



Tarefas x x

no Scratch

 para **ensino**

 **variáveis**

Amanda Oliveira Calazans

Orientador: Prof. Dr. Armando Traldi Jr



Amanda Oliveira Calazans

Trajetória Hipotética de Aprendizagem
o papel das tarefas a partir do conceito de variáveis

Dissertação apresentada e aprovada
em 19 de dezembro de 2023 como
requisito parcial para obtenção do
título de Mestra em Ensino de
Ciências e Matemática.

A banca examinadora foi composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Armando Traldi Jr
IFSP – *campus* São Paulo
Orientador e Presidente da Banca

Prof. Dr. Rogério Marques Ribeiro
IFSP – *campus* São Paulo
Membro da Banca

Prof. Dr. Alessandro Jacques Ribeiro
Universidade Federal ABC
Membro da Banca



Apresentação

Olá, educadora e educador!

Este material é um produto educacional, resultado do trabalho desenvolvido ao longo da minha pesquisa de mestrado profissional, do programa ENCIMA do IFSP - SPO, defendida em dezembro de 2023.

Neste arquivo você encontrará uma adaptação do que foi desenvolvido na pesquisa, organizada pensando nas possibilidades e desafios que encontramos no nosso cotidiano, principalmente quando buscamos estratégias inovadoras para a sala de aula.

Organizei as tarefas de modo a te apresentar um pouco do percurso, de como elas foram pensadas e como podem ser fundamentadas pelas teorias que foram estudadas por mim.

Espero que possa ajudar a inspirar você.

Obrigada e boa leitura!

Professora Amanda O. Calazans.

Amanda O. Calazans é licenciada em Matemática pelo Instituto de Matemática e Estatística da USP, mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de São Paulo (SPO) e atua como professora dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio na rede privada da cidade de São Paulo.
contato: aocalazans@gmail.com





Sumário

SCRATCH - O QUE É? _____	<u>P. 4</u>
TAREFAS MATEMÁTICAS _____	<u>P. 5</u>
TIPOS DE TAREFAS _____	<u>P. 6</u>
VARIÁVEL - MODELO 3UV _____	<u>P. 7</u>
TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM - O QUE É? _____	<u>P. 8</u>
SEQUÊNCIA DE TAREFAS NO SCRATCH _____	<u>P. 9</u>
REFERÊNCIAS _____	<u>P. 18</u>

Scratch

o que é?

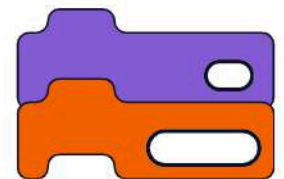
Scratch é uma comunidade e uma linguagem de programação com uma interface visual simples que permite que as pessoas criem histórias, jogos e animações digitais. Esta linguagem foi projetada, desenvolvida pela Fundação Scratch, uma organização sem fins lucrativos.

A programação utilizando o Scratch é feita unindo blocos de comandos diferenciados por cor, nome e formato, em um fundo branco e vazio chamado palco. Essa diversidade de formas de identificar cada bloco de programação permite que estudantes de diferentes idades memorizem os blocos através de diferentes estratégias.

A junção dos blocos para desenvolver a programação **permite que o estudante esteja em constante contato com sua organização** e estratégia de programação e, desta forma, o(a) programador(a) pode sentir motivado a revisar e aprimorar suas escolhas.

Para ler

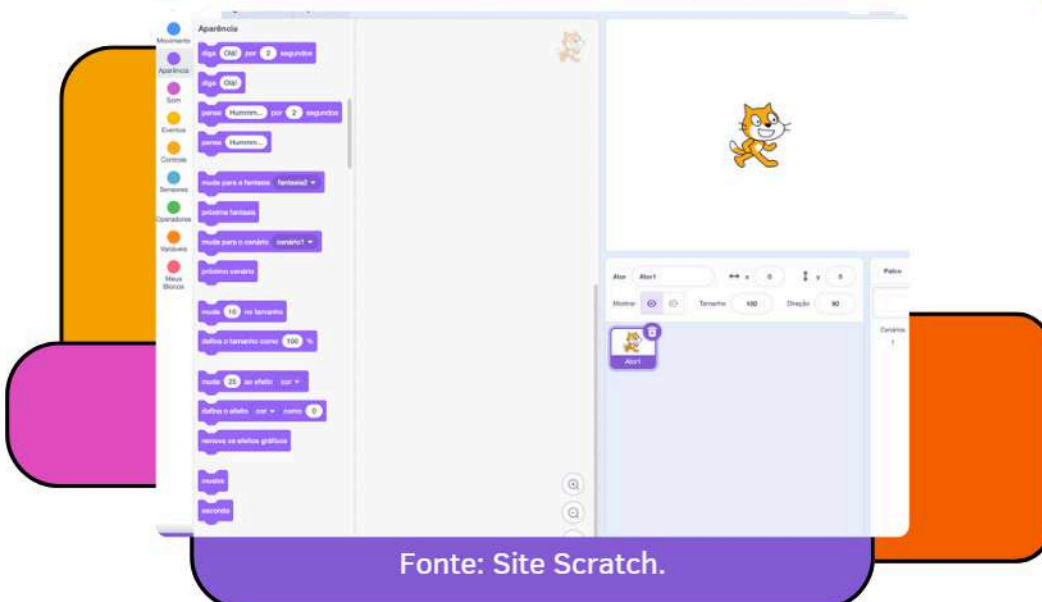
Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica (Souza; Costa, 2018)



Para assistir

Mitch Resnick: Vamos ensinar crianças a escrever códigos.

Figura 1 - Interface da aba de criação do Scratch



Fonte: Site Scratch.



Tarefas

matemáticas

A seleção ou elaboração de tarefas é a decisão do(a) professor(a) que tem maior impacto nas oportunidades de os estudantes aprenderem e desenvolverem sua percepção do que é Matemática (Cyrino, 2014, p.21). Para que esta decisão ocorra de forma coerente com as expectativas do(a) professor(a), é necessário saber diferenciar os termos “atividade” e “tarefa” e conhecer características dos diferentes tipos de tarefas e suas respectivas demandas cognitivas.

uma “tarefa” é definida como algo que o(a) professor(a) pede aos estudantes para fazerem, e “atividade” é entendida como a resposta dos estudantes (Swan, 2017)

Compreender os níveis de demanda cognitiva de cada tarefa permite que o(a) professor(a) seja capaz de escolher tarefas coerentes com seus objetivos e perceber quais impactos esta ação promoverá na dinâmica e no desenvolvimento na sala de aula. Dessa forma, o critério de seleção ou elaboração de uma tarefa estará associado a uma potencialidade de determinada categoria, cuja característica pode ser associada a um baixo ou elevado nível, estes definidos de acordo com a experiência matemática proporcionada pelos processos mobilizados durante sua execução.

No que se refere aos tipos de tarefas, Ponte (2014, p.21) faz uma diferenciação de acordo com o papel que cada uma desempenha em relação à aprendizagem do estudante.

As **tarefas de natureza fechada** (exercícios, problemas) são importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático nos alunos, uma vez que este raciocínio se baseia numa relação estreita e rigorosa entre dados e resultados.

As **tarefas de natureza acessível** (explorações, exercícios), pelo seu lado, possibilitam a todos os alunos um elevado grau de sucesso, contribuindo para o desenvolvimento da sua autoconfiança.

As **tarefas de natureza mais desafiante** (investigações, problemas), pela sua parte, são indispensáveis para que os alunos tenham uma efetiva experiência matemática.

As **tarefas de cunho mais aberto** são essenciais para o desenvolvimento de certas capacidades nos alunos, como a autonomia, a capacidade de lidar com situações complexas.

Tipos de tarefas matemáticas

O nível de demanda cognitiva de uma tarefa está relacionado aos tipos de raciocínio matemático que são exigidos dos estudantes, o projeto QUASAR (Stein; Smith, 2009, p.22) propõe categorias para classificação de tarefas de acordo com o seu nível. Veja alguns exemplos abaixo:

Memorização (baixo nível de demanda cognitiva)

Envolvem ou a reprodução dos fatos aprendidos previamente, regras, fórmulas, ou a memorização de fatos, regras, fórmulas ou definições; não podem ser resolvidas usando procedimentos porque estes não são exigidos ou porque o tempo no qual a tarefa será completada é curto para utilização de um procedimento; etc.

Procedimento sem conexão com significado (baixo nível de demanda cognitiva)

São algorítmicas, de modo que o uso do procedimento ou é especificamente pedido ou está evidente a partir de uma instrução prévia, experiência, ou localização da questão; requerem uma demanda cognitiva limitada para uma conclusão bem-sucedida, e existe pequena ambiguidade sobre o que necessita ser feito e como fazê-lo; etc.

Procedimento com conexão com significado (elevado nível de demanda cognitiva)

Focam a atenção dos alunos sobre o uso de procedimento, a fim de desenvolver, mais profundamente, os níveis de entendimento dos conceitos e ideias matemáticas; sugerem explícita ou implicitamente caminhos a serem seguidos, que são procedimentos amplos e gerais que têm íntima conexão com as ideias conceituais; etc.

Fazer Matemática (elevado nível de demanda cognitiva)

Exigem um pensamento complexo e não algorítmico, e não é sugerido explicitamente, pela tarefa, um caminho previsível, instruções para sua execução, ou um exemplo a ser seguido, que bem treinado leva à resolução da mesma; exigem que os alunos explorem e compreendam a natureza dos conceitos matemáticos, procedimentos ou relações; etc.

Variável

modelo 3UV

Ao considerar que um dos principais objetivos do ensino de matemática é possibilitar que o estudante seja capaz de expressar-se verbalmente, compreendendo o que lê e aprendendo a escrever sobre objetos matemáticos, deve-se considerar que é necessário que ele domine a linguagem própria da matemática, mas que, também, possa experimentar momentos de criação que o permita compreender que a natureza do pensamento algébrico é parte de uma construção humana.

Ursini (2019, tradução nossa) afirma que **diferentes abordagens influenciam em habilidades manipulativas e na forma como a variável é associada ao tema trabalhado**, como por exemplo, cálculos numéricos e abordagens aritméticas.

O modelo 3UV (Ursini, 2019) apresenta o conceito de variável, como **número genérico, incógnita e variável relacionada a uma função**, tendo cada uso seu associado a uma lista de habilidades, como mostra exemplos no quadro abaixo.

A palavra "ahá" foi criada pelos egípcios para representar quantidades sem o uso de um numeral. (Moura; Sousa, 2005)

1. **Variável como número genérico** requer a capacidade de: reconhecer padrões; perceber regras e métodos em sequências numéricas e em famílias de problemas; interpretar um símbolo como representando uma entidade geral e indeterminada que pode assumir qualquer valor; etc.
2. **Variável como incógnita** requer a capacidade de: reconhecer e identificar em uma situação de problema a presença de algo desconhecido que pode ser determinado considerando as restrições do problema; substituir na variável o valor ou valores que tornam a equação verdadeira; etc.
3. **Variável relacionada a uma função** requer a capacidade de: reconhecer a correspondência entre variáveis relacionadas independentemente da representação utilizada; simbolizar uma relação funcional com base na análise dos dados de um problema; etc.

Trajétoria Hipotética de aprendizagem

o que é?

Como **solução para pensar os problemas relacionados ao papel do ensino e do(a) professor(a)**, Simon buscou desenvolver uma proposta em que fosse possível entender os pensamentos dos estudantes e o trabalho com eles de modo a verificar a capacidade de desenvolver raciocínios cada vez mais complexos.

Simon (1995, tradução nossa) descreve uma **trajetória hipotética de aprendizagem (THA)** através de três componentes que pressupõem “a importância da relação entre a meta pretendida e o raciocínio sobre decisões de ensino e a hipótese sobre esse percurso” (Pires, 2009, p. 158).

Para ele, uma THA é composta por:

- 1) o **objetivo de aprendizagem**, que define uma direção para o planejamento do(a) professor(a);
- 2) as **tarefas**, elaboradas ou selecionadas pela(a) professor(a);
- 3) o **processo hipotético de aprendizagem**, que apresenta uma previsão de como o pensamento e a compreensão dos estudantes evoluirão no contexto das atividades de aprendizagem.

Ainda que uma THA seja elaborada antes da aplicação das tarefas, é importante considerar que o momento de seu desenvolvimento envolve a interação de professor(a) e estudantes que promoverão a experiência em si e, devido a sua natureza social, esta experiência pode apresentar situações diferentes das planejadas e, dada a necessidade de mudança

as ideias do(a) professor(a) sobre o conhecimento dos estudantes podem mudar e, por consequência, a THA pode e deve sofrer modificações.

Introdução

A THA apresentada a seguir foi validada em dezembro de 2023, quando a apresentei como parte da minha pesquisa de mestrado. O desenvolvimento das tarefas que estão descritas nas próximas páginas contou com a participação de 74 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de um escola da rede privada da cidade de São Paulo e, para análise destas tarefas, foram considerados dados de 49 estudantes, participantes voluntários desta pesquisa. Todos os estudantes envolvidos eram alunos de turmas em que eu era professora titular de Matemática.

É importante que o(a) leitor(a) saiba que **a trajetória hipotética de aprendizagem não é uma sequência didática e, portanto, seus componentes podem e devem sofrer alterações de acordo com o conhecimento e objetivos de cada professor(a) sobre ensino e aprendizagem de matemática e sobre o conhecimento de seus alunos e alunas.**

Portanto, fique a vontade para, a partir da estrutura apresentada, fazer alterações nos objetivos, nas hipóteses e nas próprias tarefas.

THA Para o conceito de variável

O **objetivo de aprendizagem da professora** é introduzir a noção de variáveis no estudo de polinômios, por meio da construção de uma calculadora no Scratch, utilizando tarefas que:

- Não são rotineiras;
- necessitam de tradução entre conceitos matemáticos e as suas representações;
- necessitam de formulação e interpretação de um modelo matemático;
- necessitam de uma análise e crítica a uma estratégia de resolução;
- exigem que os alunos explorem e compreendam a natureza dos conceitos matemáticos, procedimentos ou relações;
- exigem alta monitoração ou alta regulamentação de seu próprio processo cognitivo;
- exigem um considerável esforço cognitivo e podem envolver alguns níveis de ansiedade para o aluno por não ter uma lista antecipada de processos exigidos para a solução;
- exigem um pensamento complexo e não algorítmico, em que não é sugerido explicitamente um caminho previsível, instruções para sua execução, ou um exemplo a ser seguido.

THA Para o conceito de variável

O **plano da professora para as tarefas de aprendizagem** consiste no desenvolvimento de quatro tarefas para: explorar o bloco de programação de variáveis no Scratch; construir uma calculadora com as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão); desenvolver e programar a operação de porcentagem e analisar criticamente uma calculadora.

As **hipóteses da professora sobre o processo de aprendizagem** são:

- i) não estabelecer previamente um formato único de calculadora pode garantir que o caráter desafiador das tarefas, maior autoria e implicação dos estudantes na resolução das tarefas;
- ii) a liberdade em personalizar e construir suas próprias estratégias pode permitir que a autoconfiança dos estudantes seja estimulada;
- iii) os questionários podem colaborar para a organização de reflexões e análises críticas sobre os programas desenvolvidos no Scratch;
- iv) a experiência de testar o programa com diferentes valores que podem ser inseridos e substituídos, em cada compilação do programa, pode ser fundamental para compreender o comportamento de uma variável na lógica de programação e pode garantir espaço para o surgimento de dúvidas sobre este conceito;
- v) o incentivo para que os estudantes testem e elaborem hipóteses sobre o que estão observando pode colaborar com a promoção de uma discussão acerca das experiências vividas;
- vi) o incentivo para que o estudante teste, reorganize, reflita e avalie a estrutura do seu algoritmo no programa desenvolvido pode ser a oportunidade de ver como o seu “pensar” está organizado e, para a professora, pode ser a oportunidade de fazer diagnósticos sobre o conhecimento do estudante e sobre sua compreensão do que está sendo exigido pela tarefa;
- vii) a produção e as informações recolhidas ao final de cada tarefa poderão colaborar para a análise do desenvolvimento da tarefa e para possíveis mudanças ou intervenções que podem ser necessárias para a realização das tarefas seguintes.

Tarefa 0: Conhecendo a plataforma Scratch

Para a realização das próximas tarefas, os estudantes devem realizar o cadastro no site do Scratch e, para isso, será necessário que o dispositivo eletrônico tenha acesso a uma rede de internet e que os estudantes tenham acesso a um e-mail pessoal.

O **objetivo de aprendizagem da professora para a Tarefa 0** é realizar o cadastro na plataforma Scratch para observar e manipular o ambiente de programação de forma livre, sem orientações ou intervenções da professora para programação.

As **hipóteses da professora sobre o processo de aprendizagem da Tarefa 0** são:

- i) O momento do cadastro na plataforma pode ser fundamental para o(a) professor(a) realizar diagnósticos sobre letramento digital e realizar intervenções, quando preciso;
- ii) ter acesso a programas de outras pessoas, antes de iniciar uma programação, pode ajudar os estudantes a perceber as possibilidades de programação do Scratch;
- ii) a exploração livre da plataforma e de seu código de programação pode ajudar com a ansiedade em testar os blocos de programação e o incentivo a realização de testes e personalizações.

Plano da professora para a Tarefa 0

A aula começa com a professora apresentando a plataforma Scratch, explicando o que é a linguagem de programação por blocos e o que os estudantes podem encontrar na plataforma: criações de outros(as) programadores(as), tutoriais, jogos, vídeos, etc.

Em seguida, a professora apresenta a aba de criação e todos os recursos que podem ser encontrados para programar, ela explica a função do cenário, do ator e dos blocos de programação e a área de programação.

Após essa apresentação, os estudantes recebem um computador e são orientados a:

1. Cadastrar-se na plataforma;
2. Validar a conta via e-mail;
3. Explorar a plataforma livremente.

Figura 2 - Recursos da aba de criação



Tarefa 1: Explorando o bloco de variáveis

O **objetivo de aprendizagem da professora para a Tarefa 1** é promover discussões e levantamento de hipóteses sobre as diferentes funções da variável no Scratch, por meio do desenvolvimento de um programa que utiliza blocos de programação que: imprime, recebe e armazena um dado inserido pelo usuário.

As **hipóteses da professora sobre o processo de aprendizagem da Tarefa 1** são:

- i) a contextualização desta atividade pode permitir que o estudante se sinta estimulado por estar sendo desafiado a reproduzir algo que é comum em um ambiente de trabalho diferente daquele que é tradicional na escola;
- ii) é possível que o estudante tenha dificuldade em relacionar o bloco “diga” ao conjunto de código “aparência; o bloco “pergunte” ao conjunto de códigos “sensores”; e em diferenciar o uso dos códigos “dizer” e “perguntar”, e o incentivo a realizar testes e observar as diferenças entre o uso destes blocos pode garantir que o estudante explore a organização do seu próprio raciocínio e desenvolva a capacidade de avaliar e corrigir o seu processo;
- iii) ler e interpretar a tarefa para o estudante pode eliminar os aspectos desafiadores da tarefa, modificando seu nível de demanda cognitiva original.
- iv) é possível que o estudante se depare com a dificuldade em diferenciar os blocos “mude” e “adicione” do conjunto de código “variáveis”, mas permitir que ele elabore hipóteses e crie argumentos sobre cada tipo de código pode ser fundamental para que a associação do termo variável ao verbo mudar seja realizada a partir da experiência desta parte da tarefa.

Plano da professora para a Tarefa 1

A professora pergunta para os estudantes “O que é uma variável?” e as respostas são recolhidas individualmente, de forma anônima, utilizando o aplicativo Mentimeter para gerar uma nuvem de palavras em que as expressões ou palavras inseridas com maior frequência aparecem em destaque em relação às outras.

Após o recolhimento das respostas, é disponibilizado um tempo para comentários e perguntas dos estudantes sobre a nuvem de palavras gerada e o debate se dá sob mediação da professora. Em seguida, a professora apresenta a tarefa que deverá ser realizada individualmente, utilizando um computador.

1. Utilize o bloco “Eventos” para escolher uma maneira de iniciar o seu programa.
2. Encontre um código que faça o seu ator dizer algo.
3. Faça o seu ator dizer “Olá, mundo!”.

A escolha desta frase está relacionada ao contexto de apresentação da linguagem C de programação que, segundo Fry (2018), foi a maneira mais simples que Brian Kernighan, um dos autores da documentação desta linguagem, encontrou para exibir uma mensagem na tela do computador, uma prática que se tornou comum em aulas de introdução à uma linguagem de programação.

4. Encontre um código que faça o seu ator perguntar algo.
5. Faça o seu ator perguntar “Qual é o seu nome?”.
6. Para refletir e discutir: O que acontece quando o programa faz uma pergunta? É diferente de quando ele diz algo? O que acontece com a resposta?

Após finalizada esta parte da tarefa, a professora utiliza as respostas da pergunta 6 para explicar a função do bloco “variáveis” como armazenamento de um valor recebido pelo programa, antes de dar sequência a tarefa.

7. Utilize o bloco “variáveis” para armazenar o nome inserido.
8. Faça o seu ator dizer: “Olá, [nome inserido]!”.

Para finalizar a aula, as produções são compartilhadas com a professora e é proposto um momento de reflexão sobre a tarefa e um tempo para recolher impressões, opiniões e dúvidas dos estudantes.

Após o estudante compartilhar o link que dá acesso ao seu programa, ele responde as perguntas:

- a) O que você aprendeu com a Tarefa 1?
- b) Depois de realizar a Tarefa 1, tente explicar com as suas palavras, o que é uma variável e como ela se comporta no Scratch.
- c) Compartilhe a sua dúvida ou faça um comentário sobre a Tarefa 1.

Figura 3 - Nuvem de palavras dos estudantes sobre variável



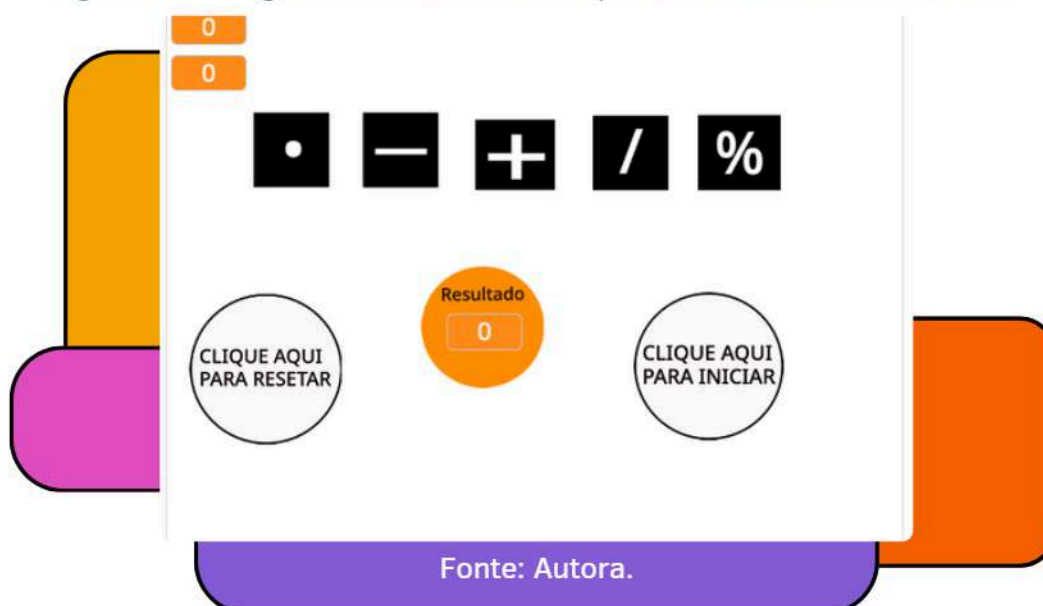
Tarefa 2: Montando uma calculadora com as quatro operações fundamentais

O **objetivo de aprendizagem da professora para a Tarefa 2** é construir uma calculadora com as quatro operações aritméticas fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão e, para isto, propõe-se que o(a) estudante explore, principalmente, os códigos das “variáveis” e “operadores”, para desenvolver a noção de variáveis numéricas na lógica de programação e utilizar essa experiência para refletir sobre expressões algébricas.

As **hipóteses da professora sobre o processo de aprendizagem da Tarefa 2** são:

- i) É possível que os estudantes apresentem dúvidas sobre qual é o formato “ideal” de calculadora e a não sugestão de modelos pode contribuir para a valorização das diferentes estratégias de resolução e a ampliação e oportunidades de aprendizagem;
- ii) é possível que os estudantes não os identifiquem os símbolos da multiplicação e divisão que, no *Scratch* é representado por “*” e “/” respectivamente, ou apresentem dificuldade em combinar os blocos e desenvolver um algoritmo capaz de atingir o objetivo do programa, e pedir para que eles façam testes e tirem conclusões pode garantir o caráter desafiador da tarefa;
- iii) as perguntas do questionário pretendem coletar dados sobre o uso da calculadora para responder sobre variáveis que estão representadas utilizando a linguagem algébrica. Com estes dados, a professora poderá avaliar qual é a percepção do estudante sobre o algoritmo criado, se há criticidade sobre os resultados ou associações e reflexões sobre expressões algébricas em um contexto da programação.

Figura 4 - Design de calculadora feita por uma estudante do 8º ano



Plano da professora para a Tarefa 2

A aula inicia com a apresentação do objetivo desta tarefa, com os estudantes trabalhando individualmente em um computador, com acesso a sua conta do Scratch e a sua produção da Tarefa 1. O estudante é orientado a iniciar o desenvolvimento do programa em um arquivo diferente do utilizado na tarefa anterior.

1. Leia as orientações para esta tarefa:

Desenvolver um programa que funcione como uma calculadora para as quatro operações básicas (adição, subtração, divisão e multiplicação) e, para isto, você deverá pensar como o programa irá começar, quais interações com o usuário este terá e qual será o tema que você utilizará como cenário da sua calculadora.

A sua calculadora poderá ser totalmente personalizada, você pode se inspirar em uma calculadora convencional, fazer em formato de jogo, inserir a calculadora em uma história ou o que desejar fazer, use a sua criatividade.

Independente do tema, a sua calculadora deverá ser capaz de:

- Permitir que o usuário escolha qual operação ele deseja realizar e, a partir de dois valores escolhidos pelo usuário, retornar o valor numérico da expressão.*
- Caso a sua calculadora seja de um modelo não convencional, será necessário acrescentar interações e/ou orientações de como utilizá-la.*

Ao final da aula, o estudante compartilha o link do seu programa e responde as perguntas abaixo utilizando a calculadora desenvolvida por ele.

2. Utilize a sua calculadora para responder as perguntas abaixo.

- a) O que acontece quando é inserido uma letra e um número para fazer alguma operação na sua calculadora? Por que você acha que isso acontece?*
- b) O que acontece com os valores da expressão $5/x$ conforme você insere valores para x e vai diminuindo estes valores de um número positivo maior que 1 para um número positivo menor que 1? Comente sobre os resultados.*
- c) O que acontece com a expressão $80 - m$ conforme você insere valores para m e vai diminuindo estes valores de um número positivo para um número negativo? Comente sobre os resultados.*
- d) O que acontece no programa com a expressão $2/0$? Por que você acha que isso acontece?*
- e) Conte se você aprendeu algo novo.*
- f) Compartilhe a sua dúvida ou faça um comentário sobre a Tarefa 2.*

Tarefa 3: Desenvolver e inserir a operação de porcentagem na calculadora

O **objetivo de aprendizagem da professora para a Tarefa 3** é desenvolver um algoritmo para efetuar cálculo de porcentagem de um valor qualquer, que será escolhido pelo usuário da calculadora, utilizando a experiência da tarefa anterior e o conhecimento do estudante sobre porcentagem.

As **hipóteses da professora sobre o processo de aprendizagem da Tarefa 3** são:

- i) É esperado que os estudantes saibam calcular o valor percentual de um número, seja utilizando número fracionários ou proporção direta, mas, caso haja necessidade de revisar este conceito, a Tarefa 4 poderá ser utilizada para diagnosticar as dificuldades dos estudantes e preparar as intervenções necessárias;
- ii) alguns estudantes podem apresentar dúvidas sobre a ordem das operações em uma expressão numérica ou algébrica e o incentivo a testar, avaliar, refazer e corrigir o próprio algoritmo por meio da verificação dos resultados obtidos na compilação do programa poderá garantir o caráter desafiador desta tarefa;
- iii) há perguntas do questionário que podem coletar dados sobre a compreensão do cálculo de percentuais utilizando a calculadora programada. Acredita-se que, estas perguntas, podem auxiliar no reconhecimento do erro ou pode proporcionar um momento de retomada de alguma propriedade.

Plano da professora para a Tarefa 3

A aula inicia com a apresentação do objetivo desta tarefa, com os estudantes trabalhando individualmente em um *computador*, com acesso a sua conta do *Scratch* e a suas produções das tarefas 1 e 2. O estudante é orientado a iniciar o desenvolvimento do programa no mesmo arquivo utilizado na tarefa anterior.

1. Para completar a sua calculadora, você deverá acrescentar um programa que calcule uma porcentagem de um valor, a partir da escolha de valores do usuário, e apresente o resultado da conta escolhida.

Ao final da aula, o(a) estudante compartilha o link do seu programa e responde as perguntas abaixo utilizando a calculadora desenvolvida por ele(a).

2. Utilize a sua calculadora para responder as perguntas abaixo.

a) O que acontece quando é calculado mais de 100% de um valor real? Comente sobre o resultado.

b) Conte se você aprendeu algo novo.

c) Compartilhe a sua dúvida ou faça um comentário sobre a Tarefa 3.

Tarefa 4: Compartilhando as calculadoras sob um olhar crítico

O **objetivo de aprendizagem da professora para a Tarefa 4** consiste em desenvolver a competência crítica analisando, comparando e criticando as estratégias para desenvolvimento de uma calculadora utilizadas por outro estudante.

As **hipóteses da professora sobre o processo de aprendizagem da Tarefa 4** são:

- i) A análise de uma programação já desenvolvida poderá promover ao estudante a interpretação e valorização de diferentes estratégias de resolução da tarefa;
- ii) Esta tarefa poderá desenvolver habilidades como: interpretar um modelo, comparar modelos matemáticos, avaliar e aperfeiçoar modelos e comparar estratégias de resolução de tarefa.

Plano da professora para a Tarefa 4

Para finalizar esta sequência o estudante deverá analisar a produção de outra pessoa. Esta escolha será feita de forma aleatória, utilizando um sorteador online para atribuir uma calculadora diferente para cada estudante.

Cada estudante receberá um link e deverá responder as perguntas em um questionário.

1. Você recebeu o link de uma calculadora programada por um colega e deverá fazer uma análise sobre esta produção. Abra o link e teste a calculadora de maneira livre e quantas vezes achar necessário. É importante testar todos os recursos e olhar a parte interna da programação (a organização dos códigos).

Depois de testar a calculadora responda as perguntas abaixo.

a) A calculadora analisada cumpre todas as funções exigidas? Caso não cumpra, faça apontamentos sobre o que está faltando.

b) A calculadora analisada apresenta mais funções do que as exigidas? Caso apresente, faça apontamentos sobre o que ela apresenta.

c) A calculadora analisada está parecida com a sua? Comente no que elas se parecem ou diferem.

d) Quais características da calculadora analisada você gostou? Explique sua resposta.

e) Quais características da calculadora analisada você aprimoraria? Explique sua resposta.

f) A programação de porcentagem está igual a sua? Explique como funciona o cálculo na calculadora analisada.



CALAZANS, Amanda Oliveira. **Trajatória Hipotética de Aprendizagem: o papel das tarefas a partir do conceito de variáveis**. 2023. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. São Paulo, 2023.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; JESUS, Cristina Cirino de. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 03, 2014.

FRY, Hannah. Hello world: **Being human in the age of algorithms**. WW Norton & Company, 2018.

PIRES, Célia Maria Carolino. Perspectivas construtivistas e organizações curriculares: um encontro com as formulações de Martin Simon. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 11, n. 1, 2009.

PONTE, João Pedro da. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. **Práticas profissionais dos professores de matemática**, v. 1, p. 13-31, 2014.

SCRATCH. Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 24.mai. 2021.

SIMON, Martin A. Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. **Journal for research in mathematics education**, v. 26, n. 2, p. 114-145, 1995.

STEIN, Mary Kay; SMITH, Margaret Schan. Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: da investigação à prática. **Educação e Matemática**, v. 105, n. 5, p. 22-28, 2009.

SWAN, Malcom. Conceber tarefas e aulas que desenvolvam a compreensão conceptual, a competência estratégica e a consciência crítica. **Educação e Matemática**, v. 144, p. 67-72, 2017.

URSINI, Sonia. O trabalho dos estudantes da escola média com variável algébrica: uma comparação entre a Itália e o México. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 3, p. 119-142, 2019.