $4 \cdot 2 = 8$ blocos de coluna, ou seja, 8 blocos de pedra.

Como utilizaremos 16 pedras e um carvão cozinha 8 pedras, precisaremos de 2 carvões.

No total precisaremos então de 2 carvões, $8 + 8 = 16$ blocos de pedra para as estacas e colunas, 20 pedregulhos para as vigas baldrame e $24 + 60 + 4 = 88$ dioritos refinados para o piso, paredes e pontas das colunas.

Uma vez terminado o planejamento, os estudantes devem coletar os recursos, processá-los e construir a piscina. Na Figura 48 ilustramos algumas etapas da construção da piscina.

A última parte consiste em decorar sua chácara. Aqui o aluno o aluno tem liberdade para fazer o que quiser e da forma que preferir.

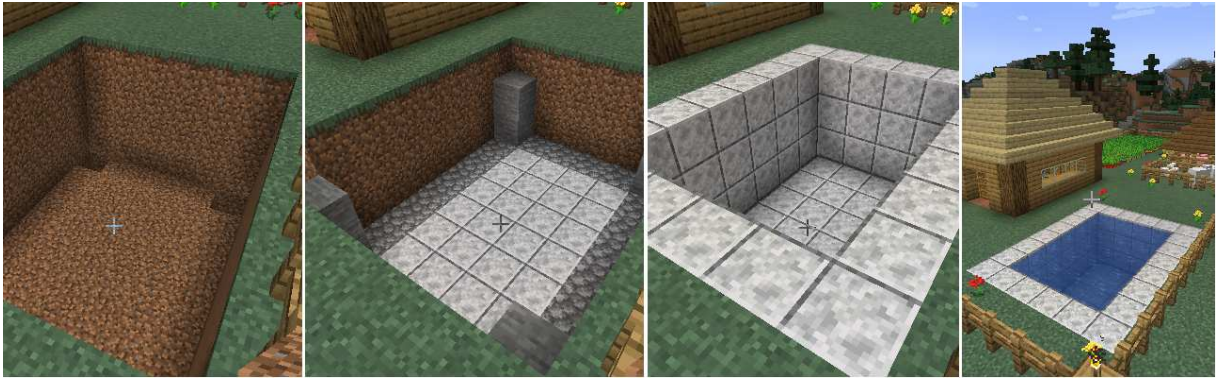


Figura 48: Etapas de construção da Piscina.

5.5 FASE 5: OBRAS DA COMUNIDADE

Esta é a última fase da atividade e a ideia é que ela seja feita em grupo. Primeiro o grupo deve se reunir e discutir o que farão no condomínio. Pode ser qualquer obra de infraestrutura que seja de uso comum dos condôminos, como por exemplo, mercado, lago, clube, praça, um bosque, pomar, um muro que cercará o condomínio, uma portaria, etc. Os alunos estão livres para escolher o que construir.

Uma vez decidido o que será feito, os estudantes devem dividir as tarefas, fazer o planejamento de cada obra que será feita, calcular as quantidades de materiais, coletá-los, processá-los e então construir. Isto finaliza a atividade.

Aqui o professor deve incentivar o trabalho em cooperação de modo a explorar as melhores qualidades de cada estudante. Estudantes que são mais habilidosos em cálculos podem calcular a quantidade de materiais, estudantes mais habilidosos em geometria podem desenhar e projetar os espaços, estudantes que gostam de aventuras podem explorar o mundo em busca de recursos, estudante habilidosos no jogo podem executar as obras e estudantes mais criativos podem cuidar das decorações.

Nesta fase não há objetivos específicos, depois de construir tudo dentro de parâmetros, efetuar cálculos, a ideia é que os estudantes fiquem mais livres e possam brincar um pouco.

O professor também pode mudar algumas regras do jogo nesse momento para inserir um desafio a mais. Digite `"/gamerule do daylightcycle true"` para ativar ciclo dia e noite e `"/difficulty normal"` ou `"/difficulty hard "` para ataques de monstros a noite. Se os monstros não estiverem aparecendo digite o comando `"/gamerule domobspawning true"`.

6 RELATOS E RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE

Neste capítulo iremos analisar como foi a aplicação da atividade e os resultados obtidos. Iremos também analisar as vantagens e desvantagens, bem como faremos sugestões de melhoria. Vale ressaltar que essa é a primeira vez que os autores dessa pesquisa aplicam esse tipo de atividade e já esperamos encontrar pontos a serem ajustados. Pretendemos deixar uma contribuição, através do relato de experiência, para aqueles que forem utilizar esse jogo como ferramenta pedagógica.

Em tempo, vale destacar que para aplicar essa atividade aos estudantes, foi submetido projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná via Plataforma Brasil. O número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética é CAAE: 53255821.2.0000.5547.

Antes de iniciarmos o relato da experiência da atividade, iremos relembrar a estrutura da atividade. A primeira parte consiste em aplicar uma avaliação diagnóstica com o objetivo de aferir os conhecimentos prévios dos estudantes e analisar posteriormente eventuais avanços na aprendizagem. Essa avaliação consta no Anexo 2 ao final da dissertação. A segunda parte da atividade é teórica, onde o professor juntamente com os estudantes fazem o planejamento das obras e tarefas que serão realizadas dentro do Minecraft Education. Esse planejamento é feito através de um questionário dirigido. Ver as questões das várias etapas de planejamento no Capítulo 2 do guia do estudante que consta no Anexo 1. Na terceira parte é quando o estudante entra no jogo e execute as atividades conforme o planejamento feito. Na quarta parte, os estudantes devem ser instigados a planejar espaços para a área comum do condomínio e então executá-las dentro do jogo. Por fim, a última parte consiste em aplicar uma avaliação final para aferir eventuais avanços no aprendizado que a atividade tenha propiciado.

As atividades foram aplicadas em um total de seis aulas de 50 minutos distribuídas em três dias no contraturno. Vale ressaltar que o grupo de pesquisa foi multisseriado contando com alunos do 6º ano Ensino Fundamental E até o 2º ano Ensino Médio num total de 30 alunos, que foram divididos em dois grupos de 15 alunos, um do Ensino Fundamental e outro do Ensino

Médio, levados ao laboratório de informática.

Durante o processo de aplicação, 23 estudantes compareceram em todas as etapas e desses, 20 responderam ao formulário de satisfação. Consideraremos na análise os 23 estudantes que completaram o ciclo da atividade. Dos 30 alunos convidados, 7 não compareceram nenhum dia da atividade. Desses, 2 alegaram precisar estudar para a semana de prova, 1 que a mãe ficou doente, 1 por problemas psicológicos e sobrecarga na escola, 1 por problema pessoal e 2 não justificaram.

6.1 ATIVIDADES TEÓRICAS: ETAPAS DE PLANEJAMENTO

Nesta seção analisaremos como se deu o desenvolvimento das etapas de planejamento da atividade.

Logo no início da atividade encontramos dificuldades nas resoluções dos cálculos nas etapas de planejamento de cada fase. Isso se deu ao fato de realizarmos a resolução no próprio laboratório de informática. Os estudantes, já familiarizados com o ambiente, logo ligaram os computadores e entraram no jogo. Isto provocou desconcentração e ampliação do tempo de aplicação. Mesmo com os computadores desligados, percebemos que aquele ambiente gera uma dispersão em alguns alunos, pois eles estão acostumados a realizar atividades com mais interação, e menos concentração, naquele espaço. Como sugestão para superar essas dificuldades recomendamos que as etapas de planejamento sejam feitas em momento separados e em outros ambiente, como uma sala de aula por exemplo.

Apesar da distração do laboratório, e um pouco de atraso, o planejamento ocorreu com sucesso. Com algumas explicações dos conteúdos, dos problemas e após sanar dúvidas individuais, os estudantes conseguiram resolver as questões teóricas.

Além disso, conforme veremos nos depoimentos dos alunos mais a frente, o feedback sobre esta etapa de planejamento foram bastante positivos e eles avaliaram que conseguiram aprender ou fixar melhor os conteúdos. As avaliações diagnósticas também refletiram uma melhora compreensão dos conceitos.

Na Figura 49, vemos 3 resoluções feitas pelos estudantes nas questões do planejamento da Fase 1. Vale ressaltar que preparamos uma folha de resposta para os estudantes efetuarem seus cálculos. Os incentivamos a colocar no espaço de resposta no guia do estudante as respostas das resoluções.

Na realização dos planejamentos, e da atividade como um todo, percebemos que o

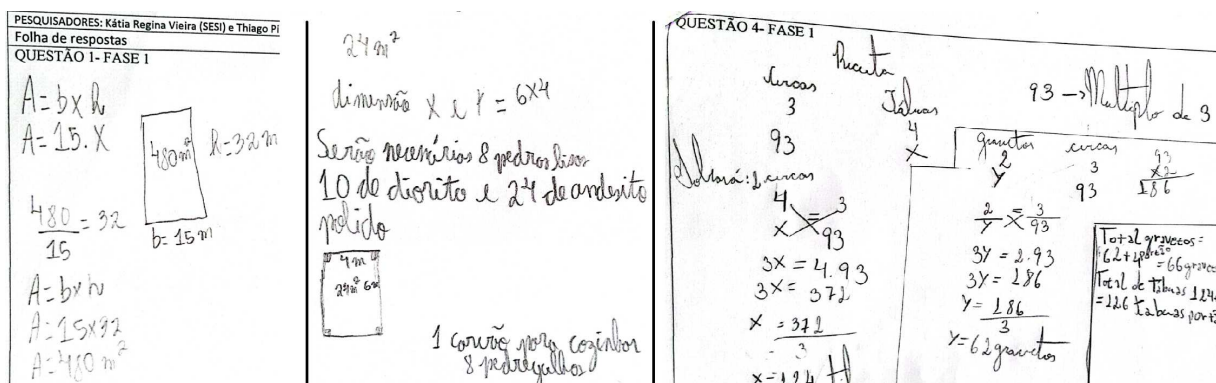


Figura 49: Resolução de questões da Fase 1.

tempo que imaginávamos ser suficiente, não foi. Ao invés de 3 encontros de 2 horas-aulas dias (totalizando 6 aulas de 50 min), o mais adequado seria dobrar esse tempo. Para agilizar o andamento e não prejudicar muito o desenvolvimento da atividade, a professora Kátia pediu aos estudantes para tentarem resolver em casa os exercícios teóricos, seguindo o roteiro do guia, e também sanou dúvidas de alunos nessa parte teórica entre os encontros.

Numa próxima oportunidade que formos aplicar essa atividade, pretendemos intercalar entre planejamento da atividade em sala de aula e execução do jogo no laboratório de informática.

Também percebemos ao longo da atividade, tanto na parte do planejamento quanto na execução, que eles tiveram um pouco de dificuldade em seguir as instruções do guia do estudante. Alguns saíam pelo mundo fazendo de tudo um pouco, sem focar no roteiro e nos objetivos traçados. Outros já começavam a fazer construções de etapas que não tinham iniciado ainda. Em resumo percebemos eles um pouco desconexos do guia.

Uma percepção que tivemos depois, foi que talvez teria sido mais proveitoso a experiência se tivéssemos feito um estudo dirigido sobre o guia do estudante, uma semana antes da atividade por exemplo. Pedir para eles lerem todo o guia, relembrar as receitas, sanar eventuais dúvidas, etc. Talvez seja bom fazer um encontro no laboratório apenas para eles interagirem com o jogo, relembrarem uma mecânica ou outra, quebrar um pouco a ansiedade, testarem as receitas do tutorial, etc. Não começar a atividade direto com a parte teórica do planejamento.

Constatamos que os estudantes ficaram muito ansiosos nas semanas e dias que antecederam as atividades, eles queriam começar logo, fizeram até avaliações entre eles para verificar o conhecimento de Minecraft de cada um. Então, esse encontro inicial no laboratório poderia ajudar a diminuir essa ansiedade. Talvez a ansiedade pode ter contribuído para eles ficarem um pouco desconexos do guia.

Na Figura 50 vemos alguns exemplos de resoluções de questões do planejamento da Fase 2.

Folha de respostas
QUESTÃO 1-FASE 2
 Existem várias dimensões possíveis, como 6x4, 3x8, 2x12 e a escolhida é 4x6.
 Para material: pedregulhos
 $4 \cdot 6 = 24 \text{ m}^2$ de cimento
 "telha"
 Estacas
 material: madeira
 altura \rightarrow 2 blocos
 largura \rightarrow 1 bloco
 quantidade \rightarrow 4
 $4 \cdot 2 = 8$ dias de trabalho
 necessárias

QUESTÃO 2-FASE 2
 $A = l \cdot l$
 $A = 4 \cdot 3$
 $A = 12 \text{ m}^2$
 $A = l \cdot l$
 $A = 6 \cdot 3$
 $A = 18 \text{ m}^2$
 $12 \text{ m}^2 + 12 \text{ m}^2 + 18 \text{ m}^2 + 18 \text{ m}^2 = 60 \text{ m}^2$
 - Haverá 2 portas no frente e atrás, no total 4
 - 12 taboas para 4 portas
 - 4 vigas em cada lado da casa
 - 4 paredes sendo 6 - usa madeira e madeira de pau
QUESTÃO 3-FASE 2
 $24 + 24 = 48$
 $6x = 48 \cdot 3$
 $6x = 144$
 $x = \frac{144}{6}$
 $x = 24$ Taboas

QUESTÃO 7-FASE 2
 6 taboas - 4 taboas
 $10 + 10 + 8 + 8 = 36$
 $8 + 8 + 6 + 6 = 28$
 $8 + 6 + 4 + 4 = 22$
 Precisa de 96 blocos

Figura 50: Resolução de questões da Fase 2.

Na Figura 51 vemos alguns exemplos de resoluções de questões do planejamento da Fase 3.

Folha de respostas
QUESTÃO 1-FASE 3
 $120 : 10 = 12$
 $\begin{array}{r} 12 \\ \times 2 \\ \hline 24 \end{array}$
 $\begin{array}{r} 12 \\ \times 3 \\ \hline 36 \end{array}$
 $\begin{array}{r} 12 \\ \times 4 \\ \hline 48 \end{array}$
 12 m^2 e beterraba
 24 m^2 e batata
 36 m^2 e cenoura
 48 m^2 e trigo

QUESTÃO 3-FASE 3
 Diagrama de layout de jardim com áreas rotuladas: beterraba, água, batata, água, trigo, cenoura.

QUESTÃO 4-FASE 3

tem	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Beterraba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sem beterraba	3	2	4	3	2	2	4	3	4	2
Batata	4	4	2	3	3	4	3	4	4	4
Cenoura	4	4	2	2	3	3	4	4	3	4
Trigo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sem de trigo	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

 $10 \rightarrow$ beterraba
 $10 \rightarrow$ sem beterraba $10 - 10 = 0 = 0 \text{ m}^2$
 $20 \rightarrow 20 - 10 = 10 = 10 \text{ m}^2$
 $30 \rightarrow 30 - 10 = 20 = 20 \text{ m}^2$
 $40 \rightarrow 40 - 10 = 30 = 30 \text{ m}^2$

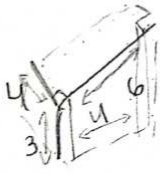
Figura 51: Resolução de questões da Fase 3.

Já na Figura 52 vemos alguns exemplos de resoluções de questões do planejamento da Fase 3.

Conforme comentamos acima, o tempo para a atividade foi pouco. Desse modo, apenas alguns alunos conseguiram chegar na Fase 5. Ainda assim, eles construíram um mercado, uma praça e um parque de diversões com várias atrações. Na Figura 53 segue algumas contas que eles fizeram no planejamento dessas obras.

O planejamento não apenas foi importante na organização das tarefas dentro Minecraft e na inserção de conteúdos matemáticos dentro da atividade, percebemos que o contexto e a temática do Minecraft gerou um engajamento maior que o habitual mesmo esta etapa sendo mais teórica. Foi perceptível que muitos estudantes conseguiram enxergar a matemática dentro da sua

Folha de respostas
QUESTÃO 1- FASE 4



$4 \cdot 6 = 24$
 $V_{\text{coluna}} = 24 \cdot 3 \rightarrow 72 \text{ m}^3$

QUESTÃO 2-FASE 4

4 paredes com 2 de altura
 $4 \cdot 2 = 8$ blocos de pedra

$2 = 4 \cdot 2 = 8$

20 pedregulhos para as vigas de bal

Pisos: $6 \cdot 4 = 24 \text{ m}^2$ ou 24 blocos

Paredes = 2 paredes = $6 \cdot 3 = 18 \text{ m}^2$
 $2 = 4 \cdot 3 = 12 \text{ m}^2$

$P_2 = 18 + 18 + 12 + 12 = 60 \text{ m}^2$
60 blocos refinados.

colunas = $4 \cdot 2 = 8$ blocos de pedra
16 pedras = 2 corvoes

Total = 2 corvoes, 16 blocos de pedra, 20 pedregulhos e $24 + 60 + 4 = 88$ blocos

Figura 52: Resolução de questões da Fase 4.

Folha de respostas
FASE 5

Qual a largura de um local que tem 36 m² e 6 de lado

SE PARA TER UM TIRO CUSTA 3 BARRAS DE OURO QUANTO CUSTA 26 TIROS?

SE PARA PEGAR UM PEIXE VOCÊ GASTA 8 ANIMAIS SE EU PEGAR 30 PEIXES QUANTOS ANIMAIS EU VOU TER?

Análise de um carrinho com 5 peças que dá um carrinho para ter 13 carrinhos não precisamos de quantas carrinhos?

SE FABRICAR 1 TIRO PRECISAMOS DE 7 pedregulhos e 3 barras de ouro

Quantas barras de ouro precisamos para fabricar 3 tiros?

FASE 5

Se para fazer um 1 fogo de artifício é necessário = 1 Papel e 10 pólvora e 1 estala de artifício. Quanto de barras de ouro precisamos para fazer 6 4 fogos de artifício?

Figura 53: Contas envolvendo o planejamento da Fase 5.

realidade e do ambiente na qual estão inseridos, uma vez que muitos deles gastam considerável parte do tempo interagindo com o jogo ou vídeos associados.

De um modo geral, percebemos que o planejamento de cada fase foi basilar pois possibilitou o trabalho com os conceitos matemáticos por meio de cálculos que envolveram áreas, volumes e proporções através de situações problemas pré-determinados e discutidos com os alunos, tendo por base o contexto da criação da Vila Profmat no jogo.

6.2 ATIVIDADES NO MINECRAFT EDUCATION

Nesta seção apresentaremos um pouco do que foi a execução dentro do jogo Minecraft Education das atividades que propormos.

Vale destacar inicialmente que os estudantes tinham um amplo conhecimento do Minecraft e sozinhos eles rapidamente configuraram um computador para ser o servidor, carregaram o mapa que preparamos e todos entraram rapidamente num mesmo mundo. Um aluno ficou como operador e eles mesmos trouxeram para o condomínio alguns alunos que se perderam na

mata coletando madeira.

Como era de se esperar, esse momento da atividade foi o mais empolgante para eles, pois ficaram muito animados e engajados. Os que terminavam as tarefas primeiro já ajudavam os demais. Nós também acompanhamos aluno por aluno, e ajudamos aqueles que tinham alguma dificuldade. Na Figura 54 vemos algumas imagens dos alunos realizando a atividade com nosso auxílio.



Figura 54: Estudantes fazendo a atividade no Minecraft Education.

É importante mencionar, que embora alguns tenham ficado dispersos quanto ao guia num primeiro momento, especialmente aqueles mais experientes com o jogo, para a maioria o guia foi muito importante, pois no caso de dúvidas eles sempre recorriam ao material, especialmente aqueles que não tinham tanto conhecimento do jogo. Era comum eles consultarem alguma receita, ou a forma de se fazer uma cerca, uma fundação, um telhado, etc. Na Figura 55 vemos uma estudante consultando seu guia.



Figura 55: Estudante utilizando o guia do estudante.

Com relação as construções, os estudantes foram bem criativos, a maioria deu toque especial a sua casa, e capricharam nas decorações. Além disso, como cada um podia gerenciar o espaço dentro do seu terreno, foi bem interessante ver a forma e o local onde cada um escolheu para colocar sua casa, sua horta seu curral e sua piscina. Eles souberam aproveitar muito bem

o espaço. Na Figura 56, ilustramos algumas das casas construídas pelos alunos e a forma como eles organizaram seus espaços.

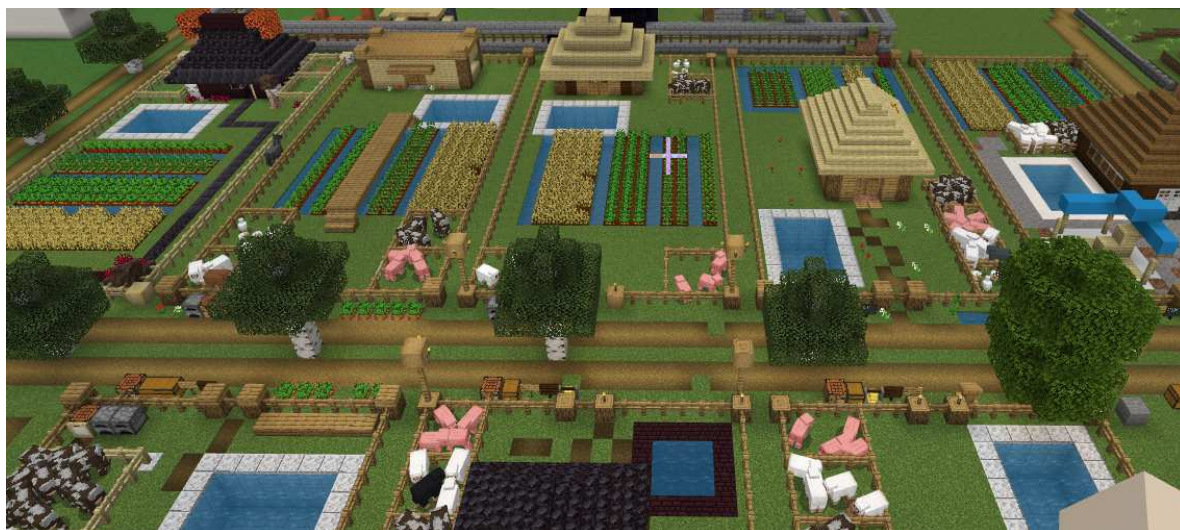


Figura 56: Alguns exemplos de como os estudantes gerenciaram seus espaços.

Na Figura 57 apresentamos algumas das casas mais estilizadas construídas, embora todas tenham ficado muito bonitas.



Figura 57: Algumas das casas mais estilizadas feita pelos estudantes.

Com relação a Fase 5, embora apenas alguns tenham chegado nessa etapa devido a falta de tempo, os estudantes foram muito criativos. A primeira construção foi um mercado. Fizeram a parte externa e também a parte interna com direito a prateleiras, açougue e caixas. Ver Figura 58.

Outra construção surpreendente que eles fizeram foi o parque de diversões. Este contou com diversas atrações, incluindo um desafio, que caso o jogador ganhasse podia utilizar o parque de graça, além de um sistema de pagamento em ouro para usar os brinquedos. O parque conta ainda com um tiro ao alvo, uma piscina de pesca e uma montanha russa elétrica com



Figura 58: Supermercado feito pelos estudantes.



Figura 59: Parque de diversões feito pelos estudantes.

carrinhos. Na Figura 59 vemos o parque e algumas de suas atrações. No letreiro do tiro ao alvo, ele dizem que o jogador deve pagar 3 barras de ouro para ter chance a um tiro. Há um prêmio surpresa para quem acertar. Os tiros são feitos com arco e flecha. Já com 5 barras de ouro ou 10 de ferro, o jogador pode pescar na barraca de pesca e pode ganhar 2 cachorros e 3 gatos.

Ao fundo, na imagem a esquerda da Figura 59, podemos ver a montanha russa construída por eles. Custa 10 barras de ouro para dar um passeio. Eles também construíram uma praça com detalhes em vermelho e branco, conforme veremos na próxima figura.

Por fim, na Figura 60, temos uma imagem aérea da Vila Profmat, após eles finalizarem a atividade.

Em resumo avaliamos que as etapas de construções foram muito produtivas. Os alunos tiveram a oportunidade de por em prática seus cálculos feitos na etapa de planejamento, puderam associar a matemática a objetos tridimensionais no mundo simulado, bem como desenvolver a criatividade e o trabalho em grupo. Conforme veremos nas próximas seções, os estudantes avaliaram como muito positivo esta etapa da atividade.



Figura 60: Vista aérea da Vila Profmat ao final da atividade.

6.3 AVALIAÇÕES DIAGNÓSTICAS E RESULTADOS

Nesta seção vamos comentar sobre as avaliações diagnóstica, tanto a que foi feita antes da atividade, a qual chamaremos de avaliação inicial, quanto a que fizemos após a aplicação da atividade e que chamaremos de avaliação final. Cada uma das avaliações foram realizada em duas aulas de 50 minutos e as mesmas se encontram nos Anexos 2 e 3, respectivamente.

Antes de discutirmos os resultados dessas avaliações cabe destacar que não a consideramos como objetivo final de tudo o que propomos neste trabalho. A fizemos com o intuito de trazer mais uma ferramenta de análise e avaliação para a pesquisa. Muito além de obter resultados em provas (que podem ser impactadas por diversos fatores), nosso objetivo é tentar trazer uma metodologia diferente que torne as aulas de matemática mais interessantes, atrativas e dentro do contexto dos estudantes atuais. Tentar utilizar um jogo que afere prazer, alegria e chame a atenção dos estudantes para ensinar Matemática que em geral, infelizmente, acaba associada ao antônimo disso tudo.

O objetivo das avaliações, num primeiro momento, foi ter um diagnóstico inicial do nível dos conhecimentos prévios dos estudantes, e a partir daí balizar a aula em que fazemos o planejamento teórico das obras do Minecraft e depois verificar a evolução dos alunos nos conteúdos trabalhados, ver o impacto que pode ter transmitir um conteúdo com a ajuda da atividade e também medir o impacto da atividade nos diferentes anos, desde o 6º ano do Fundamental 2, até e 2º ano do ensino médio.

A primeira avaliação foi aplicada no dia 04 de abril de 2022 e outra após a aplicação da atividade no dia 17 de abril de 2022, ambas no contra-turno dos estudantes. Tentamos elaborar,

tanto a primeira quanto a segunda avaliação, com cálculos de igual dificuldade e parâmetros semelhantes, contando cada uma com dez questões de múltiplas escolhas.



Figura 61: Estudantes fazendo a Avaliação Diagnóstica no Laboratório de Informática.

Para uma melhor compreensão dos dados, dividiremos o resultado das avaliações em dois tópicos, um considerando os conteúdos sobre áreas, perímetros e volumes e outro sobre proporção, regra de três e porcentagem. Além disso, analisaremos em separado cada ano do Fundamental 2 e Médio para termos uma noção do impacto da atividade nos diversos níveis de ensino.

Começamos analisando o desempenho dos estudantes do 6º ano do Fundamental 2. É importante destacar que para essa turma, o conteúdo regra de três e porcentagem era novi-

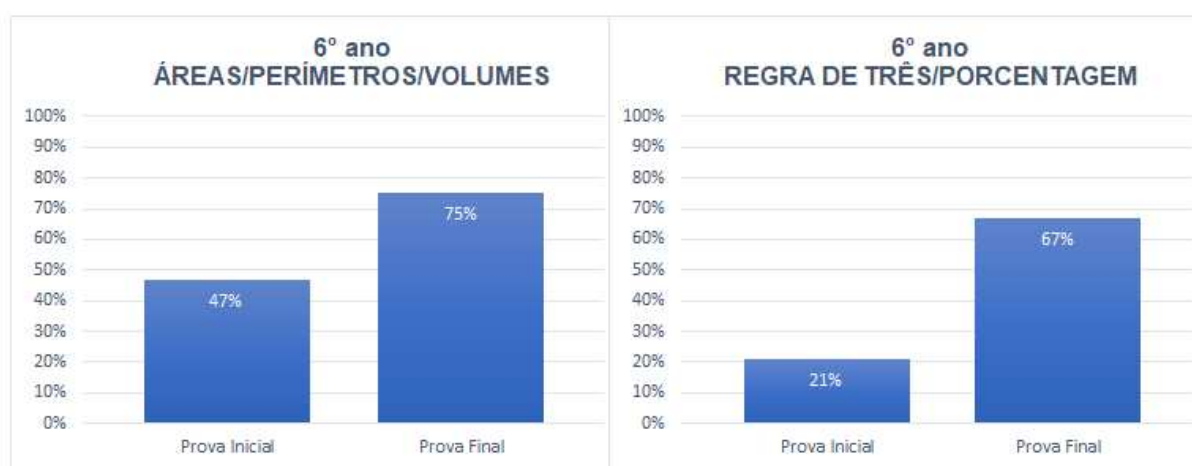


Figura 62: Resultado Avaliações do 6º ano. Fonte: Próprio autor.

dade. Contudo, conforme podemos ver no gráfico da Figura 62 houve um aumento de 46% no aprendizado, demonstrando evolução no domínio desses conteúdos. Já os conteúdos sobre áreas e volumes eles já tiveram contato, mas mesmo assim pudemos ver um aumento considerável no

nível de aprendizagem, uma melhora de 28%.

No 7º ano os alunos já tiveram contato com todos os conteúdos, sendo que regra de três eles estavam iniciando os estudos. No entanto, eles apresentaram um nível de dificuldade maior que o 6º ano, em áreas, perímetros e volumes e tiveram uma evolução de 8% em regra de três e porcentagem uma evolução de 62%, o que mostra um aumento significativo levando em consideração a dificuldades apresentadas nesses assuntos. Ver Figura 63.



Figura 63: Avaliação Diagnóstica 7º ano. Fonte: Próprio autor.

No 8º ano tivemos 3 alunos participando da atividade e avaliações. Eles já tiveram um maior contato com todos os assuntos. Isso pode ser percebido pelo resultado da avaliação inicial quando comparado com os estudantes do 6º e 7º ano.

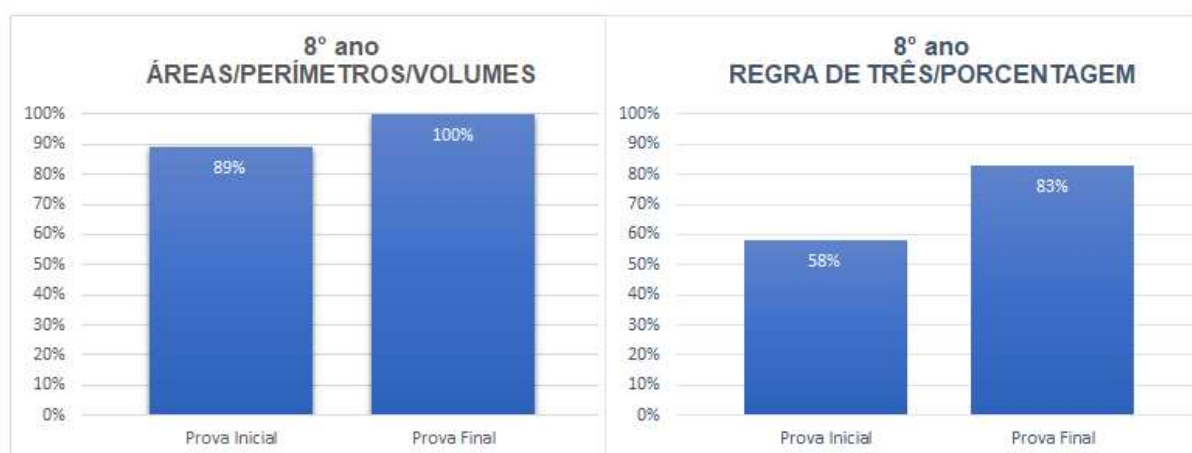


Figura 64: Avaliação Diagnóstica 8º ano. Fonte: Próprio autor.

Nos conteúdos sobre áreas, perímetros e volumes o 8º ano teve um aumento de 11%, atingindo 100% de acertos na avaliação final. Nota-se que regra de três e porcentagem continua

sendo o assunto de maior dificuldade e, apesar de irem melhor na avaliação inicial que o 6º e 7º, a evolução de 30% foi menor.

O 9º ano teve apenas um aluno avaliado cujo resultado está evidenciado no gráfico da Figura 65. Analisando o gráfico percebe-se que o aluno teve um aumento de 17% em áreas,

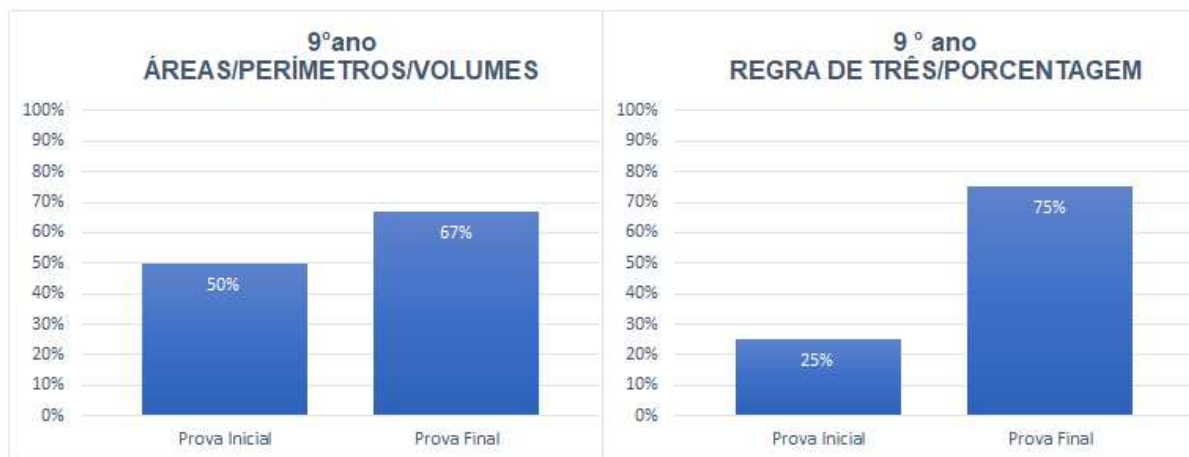


Figura 65: Primeira Avaliação Diagnóstica 9º ano. Fonte: Próprio autor.

perímetros e volumes e que em regra de três e porcentagem o aumento de 50% foi relevante, visto que é o assunto com maior dificuldade demonstrada pelos discentes.

No 1º Ano do ensino médio foram avaliados 7 alunos e os resultados estão no gráfico da Figura 66. O aumento no 1º ano do ensino médio em áreas, perímetros e volumes foi de 12%

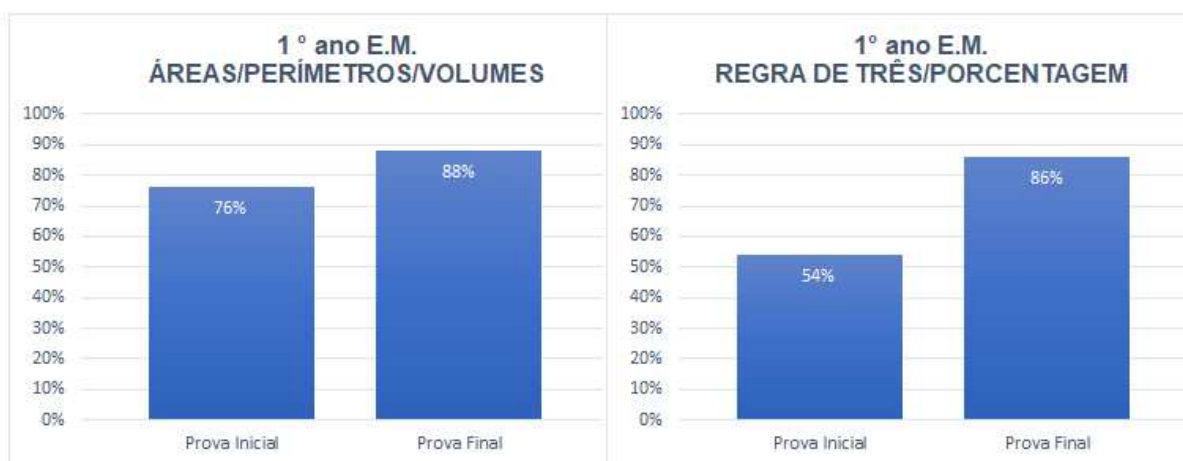


Figura 66: Primeira Avaliação Diagnóstica 1º ano do E.M.

e em regra de três e porcentagem foi de 32%, evidenciando que também houve crescimento no nível de aprendizagem.

Os gráficos na Figura 67 mostram os resultados das avaliações de três alunos do 2º ano do Ensino Médio. Conforme podemos ver, no 2º ano do ensino médio, onde todos os assuntos

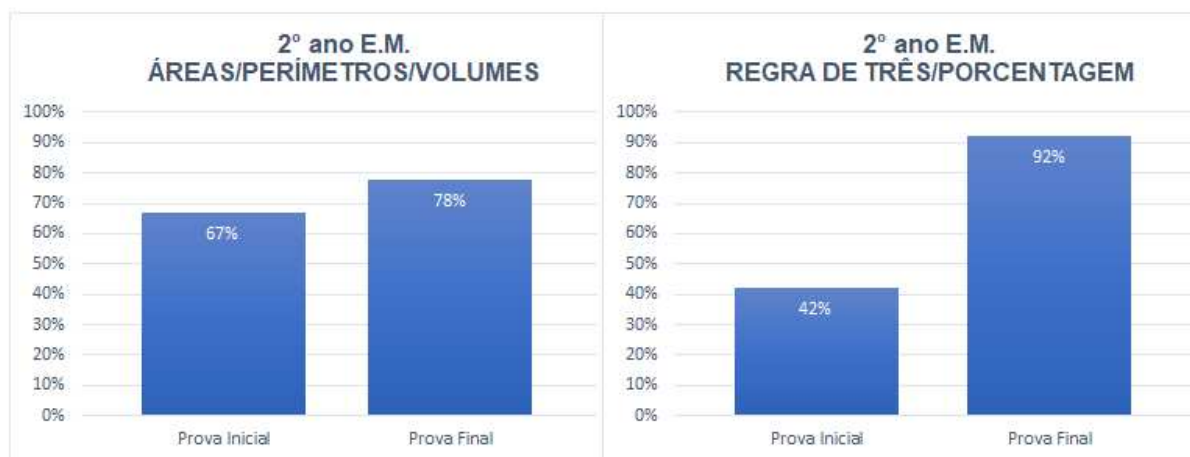


Figura 67: Primeira Avaliação Diagnóstica 2º ano do E.M. Fonte: Próprio autor.

já foram estudados e revistos, a regra de três e porcentagem apresentou dificuldade na avaliação inicial, no entanto, na final mostrou maior progresso, com 50% de evolução. Esse fato, ou seja, o crescimento nestes conteúdos, ocorreu em todos os anos avaliados, em contrapartida, em áreas, volumes e porcentagem, a evolução foi de 11% .

Em resumo, concluímos com as avaliações diagnóstica que todas as turmas e em todos conteúdos ocorreu um avanço considerável no nível de aprendizado. Observando o fato que essa foi uma primeira experiência de aplicação, e que identificamos diversos pontos a serem ajustados e aprimorados, acreditamos que resultados bem melhores do que esses podem ser obtidos.

6.4 DEPOIMENTOS DOS ESTUDANTES

No final das atividades, propomos um questionário aos participantes da pesquisa. O objetivo era coletar a opinião dos alunos, como críticas e sugestões, bem como medir o nível de satisfação deles. Pedimos que eles expusessem suas considerações pessoais sobre o trabalho, de forma dissertativa, por meio de um formulário eletrônico.

No total propomos 11 questões no formulário para eles responderem. Nas duas primeiras questões, Questão 1 e Questão 2, pedimos ao participante para se identificar, como informar seu nome e ano escolar. As demais questões, Questão 3 até Questão 11, foram as seguintes:

(Questão 3) *Você tinha dificuldades na resolução de problemas envolvendo áreas, perímetros e volumes? Se sim, indique quais eram?*

(Questão 4) *Você considera que utilizar recursos como o Minecraft ajudam na compreensão de conteúdos matemáticos? Justifique.*

(Questão 5) *Você gostaria de ter mais experiências matemáticas envolvendo o Minecraft? Explique os motivos.*

(Questão 6) *Aponte pelo menos dois pontos positivos e dois negativos da experiência que teve?*

(Questão 7) *Terminada a atividade, você considera que seu nível de aprendizagem melhorou? Justifique.*

(Questão 8) *Das atividades propostas, qual ou quais você considera que foi mais importante?*

(Questão 9) *Na sua visão, o guia do estudante foi importante no desenvolvimento das atividades?*

(Questão 10) *Planejar antes e efetuar os cálculos primeiro facilitou a execução das obras?*

(Questão 11) *Você considera que aprendeu outros conceitos além de área, volume e proporções na realização da atividade?*

Agora, analisaremos as respostas dos estudantes de um modo geral e também apresentaremos alguns exemplos de respostas. A íntegra das respostas dos estudantes pode ser encontrada no Anexo 4 ao final dessa dissertação.

Com relação a Questão 3, dos vinte alunos que responderam ao formulário, dez comentaram que não tinham dificuldades, um que tinha pouca dificuldade e nove que tinham. Desses nove alunos, dois disseram que as dificuldades estavam associadas à regra de três e porcentagem, e quatro a problemas envolvendo volumes. Conforme Anexo 4, os Alunos 8 e 9 responderam:

“Não tinha problemas com esse tipo de cálculo, mas com outros cálculos eu tinha, como a regra de 3” (Aluno 8, Questão 3, Anexo 4).

“ Sim eu tive mais por que não sabia direito sobre volume mais com isso eu aprendi fácil.” (Aluno 20, Questão 3, Anexo 4).

Em relação a Questão 4, onde perguntamos se eles consideram que o Minecraft ajuda na compreensão dos conteúdos Matemáticos, os vinte alunos foram unânimes e responderam sim. Além disso, o feedback dos estudantes foram bem positivos nesse sentido, apontando inclusive o Minecraft como um fator motivador para estudar Matemática, que era um dos nossos principais objetivos desta proposta de atividade. Os Alunos 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18 e 19 responderam:

“ Sim, pois parece que estamos fazendo um curso de “engenharia”, pois precisamos fazer medidas para construirmos uma casa.” (Aluno 7, Questão 4, Anexo 4).

“Sim pois o aluno se dedica mais pois está aprendendo com uma coisa que ele gosta muito que é jogar , ama não só jogar você tem que fazer contas para jogar fica mais difícil mas é bem legal.” (Aluno 9, Questão 4, Anexo 4).

“Sim, foi uma maneira mais divertida e descontraída de usar a matemática.” (Aluno 11, Questão 4, Anexo 4).

“Sim, pois calcular o valor do X, quantidade de blocos exatas, calcular a área e tudo ajudam muito.” (Aluno 12, Questão 4, Anexo 4).

“Sim, pois passaram umas contas para agente fazer para poder construir a construção necessária”. (Aluno 13, Questão 4, Anexo 4).

“Sim, por experiência própria eu tinha algumas dificuldades em áreas e perímetros depois que comecei a fazer o minecraft aprendi bastante.” (Aluno 14, Questão 4, Anexo 4).

“Acredito que sim, pois é uma forma mais lúdica e criativa de fazer o aluno a se interessar pela matemática e assim ter maior compreensão dos conteúdos.” (Aluno 15, Questão 4, Anexo 4).

“Sim, pois jogos neste estilo, possuem várias vezes que para realizar algum objetivo você precisaria utilizar recursos como regra de 3, para saber a quantidade necessária de material, área e perímetro, para a construção de algo etc.” (Aluno 18, Questão 4, Anexo 4).

“Na minha opinião sim, pois jogo esse jogo a muito tempo e nunca pensei em jogar dessa forma, que aliás me tirou muitas dúvidas.” (Aluno 19, Questão 4, Anexo 4).

Na Questão 5, onde perguntamos se eles gostariam de ter mais experiências matemáticas associadas ao Minecraft, quase que por unanimidade, as respostas foram que sim. Além disso, a grande maioria aproveitou para elogiar e fazer comentários positivos sobre a metodologia.

Dos alunos que responderam que sim, 9 justificaram que as atividades no Minecraft são lúdicas, legais, divertidas e leves. Ao ponto que 10 alunos disseram que gostam do jogo, que aprendem conteúdos matemático e que no jogo certas coisas fazem mais sentido.

Um estudante, contudo, prefere que não tenha a matemática no jogo, pois ele gosta mais de jogar livremente. Com relação a este comentário vale ressaltarmos, que por essa ser a primeira vez que aplicamos este tipo de atividade, acabamos dosando para baixo o tempo necessário a execução da atividade. Dessa forma, a parte final, onde eles teriam um momento mais livre e de criatividade dentro do jogo, acabou ficando sem tempo. Abaixo alguns depoimentos dos Alunos :

“Sim, porque além de aprender a gente se diverte”. (Aluno 2, Questão 5, Anexo 4).

“É claro! Já tenho um gosto por minecraft e matemática, ter os dois juntos foi maravilhoso”. (Aluno 3, Questão 5, Anexo 4).

“Sim, eu gostaria muito, pois é um dos meus jogos favoritos, além do jogo possuir um potencial de ensinar muito grande”. (Aluno 8, Questão 5, Anexo 4).

“Sim muito mais pois eu gostei muito da primeira vez e achei bem legal porque eu aprendi a fazer porcentagem e regra de 3 coisa que eu não sabia”. (Aluno 9, Questão 5, Anexo 4).

“Sim, pois no jogo você pode levar a matemática de uma forma mais leve e descontraída”. (Aluno 16, Questão 5, Anexo 4).

“Sim, eu achei muito bom essas atividades com o mine, por que tudo que eu lia fazia sentido tipo, contas que são ao cubo eu aprendi no minecraft e consegui me compreender”. (Aluno 20, Questão 5, Anexo 4).

“Não. Gosto bastante de matemática, mas gosto também de jogar livremente”. (Aluno 5, Questão 5, Anexo 4).

Em relação a Questão 6, onde perguntamos sobre os pontos positivos e negativos, oito alunos responderam que foi divertido e dezesseis que melhoraram o entendimento e o aprendizado. Por outro lado, cinco alunos comentaram como ponto negativo a falta de tempo, cinco sobre colegas que se distraíam, um aluno comentou que foi cansativo. Cinco alunos não apresentaram pontos negativos. Alguns dos comentários dos alunos foram:

“Dois pontos positivos pra mim foram a ajuda que deu nas matérias que envolviam essas contas e a experiência nova, já os negativos eu acho que além dos enunciados que precisávamos prestar muita atenção, não tivemos nada.” (Aluno 7, Questão 6, Anexo 4).

“Pontos positivo, além de ter sido muito legal aprendemos a lidar com conteúdo matemático de uma forma divertida ponto negativo, eu não tenho nem um para falar”. (Aluno 10, Questão 6, Anexo 4).

“2 pontos positivos: ajudar a professora, jogar o minecraft. 2 pontos negativos: eu não tenho pois amei fazer esta experiência”. (Aluno 12, Questão 6, Anexo 4).

“Pontos positivos: melhora na compreensão da matemática e maior uso da criatividade. Pontos negativos: faltou um pouco de planejamento antes da execução de algumas atividades e o período de aplicação das atividades achei que ficou meio curto”. (Aluno 15, Questão 6, Anexo 4).

“Os pontos positivos, além de ajudar no maior entendimento da matemática, a realização da atividade com outros alunos ajudou a tornar o aprendizado um processo mais divertido e menos maçante. Já os pontos negativos, um dos únicos perceptíveis foi que algumas vezes os jogadores se distraíam com o jogo e fugiam um pouco do objetivo principal”. (Aluno 18, Questão 6, Anexo 4).

Na Questão 7, onde perguntamos se eles avaliam que melhorou o nível de aprendizagem deles ao término da atividade, todos consideram que o nível de aprendizagem melhorou de alguma forma. Alguns dos comentários foram:

“Sim pois com o jogo nos interagimos mais o que facilitou entender como multiplicar os lados e etc...”. (Aluno 1, Questão 7, Anexo 4).

“Sim, principalmente por conta da regra de 3, que é algo fundamental e eu não sabia fazer de forma correta”. (Aluno 8, Questão 7, Anexo 4).

“Considero que sim, até porque mesmo a medida de volume que eu tinha dúvidas, consegui entender e resolver questões”. (Aluno 19, Questão 7, Anexo 4).

“Em algumas contas eu me perdi, mais pode ser o dia, mais sobre ÁREA, PERÍMETRO, E CUBO. Apreendi muito”. (Aluno 20, Questão 7, Anexo 4).

Na Questão 8, onde perguntamos quais atividades eles consideraram mais importantes, quatro alunos responderam que todas as atividades foram importantes. Sete alunos disseram que o mais importante foi o planejamento, fazer as contas no papel antes, fazer a medição do terreno, calcular a quantidade de itens e sobras. Para 4 alunos o mais importante foi executar as tarefas

dentro do jogo, poder enxergar a casa, a cerca, os animais, observar a noção de profundidade por exemplo. Abaixo alguns depoimentos dos estudantes.

“Eu considero todas as atividades importantes pois todas fizeram parte para nós construirmos a nossa casa, a plantação e as outras coisas”. (Aluno 1, Questão 8, Anexo 4).

“As contas no papel e colocar elas em prática”. (Aluno 5, Questão 8, Anexo 4).

“Na minha opinião a fase de construir foi a mais importante, pois é lá que veríamos se conseguiríamos colocar as contas em prática!” Aluno 7, Questão 8, Anexo 4).

“Na construção e cercamento do terreno, pois com isso você possui maior noção do espaço que será utilizado para resolução das atividades”. (Aluno 18, Questão 8, Anexo 4).

Na questão 9, sobre a importância do guia do estudante (Anexo 1) no desenvolvimento das atividades, 19 alunos responderam ser importante e 1 aluno respondeu que não, devido a ele já possuir bastante experiência com o game. As justificativas que eles apresentaram a favor do guia foi que ele trazia o que era para ser feito, o roteiro, informações/receitas que alguns não lembravam e ideias e dicas para as construções. Um aluno avaliou como importante o guia, mas fez uma crítica construtiva relatando que o guia ainda precisa ser mais claro em alguns pontos. Algumas das respostas foram:

“Sim, porque lá tava escrito o que era para fazer”. (Aluno 2, Questão 9, Anexo 4).

“Sim, porém é necessário mais clareza em alguns pontos e ser um pouco mais direto, assim facilitando o entendimento”. (Aluno 4, Questão 9, Anexo 4).

“Conserteza. Auxiliou muito na hora”. (Aluno 5, Questão 9, Anexo 4).

“Sim pois tinha coisas no minecraft que não lembrava como fazia por exemplo”. (Aluno 10, Questão 9, Anexo 4).

“Sim, com o guia era possível ver as instruções, o que era pedido, ter um norte de como fazer a execução das atividades”. (Aluno 15, Questão 9, Anexo 4).

“Foi muito muito importante, pois todas as dúvidas que eu possuía sobre, estava explicando no guia”. (Aluno 19, Questão 9, Anexo 4).

Na questão 10, sobre a importância de se realizar um planejamento antes de iniciar a obra, a grande maioria avaliou positivamente esta etapa. Eles relataram a vantagem de não faltar material, no caso de coletar pouco recurso, ou gastar muito tempo, coletando material a mais que não será utilizado. Eles também relataram ser mais fácil e ficar melhor a obra quando feito o planejamento.

Um aluno relatou ficar meio perdido sobre o que fazer em alguns pontos do planejamento, mas em outros o mesmo lhe ajudou e ele disse ter sido legal fazer as resoluções. Um outro aluno disse não considerar necessário o planejamento devido ao fato dele conseguir construir sem a necessidade dos cálculos. Em partes ele está correto, realmente é possível fazer as

construções sem precisar calcular por exemplo a quantidade de materiais. Isso se deve ao fato do Minecraft possuir recursos praticamente ilimitado. Essa observação foi importante, pois nos trás mais uma dica para melhorar a atividade. É possível preparar um mundo no Minecraft com recursos mais escassos, demandando assim mais tempo e trabalho para adquirir os mesmos. Isso ressaltaria mais a importância do planejamento. Afinal, na vida real os recursos são escassos, e saber usa-los de modo eficiente é imprescindível.

Vale destacarmos ainda, que o planejamento não inclui apenas o cálculo de materiais, mas também planejar as formas e determinar as medições das construções. Além disso, o planejamento é importante pois é onde inserimos grande parte dos conceitos matemáticos na atividade. Consideramos importante aqui o professor fazer um paralelo com a vida real, a importância de se planejar ao construir uma casa, quais materiais comprar, analisar custos, desperdícios e apontar a importância dos conceitos matemáticos nesse contexto.

Abaixo listamos alguns dos depoimentos dos estudantes com relação a Questão 10, importância do planejamento.

“Concerteza, porque assim teríamos uma base para seguir nossas construções e deixar eles do melhor jeito possível”. (Aluno 7, Questão 10, Anexo 4).

“Em grande parte sim. Já que quando efetuamos os cálculos corretamente, iremos saber exatamente de quanto material será necessário, com isso dispensa o gasto de recursos e até tempo para a extração”. (Aluno 18, Questão 10, Anexo 4).

“Para mim não pois eu consigo construir sem calcular os cálculos”. (Aluno 12, Questão 10, Anexo 4).

Na última questão, Questão 11, perguntamos se os estudantes aprenderam algo a mais além dos conteúdos propostos. A maioria dos alunos responderam apenas que sim, ou citaram algum dos conteúdos já propostos. Um citou que a atividade melhorou sua “inteligência matemática” e outro que aprendeu conceitos de geometria, frações, potenciação, análise combinatória. Um aluno também citou que a atividade melhorou sua percepção sobre o gerenciamento de um espaço pequeno na hora de fazer uma construção.

Na Questão 11, esperávamos respostas associadas a aspectos mais gerais, como por exemplo entender como funciona a estrutura de construção e fundação de uma casa, gerenciamento de espaços como o loteamento e planejamento de construções nos terrenos. Esperávamos também respostas associadas ao gerenciamento dos recursos ambientais além de benefícios de se realizar trabalhos cooperativos e em grupos.

Há algumas das razões pelas quais suspeitamos não ter obtido esses tipos de respostas. A primeira foi a elaboração da questão em si. Onde perguntamos se eles aprenderam

outros “conceitos” deveríamos ter perguntando “outros tipos de conhecimento, além dos matemáticos”. Acreditamos que o uso da palavra “conceito” levou automaticamente a noção de ‘conceito matemático’. Isso deve ter viciado a pergunta em nosso ponto de vista. Acreditamos também que se tivéssemos preparado um mapa com escassez de recursos e tivéssemos tido mais tempo para os trabalhos em grupo no final, a experiência teria sido melhor e teríamos mais ganhos no aprendizado. Abaixo, alguns dos depoimentos da Questão 11.

“Não lembro se aprendi ou melhorei outros conceitos além da área, volume e proporções”. (Aluno 8, Questão 11, Anexo 4).

“Sim, geometria, frações, potenciação, análise combinatória”. (Aluno 15, Questão 11, Anexo 4).

“Sim, com a realização dessa atividade, foi possível adquirir maior compreensão sobre contas que utilizam regra de 3 e na parte da construção do terreno, serviu para aprendermos a dividir um espaçamento pequeno para a construção de algo”. (Aluno 18, Questão 11, Anexo 4).

7 CONCLUSÃO

Por fim, neste último capítulo, apresentaremos nossas conclusões sobre tudo que propomos e fizemos nessa dissertação.

Com a análise das atividades realizadas, da comparação dos resultados obtidos pelos alunos nas avaliações inicial e final, da observação durante a aplicação do jogo e da verificação das respostas do formulário eletrônico, é notável a evolução que todos os participantes da pesquisa alcançaram. Contudo, além do melhor desempenho observado através da análise dos resultados das avaliações, durante a aplicação do jogo Minecraft, foi visível o progresso no entendimento dos conceitos aplicados no jogo. Os discentes se divertiram, como podemos constatar nos relatos.

Em suma, os resultados das avaliações diagnósticas de início e encerramento, bem como os depoimentos dos alunos, evidenciam que a aprendizagem baseada em metodologias que aliam o ensino de conteúdos matemáticos com jogos, como o Minecraft, estruturados e organizados para que os alunos estejam no centro do processo, podem ser muito positivos. A evolução, mostrada nos números e nas respostas, denota a possibilidade de reflexão sobre a própria prática pedagógica, visto que, propor situações de aprendizagem que fujam do tradicionalismo, em especial no componente curricular Matemática, requer um distanciamento da zona de conforto e uma disposição para aceitar algo novo, que pode ser propositivo e assertivo nas relações do aluno com a disciplina (matéria).

Na experiência, pode-se observar o quanto os discentes se envolveram com as atividades, mostrando interesse e disposição para solucionar os problemas apresentados. Ainda que, os resultados numéricos não tivessem sido satisfatórios, esse envolvimento despertou uma aproximação com a Matemática e, por conseguinte, a possibilidade de intensificar os trabalhos e atividades, posto que os alunos se mostraram dispostos a desenvolver suas habilidades na matéria.

Portanto, concluímos que a utilização do jogo Minecraft Education como recurso pedagógico contribui para a aprendizagem de áreas, volumes e proporções na disciplina de Ma-

temática no Ensino Fundamental II e Ensino Médio, deixando esse processo de ensino aprendizagem mais dinâmico, envolvente e divertido. Desse modo, as atividades realizadas neste trabalho e outros conteúdos e atividades a serem exploradas no jogo, podem ser aplicadas por docentes em sua prática pedagógica, motivando o interesse dos discentes pela matemática, tornando a aprendizagem e a prática docente mais interessante e efetiva.

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática nas escolas de Educação Básica tornou-se um desafio para os sistemas de ensino e para os professores e apesar da importância do componente, há muita resistência por parte dos alunos em estudar a disciplina. Os motivos são vários e vão desde as dificuldades inerentes à matéria, até as metodologias de ensino que fracassam e desanimam docentes e discentes. Entretanto, é necessário e imperioso buscar alternativas que superem esses obstáculos e permitam um processo de ensino e aprendizagem mais efetivos, assertivos e engajados.

Diante disso, pude constatar durante este programa de mestrado, que o processo de formação docente nas escolas, aliado a programas de pós-graduação, tanto *lato sensu*, quanto *stricto sensu* são de extrema importância para o desenvolvimento e reflexão do professor, no momento da escolha da metodologia que vai aplicar no processo de ensino e aprendizagem. Assim, a procura pela formação continuada precisa ser uma constante na rotina do docente. Programas como o PROFMAT, por exemplo, que são públicos e gratuitos, que proporcionam uma formação prática, teórica e reflexiva, voltada para o desenvolvimento de ações pedagógicas, pesquisadas e aplicadas nas escolas, são de extrema importância para evolução didática e pedagógica do professor.

As formações, portanto, permitem ao professor ser mais assertivo e propositivo. No caso do trabalho desenvolvido e relatado nessa dissertação, foi possível colocar em prática experiências alicerçadas em metodologias ativas, que promovem o protagonismo do aluno, como a gamificação, por exemplo. O uso desse recurso pedagógico possibilitou que os discentes utilizassem ferramentas e recursos que ultrapassam a simples resolução de exercícios no caderno, isto é, foi possível, além de resolver problemas matemáticos, colocar os cálculos em situações práticas. Dentre as situações práticas, está a utilização da plataforma Minecraft, que permite a construção de espaços como casas, jardins, cercados, piscinas entre outros por meio do jogo e da interação tecnológica. Essa ferramenta foi um importante apoio pedagógico no desenvolvimento das atividades propostas aos alunos, visto que, sendo eles nativos digitais e familiarizados com o recurso, possibilitou aliar conteúdos da Matemática, como áreas, volumes e proporções para cálculos e a construção dos espaços no jogo.

Um desafio muito significativo que precisou ser superado foi a minha pouca familia-

ridade com essa ferramenta, ou seja, o pouco conhecimento que tinha do jogo apontou para a necessidade de aprender a jogar e a entender como ele funcionava. Foi um período de aprendizagem importante, que despertou a empatia, a curiosidade para aprender e a responsabilidade para possibilitar aos alunos uma melhor experiência e entendendo as principais dificuldades e procurando meios de superá-las.

Nesse contexto, a proposta deste trabalho foi sugerir a aprendizagem de conteúdos da Matemática auxiliada por metodologia inovadora, que envolvesse os alunos e pudesse desmistificar o fato de que aprender determinados aspectos da disciplina é difícil, cansativo e pouco atraente. Para isso, houve um planejamento, permeado por escolhas das metodologias, leituras teóricas, organização de espaços na escola, proposição aos alunos, elaboração de tutorial informativo, escolha de um grupo de alunos (de forma voluntária e multisseriada), aplicação de atividades teóricas e práticas, devolutivas comentadas e conclusões finais.

As atividades foram realizadas em diferentes espaços da escola como sala de aula, área de convivência, biblioteca e laboratório de informática. O objetivo dessa dissertação foi promover uma aprendizagem que permitissem aos alunos enxergarem que a Matemática não precisa ser trabalhada apenas em sala de aula, com listas de exercícios e "lousa e giz". Isto otimizou as resoluções, tirando os alunos e o professor da zona de conforto e abrindo possibilidades para novas experiências e reflexões sobre o ato de aprender. Foi possível notar, durante o processo das resoluções, que os alunos se motivavam de forma diferente em cada espaço, no entanto, estavam sempre motivados. Acrescenta-se que as atividades foram realizadas de forma individual e em grupos, criando contextos de interação e colaboração, nos quais os discentes aprendiam e compartilhavam as aprendizagens e esclareciam as dúvidas com os colegas, enquanto eu observava e intervinha quando necessário.

Como as atividades foram realizadas com alunos de vários anos, precisei da compreensão e engajamento dos colegas professores, em especial das turmas que não atuo. Houve muita colaboração, principalmente no incentivo aos alunos para participarem do programa. A gestão da escola, por meio da direção e da coordenação, foi muito solícita e atendeu às minhas solicitações com muita presteza, fornecendo lista de alunos, material impresso e os espaços da unidade escolar. Os responsáveis pelos alunos foram informados do projeto por meio bilhete e documento solicitando a autorização e não houve resistência à participação dos discentes. Assim, o engajamento da comunidade escolar pode ser considerado muito satisfatório, pois houve envolvimento de alunos, professores, gestão, pais e responsáveis.

Quanto ao trabalho em si, após as resoluções e análises, nas quais os alunos resolveram cálculos, realizaram leituras, fizeram pesquisas, compartilharam informações e dados e

construíram espaços no Minecraft, de forma individual e em grupos, foi possível concluir que os resultados intermediário e finais se mostraram satisfatórios, visto que houve uma evolução na aprendizagem dos conteúdos trabalhados. O crescimento pode ser observado nos resultados das avaliações realizadas antes e depois, como descrito nesse trabalho.

Vale ressaltar que alguns conteúdos, como regra de três, foram mais complexos para a turma do 6º Ano, visto que eles ainda não tinham trabalhado. Para superar essa dificuldade, realizei algumas aulas com essa turma, no contra-turno, momentos nos quais, propus uma conceituação teórica e prática, com resoluções e correções de exercícios. Isto propiciou mais assertividade aos alunos e mais segurança para fazer as atividades propostas no trabalho. No entanto, no geral os alunos realizaram as atividades sem maiores intercorrências, observando que quando havia dificuldades referentes aos conteúdos específicos, eu fazia as intervenções, ou coletivas, ou individuais, conforme o caso. Se o problema era com o jogo em si, os alunos também contribuíam, auxiliando-se mutuamente.

O importante em um trabalho desse nível e porte é a otimização e equalização do tempo. Este deve ser planejado de forma a prever um tempo suficiente para que todas as fases sejam realizadas de forma adequada. No caso do trabalho desenvolvido por mim, um fator que provocou dificuldades de gerenciamento de tempo, foi o fato dos alunos pertencerem a turmas diferentes, provocando a necessidade de parametrizar as ações, adequar a linguagem utilizada e os níveis próprios de cada turma. Recomenda-se, portanto, que o trabalho seja realizado com turmas de mesmo ano e inserido no planejamento do professor para que haja mais assertividade, engajamento e proatividade no desenvolvimento dele.

O desenvolvimento desse trabalho permitiu algumas reflexões sobre meu trabalho como professora. Eu sou aluna de uma educação tradicional, tanto na educação básica, quanto na superior. Durante muito tempo tive essa convicção também como professora. No entanto, há algum tempo as formações continuadas vem trabalhando com o estudo de metodologias ativas e novas tecnologias a serem aplicadas na educação. Essas formações iniciaram um processo de reflexão quanto à minha prática pedagógica e a busca de novas possibilidades de atuação em sala aula. Isto é, o incomodo com a minha prática e as formações continuadas me fizeram estudar mais e procurar caminhos para a melhoria didático-pedagógica. Dessa forma, a pós-graduação *stricto sensu*, em nível de mestrado, tornou-se um de meus objetivos, porém eu desejava algo que proporcionasse uma formação que atendesse minhas expectativas enquanto educador do nível básico e foi por isso que procurei entrar no PROFMAT.

Os aprendizados que desenvolvi aqui, como produtora de conteúdo me fazem crer que a educação possibilita novos caminhos pedagógicos, para que os professores sejam mais

propositivos e confiantes no seu trabalho cotidiano.



Guia do Estudante

Atividade Minecraft Education

Pesquisadores: Professor Thiago Pinguello de Andrade - UTFPR
Professora Katia Regina Vieira - SESI

Vila Profmat

CORNÉLIO PROCÓPIO - PR

2022

Capítulo 1

Tutorial Básico para Jogar o Minecraft

Neste capítulo apresentaremos a mecânica básica do jogo Minecraft Education. Tentaremos utilizar uma linguagem e contexto simples que torne claro para aqueles com menos familiaridade com o funcionamento do jogo. Além disso, partiremos do pressuposto que o leitor também não seja familiarizado com jogos digitais e com a linguagem e termos frequentemente utilizados pelo público do jogo. Por exemplo, sempre explicaremos quando aparecer termos como “spawnar”, “mob”, “dropar”, etc. ou termos que são mais usados em geral na linguagem inglesa, como “craft”, “crafting table”, “cobblestone”, “iron”, “wood”, “copper”, etc.

A tempo, os termos acima significam: *mob* - seres vivos presentes dentro do jogo; *spawnar* - inserção de ser vivo ou objeto dentro do jogo; *dropar* - derrubar um objeto no chão; *craft* - receita para criação de um objeto; *crafting table* - bancada onde os objetos fabricados seguindo uma receita (ou craft); *cobblestone* - pedregulho; *iron* - ferro; *wood* - madeira; *copper* - cobre.

Nas próximas seções, apresentaremos uma visão geral do jogo, comentaremos sobre os itens iniciais coletáveis e o inventário, falaremos sobre a fabricação de novos itens (craftar) seguindo certas receitas (crafts) e as ferramentas. Por fim, comentaremos sobre as construções, os animais, as plantas e apresentaremos algumas receitas para fabricar itens básicos de construção e itens de decoração.

Para um melhor aproveitamento do conteúdo deste tutorial, recomendamos intercalar a leitura deste texto com uma iteração com o jogo. Tente reproduzir no jogo os passos e receitas que forem sendo descritos no texto.

1.1 Visão geral do jogo

O jogo Minecraft é um jogo que simula o mundo real. Desse modo, ao abrir o jogo, o jogador é inserido dentro de um mundo tridimensional através de um personagem em primeira pessoa, ou seja, a imagem que aparece na tela é a obtida pelos olhos do personagem. O mundo tridimensional do jogo é formado por blocos, como se fosse uma estrutura em Lego. Tudo nesse mundo possui formato de bloco, desde o solo, árvores, animais, nuvens e até mesmo o próprio personagem. Ver Figura 1.1.

O mundo tridimensional do Minecraft faz com que ele esteja numa classe de jogos chamados de Jogo de Mundo Aberto. Nessa classe de jogo o personagem pode se mover em qualquer uma das direções e pode literalmente ir onde ele quiser no mundo. Em termos proporcionais, a área do mundo do Minecraft é sete vezes a área do planeta terra, algo em torno de 3,6 bilhões de km^2 . Para o personagem se mover no jogo são utilizados as teclas *w*, *s*, *a* e *d* do teclado. *w* move o personagem pra frente, *s* para trás, *a* para a esquerda e *d* para a direita. A tecla espaço faz com que o personagem pule e o cursor do mouse muda o ponto na qual o personagem olha bem como sua direção. Em geral, utilizar o cursor do mouse e a tecla *w* é suficiente para movimentar o personagem no jogo. Basta andar para frente e mudar a direção através do cursor do mouse. O personagem anda mais rápido se apertar rapidamente duas vezes a tecla *w*, mantendo pressionada essa tecla no segundo toque.



Figura 1.1: A esquerda imagem em primeira pessoa do personagem no meio de uma floresta ao iniciar o jogo. A direita imagem em terceira pessoa do personagem. A tecla F5 alterna os modos de visualização.

O Minecraft possui os ciclos dia e noite. Durante a noite aparecem monstros, como esqueletos, zombies e creepers e eles podem matar o personagem. Esqueletos atiram flechas, zombies atacam corpo a corpo e os creepers causam uma grande explosão matando o personagem e destruindo tudo a sua volta. Ao ser atacado por monstros, e também ao sofrer quedas de grandes alturas, o personagem perde vida, que é medida pelos corações vermelho na parte inferior esquerda da tela, ver Figura 1.1.

A morte do personagem ocorre quando todos os corações são perdidos. Após morrer o personagem nasce onde começou o jogo sem nenhum item (a maior parte dos itens ficam caídos por algum tempo onde o personagem morreu, é bom saber se localizar para voltar e pegá-los). Se já tiver construído uma cama e dormido, o personagem nasce ao lado da cama após morrer, porém também sem os itens. Já se o personagem sofreu ferimentos (perdeu corações) mas não morreu ele recupera os corações aos poucos desde que mantenha a alimentação no máximo. A barra de alimentação são aqueles pennis que fica na parte inferior direita da tela, conforme Figura 1.1.

No início, até aprender os comandos básicos e a mecânica do jogo, recomendamos configurar o jogo para interromper o ciclo da noite, desativar os ataques dos monstros (modo “peacefull” ou modo pacífico) e manter os itens no inventário em caso de morte. Estas configurações podem ser implementadas ao criar um novo jogo/mundo.

1.2 Primeiros itens e Inventário

Ao entrar num novo jogo, conforme Figura 1.1, além de andar em todas as direções, o jogador pode interagir com os elementos do mundo, como coletar madeira, terra, pedra, abater os animais, etc.

Ele também poderá processar esses materiais, criar novos materiais e colocá-los de volta no mundo. Construções podem ser feitas. Isso é o que faz do Minecraft um jogo muito criativo e com potencial educativo. Nesta seção, apresentaremos o básico de como funciona essa interação.

Para coletar um item o jogador deve apontar o sinal de “Mais” que aparece ao centro da tela para o objeto que deseja coletar. Movimento esse sinal utilizando o cursor do mouse. Estando próximo e apontando para o objeto que deseja coletar, clique e segure o botão esquerdo do mouse. Não movimente o mouse nesse momento. O personagem então iniciará um movimento até o objeto ser coletado. Na Figura 1.2 apresentamos um exemplo onde o personagem coleta um tronco de madeira.

Note na Figura 1.2, que o objeto coletado está na verdade caído no chão. Na linguagem do jogo,



Figura 1.2: Na imagem à esquerda, o sinal de mais indica o objeto que será coletado. Na imagem ao centro, a textura do objeto quando o mesmo está sendo coletado. Na imagem a direita o objeto no chão após ser quebrado. Se aproximar faz com que ele vá automaticamente para o inventário.

o tronco foi “dropado” no chão, em alusão a palavra “drop” que em inglês significa cair, soltar ou largar. Para o personagem coletar o tronco basta se aproximar que ele irá automaticamente para o inventário. Note também, na imagem ao meio na Figura 1.2, que o bloco muda sua textura quando o mesmo está sendo coletado.

Observe ainda na Figura 1.2, que abaixo dos corações e pernis, e do lado esquerdo do braço do personagem, há uma barra retangular com 9 quadradinhos. Essa barra é o inventário de acesso rápido, conhecido também como “hotbar”. Estando vazias, os objetos coletados no chão irão direto para ela. A vantagem desse inventário é que ele pode ser acessado rapidamente. Esses espaços são enumerados de 1 a 9, da esquerda para a direita e são selecionados pressionando o respectivo número no teclado. Note na imagem a esquerda da Figura 1.3, que ao aproximar do tronco que estava no chão, o mesmo veio para o inventário rápido e como o primeiro quadrado da hotbar está selecionado, o tronco (ou a madeira) aparece na mão do personagem. Na imagem ao centro dessa figura, o quinto quadrado está selecionado e a cana-de-açúcar que está nesse inventário aparece na mão do personagem.



Figura 1.3: À esquerda e ao centro, o item da hotbar está selecionado e na mão do personagem. Veja que o quadrado em que está o item fica destacado. A direita o inventário do personagem. A hotbar é a última linha.

O inventário de acesso rápido não é o único inventário que o personagem possui. Pressionando a tecla E do teclado, a janela na imagem a direita da Figura 1.3 aparece. A tabela quadriculada, com 9 quadrados de largura e 3 de altura, é o inventário secundário e o personagem pode colocar itens ali quando a hotbar encher. Além disso, itens no chão vão direto para esse inventário quando a hotbar estiver cheia. Diferente da hotbar, onde é possível selecionar o item apenas pressionando o respectivo número, nesse inventário é preciso pressionar a tecla E e clicar e arrastar os itens para acessá-los. Veja que as areias, as carnes, as sementes e as argilas que estavam no inventário secundário não apareciam na hotbar na imagem do centro.

Nos espaços do inventário é possível agrupar mais de um item do mesmo tipo. Os números que aparecem em cima do item indicam a quantidade daquele item que há ali. Por exemplo, no inventário

da Figura 1.3, há duas terras, quatorze areias, três canas-de-açúcar, duas carnes, duas sementes e oito argilas. O número máximo de um mesmo item que pode ser adicionado num mesmo espaço do inventário é 64. Além disso, alguns itens tem quantidade limitada num mesmo espaço de inventário. Por exemplo, argila cabem no máximo 16 num espaço e ferramentas em geral apenas uma.

Dentro de um inventário, posicionar o cursor do mouse em cima de um item, ou grupo deles, e dar um clique com o botão esquerdo, seleciona todos os itens. Clicar novamente com o botão esquerdo num espaço vazio, ou num espaço com o mesmo item, solta todos os itens selecionados naquele espaço. Essa é uma maneira de mover os itens entre os espaços ou agrupá-los. Caso haja um outro item no espaço onde deseja soltar os itens selecionados, estes serão soltos e os itens que estavam no espaço virá para a seleção.

Dentro de um inventário, posicionar o cursor do mouse em cima de um item, ou grupo deles, e dar um clique com o botão direito, seleciona metade dos itens. Se houver uma quantidade ímpar de itens, é arredondado para cima a quantidade selecionada. Se for 5 itens por exemplo, seleciona 3. Os itens selecionados podem ser soltos clicando com o botão esquerdo do mouse em um espaço do inventário como anteriormente.

Conforme mencionamos acima, para soltar todos os itens selecionados basta clicar com o botão esquerdo do mouse num espaço do inventário. Contudo, caso queira soltar apenas um de vários itens selecionados, clica-se então com o botão direito do mouse no espaço que queira soltar o item. Mas atenção, antes de soltar o item selecionado usando o botão direito, é necessário selecioná-lo com o botão esquerdo. Se vários itens iguais estiverem espalhados pelo inventário, eles podem ser reunidos todos de uma vez clicando-se rapidamente duas vezes com o botão esquerdo do mouse em cima desse item.

Caso queira jogar um ou vários itens do inventário no chão (dropar o item), por exemplo para dar algum recurso para um colega que está no jogo, basta selecionar o item ou grupo deles, arrastar e clicar para fora da janela do inventário. Se o item estiver selecionado na hotbar, isto é, na mão do personagem, ele pode ser solto/jogado no chão pressionando-se a tecla Q do teclado.

Com relação a essa coleta inicial de itens, duas coisas são importantes destacar: A primeira é que não é qualquer item que pode ser coletado a mão, isto é, sem uso de ferramentas. A pedra e as folhas das árvores são exemplos de itens que requerem ferramentas específicas para serem coletados. O segundo ponto é que mesmo os itens que são coletáveis a mão, coletá-los com ferramentas específicas torna a coleta mais rápida, ou seja, o item demora menos para quebrar se uma ferramenta estiver selecionada na mão. A terra e a areia, por exemplo, podem ser coletadas a mão, mas elas são coletadas mais rapidamente se feito o uso de uma pá. A madeira mesma coisa, são coletáveis a mão, mas são coletadas mais rapidamente com o uso de um machado.

Por fim, o jogador pode colocar os itens coletados no inventário de volta no mundo. Com o item (ou itens de um mesmo tipo) na mão, pressionar Q, joga o item no chão. Esse item volta para o inventário se o personagem se aproximar ou outro jogador passar perto. Agora, com o item na mão, apontar o “Sinal de Mais” para um local e clicar uma vez com o botão direito, coloca o item naquele lugar. Na Figura 1.4 podemos ver a diferença entre jogar (dropar) um tronco de madeira no chão e colocar/posicionar esse tronco de madeira.

Note na imagem a esquerda da Figura 1.4 que o local para onde aponta o sinal de mais fica com o contorno do bloco destacado em preto. Isso significa que o bloco será posicionado exatamente ali ao clicar uma vez com o botão direito do mouse, conforme pode ser visto na imagem ao centro. Na imagem a direita, o novo bloco será posicionado na face do bloco na qual o sinal de mais aponta. Nesta imagem foi construída uma escada improvisada com terra. Ela é muito útil em construções quando é necessário o personagem subir para posicionar blocos num telhado por exemplo.



Figura 1.4: À esquerda e ao centro, a diferença entre soltar (dropar) o objeto e colocar/posicionar o objeto no chão. A direita, uma escada improvisada feita com blocos de terra.

1.3 Fabricar (craftar) as ferramentas e itens básicos.

Conforme vimos na seção anterior, muitos itens podem ser coletados com a mão e colocados no mundo. Com isso já seria possível por exemplo fazer uma casa de madeira bruta ou terra, embora sem janelas e portas. Também seria possível coletar carne e a comer crua, embora seja difícil matar os animais com a mão e a carne crua sacie muito pouco a fome. Como nosso propósito é desenvolver construções, se faz necessário fabricar itens que não são coletados diretamente na natureza, como portas e janelas. Além disso, muitos materiais precisam de ferramentas para serem coletadas e essas precisam ser fabricadas. Sendo assim, nessa seção, apresentaremos como fabricar (ou craftar) itens dentro do jogo, especialmente aqueles que são necessários nas construções, que é um dos nossos objetivos.

Os elementos mais utilizados na fabricação de itens são tábuas (planks) e gravetos (sticks). Estes são fabricados a partir de troncos de madeira (wood ou log). Sendo assim, no início do jogo o personagem deve coletar um pouco de tronco das árvores.

Novos itens são obtidos posicionando determinados itens numa bancada conforme uma receita. A bancada é conhecida como “Crafting table” e a receita como “Crafting recipe”. Há duas bancadas no jogo, uma pequena de dimensão 2x2, já embutida no próprio personagem e que serve para fabricar alguns itens básicos e uma bancada 3x3 onde é possível fabricar qualquer item do jogo. A bancada 2x2 do personagem é acessada pressionando a tecla E do teclado, mesma tecla que acessa o inventário. A bancada 3x3 deve ser fabricada na bancada 2x2.



Figura 1.5: Processo de Fabricação da bancada 3x3 na bancada 2x2 do personagem.

Na Figura 1.5 vemos a bancada 2x2 (que é o quadrado com quatro quadrados menores logo abaixo da palavra Fabricação) e uma seta apontando para um quadrado menor onde ficará disponível o item

fabricado) e o processo de fabricação da bancada 3x3, que consiste em transformar um tronco em quatro tábuas e posicioná-las preenchendo toda a bancada 2x2. Lembre que é necessário clicar com o botão esquerdo no item fabricado e arrastá-lo para o inventário para concluir a fabricação.

Conforme vimos na Figura 1.5, as tábuas são feitas colocando tronco num único quadrado da bancada. Se colocar troncos em mais quadrados não vai funcionar, pois a receita para fabricação da tábua consiste em colocar troncos num único quadrado. Outro item muito importante é o graveto. Ele é fabricado colocando-se tabuas em dois quadrados consecutivos na vertical. Pode-se usar tanto a bancada 2x2 quanto a 3x3. A propósito, para usar a bancada 3x3, cuja receita foi ilustrada na Figura 1.5, basta colocá-la no chão e em seguida, apontando o sinal de mais para a bancada, clicar com o botão direito do mouse. Uma janela com um quadrado 3x3, uma seta e um quadrado menor para retirada do item será aberta e a receita poderá então ser inserida. Ver Figura 1.6.



Figura 1.6: Processo de Fabricação de gravetos e de uma picareta na bancada 3x3.

Na Figura 1.6 apresentamos a receita da picareta. A picareta é muito importante pois sem ela não é possível coletar pedra. Por outro lado, todas as ferramentas podem ser fabricadas tanto de madeira quanto de pedra, porém, as ferramentas de pedra são melhores, elas coletam os itens mais rapidamente e demoram mais para desgastar e quebrar (as ferramentas possuem uso limitado). Como pedra é um recurso abundante, já que basta cavar alguns blocos no chão que ela já é encontrada, recomendamos fabricar apenas a picareta com madeira e na sequência já usá-la para coletar pedras e então fabricar as ferramentas básicas com pedra. Na verdade, quando uma pedra é quebrada ela retorna um pedregulho (“cobblestone”) e são estes pedregulhos que são utilizados para as receitas das ferramentas “de pedra”. Ver Figura 1.7.



Figura 1.7: Processo de Fabricação de gravetos e de uma picareta na bancada 3x3.

Na Figura 1.7 apresentamos as receitas da picareta, pá, espada, machado, enxada e fornalha. Picaretas servem para coletar pedras e minérios, machado para coletar madeira e quebrar blocos de

madeira, a pá serve para coletar terra e areia, a espada serve para matar os animais, a enxada para arar a terra e fazer plantios e por último a fornalha para cozinhar alimentos, derreter minérios, etc. Veremos mais sobre o uso da enxada e fornalha nas próximas seções.

Observe que todas as receitas das ferramentas utilizam a bancada 3x3. Elas não são possíveis de serem fabricadas na bancada 2x2 do personagem. Na verdade a maioria dos itens só podem ser fabricados na bancada 3x3.

Uma vez fabricadas as ferramentas básicas, mais materiais podem ser coletados, como pedra, carvão, ferro e lã e assim mais itens básicos essenciais ao jogo podem ser produzidos. Precisamos produzir uma cama para dormir a noite, caso esteja-se jogando com ciclos de dia e noite, e para marcar um local de renascimento em caso de morte. Dormir na cama marca o ponto de renascimento, mesmo que seja dia e o personagem não durma. Para dormir, ou marcar o ponto de renascimento, basta clicar com o botão direito do mouse apontando para a cama. Precisamos também de tochas para iluminar o ambiente a noite ou dentro de cavernas, um balde para transportar água, uma pederneira para produzir fogo, um baú para armazenar itens e uma fornalha para cozinhar comida e minérios.

Para fabricar a cama o jogador deve procurar ovelhas e caçá-las. Além de obter a lã necessária para fazer a cama, a ovelha também fornece carne. Utilizando uma tesoura é possível coletar a lã sem matar a ovelha e a lã cresce novamente após um tempo. Contudo, se o jogador tiver jogando o ciclo dia e noite, não compensa fazer a tesoura no início, pois ela requer ferro refinado e é preciso uma cama rapidamente para não passar a noite acordado sendo atacado por monstros. A cama é fabricada utilizando tábuas e lãs conforme a receita na Figura 1.8.



Figura 1.8: Processo de Fabricação da cama.

Os minérios carvão e ferro são encontrados em cavernas, ravinas ou regiões com muitas pedras, sendo que o ferro fica em camadas mais baixa da superfície. O jogador também pode cavar sua própria caverna para obter os minérios. Ele precisará de mais picaretas e gastará mais tempo, mas terá mais segurança contra monstros e quedas. O ideal é primeiro coletar carvão, que fica mais na superfície, em seguida fabricar tochas para iluminar as cavernas e então encontrar o ferro lá. Ver Figura 1.9.

O ferro é um item valioso no jogo. Com ele é possível fabricar o balde, ferramentas mais eficientes e duráveis, fabricar uma tesoura, uma pederneira, armaduras, entre outros itens. O diamante, que é um material melhor que o ferro e raro no jogo, requer pelo menos uma picareta de ferro para ser minerado. Ouro e Esmeralda também requerem picareta de ferro. Contudo, não é possível usar o ferro coletado diretamente nas receitas. É preciso refiná-lo cozinhando o mesmo na fornalha (furnace) e transformando-o em barra de ferro (ingot). A fornalha funciona inserindo o material a ser cozido e carvão ou madeira no espaço reservado para o combustível. Além do ferro a fornalha cozinha alimentos que saciam mais a fome quando cozidos. Ver Figura 1.10

O balde também pode ser fabricado com argila, mas seu uso é limitado a algumas vezes, enquanto o balde de ferro é de uso infinito. O item utilizado para fabricar a pederneira, junto com o ferro, foi a pedra de pederneira ou sílex, mais conhecida no jogo como “flint”. A sílex é obtida quebrando blocos de cascalho, ou “gravel” como é mais conhecida pelo público do jogo. Cascalho ou gravel



Figura 1.9: Coleta de carvão na superfície, fabricação da tocha e uso da tocha para iluminar uma caverna onde encontra-se ferro.



Figura 1.10: Refinamento do ferro na fornalha e fabricação de itens básicos que requerem o ferro, como balde, tesoura, pederneira e ferramentas melhores.

é facilmente encontrado perto de água ou locais com pedras. Quanto a pederneira, deve-se tomar cuidado com seu uso, pode-se facilmente incendiar uma floresta ou uma casa inteira, pois o fogo se espalha no Minecraft.

Por fim, um item básico muito útil que sempre deve ser fabricado é o baú. Baús são inventários extras que podem ser colocado no mundo. Neles podem ser inseridos todos os itens. A grande vantagem do Baú, além de espaço extra para itens, é que ele fica fixo na base do jogador. Assim os itens ficam seguros e não há risco de perdê-los em caso de morte numa aventura pelo mundo ou numa caverna. Um baú pode ser posicionado individualmente, contendo 27 espaços para itens, ou pode-se posicionar dois baús, um ao lado do outro, formando um baú duplo com 54 espaços. Ver Figura 1.11.

Para abrir o baú basta clicar com o botão direito do mouse apontando para o mesmo. Para colocar e tirar os itens utiliza-se o procedimento normal de movimentar itens pelo inventário, isto é, com o cursor em cima do item clique com o botão esquerdo do mouse, arraste e solte o item no lugar desejado clicando novamente com o botão esquerdo. Há um atalho que ajuda muito para movimentar itens do inventário para o baú e vice-versa. Com a tecla “shift” do teclado pressionada, apenas clique com o botão esquerdo no item que ele vai direto para o baú. O mesmo procedimento no item do baú o leva automaticamente para o inventário do personagem.

É recomendado colocar os baús dentro de uma casa, pois se o jogador tiver jogando com os monstros liberados, isto é, jogando sem o modo pacífico ativado, um creeper pode explodir o baú e itens podem ser perdidos na explosão.



Figura 1.11: Receita e opções de se usar os baús.

1.4 Construções, animais e plantios

Coletados os materiais básicos e feitas as ferramentas e itens básicos conforme seção anterior, já temos todos os pré-requisitos necessários para construir casas, fazendas, piscinas, currais, etc. Nesta seção veremos itens, receitas e instruções sobre como construir essas estruturas.

O mínimo que uma construção precisa ter para ser considerada uma casa, ou um abrigo, são paredes, um teto e pelo menos uma porta para entrar e sair. Como paredes e tetos podem ser facilmente feitos empilhando blocos (menos areia e cascalho que caem se colocadas no teto), o item crucial para a casa é a porta. A receita da porta é simples, e tipos de madeira diferentes produzem portas diferentes, conforme vemos na Figura 1.12.

Depois de colocadas as portas, para abri-la basta apontar o cursor para a porta e clicar com o botão direito do mouse. Um item muito útil para ser usado com a porta é a placa de pressão (pressure table). Quando o personagem passa em cima da placa de pressão ela automaticamente abre a porta evitando assim do personagem ficar clicando para abrir a porta. Ver Figura 1.12. Mas cuidado, esse item só deve ser colocado dentro da casa, do contrário um monstro pode pisar nela, abrir a porta e entrar.



Figura 1.12: Receita da porta, da placa de pressão e seu uso num exemplo de casa simples.

Outro item importante de uma casa é a janela. Embora não haja a mecânica de ventilação no jogo, ela ajuda a caracterizar a casa e permite ao jogador ver o que está acontecendo do lado de fora, se é dia, se há monstros em volta, etc. As janelas podem ser feitas com blocos de vidro. Para fazer o vidro, basta coletar areia (sand) e cozinhá-la na fornalha. O resultado do cozimento já é o vidro. Areias são encontradas em qualquer lugar que tenha água e é facilmente coletada com uma pá. O vidro é posicionado como qualquer outro bloco, contudo ele não pode ser coletado após instalado

num local. A tentativa de coleta faz com que o vidro quebre. Ver Figura 1.13.



Figura 1.13: Coleta de areia e fabricação de vidro para as janelas.

Existe uma maneira de coletar vidro sem quebrar, mas isso requer encantamentos e não avançaremos até este tópico neste tutorial.

O telhado da casa pode ser feito simplesmente construindo um teto com blocos, conforme imagem a esquerda da Figura 1.14, ou lajes (slabs) que podem ser fabricados com pedra ou madeira. Uma laje é nada mais que um bloco cortado ao meio e ele é muito útil em construções. As escadas também são muito úteis, elas podem ser usadas para acessar um nível superior do solo ou para construir um telhado com design mais aprimorado. Na Figura 1.14 vemos o uso de “slabs” e escadas para construir acessos a lugares mais altos, uma cobertura para uma área de trabalho externa e um telhado de uma pequena casa.



Figura 1.14: Da esquerda para direita, teto simples feito com blocos, receitas de escadas e lajes, teto de área externa feita com lajes de pedra e casa simples com telhado feito de escadas e fundação de “slabs” de pedra.

Também é importante nas construções, as cercas, portões, escadas de mão e alçapões. Com elas é possível cercar uma propriedade, fazer currais para animais, escada de acesso vertical para um andar superior, alçapão no teto e usar em decorações. Na Figura 1.15 vemos as receitas desses itens e exemplos de uso.

Na terceira imagem da Figura 1.14, bem como na Figura 1.15, o pilar da cobertura foi feito com uma cerca de madeira. A cerca quando usada individualmente produz um pilar fino de madeira.

O Minecraft possui água e ela tem algumas mecânicas básicas. A princípio a água é um bloco, porém havendo um bloco vazio ao lado ela escorre, diminuindo seu volume a cada bloco desde que

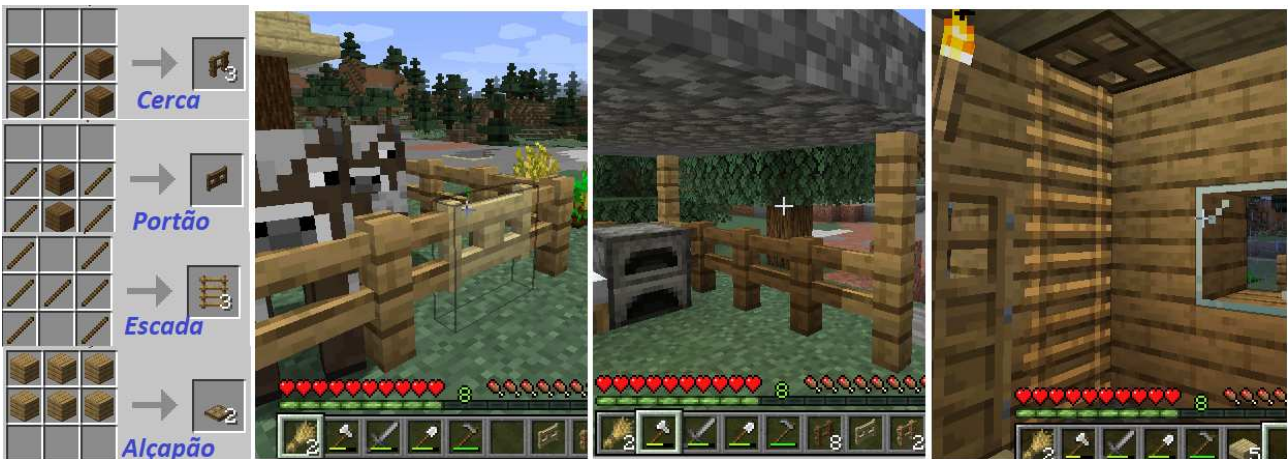


Figura 1.15: Receitas e exemplo de uso da cerca, portão, escada de mão e alçapão.

esteja num mesmo nível. Num mesmo nível ela escorre por 7 blocos até se dissipar totalmente. Havendo desnível, ela continua a escorrer indefinidamente. Além disso, a água tem a propriedade de ser infinita, no sentido que em um espaço de três blocos consecutivo, colocar água nos extremos automaticamente preenche o bloco do meio. A água do meio pode ser retirada indefinidamente que ela é automaticamente preenchida por uma nova água. Essa propriedade é muito útil para construir piscinas por exemplo. Ver Figura 1.16.



Figura 1.16: Mecânica da água no Minecraft.

No Minecraft há vários tipos de animais, como Vaca, Porco, Ovelha, Galinha, Cachorro, Cavalo, Lula e outros peixes. Conforme versões novas vão sendo lançadas, novos animais vão sendo inseridos. Nas versões mais recentes foram adicionados Tartarugas e Lhamas. Além de trazerem uma dinâmica extra para o jogo, os animais são uma importante fonte de alimento e itens, alguns deles utilizados em decorações, como o couro da Vaca e a lã da Ovelha. Com a lã é possível produzir carpetes e com o couro livros e estantes de livros. Na Figura 1.17 vemos os principais animais e os alimentos que cada um deles comem.

Os animais podem ser atraídos e levados para um cercado onde os mesmos podem ser reproduzidos. Para atrair um determinado animal, basta segurar na mão (ou selecionar na hotbar) o respectivo alimento que ele segue o personagem. Não ande muito rápido se não o animal se perde. Para reproduzir um animal basta selecionar alimentos e clicar, apontando para o animal, com o botão direito do mouse. Isso fará com que eles comam o alimento e quando dois animais, próximos um do outro, são alimentados eles geram um filhote. Ver quinta imagem na Figura 1.17.

Ainda sobre os animais, as Vacas produzem carne e couro quando abatidas. Já selecionar um balde vazio e clicar com o botão direito do mouse apontando para a Vaca, extrai leite que pode ser usado em receitas. As ovelhas produzem carne e lã quando abatidas. Já selecionar uma tesoura e clicar com o botão direito do mouse apontando para ela extrai a lã. As galinhas botam ovos de tempo



Figura 1.17: Da esquerda para a direita temos a Vaca, a Ovelha, a Galinha e o Porco, bem como seus respectivos alimentos. Na última imagem a direita, temos duas vacas procriando após serem alimentadas com trigo.

em tempo, que podem ser usados em receitas e quando abatidas produzem carnes e penas. As penas podem ser usadas para fabricar flechas. O Porco é uma boa fonte de carne quando abatido.

Reproduzir os animais e fazer currais requer uma boa fonte de alimentação. Logo as fazendas são importantes. Elas também permite obter recursos para alimentação. Os principais alimentos plantáveis são trigo, cenoura e batata. Versões mais recentes possui também beterraba. Para plantar trigos é necessário uma semente. Essas sementes são obtidas quebrando-se a vegetação baixa do mundo. A cenoura e a batata são obtidas explorando vilas ou matando monstros. Elas não necessitam de sementes, planta-se a própria cenoura ou batata. A beterraba precisa de semente.

Tanto as sementes, quando as cenouras e batatas não podem simplesmente ser plantadas no chão. É necessário uma fonte de água perto para molhar a terra e uma enxada para arar. Para molhar a terra, basta posicionar um bloco de água próximo do canteiro no mesmo nível do solo. Um bloco de água é suficiente para molhar a terra por 4 blocos em qualquer direção. Já para arar a terra, basta selecionar uma enxada, apontar para o bloco e clicar com o botão direito do mouse. Em pouco tempo o bloco arado ficará mais escuro indicando que ele foi molhado. Feito isso, já pode plantar as sementes ou vegetais, basta selecioná-los, apontar e clicar com o botão direito do mouse. Depois de um tempo a muda vai crescer e madurar. Quando estiver na hora de colher basta clicar com o botão esquerdo e coletar o item. Ver as duas imagens a esquerda na Figura 1.18.



Figura 1.18: Da esquerda para a direita um solo sendo arado, um bloco de água molhando as plantas em volta, receitas e a visão geral da casa com a horta e o curral ao lado.

Também é possível plantar cana de açúcar. Esta é plantada na areia ou terra, não precisa de arar e sempre deve haver um bloco de água exatamente ao lado do bloco na qual se deseja plantar. Ver imagem ao centro na Figura 1.3.

Com a cana é possível fazer papel e açúcar. Juntando três trigos é possível fazer um pão. Juntando açúcar, com trigo, ovos e leite fabrica-se um bolo. Ver Figura 1.18.

O trigo pode ser compactado num bloco e transformado em feno, que pode ser usado para decoração ou economizar espaço nos inventários. Ver Figura 1.18.

1.5 Itens de Decoração

Embora ainda haja muitas coisas a serem exploradas, itens a serem coletados e fabricados, e até dimensões e mundos diferentes para serem descobertos, para nosso propósito, que é trabalhar com as construções básicas, acreditamos que o nível de conhecimento apresentado até aqui seja suficiente. A título de complemento, apresentaremos nesta seção alguns itens que podem ser utilizados para decoração.

Utilizando cana de açúcar é possível fazer papel que junto com couro produz o livro. Com o livro é possível fabricar estantes de livros. Além disso, com o couro é possível fabricar as molduras. Em uma moldura pode ser inserido qualquer item e isso a torna um ótimo item de decoração. Ver as duas imagens a esquerda na Figura 1.19.



Figura 1.19: Receitas e aplicações dos itens de decoração.

Com lã das ovelhas é possível fabricar tapetes para o chão. Utilizando as flores para fazer corantes é possível pintar a lã das ovelhas e assim fazer tapetes de várias cores. Os quadros também são um ótimo item de decoração e eles são feitos com lã. Não é possível escolher a imagem que vai aparecer no quadro nem seu formato, porém, cada vez que um quadro é colocado ele gera um formato ou imagem diferente. Deve haver por volta de uma dezena de imagens diferentes que podem aparecer nos quadros. Ver as duas imagens a direita na Figura 1.19.

Mais itens de decoração podem ser feitos com ferro e argila. Transformando o ferro em pepitas é possível fabricar correntes e lampiões, ótimos itens para decoração externa. Já com a argila, que pode ser coletada embaixo da água em locais rasos, é possível fabricar tijolos. Basta cozinhar a argila na fornalha. Com os tijolos é possível fabricar vasos para flores e blocos de tijolos para construção em geral. Ver Figura 1.20.



Figura 1.20: Receitas e aplicações dos itens de decoração.

1.6 Áreas, volumes e perímetro no Minecraft

Nesta seção, apresentaremos algumas informações necessárias que você deve ter em mente, ao utilizar conceitos de áreas, volumes e perímetros dentro do Minecraft.

Sabemos que a área de um retângulo, por exemplo, é a medida da base multiplicada pela medida da altura, ou um lado vezes o outro. Contudo, do ponto de vista teórico, há uma variável que é descartada quando fazemos esse tipo de cálculo, isto é, a espessura da linha que delimita o retângulo. Matematicamente, essa espessura é considerada como sendo zero. Por outro lado, em situações do cotidiano e também dentro do jogo, os lados dos retângulos costumam ter uma certa espessura. Isso pode gerar confusão nos cálculos de área. Nas paredes de uma casa que formam um retângulo por exemplo, se os comprimentos das paredes forem medidas por fora da casa a área da casa será diferente quando comparado com medir as mesmas paredes pelo lado de dentro. Ver Figura 1.21.

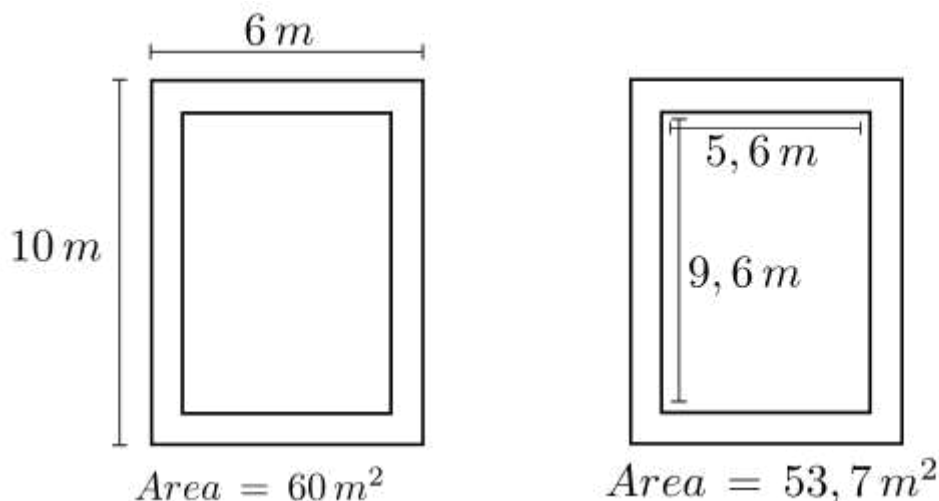


Figura 1.21: Área de uma casa cujas paredes possuem 20 centímetros de espessura medidas por dentro e por fora. A área real da casa será $53,7\text{ m}^2$.

Para evitar esse tipo de confusão, precisamos observar que duas situações podem ocorrer ao aumentar a espessura das arestas de um retângulo. A primeira seria aumentar a espessura dos lados no sentido interior do retângulo, como aconteceu no exemplo da Figura 1.21. Conforme podemos ver na

Figura 1.22, a área diminui quando aumentamos indefinidamente a espessura.

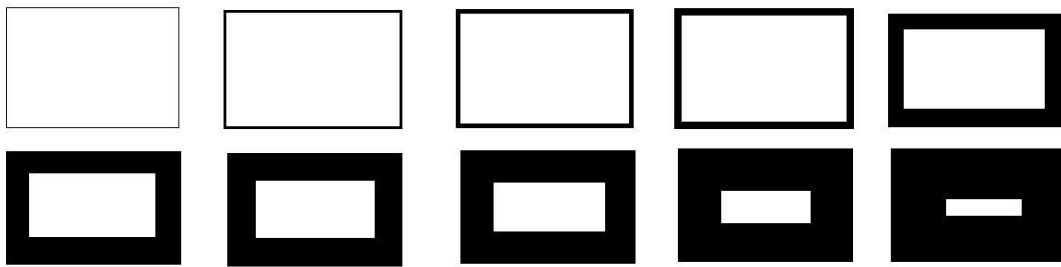


Figura 1.22: A área de um retângulo diminui se aumentamos a espessura de seus lados no sentido interior.

A segunda forma de aumentar a espessura do lado de um retângulo, seria aumentar no sentido exterior do retângulo. Conforme podemos ver na Figura 1.23, a área desse retângulo sempre se mantém a mesma. Portanto, ao calcular áreas de retângulos cujos lados possuem espessuras não nulas, deve-se considerar essa segunda forma, ou seja, tomar as medidas no interior do retângulo de modo que a área oriunda da espessura fique na parte externa e não interfira na área útil do retângulo.

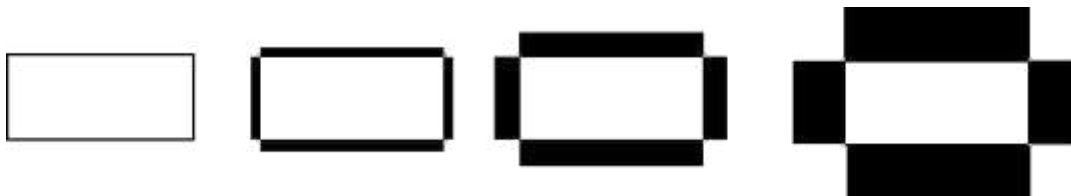


Figura 1.23: A área de um retângulo se mantém a mesma se aumentamos a espessura de seus lados no sentido exterior ao retângulo.

No contexto do Minecraft, caso se queira construir uma casa de 12 metros quadrados por exemplo, com lados 3 e 4, deve-se posicionar os blocos de maneira similar aos retângulos da Figura 1.23, ou seja, de tal modo que a espessura dos blocos ocupe área externa ao retângulo de dimensão 3x4. No interior deve ser possível contar 3 blocos num lado e 4 no outro, ver Figura 1.24.



Figura 1.24: Construindo um retângulo 3x4 no Minecraft.

Quando as arestas de um retângulo não possui espessura nula, não apenas o cálculo da área pode gerar certa confusão, mas também o do perímetro. No exemplo da Figura 1.24, o perímetro do retângulo de lados 3 e 4 é 14. Em outras palavras, com 14 blocos foi possível cercar o retângulo 3x4. Contudo, veja que nos quatro vértices desse retângulo acaba ficando um espaço vazio. Preencher esses espaços com blocos requereria mais 4 blocos e isso poderia passar a falsa impressão de que num retângulo de lados 3 e 4 o perímetro fosse $14+4 = 18$, o que não é verdade. Por outro lado, ao colocar 4 blocos nos vértices, totalizando 18 blocos, externamente haveria um retângulo de dimensões 5x6.

Mas o perímetro no caso 5x6 é 22 e não 18. Novamente não faz sentido. Essa última inconsistência ocorreria pois um único bloco no vértice estaria sendo contado em dois lados, ou seja, duas vezes.

Em resumo, note que ao fazer um retângulo com blocos no Minecraft, preenchendo os espaços do vértice, a quantidade de blocos utilizado não está associada ao perímetro nem do retângulo formado internamente, o de dimensão 3x4, nem ao perímetro do retângulo formado externamente, o de dimensão 5x6. Ver Figura 1.25.

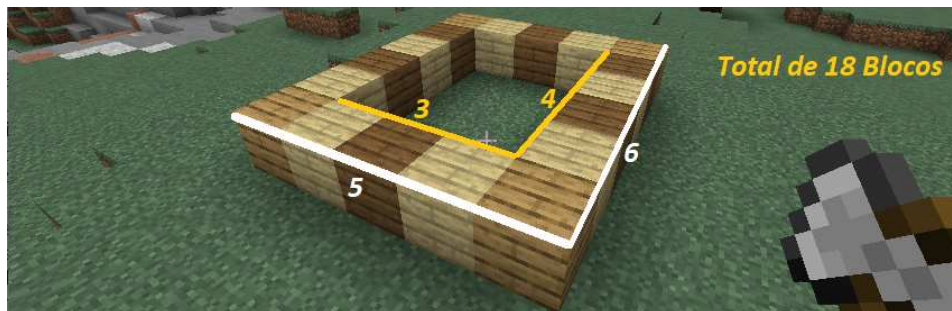


Figura 1.25: Ilustração de que o perímetro não está associado diretamente a quantidade de Blocos.

Visando evitar eventuais confusões em cálculos de áreas, uma dica é sempre considerar a parte interna dos retângulos ao medir os lados ou desconsiderar os blocos do vértice (isto é, bloco dos cantos). O mesmo deve ser feito quando for trabalhar com volumes.

Para utilizar o conceito perímetro de forma correta, quando for calcular blocos necessários para uma parede ou para uma cerca por exemplo, não se pode considerar os blocos do vértice, conforme vimos nas Figuras 1.24 e 1.25. Indicamos então uma solução criativa, e respaldada em problemas da vida real, que é a utilização de colunas nas construções. Essas colunas devem ser colocadas onde há vértice de regiões retangulares que estejam sendo cercadas. Recomendamos, claro, a utilização de blocos diferentes nas colunas. Ver Figura 1.26.

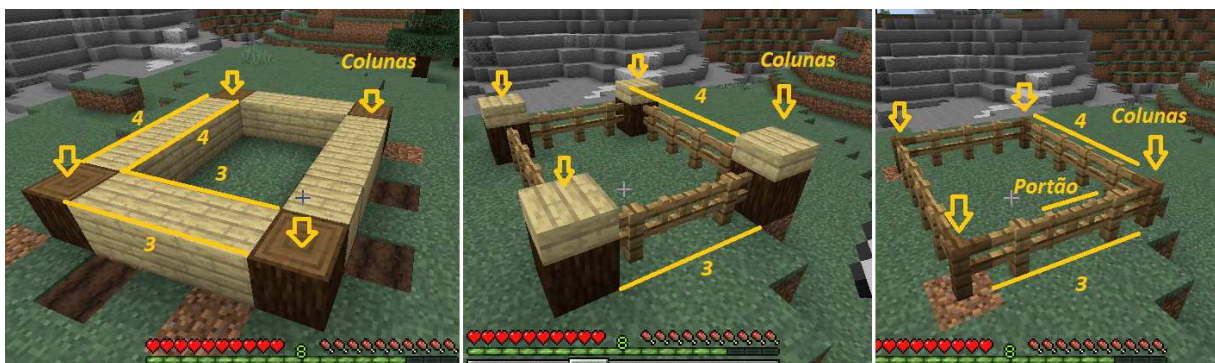


Figura 1.26: Dicas para construção de paredes e cercas utilizando colunas. Isso permite utilizar o perímetro para determinar a quantidade de blocos para cercar a região.

Note na Figura 1.26, que as colunas da cerca podem ser feitas com blocos normais ou blocos de cerca com madeira, e conseqüentemente cor, diferente. Contudo, se utilizar bloco normal é preciso adicionar uma lage (“slab”) em cima, pois os animais pulam um bloco de altura e podem escapar. A cerca é um bloco especial já programada para os animais não pularem embora ela também tenha uma unidade de altura.

Observe na Figura 1.20, que a casa em questão foi construída utilizando o conceito de colunas.

Capítulo 2

Atividade Minecraft Education

Esta atividade envolvendo o Minecraft Education, é uma atividade onde você, juntamente com seus colegas, construirão um condomínio de chácaras. Além de se divertirem jogando o Minecraft, vocês aprenderão a calcular a quantidade de itens que são necessários para construções bem como aprenderão a planejar uma construção antes de executá-la. Nesse processo, terão a oportunidade de aprender ou reforçar os conteúdos de área, volume, perímetro e proporção.

O condomínio será chamado de “Vila Profmat”. PROFMAT é uma sigla para Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional e é um programa de pós graduação voltado a aprimorar a formação dos professores de Matemática no Brasil. Esta atividade foi desenvolvida como parte da dissertação de mestrado da professora Kátia Regina Vieira (SESI-Paraguaçu Paulista - SP) sob orientação do professor Thiago Pinguello de Andrade (UTFPR-Cornélio Procópio - PR) e visa trazer para o ensino básico novas metodologias de ensino, bem como proporcionar uma maior integração da escola e do ensino aos meios digitais que já se faz presente na realidade da grande maioria da população, em especial dos adolescentes.

Esta atividade será composta de 5 fases e cada fase terá suas etapas. Em geral, as etapas envolverão planejamento do que será feito, coleta e processamento de recursos, execução de obras e decoração/conclusão. A primeira fase será dedicada a preparação do terreno de cada estudante, a segunda a construção da casa, a terceira ao plantio, colheita e criação de animais, a quarta a construção da piscina e demais itens de decoração e a quinta será dedicada a atividades em grupos para realização de obras de uso comum do condomínio.

2.1 Fase 1: Preparando o Terreno

A primeira fase é voltada a preparação do terreno. O objetivo é você ter um terreno limpo, cercado e com portão de acesso no condomínio.

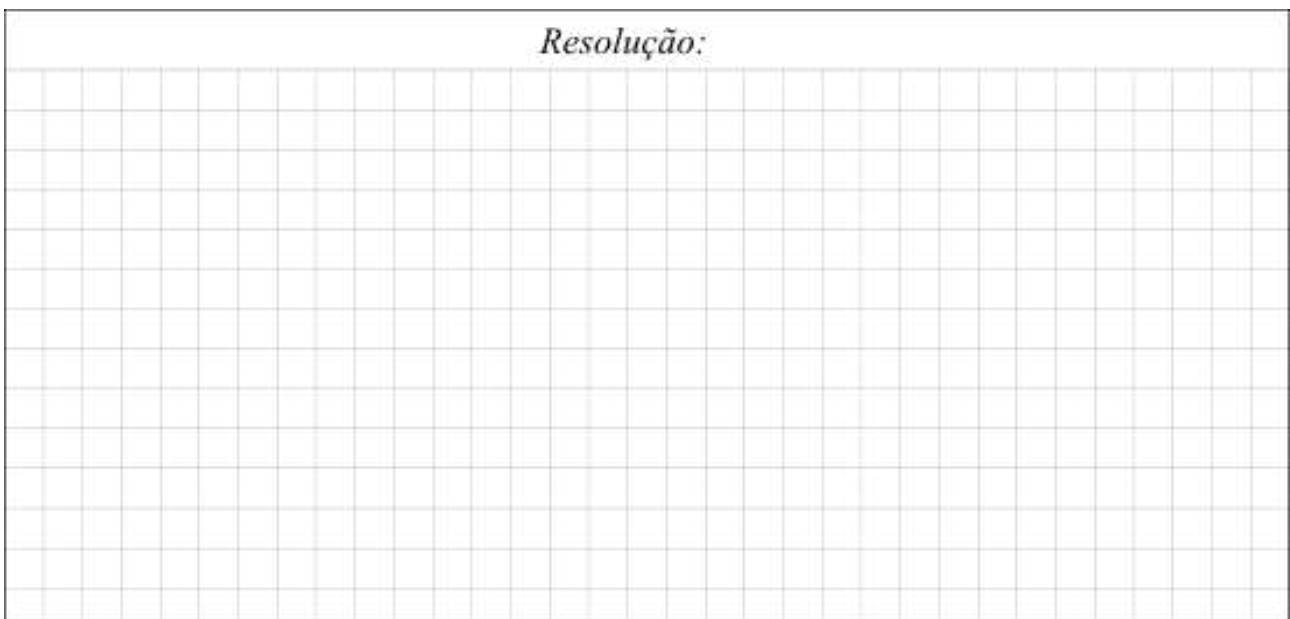
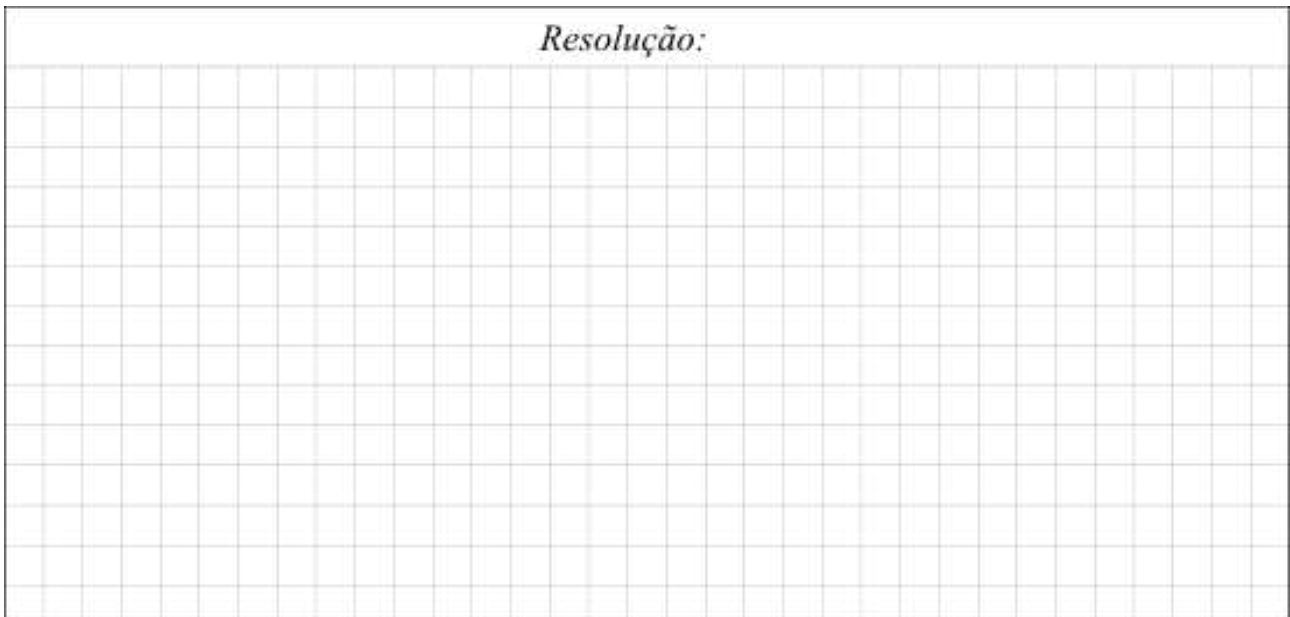
2.1.1 Etapa 1: Planejamento

O planejamento será feito na forma de questionários e você deverá utilizar conceitos de área, perímetro e proporção (regra de três) para determinar as dimensões de seu terreno, sua área e a quantidade necessária de materiais para cercá-lo.

(Questão 01) *O seu terreno deverá ter 15 metros de frente (largura), ou seja 15 blocos. Além disso a área de seu terreno deverá ser de $480m^2$. Dados esses parâmetros, calcule qual será o comprimento de seu terreno e desenhe um retângulo que o represente. Observação: Um desenho que representa uma construção a ser feita é chamado de planta.*

(Questão 02) *Em cada vértice do retângulo que representa seu terreno (planta) será colocado uma coluna/pilar para dar sustentação a cerca que será construída. Além disso, na parte central da frente*

do terreno, será adicionado um portão de 1 m (ou 1 bloco) que será sustendo por uma coluna/pilar de cada lado. Calcule quantas colunas/pilares serão necessários para sustentar a cerca do terreno e o portão. Além disso, marque os pontos no retângulo onde estarão as colunas/pilares. Observação: As colunas/pilares serão feitas com bloco de madeira (madeira bruta).



Uma vez que você já planejou o desenho do terreno e os locais das colunas/pilares, agora é hora de planejar as cercas. As próximas questões envolvem calcular quantos recursos são necessários para fazer a cerca. Para isso é preciso saber a receita da tábua, da cerca e do portão. Estas receitas encontram-se abaixo na Figura 2.1.



Figura 2.1: Receitas para fazer tábua, graveto, cerca e portão.

Ao cercar um terreno, a cerca deve ser feita em volta da área útil (área útil é toda área que o personagem terá livre dentro do terreno). Desse modo os blocos dos cantos (colunas ou pilares) não são contados como largura ou comprimento do terreno. Na Figura 2.2 temos um exemplo de um terreno 3x4 com área útil de $12m^2$. São utilizados 14 cercas/blocos para cercar sem contar os pilares/colunas. Aqui 14 é exatamente o perímetro de um retângulo 3x4. Veja que a cerca fica na parte externa do retângulo 3x4 e os cantos não estão sendo considerados na medida dos lados da cerca.

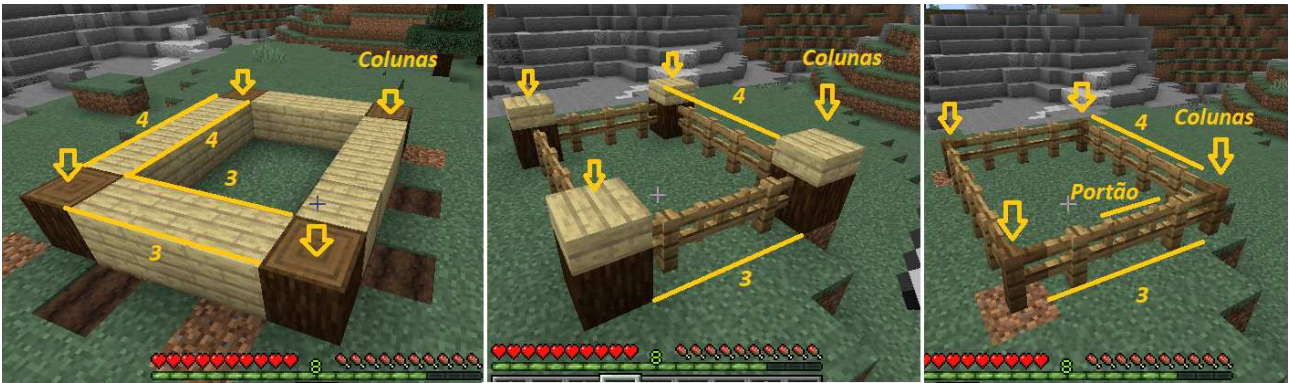


Figura 2.2: Terreno 3x4 sendo cercado.

Antes de fabricar as cercas e o portão é preciso saber quantos deles serão necessários. Resolva a próxima questão para saber quantos desses itens você precisará.

(Questão 03) Sabendo-se que cada cerca possui um metro, isto é, o comprimento de 1 bloco, calcule o perímetro do retângulo que representa o terreno e descubra quantas cercas serão necessárias para cercar o terreno. **Observação:** Lembre que o portão e os dois pilares que o sustentam ocupam 3 m (3 blocos) na parte da frente do terreno. Logo, não é preciso de cerca nesse trecho. Já os pilares/colunas dos cantos não devem ser descontados do total da cerca uma vez que a cerca será feita em volta da área útil do terreno, conforme explicado na Figura 2.2.

Resolução:

<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"><i>Resolução:</i></div> <div style="background-color: #e0e0e0; width: 100%; height: 100%; border: 1px solid #ccc;"> <!-- Grid representation of the solution area --> </div>
--

Agora que já sabemos quantas cercas e portões utilizaremos, iremos calcular na próxima questão a quantidade de gravetos e tábuas necessárias a sua fabricação.

(Questão 04) Considerando as receitas da Figura 2.1, utilize regra de três para calcular quantas tábuas e quantos gravetos serão necessários para produzir as cercas. Determine também quantos

gravetos e tábuas serão necessários para fabricar o portão. **Observação:** Note que uma receita de cerca produz 3 cercas, enquanto uma receita de portão produz 1 portão. Note também, que devido ao fato de uma receita produzir 3 cercas, só é possível produzir números múltiplos de 3 de cercas. Sendo assim, deve-se considerar o primeiro múltiplo de 3 depois da quantidade de cercas que se deseja fabricar e então fabricar esta quantidade.

Resolução:

Como para fabricar gravetos são utilizados tábuas, precisamos calcular quantas tábuas serão necessárias para fabricar os gravetos utilizados na fabricação das cercas e do portão.

(Questão 05) Considerando as receitas da Figura 2.1, utilize regra de três para calcular quantas tábuas serão necessárias para fabricar os gravetos utilizados para fazer as cercas e o portão.

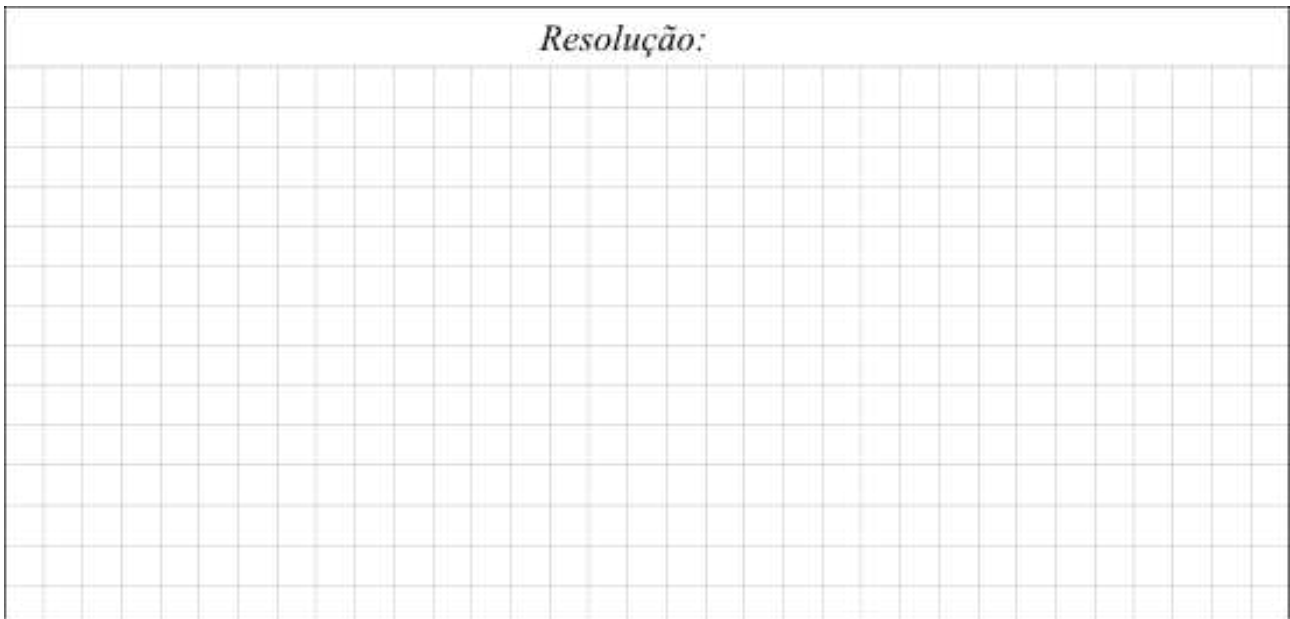
Observação: Cada receita produz 4 gravetos, ou seja, só pode ser fabricadas quantidades múltiplas de 4 de gravetos.

Resolução:

Como para fabricar as tábuas precisamos de madeira (madeira bruta), precisamos também calcular quantas madeiras precisamos para fabricar as tábuas utilizadas nas receitas das cercas, dos gravetos e do portão.

(Questão 06) Considerando a receita da tábua na Figura 2.1, calcule quantas madeiras precisamos para fabricar todas as tábuas necessárias.

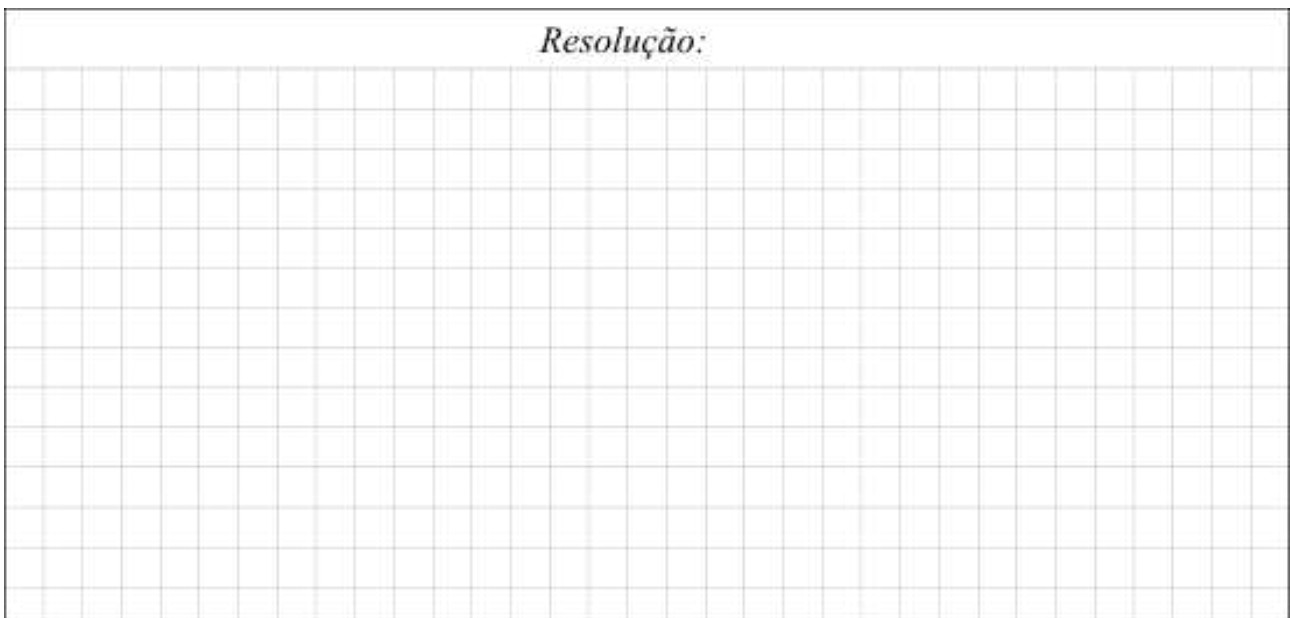
Resolução:



Por fim, iremos determinar quantas árvores precisaremos derrubar para cercarmos nosso terreno.

(Questão 07) As duas madeiras mais abundantes no Minecraft é carvalho (Oak) e bétula (Birch). Uma árvore de carvalho adulta rende 6 madeiras, enquanto que uma bétula adulta rende 7 madeiras. Escolha uma dessas madeiras e calcule quantas árvores precisa-se derrubar para executar essa fase do projeto, isto é, construir as cercas, colunas e o portão. Liste também, todas as sobras desta fase.

Resolução:



Terminamos assim a etapa de planejamento da Fase 1 que é preparar o terreno. Veremos agora a etapa de coleta de recursos.

2.1.2 Etapa 2: Coletando Recurso

Nesta etapa você deve entrar no jogo Minecraft Education e coletar os recursos necessários conforme previsto no Planejamento. Como a Fase 1 consiste em apenas cercar o terreno, e isso será

feito com madeira, o único elemento a ser coletado será madeira. As ferramentas e itens básicos de sobrevivência será fornecido para que o foco fique mais nas construções.

Colete a quantidade de árvores calculada na Etapa 1. O objetivo é coletar árvores adultas com 7 blocos de madeira no caso da bétula (Birch) ou 6 blocos no caso do carvalho (Oak). Algumas árvores de carvalho crescem diferente e se tornam mega árvores. Não recomendamos coletar essas árvores, é mais trabalhoso e elas trazem uma beleza a mais ao jogo e vale a pena deixá-las para embelezar o mundo. Imagine que elas são árvores centenárias protegidas por lei.

Para coletar a madeira basta selecionar um machado e clicar e segurar o botão esquerdo do mouse apontando para a árvore. Na Figura 2.3 ilustramos as árvores de carvalho e bétula bem como o personagem coletando a madeira.



Figura 2.3: Da esquerda para a direita, coleta de madeira, árvore de carvalho, árvore de bétula e árvore de carvalho gigante.

2.1.3 Etapa 3: Processando os Recursos

Nesta etapa você irá fabricar as tábuas, gravetos, cercas e o portão. As receitas para esses itens são aquelas apresentadas na Figura 2.1.

Uma dica importante nesta etapa, uma vez que você precisa fabricar muitos itens iguais, é que você pode fabricá-los todos de uma vez. Colocando itens suficientes na receita (pode colocar até 64 blocos iguais em cada espaço na receita) basta segurar pressionada a tecla “Shift” no teclado e clicar no item na saída da receita que eles são feitos todos de uma vez.

Primeiro, utilizando a quantidade de madeira (bloco de madeira bruta) calculada na Questão 6, converta-as em tábua. Como a receita da tábua é simples, pode usar a bancada 2x2 embutida no personagem, ou a bancada normal 3x3.

Em seguida separe as tábuas que serão usadas na fabricação dos gravetos, conforme a Questão 5, e fabrique a quantidade de gravetos calculado na Questão 4.

Agora, utilizando as tábuas restantes e os gravetos fabricados produza a quantidade de cercas calculada na Questão 3 bem como o portão do terreno.

Ao final desta etapa, fazendo nada errado, você terá em mãos 6 pilares/colunas para sustentar a cerca e o portão, a quantidade calculada de cercas, o portão e as sobras calculadas na Questão 7.

2.1.4 Etapa 4: Execução da Obra

Agora chegou a hora de você preparar seu terreno e cercá-lo. Como foi feito todo um planejamento detalhado, agora você pode constatar que fica muito mais fácil e rápido fazer a execução da obra e conclusão.

Primeiro faça uma limpeza tirando plantas e nivelando o solo se necessário. Caso haja pedras no terreno troque-os por terra para que cresça um gramado plano.

Em seguida, implemente as marcações no terreno conforme as Questões 1 e 2. Coloque primeiro os pilares nos cantos, lembrando que os pilares ficam fora da área útil do terreno. Meça o meio da frente e adicione os pilares do portão também. Por fim adicione o portão e as cercas, concluindo assim a execução da obra referente a Fase 1. Ver Figura 2.4.



Figura 2.4: Posicionamento dos pilares/colunas e colocação do portão e cercas.

Ao final desta etapa é possível verificar as sobras. Confirme com os cálculos feitos na Questão 7.

2.1.5 Etapa 5: Decoração e Conclusão.

Nesta etapa você está livre para adicionar os itens de decoração que melhor lhe agrade. Pode adicionar algumas flores, plantas, tochas e demais elementos. Na Figura 2.5 vemos um exemplo de decoração simples. Essa etapa encerra a Fase 1.



Figura 2.5: Terreno concluído.

2.2 Fase 2: Construção da Casa

Agora chegou a hora de fazer a construção mais importante do jogo, a sua casa. Nela será onde você colocará os baús para guardar seus itens, se protegerá da chuva e dos monstros, poderá colocar uma cama para dormir, além de poder arrumá-la ao seu estilo.

Como esta atividade possui um objetivo pedagógico de ensinar conceitos matemáticos, inicialmente você terá que construir uma casa mais simples seguindo parâmetros pré-estabelecidos. Contudo, na etapa de decoração você poderá dar alguns toques especiais, como fazer um telhado diferenciado por exemplo. Além disso, ao final da atividade, será disponibilizado uma etapa para você

construir algo personalizado a sua escolha e ao seu modo. Pode até construir uma nova casa se desejar. Você pode inclusive construir a casa inicial já pensando em deixar um espaço livre no seu terreno para um projeto futuro.

Assim como na seção anterior, esta fase será dividida em etapas. As etapas serão as mesmas, embora agora com objetivos diferentes, obviamente.

2.2.1 Etapa 1: Planejamento

Nesta primeira etapa você irá planejar o que fazer, quais materiais utilizar, e efetuar todos os cálculos necessários para obter a quantidade exata de recursos a serem coletados. Assim como antes, serão elaboradas questões para te orientar sobre o caminho a seguir.

Antes de começarmos com as questões, é importante fazer uma observação acerca da fundação da casa. Ela irá impactar nos cálculos que você irá fazer, bem como o que será considerado área útil e o que não será. Suponha que se queira fazer uma casa com dimensão de área útil dada por 3x4 (Quantos metros quadrados possui uma casa 3x4?). Área útil é a área na qual o personagem terá livre dentro da casa para se movimentar.

A fundação da casa ficará no nível do solo, ou seja, é sobre ela que será erguida a casa. As casas da vida real também são construídas assim e aqui não faremos diferente. A fundação será composta dos seguintes itens: Estaca; Vigas Baldrames e Piso.

A estaca é uma viga vertical que vai dentro do solo. Aqui consideraremos ela com dois blocos de profundidade e faremos uma em cada canto da casa. Na vida real, uma casa tem dezenas de estacas e elas possuem em geral de um a três metros de profundidade. Em cima da estaca é onde ergueremos as colunas que darão sustentação a casa.

O segundo elemento da fundação é a viga baldrame. Ela é uma viga horizontal que fica no nível do solo e que liga uma estaca na outra. São sobre estas vigas que são erguidas as paredes. Na vida real todas as casas possuem estas vigas.

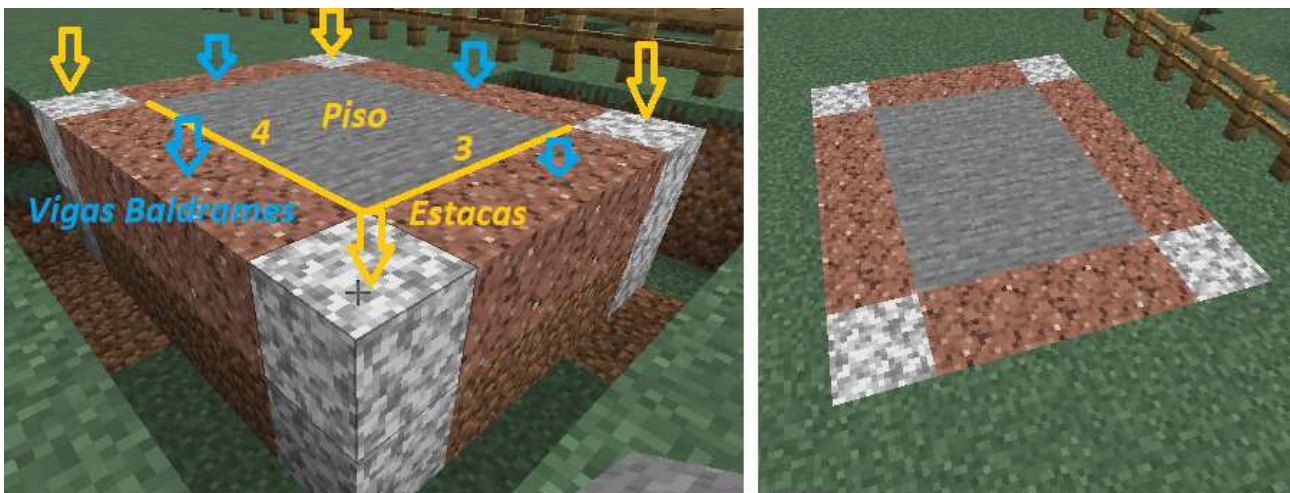
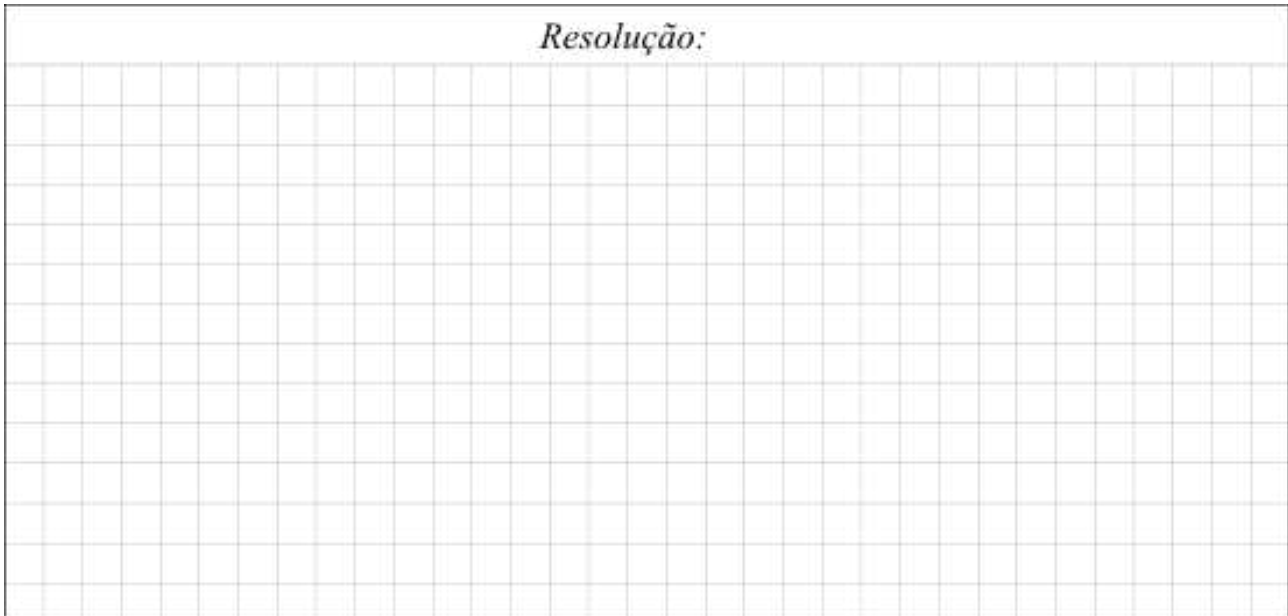


Figura 2.6: A esquerda estrutura da Fundação e a direita Fundação já pronta.

O último elemento da fundação é o piso. Este é o revestimento dentro da casa onde o personagem andarรก em cima. Somente a รกrea do piso   considerada รกrea útil da casa, ou seja,   o espaço que o personagem realmente tem dentro da casa. Na Figura 2.6 ilustramos a funda o de uma casa de dimensão 3x4 sendo feita e ela pronta. Na constru o utilizamos diorito para as estacas, granito para as vigas baldrames e pedra para o piso. Com picaretas normais não   possível coletar pedras. Ao quebrá-las obt m-se pedregulhos. Contudo, cozinhando pedregulho pode-se obter pedra caso escolha esse material.

(Questão 01) *Você construirá uma casa de $24m^2$. Quais dimensões $x \times y$ são possíveis dentro do jogo para se obter essa área? Após escolher umas das dimensões, esboce um desenho aproximado e calcule os materiais necessários para se fazer uma fundação semelhante a mencionada na Figura 2.6.*
Observação: *Escolha um tipo de pedra para as estacas, outro para as vigas baldrame e um terceiro tipo para os pisos. Se for usar pedra, calcule quantos carvões serão necessários para cozinhar os pedregulhos. Dica: Para calcular a quantidade de piso use o conceito de área e para calcular a quantidade de vigas baldrame o conceito de perímetro.*

Resolução:



O próximo passo agora é levantar as paredes. Para saber a quantidade de material, a altura é uma variável importante. Sua casa deverá ter uma altura de 3m ou 3 blocos de altura. As colunas serão de madeira (madeira bruta) e estas serão erguidas em cima das estacas. Já as paredes serão de tábuas e estas serão erguidas em cima das vigas baldrame. As janelas por sua vez serão de vidro. Lembre que para fazer vidro basta cozinhar blocos de areia. Cada bloco de areia produz um bloco de vidro e um carvão é suficiente para cozinhar 8 blocos de areia. Coloque uns blocos de vidro a mais no projeto, pois este bloco é perdido ao quebrar e você pode colocá-lo no local errado sem querer.

(Questão 02) *Calcule a área total das quatro paredes de sua casa. Em seguida, decida quantas janelas de vidros e portas haverá em sua casa (uma porta ocupa 2 metros ou 2 blocos) e determine o total de tábuas necessárias para erguer as paredes, fabricar as portas e uma placa de pressão de madeira para cada porta. Determine também o total de vidros para as janelas.*

Resolução:



Resolução:

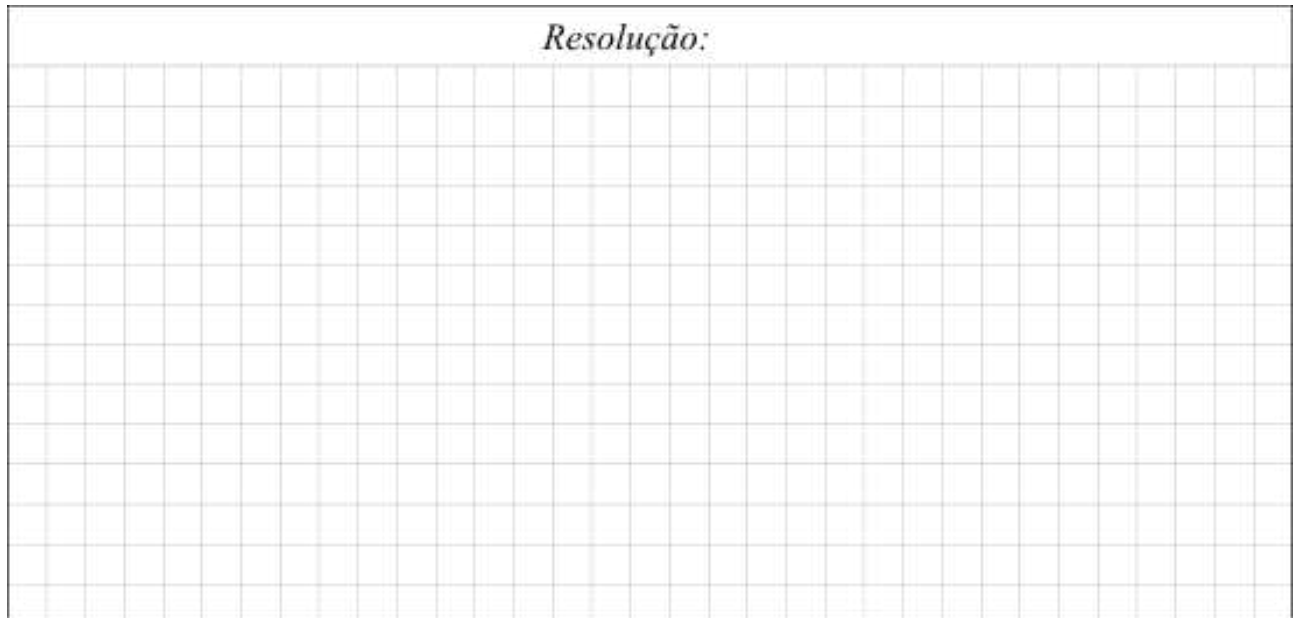
Iremos planejar agora o teto da casa. O teto será feito com blocos de lages (slabs) de madeira e este deverá ser feito sobre toda a casa, ou seja, deve cobrir a área útil da casa e também as paredes e colunas. Utilize uma madeira diferente para construir o teto. Não se preocupe com a aparência, caso queira, na decoração você poderá construir um teto mais bonito utilizando escadas.

(Questão 03) *Primeiro calcule a quantidade de blocos de lage que serão necessários para cobrir a casa. Em seguida, utilize regra de três e o fato que 3 tábuas produzem 6 lages, para determinar a quantidade total de tábuas necessárias para as lages.*

Resolução:

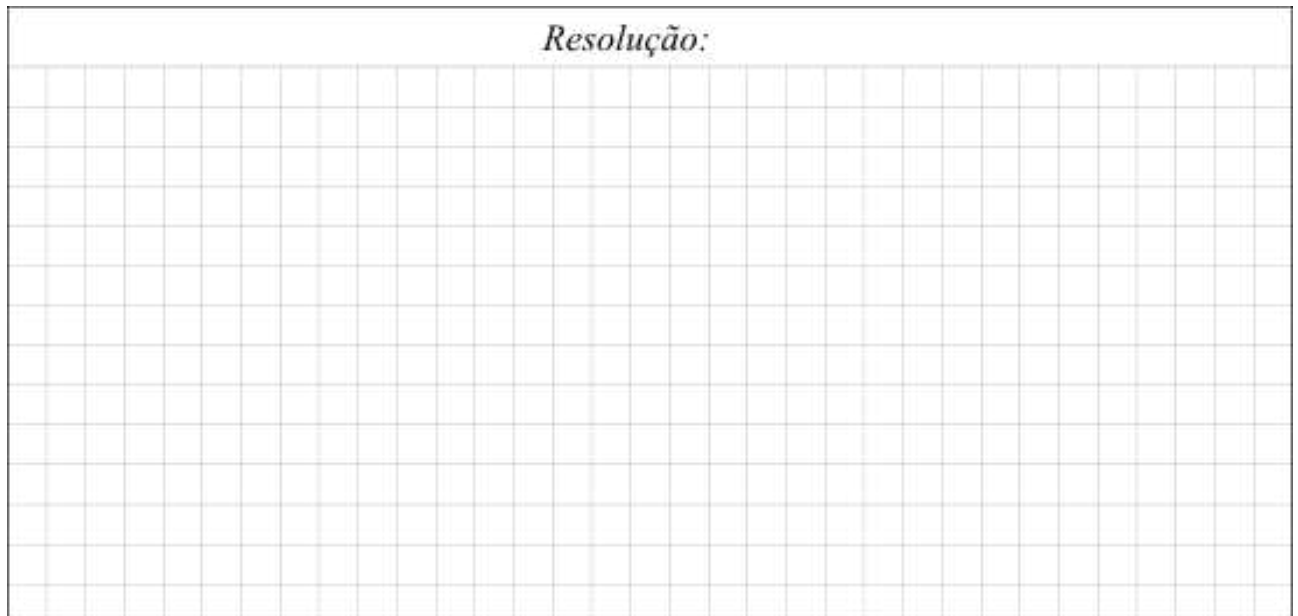
(Questão 04) *Considerando o total de tábuas das questões 2 e 3, determine a quantidade de madeira bruta necessária. Lembre que a madeira do teto será diferente. Determine também a quantidade de madeira bruta das colunas de sustentação. Qual o total de madeira bruta? **Dica:** Você pode utilizar regra de três para calcular a quantidade de madeira necessária para as tábuas. Apenas lembre antes, de considerar o primeiro múltiplo de 4 depois da quantidade necessária de tábua, uma vez que a receita desse item só produz quantidades múltiplas de 4.*

Resolução:



(Questão 05) *Sabendo que um carvão cozinha 8 areias, e cada areia se torna um vidro ao ser cozida, determine quantos carvões e quantas areias serão necessários. Determine também quantos pedregulhos são necessários para fabricar um forno.*

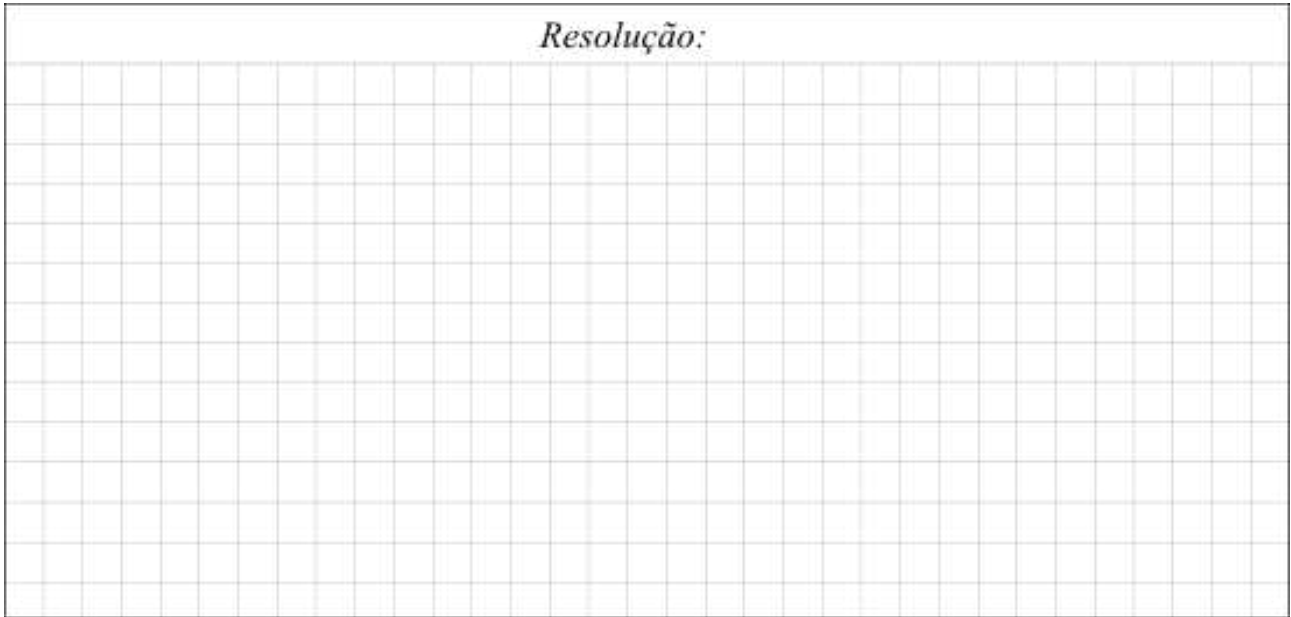
Resolução:



Para finalizar o planejamento, determinaremos a quantidade de todos os materiais brutos (árvores, pedras, areias e carvões) necessários para construir a casa. Determinaremos também todas as sobras.

(Questão 06) *Determine a quantidade total de árvores, pedras, areias e carvões necessários para construir a casa. Determine as sobras do projeto.*

Resolução:



2.2.2 Coleta de Recursos

Nesta etapa você deve entrar no jogo Minecraft Education e coletar os recursos necessários conforme previsto na etapa de planejamento. Os materiais a serem coletados são dois tipos diferentes de árvores, três tipos de pedras, areia e carvão. Utilize machado para coletar madeira, picareta para coletar pedra e carvão e uma pá para coletar areia. Colete a quantidade de cada item conforme calculado nas Questões de 1 até 6. Na Figura 2.7 ilustramos a coleta desses materiais.



Figura 2.7: Da esquerda para a direita, coleta de madeira, pedra, carvão e areia.

2.2.3 Etapa 3: Processando os Recursos

Nesta etapa você irá fabricar as tábuas para as paredes, portas, tetos e placas de pressão, fabricar as portas, os vidros e as lages para o teto. As receitas utilizadas nesta etapa são encontradas nas Figuras 1.12, 1.13 e 1.14.

2.2.4 Etapa 4: Execução da obra

Nesta etapa você utilizará os materiais coletados e fabricados e montará sua casa conforme planejado. Primeiro construa as fundações e o piso. Depois erga as colunas e paredes e na sequência

coloque o teto. Por fim adicione os vidros na janelas, as portas e as placas de pressão ao lado da porta na parte interior.

Na Figura 2.8 ilustramos algumas etapas da construção da casa.



Figura 2.8: Da esquerda para a direita, fundação, paredes, teto, portas e janelas.

2.2.5 Etapa 5: Decoração e Conclusão.

Nesta etapa final da construção da casa, você primeiro escolherá quais itens irá adicionar a sua casa. Pode construir um telhado utilizando escadas por exemplo. Pode adicionar camas, quadros, baús, forno, e demais itens dentro da casa. Para isto você fará um planejamento antes e calculará exatamente quais e quantos recursos deverá coletar. Deve fazer esse planejamento de maneira similar ao que fizemos para preparar o terreno e construir a casa.

Como exemplo de decoração, iremos ensinar como fazer um telhado mais elaborado. A ideia consiste em utilizar escadas. Primeiro, posiciona-se temporariamente blocos fáceis de quebrar, como terra por exemplo, em toda volta da última camada da parede, pelo lado de fora. Ver Figura 2.9.



Figura 2.9: Base com blocos de terra suporte para construção do telhado.

Em seguida, em cima desses blocos de terras, coloca-se blocos de escadas. Ao posicionar os blocos de escada o personagem deve estar de frente para o interior da casa, se não o bloco ficará posicionado errado. No segundo passo em diante, ao invés de posicionar bloco de terra em volta da casa, posiciona-se na parte de dentro do telhado e coloca-se escadas em cima, sempre com o corpo voltado ao interior da casa ao posicioná-las. Procede-se dessa forma camada por camada até acabar o espaço. Ver Figura 2.10.

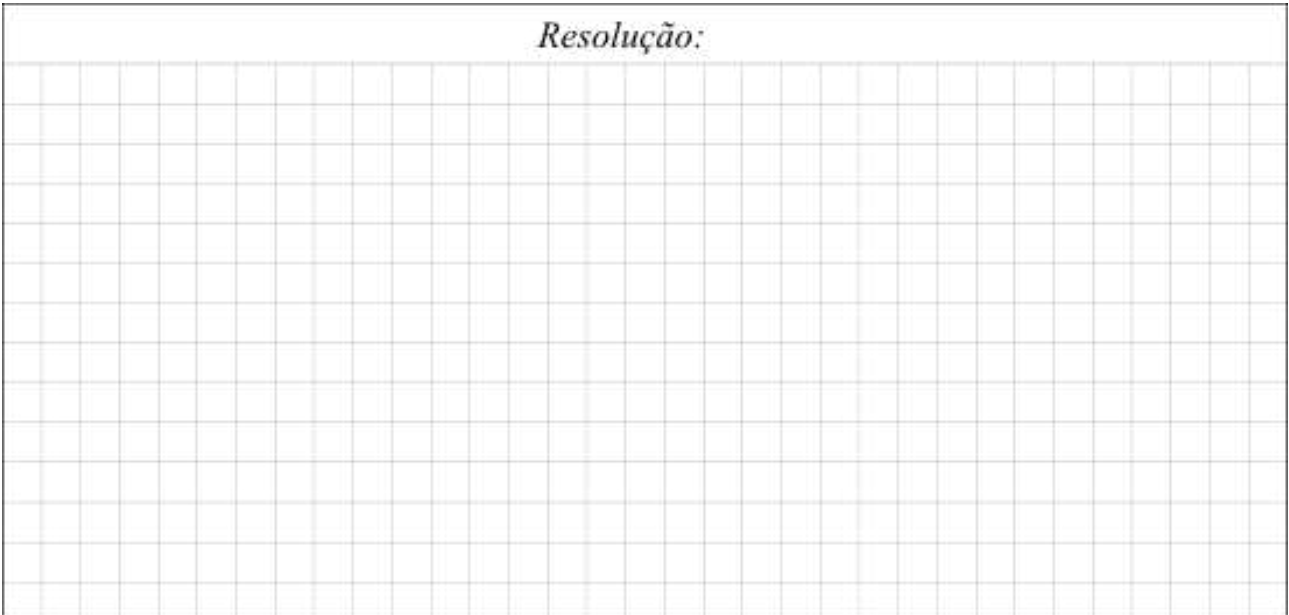


Figura 2.10: Suporte temporário com blocos de terra para construção do telhado utilizando escadas.

Poderia acontecer de termos lados ímpares. Neste caso haveria uma fileira de terra na última camada. O jogador pode então colocar uma fileira de lajes ao invés de escadas nessa última camada.

(Questão 07) Considerando o processo de construção do telhado descrito acima, calcule quantos blocos de escada seriam necessários para cobrir uma casa 4×6 .

Resolução:



2.3 Fase 3: Fazenda

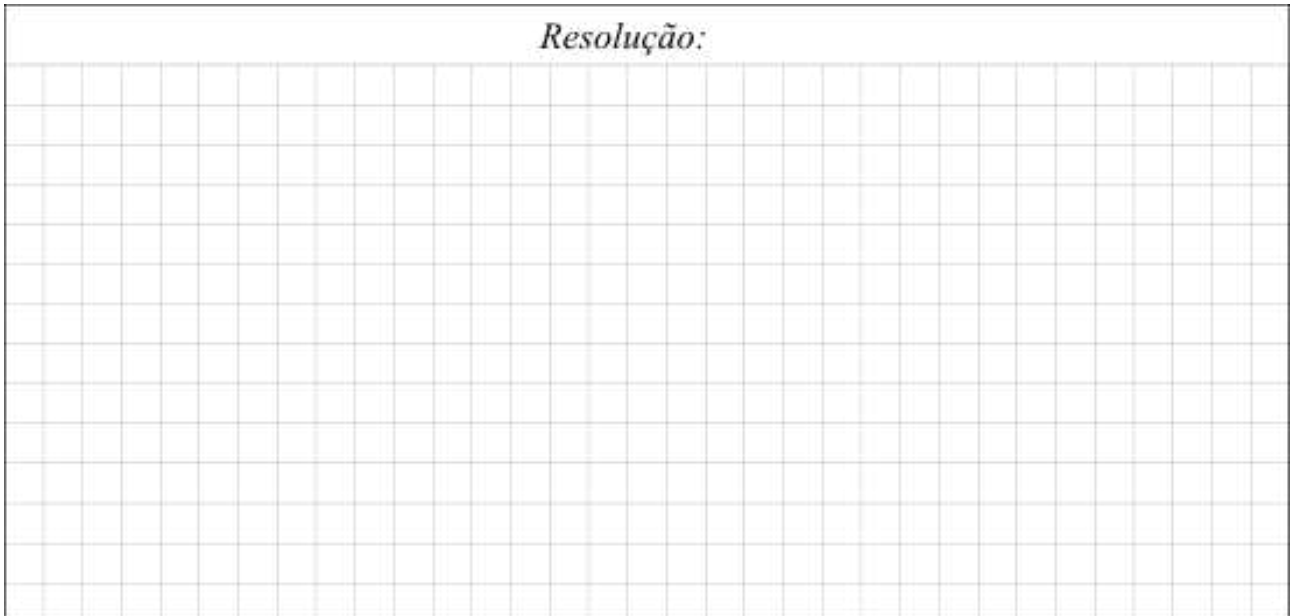
Nesta fase você irá construir sua fazenda. Como as plantações não envolvem muita construção, a não ser eventuais decorações, a dinâmica será diferente das Fases 1 e 2, isto é, sem muito foco na construção. O objetivo nesta fase será determinar uma área para plantio, inserir água em determinados locais para molhar a terra em volta (lembrando que um bloco de água molha a terra 4 blocos em qualquer direção), arar a terra, plantar beterraba, batata, cenoura e trigo, bem como determinar a produtividade de cada plantação.

2.3.1 Planejamento

A fazenda deverá ter uma área de plantio total de 120 m^2 . Desse total 10% deverá ser de beterraba, 20% de batatas, 30% de cenouras e 40% de trigo. Além disso, cada vegetal deverá ficar num canteiro separado. Na primeira questão você deve calcular qual a área de plantio de cada vegetal.

(Questão 01) *Sabendo-se que a área total de plantio será de 120 m^2 e que 10% dessa área deverá ser plantio de beterraba, 20% de batatas, 30% de cenouras e 40% de trigo, calcule a área de plantio de cada item.*

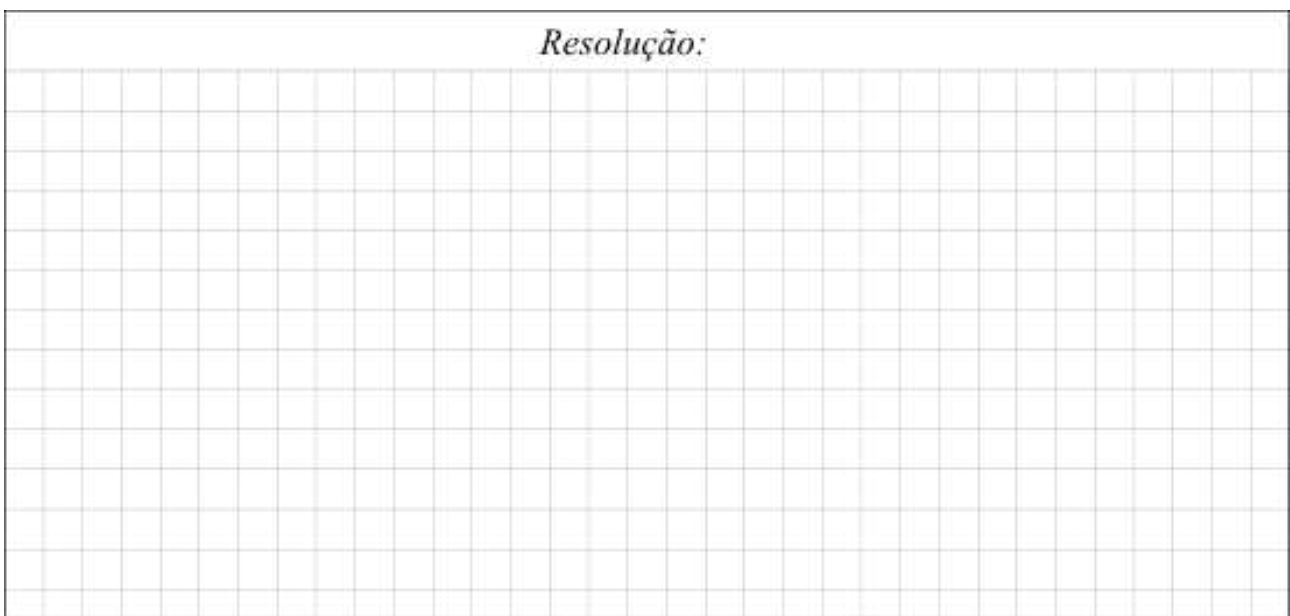
Resolução:



Agora sabendo-se exatamente a área de cada plantio, iremos determinar retângulos que serão os canteiros.

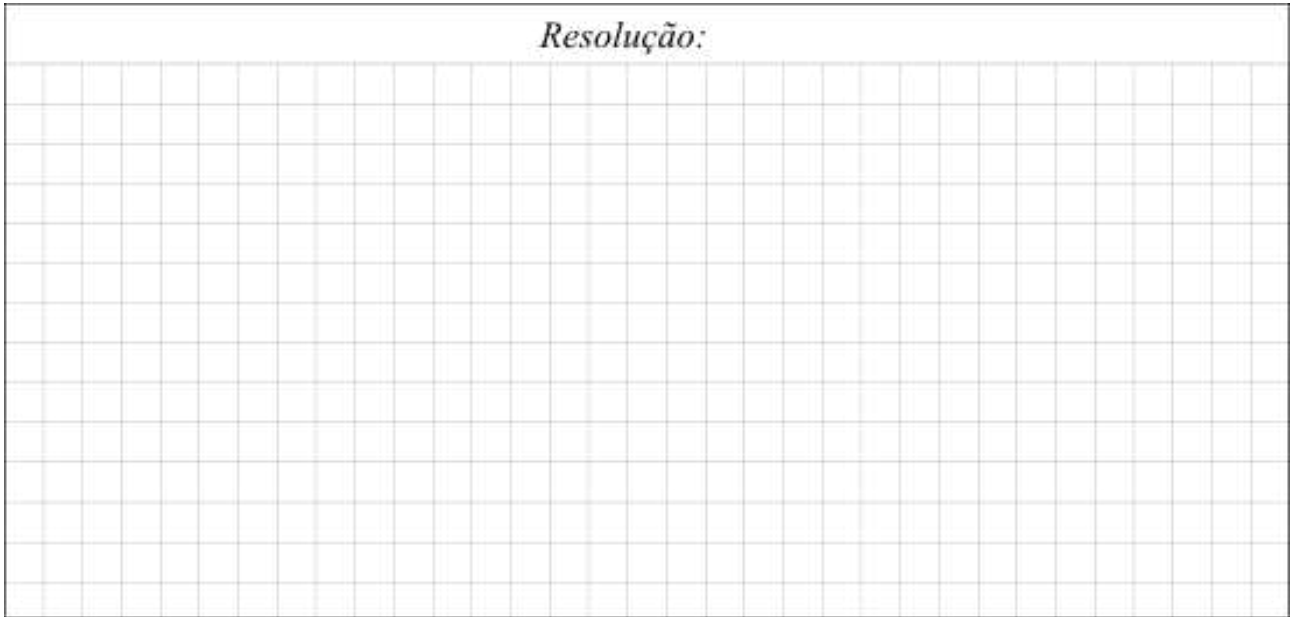
(Questão 02) *Sabendo-se a área de cada plantio, determine retângulos que tenha exatamente tais áreas. É possível ter todos os retângulos com um lado tendo o mesmo comprimento?*

Resolução:



(Questão 03) *Desenhe uma planta exibindo como será disposto cada retângulo/canteiro dentro do terreno. Os blocos de água que irão molhar a área de plantio devem ficar entre os canteiros e não no meio.*

Resolução:



2.3.2 Contrução dos canteiros e plantio

Agora que já tem planejado como serão os canteiros, suas áreas e onde eles ficarão, é hora de entrar no jogo e construí-los. Primeiro insira os blocos de água entre os canteiros. Depois are a terra utilizando uma enxada. Basta clicar com botão direito do mouse, apontando para o solo com uma enxada selecionada. Caso are um solo que não era para ser arado, você pode pular em cima dele que ele volta ao estado original. Na Figura 2.11 ilustramos parte desse processo.



Figura 2.11: Construção de canteiros para plantio.

2.3.3 Produtividade das Plantações

Nesta seção você irá analisar a produtividade de cada canteiro. Em outras palavras, o objetivo é que você analise o quanto uma colheita tem a capacidade de produzir.

O primeiro passo será determinar um valor médio aproximado do quanto cada metro quadrado (ou seja, cada bloco) produz numa colheita. Esse valor não é fixo, assim você deve fazer uma média aproximada. Deve colher alguns blocos com as plantas já maduras e então calcular uma média do rendimento. Quanto mais blocos analisar, melhor será o valor médio aproximado. No caso das cenouras e batatas, elas são plantadas com o próprio vegetal. Logo, é preciso descontar uma unidade do rendimento quando for feita a colheita.

Uma dica para a próxima questão é você colocar no baú os itens toda vez que colher um bloco. Isso facilita verificar a quantidade exata colhida naquele bloco. Do contrário, os itens se juntam aos demais que já estão no inventário e você pode se confundir sobre a quantidade exata colhida num determinado bloco.

(Questão 04) *Colha 10 m^2 (10 blocos) de cada vegetal/cereal e calcule o valor médio aproximado que cada bloco produz. Antes de calcular a média, faça uma tabela onde cada linha representa uma planta ou semente e as colunas os blocos de 1 até 10 que foram colhidos.*

Resolução:

Na próxima questão, utilizando a produtividade calculada na questão anterior, você irá calcular um valor aproximado que cada canteiro produz numa safra e então calcular quantas safras são necessárias para se produzir uma quantidade específica de cada item.

(Questão 05) *Quantas safras de cada canteiro são necessárias para se obter 80 beterrabas, 230 batatas e 248 cenouras?*

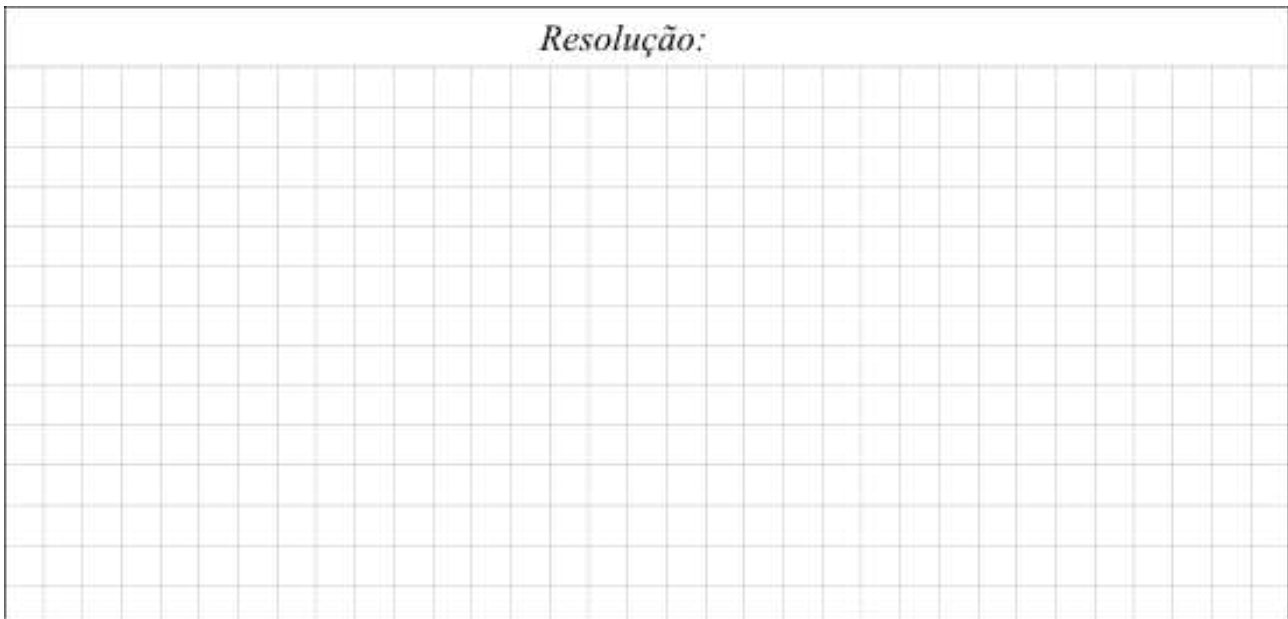
Resolução:

2.3.4 Cercado para animais

Agora que você já fez os plantios é hora de preparar um espaço para os animais. Os animais que iremos criar são: Vaca; porco; ovelha e galinha. Assim, você deve construir 4 cercados para animais. Para economizar espaço, pode utilizar uma mesma cerca para dois cercados bem como utilizar as cercas do terreno.

Primeiro faça o planejamento, igual fizemos nas Fases 1 e 2 e depois construa estes cercados.

(Questão 06) *Faça o planejamento para construir 4 cercados. Desenhe os espaços, calcule a quantidade de cerca e materiais para fazer as cercas.*



Na Figura 2.12 ilustramos uma opção de cercado para animais bem como opção de decoração.



Figura 2.12: À esquerda, cercado para os animais. À direita, cercado decorado e já com os animais.

Depois que tiver com os cercados prontos é hora de você trazer os animais. Segure na mão o alimento de cada animal que ele te seguirá. Você pode assim levá-los até os cercados. Lembre que a vaca e a ovelha comem trigo, galinhas sementes de trigo e porcos cenouras. Feche as portas para eles não fugirem. Providencie pelo menos dois animais de cada tipo.

Uma vez com os animais no cercado agora é só você colher os alimentos e dar aos animais. Selecione o alimento, aponte para o animal e clique com o botão direito. O animal consumirá o alimento. Quando mais de um animal é alimentado e um está próximo ao outro eles se reproduzem gerando um filhote daquela espécie. Assim você pode crescer seu rebanho.

(Questão 07) *Abata 10 animais de cada tipo e calcule a produtividade média de couro, carne e pena. Com uma tesoura colha peles de 10 ovelhas e calcule a produtividade média de lã. Quantos animais seriam necessários aproximadamente, para produzir 80 couros, 64 penas e 90 lãs?*

Resolução:

2.4 Fase 4: Piscina e decoração

Está é a última fase relacionada ao seu espaço individual. Nela você irá construir uma piscina e inserir as decorações conforme seu gosto.

A piscina deverá ter 4 metros de largura, 6 de comprimento e 3 de profundidade. O primeiro passo é determinar quantos metros cúbicos de água serão necessários para encher essa piscina. Cada bloco (ou balde de água) representa $1 m^3$ de água dentro do jogo.

(Questão 01) *Calcule o volume da piscina. Isto é, calcule quantos metros cúbicos (baldes de água) haverá dentro da piscina.*

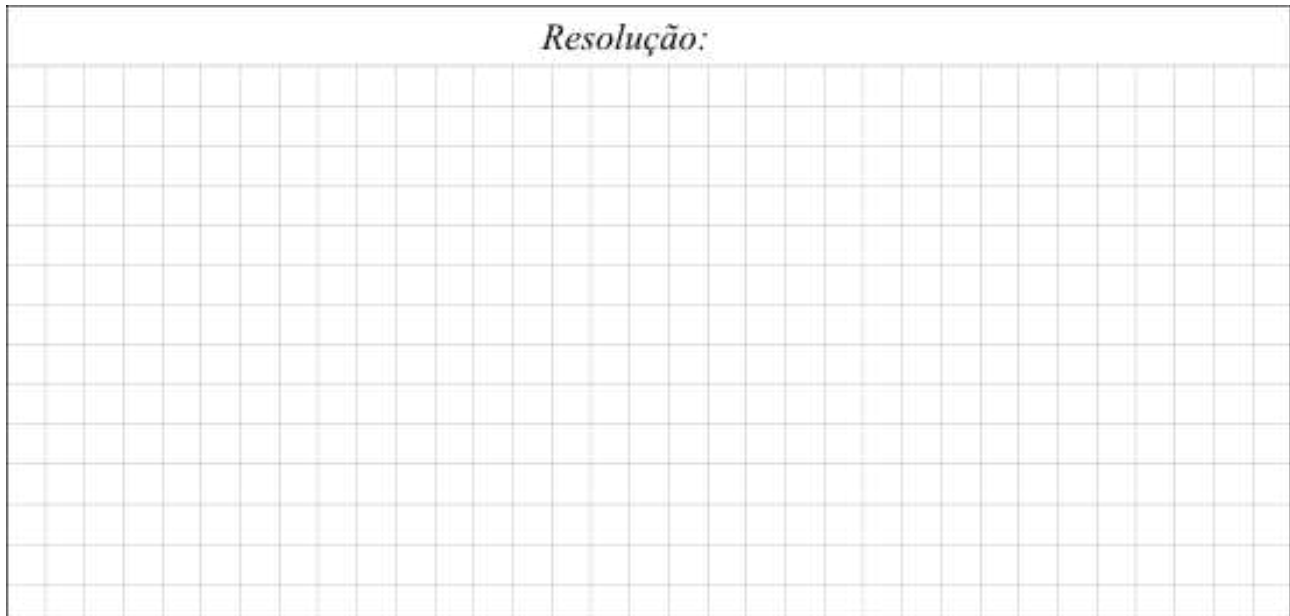
Resolução:

O próximo passo agora será planejar, coletar os recursos, processar os materiais e construir a piscina, assim como foi feito nas Fases 1 e 2.

Para construir a piscina será necessário uma fundação igual a da casa. Você deverá construir as estacas, vigas baldrame e colunas. A diferença ficará por conta do telhado que agora não tem, evidentemente, e as colunas que vão até o penúltimo bloco antes da superfície. Além disso, pode fazer a coluna como continuação das estacas, com o mesmo material. O último bloco em cima de cada coluna deve ser feito com o mesmo material das paredes da piscina, formando uma borda uniforme.

(Questão 02) Calcule a quantidade de blocos que serão utilizados nas estacas, colunas, vigas baldrame, piso e paredes da piscina.

Resolução:



Não esqueça de calcular a quantidade de carvão caso vá utilizar pedras que requerem cozimento.

Uma vez terminado o planejamento, colete os recursos, processe-os e construa a piscina. Na Figura 2.13 ilustramos algumas etapas da construção da piscina.



Figura 2.13: Etapas de construção da Piscina.

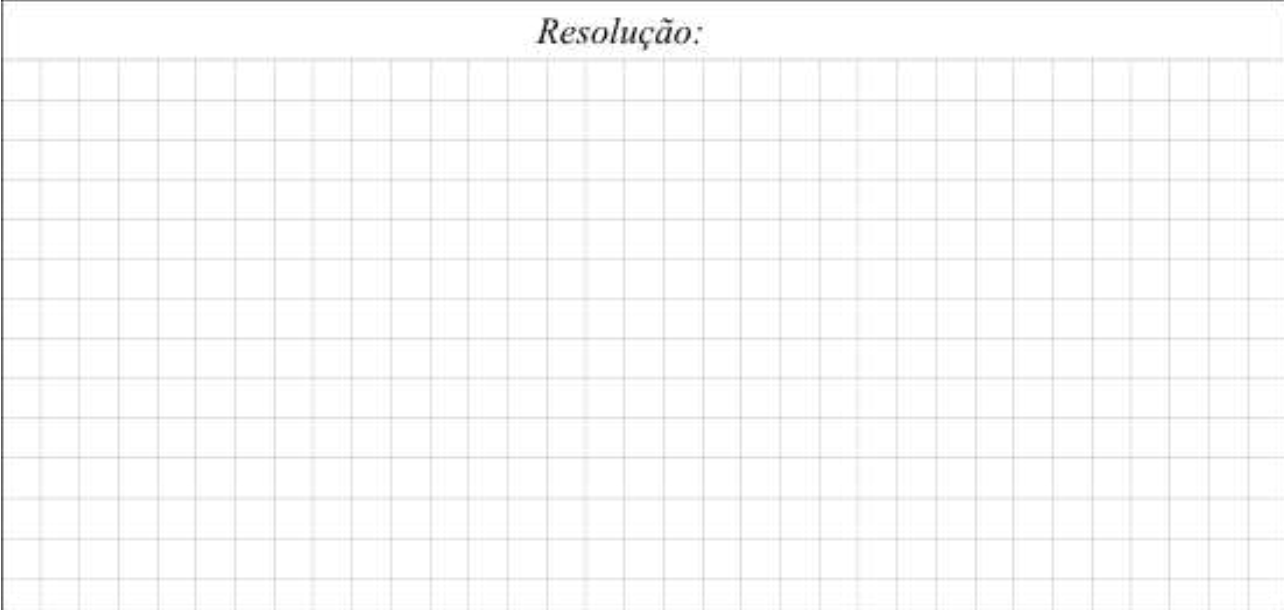
A última parte consiste em decorar sua chácara. Aqui você está livre para fazer o que quiser e da forma que quiser, a menos que a assembleia do condomínio decida que você não pode construir um homem aranha gigante, por exemplo.

2.5 Fase 5: Obras da Comunidade

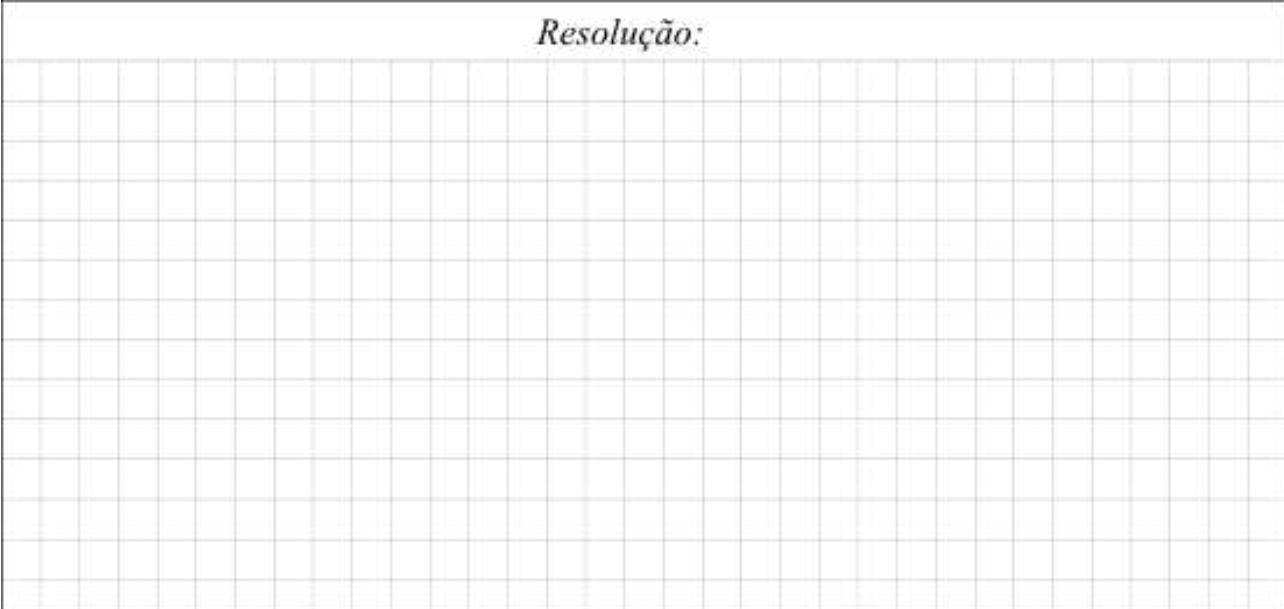
Esta é a última fase da atividade e ela deve ser feita em grupo. Primeiro o grupo deve se reunir e discutir o que farão no condomínio. Pode ser qualquer obra de infra-estrutura que seja de uso comum dos condôminos, como por exemplo, mercado, lago, clube, praça, um bosque, pomar, um muro que cercará o condomínio, uma portaria, etc. Vocês estão livres para escolher o que construir.

Uma vez decidido o que será feito, vocês devem dividir as tarefas, fazer o planejamento de cada obra que será feita, calcular as quantidades de materiais, coletar os materiais, processá-los e então construir. Isto finaliza a atividade. Abaixo seguem alguns espaços livres para efetuarem as contas que forem necessárias.

Resolução:



Resolução:



9 ANEXO 2: AVALIAÇÃO INICIAL

Avaliação Inicial do Projeto de Pesquisa: O uso do Minecraft Education como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem de Matemática: Áreas, Volumes e Proporções

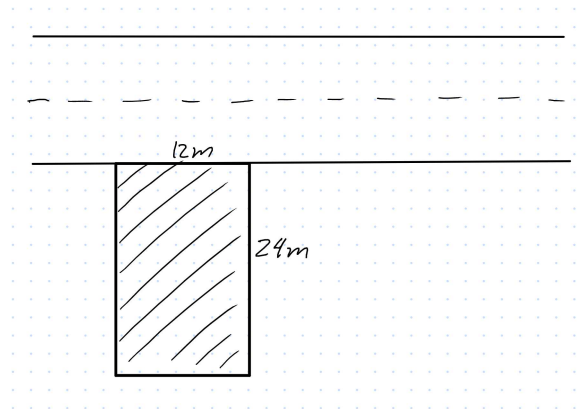
Pesquisadores: Professor Thiago Pinguello de Andrade - UTFPR e Professora Katia Regina Vieira - SESI

Nome: _____

Em cada questão abaixo assinale com um “x” a alternativa correta.

1. Em um novo loteamento cada terreno possui 12 metros de frente e 24 metros de comprimento. Qual a área desse terreno?

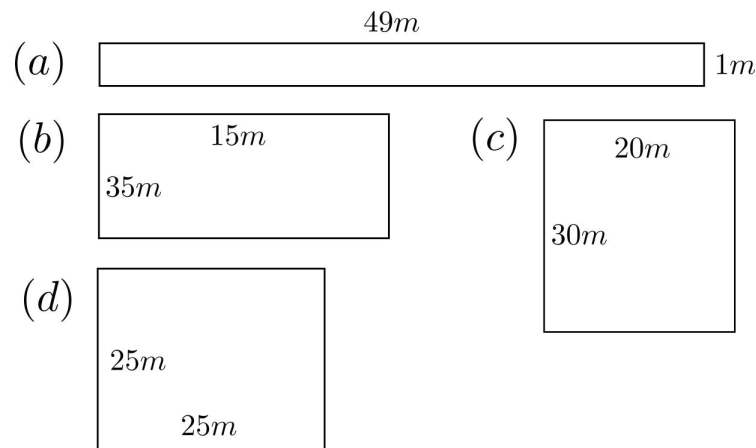
- (a) 100 metros quadrados;
- (b) 288 metros quadrados;
- (c) 290 metros quadrados;
- (d) 250 metros quadrados;
- (e) 240 metros quadrados.



2. Uma escola quer construir uma quadra esportiva mas pode usar apenas 270 metros quadrados de seu terreno para esse fim. Supondo que a quadra deve ter 15 metros de frente, qual o comprimento máximo que essa quadra poderá ter?

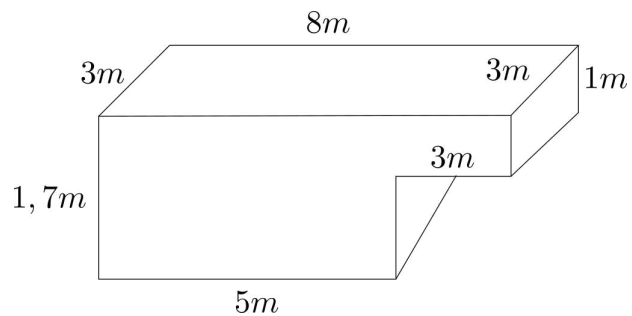
- (a) 20 metros;
- (b) 30 metros;
- (c) 25 metros;

- (d) 15 metros;
 - (e) 18 metros.
3. Um determinado churrasqueiro consegue assar 4kg de carne com um saco de carvão de 3kg. Quantos sacos de carvão ele precisará comprar se quiser assar 20kg de carne e no mercado houver apenas sacos de carvão de 5kg a venda?
- (a) 15 sacos de 5kg;
 - (b) 2 sacos de 5kg;
 - (c) 6 sacos de 5kg;
 - (d) 4 sacos de 5kg;
 - (e) 3 sacos de 5kg.
4. A cada 5 ovelhas um ovinocultor consegue extrair lãs suficientes para produzir 3 cobertores. Quantas ovelhas seriam necessárias caso ele desejasse ter lã para produzir 10 cobertores?
- (a) 17 ovelhas;
 - (b) 15 ovelhas;
 - (c) 30 ovelhas;
 - (d) 16 ovelhas;
 - (e) 18 ovelhas.
5. Um fazendeiro dispõe de 500 metros de arame e precisa fazer um cercado, com cinco fios, para prender algumas de suas vacas. Quantos metros de cerca ele consegue fazer com esses arames?
- (a) 100 metros;
 - (b) 75 metros;
 - (c) 500 metros;
 - (d) 125 metros;
 - (e) 250 metros.
6. No contexto da Questão 3, aponte qual dos formatos de cercado abaixo fornecerá um espaço maior para seus animais.



7. Uma certa família decidiu construir uma piscina em sua casa. Eles decidiram que a piscina terá 8 metros de comprimento por 3 largura. Eles também querem que tal piscina tenha 1 metro de profundidade numa distância de 3 metros para as crianças e uma profundidade de 1,7 metros no restante para os adultos. Quantos metros cúbicos de água serão necessários para encher essa piscina?

- (a) 34,5 metros cúbicos;
 (b) 40,8 metros cúbicos;
 (c) 24 metros cúbicos;
 (d) 30,2 metros cúbicos;
 (e) 39 metros cúbicos.



8. Um agricultor pretende fazer uma horta de 350 metros quadrados. Nessa horta ele plantará 10% de alface, 25% de cenoura, 40% de batatas, 20% de beterrabas e 5% de cebolinha. Quantos metros quadrados ele plantará de cada variedade de hortaliças?

- (a) 10; 25; 40; 20; 5 metros quadrados, respectivamente;
 (b) 30; 75; 120; 60; 15 metros quadrados, respectivamente;
 (c) 0,1; 2,5; 4; 2; 0,5 metros quadrados, respectivamente;
 (d) 35; 87,5; 140; 70; 17,5 metros quadrados, respectivamente;
 (e) 20; 50; 80; 40; 10 metros quadrados, respectivamente.

9. Um viveirista precisa plantar eucaliptos que sejam suficientes para produzir mil tábuas. Supondo que cada metro cúbico de eucalipto sejam suficientes para produzir quatro tábuas, que cada árvore de eucalipto produzam 5 metros cúbicos de madeira e que uma planta de eucalipto demande uma área de 6 metros quadrados para crescer até o ponto de

colheita, quantas mudas de eucalipto o viveirista precisa providenciar e quantos metros quadrados de plantação ele precisa providenciar?

- (a) 50 mudas e $500 m^2$ de plantação;
 - (b) 30 mudas e $180 m^2$ de plantação;
 - (c) 50 mudas e $300 m^2$ de plantação;
 - (d) 60 mudas e $360 m^2$ de plantação;
 - (e) 100 mudas e $600 m^2$ de plantação.
10. Um pedreiro quer fazer uma calçada com meio metro de largura e 5 metros de comprimento utilizando paralelepípedos. Sabendo que cada paralelepípedo mede 10cm por 25cm, quantos paralelepípedos serão necessários para construir a calçada?
- (a) 250 paralelepípedos;
 - (b) 100 paralelepípedos;
 - (c) 30 paralelepípedos;
 - (d) 120 paralelepípedos;
 - (e) 16 paralelepípedos.

10 ANEXO 3: AVALIAÇÃO FINAL

Avaliação Final do Projeto de Pesquisa: O uso do Minecraft Education como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem de Matemática: Áreas, Volumes e Proporções

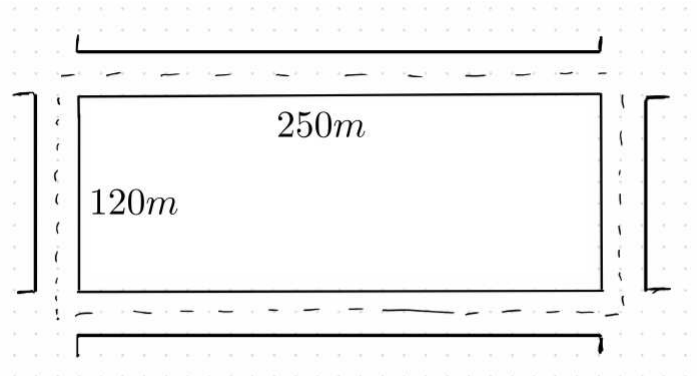
Pesquisadores: Professor Thiago Pinguello de Andrade - UTFPR e Professora Katia Regina Vieira - SESI

Nome: _____

Em cada questão abaixo assinale com um “x” a alternativa correta.

1. Em uma determinada cidade a prefeitura irá construir uma praça retangular num quarteirão que mede 120 metros de largura e 250 metros de comprimento. Qual a área total que essa praça terá?

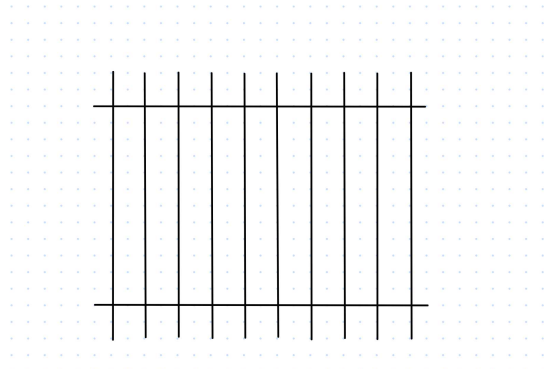
- (a) 25000 metros quadrados;
- (b) 12000 metros quadrados;
- (c) 30000 metros quadrados;
- (d) 25120 metros quadrados;
- (e) 35000 metros quadrados.



2. Em um determinado terreno o proprietário quer construir uma casa com uma largura de 9 metros na frente. Além disso, ele quer que a casa tenha 135 metros quadrados de área. Qual deverá ser a comprimento dessa casa?
- (a) 15 metros;
 - (b) 12 metros;
 - (c) 13,5 metros;

- (d) 21 metros;
- (e) 18 metros.
3. Um serralheiro fabrica seções de grades tendo 1,5 metros de largura por 1,2 metros de altura. Em cada seção ele utiliza 2 barras de ferro horizontais de 1,5 metros e 10 barras verticais de 1,2 metros. Quantos metros de barras de ferro seriam necessários para o serralheiro produzir seções de grades suficientes para cercar um terreno de 9 metros de largura por 24 de comprimento com essas seções de grades?

- (a) 1500 metros;
- (b) 1200 metros;
- (c) 540 metros;
- (d) 660 metros;
- (e) 216 metros.

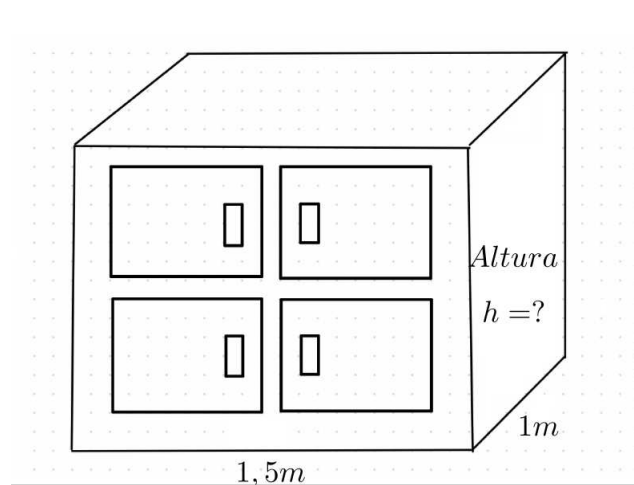


Observação: O portão não alterará a quantidade de seções uma vez que duas seções serão fixadas com dobradiças para funcionar como portão.

4. No contexto da Questão 3, se o proprietário desejasse aumentar a altura da cerca em 50% por questões de segurança, quantos por cento a mais de barras de ferro seriam necessárias?
- (a) 50%;
- (b) 60%;
- (c) 42,5%;
- (d) 45,2%;
- (e) 40%.
5. Uma cozinheira consegue produzir 5 pães com 2kg de farinha de trigo e 3 ovos. Qual a quantidade mínima de ingredientes ela precisaria para produzir 18 pães?
- (a) 7 kg de farinha e 10 ovos;
- (b) 8 kg de farinha e 11 ovos;
- (c) 36 kg de farinha e 54 ovos;
- (d) 10 kg de farinha e 15 ovos;
- (e) 8 kg de farinha e 10 ovos.

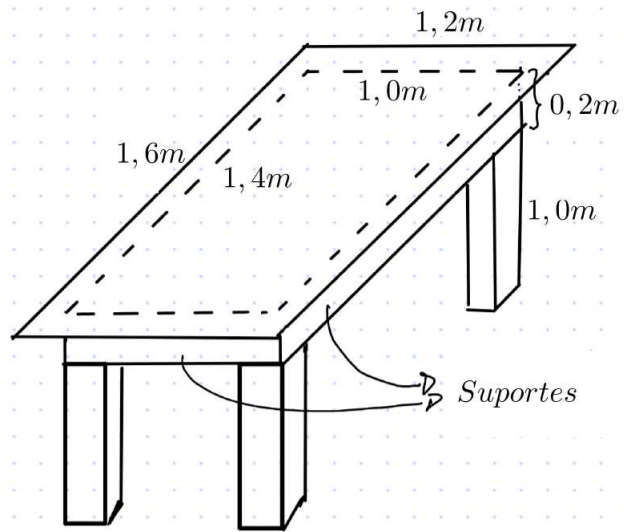
6. Um carpinteiro quer construir uma casa com paredes de madeira. A casa terá 5 metros de largura, 8 metros de comprimento e 3 metros de altura. Além disso, a casa terá duas janelas de 1 metro de altura por 2 de largura e uma porta com 1 metro de largura por 2 metros de altura. Quantos metros quadrados de madeira será necessário para construir as paredes dessa casa sem contar a porta e as janelas que ele comprará separado?
- (a) 35 metros quadrados;
 (b) 78 metros quadrados;
 (c) 72 metros quadrados;
 (d) 96 metros quadrados;
 (e) 64 metros quadrados;
7. O dono de um restaurante quer encomendar sob medida um freezer industrial que tenha no máximo 1,5 de largura e 1m de profundidade. Sabendo que $1m^3$ possui mil litros, qual será a altura aproximada desse freezer se ele desejar um armazenamento de pelo menos 2500 litros?

- (a) 3 metros;
 (b) 1,8 metros;
 (c) 1,2 metros;
 (d) 2,2 metros;
 (e) 1,6 metros.



8. Um determinado marceneiro precisa fabricar um lote de 40 mesas de madeira para atender um pedido de um comprador. Cada mesa terá 1m de altura, por 1,2m de largura e 1,6m de comprimento. Além disso, a mesa terá 4 pés que serão feitos com vigas de 1m de comprimento e suportes com ripas de 1 m por 0,2m e de 1,2m por 0,2m, conforme figura abaixo. Qual a quantidade mínima de árvores necessárias para fabricar essas mesas considerando que uma árvore permite produzir 6 tábuas de 4,8m por 0,4m ou 8 vigas de 4m?

- (a) 10 árvores;
- (b) 16 árvores;
- (c) 15 árvores;
- (d) 12 árvores;
- (e) 19 árvores.



9. Um agricultor pretende mecanizar 5,8 hectares de sua propriedade (preparar a terra para o plantio) para plantar 30% de milho, 25% de trigo e 45% de soja. Sabendo que cada hectare mede 10000 metros quadrados, quantos metros quadrados serão plantados de milho, trigo e soja?
- (a) 17400; 14500 e 26100 metros quadrados, respectivamente;
 - (b) 30580; 25580 e 45580 metros quadrados, respectivamente;
 - (c) 12600; 16400 e 24200 metros quadrados, respectivamente;
 - (d) 30000; 25000 e 45000 metros quadrados, respectivamente;
 - (e) 12600; 17400 e 45580 metros quadrados, respectivamente;
10. Uma organizadora de festa infantil está preparando uma festa para 120 crianças e servirá refrigerantes num copo personalizado que possui 7cm de diâmetro e 15 cm de altura. Além disso, a base e a boca de copo medem ambos 7 cm de diâmetro, ou seja, a área da base de copo será $A = \pi(3,5)^2 \approx 38,5$ centímetros quadrados. Sabendo que cada criança bebe em média 3 copos de refrigerante durante a festa e que 1 litro possui 1000 centímetros cúbicos, determine a quantidade mínima de litros de refrigerante que a organizadora do evento deve comprar.
- (a) 70 litros;
 - (b) 39 litros;
 - (c) 105 litros;
 - (d) 120 litros;
 - (e) 208 litros.

11 ANEXO 4: QUESTIONÁRIO ESTUDANTES

Neste anexo apresentamos a íntegra de todas as respostas dos estudantes participantes da pesquisa.

Escreva seu nome e a turma	Questão 3: Você tinha dificuldades na resolução de problemas envolvendo áreas, perímetros e volumes? Se sim, indique quais eram?	Questão 4: Você considera que utilizar recursos como o Minecraft ajudam na compreensão de conteúdos matemáticos? Justifique.	Questão 5: Você gostaria de ter mais experiências matemáticas envolvendo o Minecraft? Explique os motivos
Aluno 1: 6º Ano.	Não, só não consegui terminar de responder todas as fases por conta do tempo.	Sim, pois no Minecraft nós utilizamos contas e técnicas matemáticas como a multiplicação para saber a área da casa, adição para saber o perímetro da casa e etc...	Sim, pois interagir com a matemática no Minecraft é uma forma mais lúdica e divertida de aprender.
Aluno 2: 6º Ano.	Sim, porcentagem e a regra de três	Sim, como contar os blocos de que você vai utilizar, etc	Sim, porque além de aprender a gente se diverte
Aluno 3: 8º Ano.	Não	Sim, como facilitar o entendimento de conteúdos.	Sim, eu gosto desse tipos de experiências.
Aluno 4: 2º EM.	Não.	Sim, pois assim o conteúdo se torna mais "palpável" e visual	É claro! Já tenho um gosto por minecraft e matemática, ter os dois juntos foi maravilhoso.
Aluno 5: 6º Ano.	Sim. Sobre a questão dos blocos dentro e fora.	Sim. Todos os recursos(árvores, a bancada para fazer as receitas) cada um tem uma certa quantidade, fazendo com que contamos o tanto que precisará.	Não. Gosto bastante de matemática, mas gosto também de jogar livremente.
Aluno 6: 1º EM.	Não	Sim, e muito. É muito mais divertido aprender assim	Sim, é muito divertido
Aluno 7: 9º Ano.	Eu acho que minha única dificuldade foi entender bem os enunciados, então eu tentava ler com calma fazendo com que no fim entendesse!	Sim, pois parece que estamos fazendo um curso de "engenharia", pois precisamos fazer medidas para construirmos uma casa.	Sim, foi uma experiência muito legal e nova para tentar estudar, então, podemos envolver perímetro e área por exemplo no jogo.

Aluno 8: 1º EM.	Não tinha problemas com esse tipo de calculo, mas com outros cálculos eu tinha, como a regra de 3.	Sim, principalmente em contas envolvendo uma diversificação de quantidades, ex: o calculo de quantas madeiras eram necessárias para construir as cercas no Minecraft.	Sim, eu gostaria muito, pois é um dos meus jogos favoritos, além do jogo possuir um potencial de ensinar muito grande.
Aluno 9: 6º Ano.	N muito pois já sabia um pouco sobre a parte que eu tive bem pouca dificuldade foi decorar sobre viga, paldrame etc	Sim pois o aluno se dedica mais pois está aprendendo com uma coisa que ele gosta muito que e jogar , ama não só jogar você tem que fazer contas para jogar fica mais difícil mas é bem legal	Sim muito mais pois eu gostei muito da primeira vez e achei bem legal porque eu aprendi a fazer porcentagem e regra de 3 coisa que eu não sabia
Aluno 10: 8º Ano.	Não tive mas teve umas que apenas foi um pouco mais demorado para eu encontrar a resposta	Sim , pois o aluno pode lembrar sobre algo do minicraft o que pode facilitar alguma atividade que ele esteja fazendo	Sim,gostei muito e me aprofundei mais meu conhecimento em coisas que eu não sabia muito fazer como a regra de três
Aluno 11: 2º EM.	Um pouco na verdade, eu já tinha aprendido mas tinha esquecido	Sim, foi uma maneira mais divertida e descontraída de usar a matemática	Sim, porquê é um jogo que eu gosto muito
Aluno 12: 7º Ano.	Não	Sim, pois calcular o valor do X, quantidade de blocos exatas, calcular a área e tudo ajudam muito	Sim, porque foi muito legal participar desta experiência
Aluno 13: 1º EM.	Não tinha dificuldades	Sim, pois passaram umas contas para agente fazer para poder construir a construção necessária	Sim, Pois na minha opinião sendo um jogo é mais interessante de realizar os exercícios
Aluno 14: 1º EM.	Sim tive poucas dificuldades na hora de montar a cerca mais no fim deu tudo certo.	Sim, por experiência própria eu tinha algumas dificuldades em áreas e perímetros depois que comecei a fazer o minecraft aprendi bastante.	Sim, é um jeito melhor e prático de aprender contas.
Aluno 15: 2º EM.	Não	Acredito que sim, pois é uma forma mais lúdica e criativa de fazer o aluno a se interessar pela matemática e assim ter maior compreensão dos conteúdos.	Sim, eu achei a ideia de misturar o Minecraft e a matemática muito boa. Ao fazer a junção dos dois você pode jogar o jogo e ainda aprender matemática de uma forma simples e divertida.
Aluno 16: 9º Ano.	Sim, tinha dificuldades em resolver contas com volume	Sim, pois é uma forma de aprender mais lúdica	Sim, pois no jogo você pode levar a matemática de uma forma mais leve e descontraída
Aluno 17: 1º EM.	Não.	Sim! Principalmente em questão de área, perímetro, volume etc. Já que muitas coisas do jogo é preciso fazer tais contas.	Sim, com certeza. É um método mais lúdico e fácil de prender a atenção das pessoas, além de ser bem prático.

Aluno 18: 2º EM.	Sim, em algumas vezes para resolver problemas que envolviam volume.	Sim, pois jogos neste estilo, possuem várias vezes que para realizar algum objetivo você precisaria utilizar recursos como regra de 3, para saber a quantidade necessária de material, área e perímetro, para a construção de algo etc.	Sim, já que a atividade ajudou a entender diversos exercícios e conceitos que são muito utilizados na matemática.
Aluno 19: 1º EM.	Eu tinha algumas dúvidas envolvendo volumes (medidas e cálculos de capacidade)	Na minha opinião sim, pois jogo esse jogo a muito tempo e nunca pensei em jogar dessa forma, que aliás me tirou muitas dúvidas	Adoraria, além de ser um ensino lúdico, prende nossa atenção ao jogo e aprendizado de uma forma mais leve
Aluno 20: 8º Ano.	Sim eu tive mais por que não sabia direito sobre volume mais com isso eu aprendi fácil	Sim, mais eu diria para pessoas que entendem sobre minecraft ou pelo menos saiba como andar no jogo	Sim, eu achei muito bom essas atividades com o mine, por que tudo que eu lia fazia sentido tipo, contas que são ao cubo eu aprendi no minecraft e consegui me compreender

Escreva seu nome e a turma ²	Questão 6: Aponte pelo menos dois pontos positivos e dois negativos da experiência que teve?	Questão 7: Terminada a atividade, você considera que seu nível de aprendizagem melhorou? Justifique	Questão 8: Das atividades propostas, qual ou quais você considera que foi mais importante?
Aluno 1: 6º Ano.	Pontos Positivos: Pontos negativos: 1: Jogar o Minecraft./ Quando eu me perdia na floresta! 2Não consegui pensar em outro ponto! /2: E construir o que era pedido como a casa, a plantação, a piscina e etc...	Sim pois com o jogo nos interagimos mais o que facilitou entender como multiplicar os lados e etc...	Eu considero todas as atividades importantes pois todas fizeram parte para nós construirmos a nossa casa, a plantação e as outras coisas.
Aluno 2: 6º Ano.	Positivo: A gente joga e aprende Negativo: Foi muito rápido e para mim ir foi corrido	Casa, foi bem fácil fazer porquê eu tive ajuda	Casa, plantação, cercamento, etc
Aluno 3: 8º Ano.	Positivo- legal e entretenimento. Negativo- pouco tempo e pouca coisa pra fazer.	Sim, pois consigo calcular um pouco melhor.	Planejamento.
Aluno 4: 2º EM.	Positivos: A compreensão do conteúdo é melhorada, o conteúdo e passado de forma lúdica e divertida Negativos: Alguns alunos podem divergir das atividades enquanto jogam.	Sim, a compreensão do conteúdo aumentou.	Todas foram importantes de certa forma, pois ensinaram diferentes conceitos, como área, perímetro, média e volume.
Aluno 5: 6º Ano.	Positivos: Aprendi um pouco mais de matemática... Negativos: Tive um pouco de dificuldade na hora....	Sim. Na hora de fazemos as contas e jogar tinha coisas novas.	As contas no papel e colocar elas em prática.

Aluno 6: 1º EM.	Pontos positivos: foi divertido, aprendi coisas de uma maneira mais prática. Pontos negativos: algumas pessoas ficaram atrapalhando as outras, teve pouco tempo	Sim, sei fazer algumas contas como a regra de três, que tinha esquecido	Calcular a área, pois no minecraft tem profundidade
Aluno 7: 9º Ano.	Dois pontos positivos pra mim foram a ajuda que deu nas matérias que envolviam essas contas e a experiência nova, já os negativos eu acho que além dos enunciados que precisávamos prestar muita atenção, não tivemos nada.	Considero que sim! pois relembramos matérias de anos anteriores e quem tinha esquecido pode se lembrar novamente.	Na minha opinião a fase de construir foi a mais importante, pois é lá que veríamos se conseguiríamos colocar as contas em prática!
Aluno 8: 1º EM.	Positivo: Aprendi a fazer regra de 3 de uma maneira certa e melhorei os cálculos de volume. Negativo: Me distraia muito durante as atividades e fica cansativo o jogo, por causa da coleta dos itens.	Sim, principalmente por conta da regra de 3, que é algo fundamental e eu não sabia fazer de forma correta.	Acho que foi mais importante as atividades no papel, pois ali eu aprendia, já no jogo eu só colocava a teoria em pratica.
Aluno 9: 6º Ano.	Positivo: agente aprende muito jogando pela área da matemática, e você fica animado para aprender Negativo: pode ter um problema no mapa ou na conta da pessoa	Sim pois eu consigo encaixar coisas que eu aprendi aqui nas minhas aulas de matemática	Porcentagem e regra de três pois sem ter aprendido elas não tínhamos conseguido chegar no final
Aluno 10: 8º Ano.	Pontos positivo, alem de ter sido muito legal aprendemos a lidar com conteudo matematico de uma forma divertida ponte negativo, eu não tenho nem um para falar	Sim , pois aprwndi um jeito novi de pensar de como fazer contas matemáticas	A parte da casa do do cercamento da orta e da criação de animais
Aluno 11: 2º EM.	Acho que os pontos positivos foram que me ajudou a relembrar algumas contas e foi divertido, já o ponto negativo foi que as vezes ficava confuso ao usar as contas	Sim, me ajudou bastante, principalmente na regra de 3	O cálculo da área pra as cercas
Aluno 12: 7º Ano.	2 pontos positivos: ajudar a professora, jogar o minecraft. 2 pontos negativos: eu nao tenho pois amei fazer esta experiência.	Sim, pois aprendi bastante coisas novas sobre matemática	A construção do terreno pois sem o terreno nos não poderíamos fazer nada

Aluno 13: 1º EM.	Os pontos positivos São a compreensão e a matemática no jogo Não tem pontos negativos na minha visão	Sim, pois agente pode ter uma noção de como seria construir uma casa	A coleta de materiais e de quantas sobriariam
Aluno 14: 1º EM.	Melhora na aprendizagem,	Sim, conseguir ver as contas mais fáceis.	Medir o terreno.
Aluno 15: 2º EM.	Pontos positivos: melhora na compreensão da matemática e maior uso da criatividade. Pontos negativos: faltou um pouco de planejamento antes da execução de algumas atividades e o período de aplicação das atividades achei que ficou meio curto.	Sim, pois a atividade reforçou conteúdos que já tinha aprendido e com isso acredito que tenha agregado mais na minha aprendizagem.	Acredito que o que foi mais importante foi fazer os cálculos e depois fazer a execução.
Aluno 16: 9º Ano.	De positivo foi que conseguimos aprender que uma forma diferente é divertida e de negativo é que algumas questões era difícil	Sim, no minecraft você consegue executar melhor as contas	a realização
Aluno 17: 1º EM.	Pontos Positivos: Aprimorei meus conhecimentos, me diverti muito. Pontos Negativos: Não deu tempo de terminar todo meu projeto e às vezes alguém acabava errando, então nisso dava alguns problemas.	Claro, já que eu pude treinar o que já sabia e aprender o que não entendia.	O estudo de Proporção etc.
Aluno 18: 2º EM.	Os pontos positivos, além de ajudar no maior entendimento da matemática, a realização da atividade com outros alunos ajudou a tornar o aprendizado um processo mais divertido e menos maçante. Já os pontos negativos, um dos únicos perceptíveis foi que algumas vezes os jogadores se distraiam com o jogo e fugiam um pouco do objetivo principal.	Sim, pois me ajudou no entendimento para resolução de problemas sobre volume.	Na construção e cercamento do terreno, pois com isso você possui maior noção do espaço que será utilizado para resolução das atividades.

Aluno 19: 1º EM.	<p>Pontos positivos foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> •aprender/ fazer cálculos de acordo com algo que eu goste •Além de trabalhar em grupo, tirar dúvidas e ensinar alunos que as vezes nem conhecíamos tão bem <p>Pontos negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Acho que o único ponto negativo para mim foi os compromissos que atrapalharam eu ir em alguns dias 	Considero que sim, até porque mesmo a medida de volume que eu tinha dúvidas, consegui entender e resolver questões	Todas foram importantes para mim, cada uma relembrou o que tínhamos estudado durante os anos
Aluno 20: 8º Ano.	Positivo foi a diversão por que eu entendi bastante de minecraft, e de negatividade não tive nada	Em algumas contas eu me perdi, mais pode ser o dia, mais sobre ÁREA, PERIMETRO, E CUBO. Aprendi muito	Todas foram importante, mais para mim a da piscina.

Escreva seu nome e a turma ³	Questão 9: Na sua visão, o guia do estudante foi importante no desenvolvimento das atividades?	Questão 10: Planejar antes e efetuar os cálculos primeiro facilitou a execução das obras?	Questão 11: Você considera que aprendeu outros conceitos além de área e volume e proporções na realização da atividade?
Aluno 1: 6º Ano.	Sim pois ele facilitou entendermos o que utilizar para fabricar as coisas como as portas, janelas, madeiras e etc...	Sim, porque já estava planejado por exemplo quantas madeiras precisaríamos para construir uma parede e etc...	sim
Aluno 2: 6º Ano.	Sim, porque lá tava escrito o que era para fazer	Sim, porque a gente já ia saber o que fazer	Sim
Aluno 3: 8º Ano.	Sim.	Sim	Sim
Aluno 4: 2º EM.	Sim, porém é necessário mais clareza em alguns pontos e ser um pouco mais direto, assim facilitando o entendimento.	Sim.	Sim.
Aluno 5: 6º Ano.	Conserteza. Auxiliou muito na hora.	Claro. Já tínhamos as ideias tudo pronto.	Podemos concordar. Um exemplo é a regra de 3.
Aluno 6: 1º EM.	Sim, ficou mais fácil saber quantos blocos iriam precisar	Sim	Sim, aprendi regra de três...
Aluno 7: 9º Ano.	Sim, pois faria com que todas as casas seguissem um padrão e não ficassem desorganizadas.	Conserteza, porque assim teríamos uma base para seguir nossas construções e deixar eles do melhor jeito possível.	Sim, por exemplo vimos regras de três que é utilizada em muitas unidades de matemática!
Aluno 8: 1º EM.	Para mim não foi tão importante, principalmente pois eu já sabia jogar o jogo e tinha experiência, eu sabia a maioria das receitas dos blocos de cor.	Sim, pois não precisava fazer chutes e acabar coletando menos materiais ou materiais em excesso.	Não lembro se aprendi ou melhorei outros conceitos além da área, volume e proporções.

Aluno 9: 6º Ano.	Sim pois ele mostrava mínimos detalhes importantes	Com certeza	Sim
Aluno 10: 8º Ano.	Sim pois tinha coisas no minecraft que não lembrava como fazia por exemplo	Sim ,pois mostrava tudo o passo a passo de que você precisava para pegar os itens necessarios	Sim
Aluno 11: 2º EM.	Com certeza	Sim, porquê ajudou a encontrar os blocos	Acredito que sim
Aluno 12: 7º Ano.	Sim lá agente podia ver as construções e é uma dica para realizar as atividades	Para mim não pois eu consigo construir sem calcular os cálculos	Sim, melhorei minha inteligência em matemática, por exemplo porcentagem valor do X e etc
Aluno 13: 1º EM.	Sim, para ter uma noção de como seria	Sim.	Sim.
Aluno 14: 1º EM.	Sim.	Sim.	Sim.
Aluno 15: 2º EM.	Sim, com o guia era possível ver as instruções, o que era pedido, ter um norte de como fazer a execução das atividades.	Sim, com os cálculos feitos antes era bem mais fácil, porque depois era só fazer a execução.	Sim, geometria, frações, potenciação, análise combinatória.
Aluno 16: 9º Ano.	Sim	Sim	Sim
Aluno 17: 1º EM.	Sim, muito.	Sim, bastante, foi um modo bem objetivo para construção.	Sim, como por exemplo a regra de 3.
Aluno 18: 2º EM.	Certamente que sim. Pois o guia além de ajudar na instrução dos exercícios, também serviu para nos passar mais dicas sobre o jogo, de como joga-lo e passou a elaboração dos itens mais importantes.	Em grande parte sim. Já que quando efetuamos os cálculos corretamente, iremos saber exatamente de quanto material será necessário, com isso dispensa o gasto de recursos e até tempo para a extração.	Sim, com a realização dessa atividade, foi possível adquirir maior compreensão sobre contas que utilizam regra de 3 e na parte da construção do terreno, serviu para aprendermos a dividir um espaçamento pequeno para a construção de algo.
Aluno 19: 1º EM.	Foi muito muito importante, pois todas as dúvidas que eu possuía sobre, estava explicando no guia	Facilitou, porque resolver na hora iria demorar mais e pode ser que os cálculos não seriam realizados de maneira correta	As atividades exerceram muito da multiplicação
Aluno 20: 8º Ano.	Sim, por que depende do que vc somasse poderia dar tudo errado a conta e para nos dizer oque fazer, mais se for para jogar normalmente usando matemática não precisava	Não por causa que eu me perdi bastante no que fazer, e ficava sempre travando na hora, mais em algumas coisas ajudaram e foram legais de resolver	Sim, mais acho que esta mais aprofundado ao minecraft, só que usando calculo

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. DVS editora, 2015.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Editora Penso, 2018.
- BERNARDES, A. O. A percepção de alunos do ensino médio da matemática ensinada na escola: Uma análise a partir de depoimentos. Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre, v. 2, n. 11, 2020.
- BNCC. **Base nacional comum curricular**. Acesso em 13/04/2020: <https://bit.ly/2RAUd5x>, 2020.
- BOS, B. et al. Learning mathematics through minecraft. **Teaching Children Mathematics**, National Council of Teachers of Mathematics, v. 21, n. 1, p. 56–59, 2014.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1997.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 2. ed. Brasília: Secretaria da educação fundamental. MEC/sef, 2001.
- CANTINI, M. C. et al. O desafio do professor frente as novas tecnologias. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, v. 6, p. 875–883, 2006.
- DANTE, L. R.; VIANA, F. **Matemática em contextos: geometria plana e geometria espacial**. São Paulo: Editora Ática, 2020.
- DAWLEY, L.; DEDE, C. **Situated learning in virtual worlds and immersive simulations**. [S.l.]: Springer, 2014. 723–734 p.
- DEZUANI, M.; MACRI, J. **Minecraft: Education Edition for Educational Impact**. Queensland: QUT Digital Meedia Reserch Centre, 2020.
- DIAS, N. F.; ROSALEN, M. Minecraft: Uma estratégia de ensino para aprender mais jogando. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GAY, M. R. G.; SILVA, W. R. **Araribá mais: Matemática, 4 volumes do sexto ao nono ano**. São Paulo: Editora Moderna, 2018.
- HERSH, R.; DAVIS, P. J. et al. **Experiencia matemática**. Madrid: Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones, 1988.

LIMA, E. L. et al. **A matemática do ensino médio**. Rio de Janeiro: SBM, 1997.

LIMA, E. L. et al. **Meu Professor de Matemática e outras histórias**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1991.

MICROSOFT. <https://education.minecraft.net/es-es/homepage>. Acesso em 10/10/2021: Microsoft, 2021.

MINECRAFT. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Minecraft>. Acessado em 17/01/2022: Wikipedia, 2022.

NETO, A. C. M. **Geometria: Coleção PROFMAT**. 1. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

PINTO, D. d. O. Pisa ranking de educação mundial: entenda os dados do brasil. Blog Lyceum, v. 26, 2019.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. d. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. São Paulo: Monografia de Graduação em Matemática. UNASP, 2007.

SBM. **Contribuição da SBM para a discussão sobre o currículo de Matemática**. Acesso em 13/04/2020: <https://www.sbm.org.br/noticias/contribuicao-da-sbm-para-a-discussao-sobre-curriculo-de-matematica>, 2020.