

# PRODUTO EDUCACIONAL

## ESTUDO DE VIABILIDADE E SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA APLICAÇÃO NO CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES: A APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA PLANA À LUZ DA ETNOMATEMÁTICA



Mestranda : Eng<sup>a</sup>. Civil Marli Silva de Moraes

Orientador: Prof. Dr. Luciano Andreatta-da-Costa



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

#### DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

M828e\_ Moraes, Marli Silva de.

Estudo de viabilidade e sequência de atividades para aplicação no curso técnico em edificações: a aprendizagem da geometria plana à luz da etnomatemática / Marli Silva de Moraes. - Guaíba, 2021.

36 f. : il.

Produto Educacional (Mestrado Profissional) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática, Unidade Universitária em Guaíba, 2021.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Luciano Andreatta Carvalho da Costa.

1. Produto educacional. 2. Geometria plana. 3. Etnomatemática. 4. Estudo de viabilidade. 5. Curso técnico em edificações. I. Costa, Luciano Andreatta Carvalho da. II. Título.

Daniella Vieira Magnus - Bibliotecária - CRB 10/2233

# **Estudo de Viabilidade e Sequência de Atividades para aplicação no Curso Técnico em Edificações: A aprendizagem da Geometria Plana à luz da Etomatemática**

Este Produto Educacional foi gerado pela Produção de Dissertação de Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (PPGSTEM/UERGS). O título da Dissertação é “A aprendizagem da Geometria Plana à luz da Etnomatemática em um Curso Técnico em Edificações”

# O PRODUTO EDUCACIONAL

Este Produto Educacional foi elaborado para contribuir com Engenheiros Civis e Arquitetos no papel de professores do curso Técnico em Edificações (pós-médio) que ministram a disciplina de Cálculo Técnico. A natureza principal é desenvolver conhecimentos de Geometria Plana contextualizando com a construção civil.

Fundamenta-se no Programa Etnomatemática de Ubiratan D'Ambrosio, por suas próprias obras e de outros autores que lhe fazem de referência e objeto. O referencial primário é sustentado pelas concepções sócio-educacionais Dambrosianas e Freireanas, tendo Palavras Geradoras como conexão entre a Ciência Básica e a Ciência Aplicada, referenciada por Mario Bunge.

# O PRODUTO EDUCACIONAL

O processo metodológico do Produto Educacional inicia pela necessidade e finda com as considerações conclusivas da proposta educativa aplicada, a partir de estudos, priorizações, definições, planejamento, justificativas e, sobretudo, com o compromisso social que sustenta o Programa da Etnomatemática na perspectiva da construção do conhecimento.

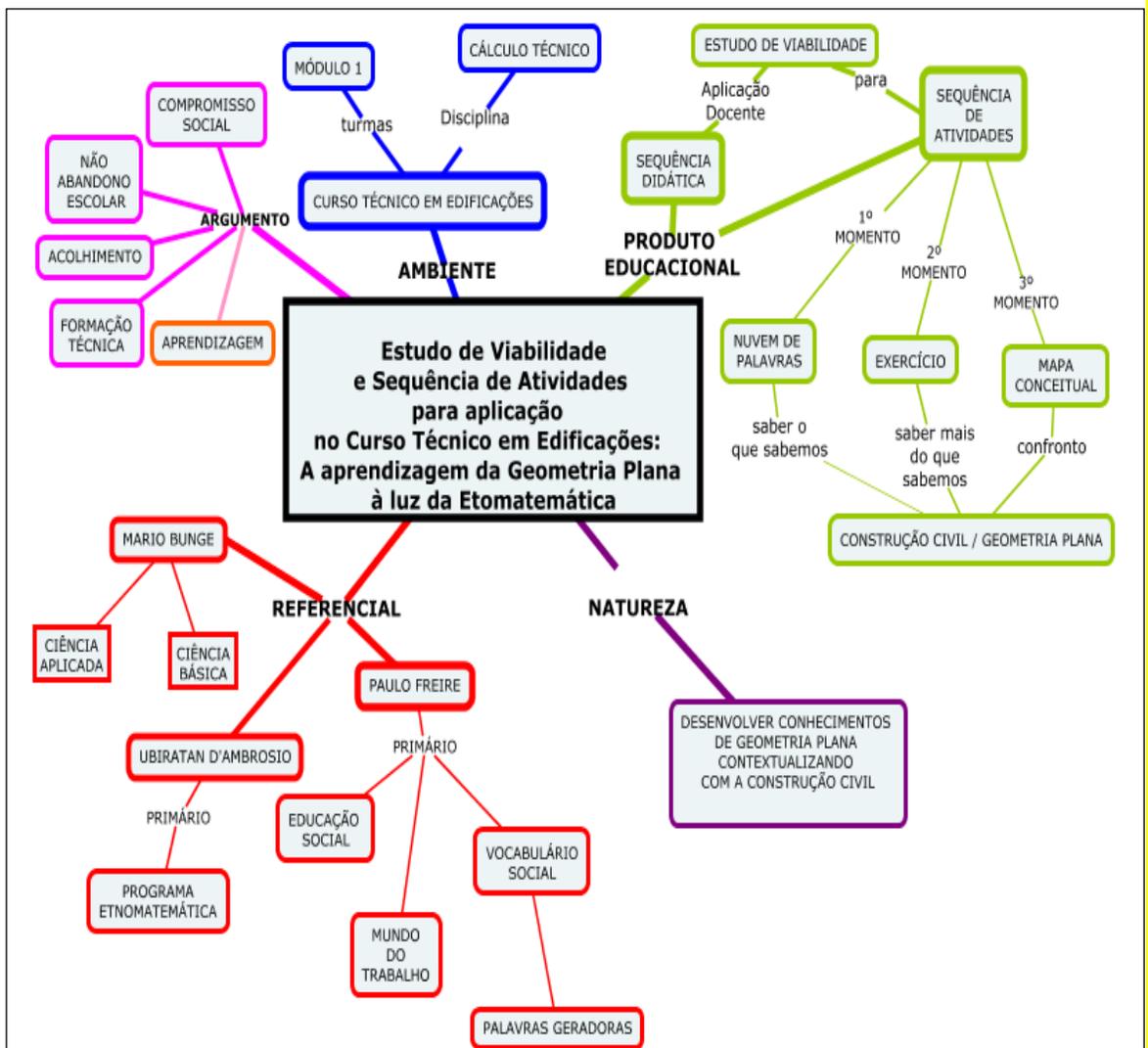


Figura 1: O Produto Educacional – Mapa Conceitual

Fonte: Autora

# O PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional está proposto em dois momentos.

## **1º momento**

O questionário para o professor/aplicador analisar a **Viabilidade** para a aplicação da Sequência de Atividades.

## **2º momento**

A **Sequência de Atividades** proposta em três passos:

- a) Nuvem de Palavras
- b) Exercícios Contextualizados
- c) Mapa Conceitual

# O PRODUTO EDUCACIONAL

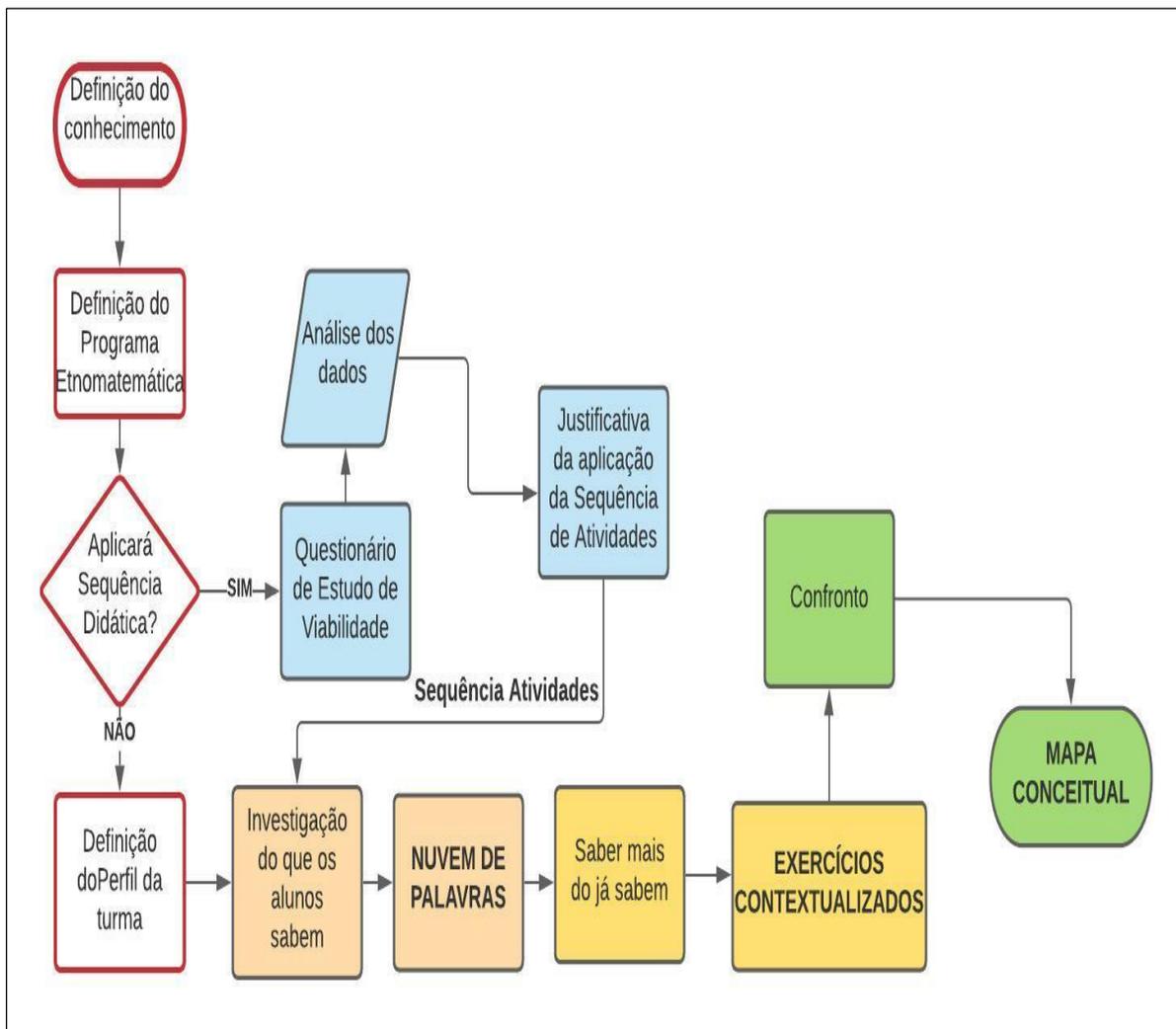


Figura 2: O Produto Educacional - Fluxograma

Fonte: Autora

“Qualquer que seja a qualidade da prática educativa, autoritária ou democrática, ela sempre será diretiva”.

(FREIRE, v.15, 2008, p.79) – 1ª versão 1992

# O PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional poderá ser aplicado nos modelos:

- Remoto
- Presencial
- Híbrido

Trata-se de um Material Didático para aplicação ao conhecimento de Geometria Plana com mobilidade para demais conhecimentos matemáticos. Cabe ao professor/aplicador desenvolver as interfaces e explicações quanto a construção de Nuvem de Palavras e Mapa Conceitual. Ao realizar os exercícios contextualizados o professor/aplicador deverá explicar os termos técnicos aplicados nos exercícios.

# Estudo de Viabilidade

É uma proposta para o docente que irá aplicar a Sequência de Atividades. Neste momento, o professor poderá avaliar se a sua expectativa está alinhada com a Sequência de Atividades ofertada.

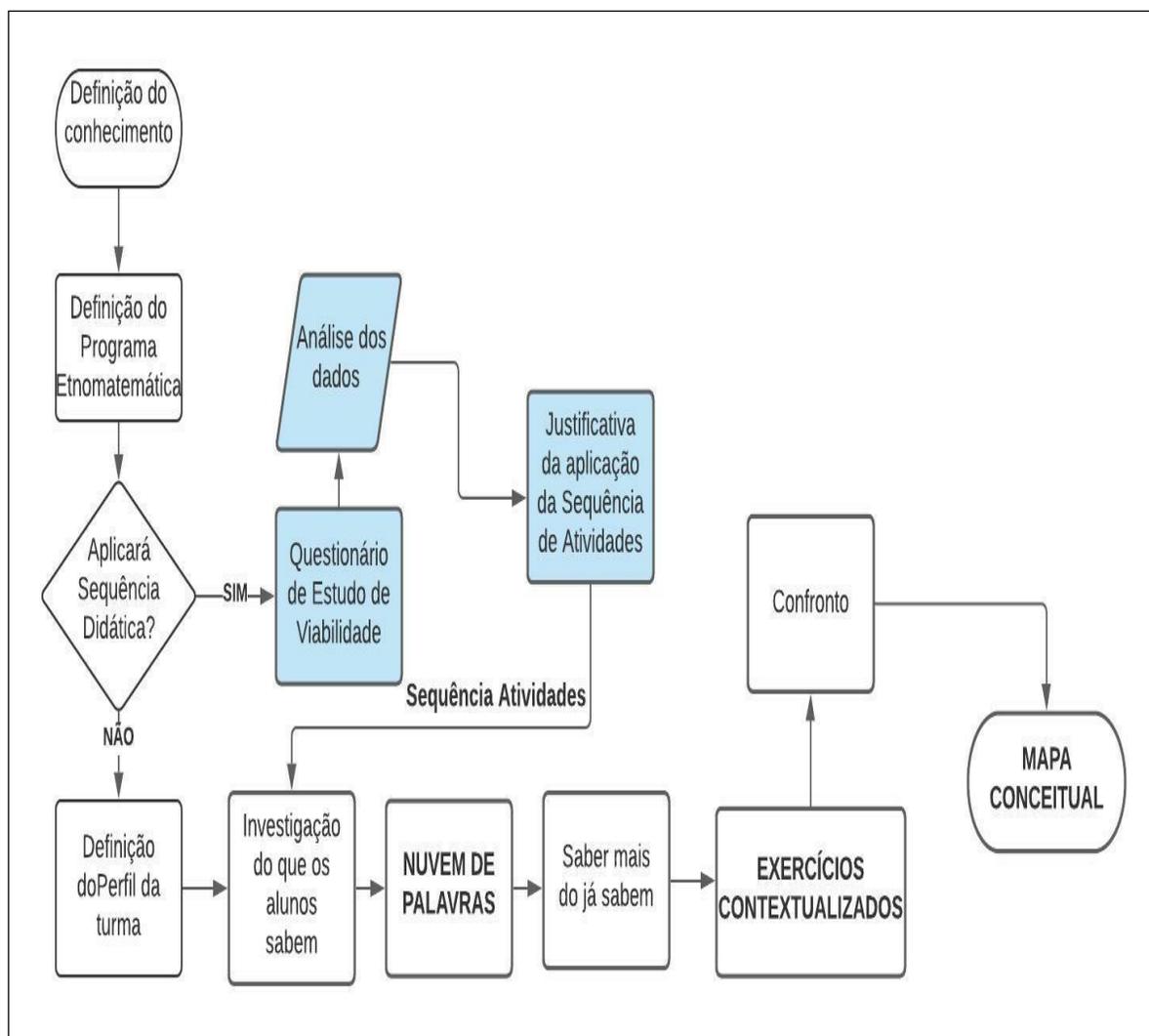


Figura 3: O Estudo de Viabilidade  
Fonte: Autora

# **Estudo de Viabilidade**

Os critérios para a tomada de decisão por parte do docente que irá aplicar a Sequência de Atividades são baseados nos fundamentos que propõe: ambiente, público, conhecimento matemático, intervenção, tempo disponível para a aplicação, envolvimento dos alunos para atividades, comprometimento, conhecimento inicial por parte do aluno.

Por meio de questões pré-estabelecidas (questionário) o professor/aplicador irá determinar o uso ou não da Sequência de Atividades. Ou seja, se os critérios estão alinhados com a sua proposta pedagógica. A aplicação é facultativa.

# Objetivos do Estudo de Viabilidade

**Objetivo Geral:** Nortear o professor para a prática de uma Sequência de Atividades com perspectiva filiada ao Programa Etnomatemática para alunos de cursos Técnico em Edificações e afins (construção civil) para o conhecimento de Geometria Plana.

## Objetivos Específicos:

- Avaliar se o público e o ambiente são adequados à Sequência de Atividades;
- Analisar se seu planejamento contempla momentos de motivação, contextualização e conclusão em considerações finais;
- Avaliar se os objetivos estão alinhados com o conhecimento de Geometria Plana;
- Analisar se o professor possui afinidade com o ensino em abordagem de Sequência de Atividades com momentos de motivação, contextualização e considerações finais;
- Ponderar as expectativas frente à aplicação da Sequência de Atividades.
- Se houver, estabelecer os critérios de limitação para desenvolver a Sequência de Atividades.

# **Roteiro para o Estudo de Viabilidade**

1. Definição do público a ser aplicado;
2. Priorização do tema; questionamentos para a problematização do assunto a ser trabalhado;
3. Planejamento do conhecimento matemático;
4. Objetivos a serem atingidos no processo de ensino-aprendizagem;
5. Delimitação da sequência de atividades, considerando material didático, cronograma e
6. Avaliação dos resultados.

# Questionário para o Estudo de Viabilidade

CONTEXTO	CRITÉRIOS	RESPOSTA	RESPOSTA
		SIM	NÃO
Público / Ambiente	Curso Técnico em Edificações ou afins		
Conhecimento Matemático	Geometria Plana		
Planejamento estratégico com momentos para:	Motivação, Contextualização e Considerações finais		
Objetivo	Contextualizar a aprendizagem da Geometria Plana no ambiente da construção civil		
Aplicação	Presencial		
Aplicação	Remota		
Equipe	Experiência anterior com o grupo em atividade em equipe		
Limitações	Possui limitações de aplicação. Resposta positiva, determine quais:		
EXPECTATIVAS PARA A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES			

Tabela 1: Questionário para Estudo de Viabilidade

Fonte: Autora

## **Análise dos dados do Estudo de Viabilidade**

De posse de todas as respostas, o professor deverá desenvolver uma análise qualitativa que poderá servir de justificativa e argumento para aplicar a Sequência de Atividades.

Os dados devem ser analisados unificando todas as respostas em formato de um único texto. Ou seja, as questões balizarão a construção de sua justificativa a partir das respostas e o preenchimento da tabela 1.

# **A Sequência de Atividades**

A Sequência de Atividades é por meio da dialogicidade. Os três passos que compõem a Sequência de Atividades expressam em todos os momentos a problematização, sendo o sujeito em aprendizagem autor de sua exposição. Trazer a matemática para o mundo das palavras valida uma proposta educativa que seja proximal, e, trazer o vocabulário Etno da construção civil é motivacional para o aprender aplicável da Geometria Plana no Curso Técnico em Edificações.

O diálogo está presente na relação aluno/aluno e aluno/professor/aluno. Não há certo ou errado, verdades ou inverdades, mas a construção de saberes que transformam.

# **A Sequência de Atividades**

A aplicação da Sequência de Atividades é posterior à etapa facultativa do Estudo de Viabilidade.

Toda a aplicação da Sequência de Atividades poderá ser realizada no formato físico ou digital (através de aplicativos comerciais livres indicados pelo professor ou mesmo pelo próprio aluno).

## **Considerações:**

✓ O tempo estimado para cada atividade: não é um modelo engessado, o professor/aplicador possui autonomia sobre isto, não ocasionando interferência nos resultados.

✓ Todos os passos poderão ser aplicados individualmente, conforme a necessidade do professor/aplicador.

# OS TRÊS PASSOS DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

## **1º Nuvem de Palavras**

SABER O QUE OS ALUNOS SABEM

## **2º Exercícios Contextualizados**

SABER MAIS DO QUE JÁ SABEM

## **3º Mapa Conceitual**

CONFRONTO DE SABERES

### **Sugestão de organização:**

Modelo Remoto: o professor/aplicador realiza as Explicações por vídeo e o aluno realiza as atividades

Modelo Presencial: Todas as atividades serão desenvolvidas nos encontros presenciais

Modelo Híbrido: explicações do professor/aplicador presencialmente e o aluno desenvolverá a atividade fora do ambiente da escola.

# Nuvem de Palavras

A Nuvem de Palavras tem como objetivo estabelecer uma representação visual através de palavras para destacar importantes pontos.

A atração da imagem por meio de palavras geradoras é o grande destaque, por isto, as palavras podem ser escritas por diversos formatos e cores de letras (fontes) para levar o aluno a elencar ideias importantes e principais. A representação visual contribui para memorizar conceitos, explicar sua compreensão com base nas experiências.

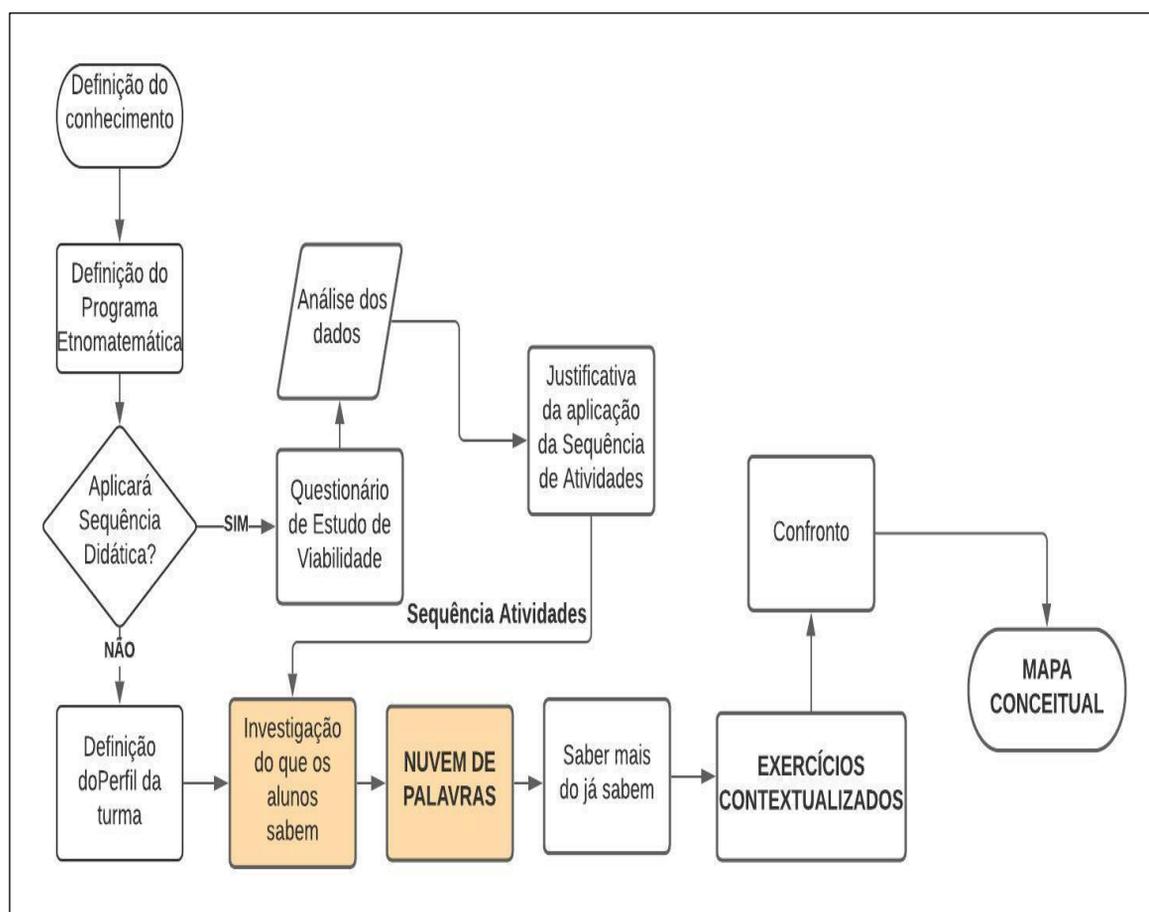


Figura 4: A Nuvem de Palavras –Saber o que os alunos já sabem

Fonte: Autora

# **Nuvem de Palavras**

## **Material aluno:**

Físico: 3 folhas de papel A4 (paisagem), material colorido para escrever (lápis, caneta);

Digital: aplicativo específico para construção de nuvem de palavras, Word, Power Point e demais.

## **Material professor:**

Físico: lousa e canetas coloridas / quadro verde e giz coloridos

Digital: aplicativo específico para construção de nuvem de palavras, word, Power Point e demais; Projeção por meio de datashow ou outro; vídeo, slides sobre a contextualização da construção civil com a geometria plana.

# **Roteiro de aplicação da Nuvem de Palavras**

Tempo estimado: 2 horas

1.O professor iniciará a atividade solicitando que o aluno disponibilize o material: físico ou digital;

2. Inicia a atividade informando que para todas as perguntas ou reflexões realizadas pelo professor, o aluno deverá responder com apenas uma palavra (ou palavra composta); sugere que utilizem canetas coloridas e formato de letras diferenciadas para cada palavra se for no formato físico, no digital o próprio aplicativo define.

## **Roteiro de aplicação da Nuvem de Palavras**

3. Perguntas pré-formuladas pelo professor:

a) Escrevam no centro da folha duas palavras uma abaixo da outra: “Geometria Plana” e “Construção Civil”;

b) Respondam o que recordam, em palavras, sobre a Geometria Plana?

c) Intervenções:

- Comecem neste momento a escrever com palavras o que recordam da geometria plana;
- Busquem na memória do Ensino Fundamental e Médio
- Escrevam agora: Onde vocês já viram ou supõem ser aplicado a Geometria Plana na Construção Civil?

## **Roteiro de aplicação da Nuvem de Palavras**

### **4. Como sugestão para construção coletiva:**

Coletivamente o professor inicia as interferências solicitando que ordenadamente os alunos comecem a expor suas anotações, neste momento o professor também já escreveu as duas palavras geradoras principais: “Geometria Plana e Construção Civil”. Começando por Geometria Plana e posteriormente por Construção Civil.

Como finalização deste passo: O aluno deverá refazer a sua Nuvem de Palavras, agora com as construções coletivas.

Exposição para todos os alunos apreciarem o que foi criado pelo colega.

O professor faz o encerramento orientado a próxima etapa da Sequência de Atividades.

# Roteiro de aplicação da Nuvem de Palavras Exemplo:



Figura 5: Modelo de Nuvem de Palavras  
Fonte: Autora

# Exercícios contextualizados:

O exercício contextualizado dar-se-á por elementos fotografados pelo próprio aluno, no que se presume que ele tenha selecionado entre variadas tipologias prediais, os aspectos relevantes para o desenvolvimento de sua atividade. A partir do prédio fotografado, o aluno passa a ter uma situação problema individual, ou seja, cada aluno passa a desenvolver o exercício no formato singular.

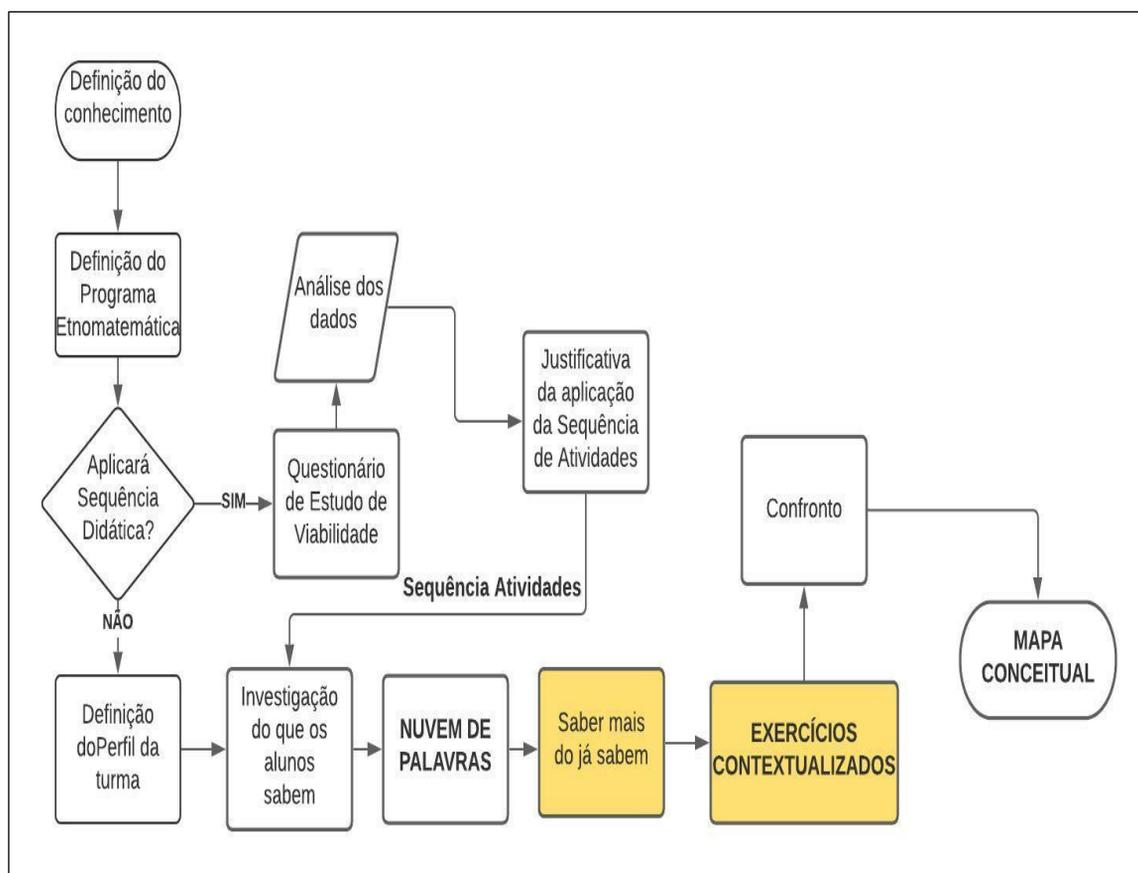


Figura 6: Modelo de Nuvem de Palavras-Saber mais do que já sabem

Fonte:Autora

# **Exercícios Contextualizados:**

Previamente, foi solicitado a que os alunos tenham em posse fotografias de prédios de no mínimo três pavimentos com elemento superior (reservatório e/ou cobertura) e no máximo quatro pavimentos. A informação deve ser que procurem realizar fotos de fachada frontal e se possível as laterais, contemplando desde o piso térreo até a cobertura. O ato de fotografar traz uma realidade ao objeto de estudo, diferente de imagens selecionadas sem o contato físico.

Se o aluno for realizar pelo processo físico as imagens devem vir impressas no tamanho 5 x 10cm para serem anexadas na atividade.

# **Roteiro de aplicação dos Exercícios Contextualizados**

Tempo estimado: 3 horas

Neste etapa o professor/aplicador irá dialogar com os alunos sobre as palavras geradoreas trabalhadas na Nuvem de Palavras.

A proposta é saber mais ao que o aluno já sabe.

Informações que devem ser explicadas pelo aplicador: Pé-direito, contrapiso, laje, pavimento, cumeeira, revestimentos, implantação e fachada.

## **Roteiro de aplicação dos Exercícios Contextualizados**

Atividade em equipe ou individual: mínimo 2, máximo 4 componentes

De posse das imagens os alunos deverão realizar os exercícios contextualizados que o professor disponibilizará.

Obs.: Para este momento o professor deverá elaborar um material com informações adicionais do vocabulário da construção civil.

Apresentação das atividades para o grande grupo; poderá ser por um representante ou por todos os componentes, no critério que assim desejarem. (tempo estimado de 20min, por apresentador)

# **Roteiro de aplicação dos Exercícios Contextualizados**

## **Material aluno:**

Físico: material de uso pessoal, rascunhos, lápis, caneta, esquadro, régua, calculadora, imagens digitalizadas impressas de prédios;

Digital: imagens digitalizadas e aplicativos de uso básico (Word, etc.)

## **Material professor:**

Físico: lousa e canetas coloridas / quadro verde e giz coloridos

# Exercícios Contextualizados:

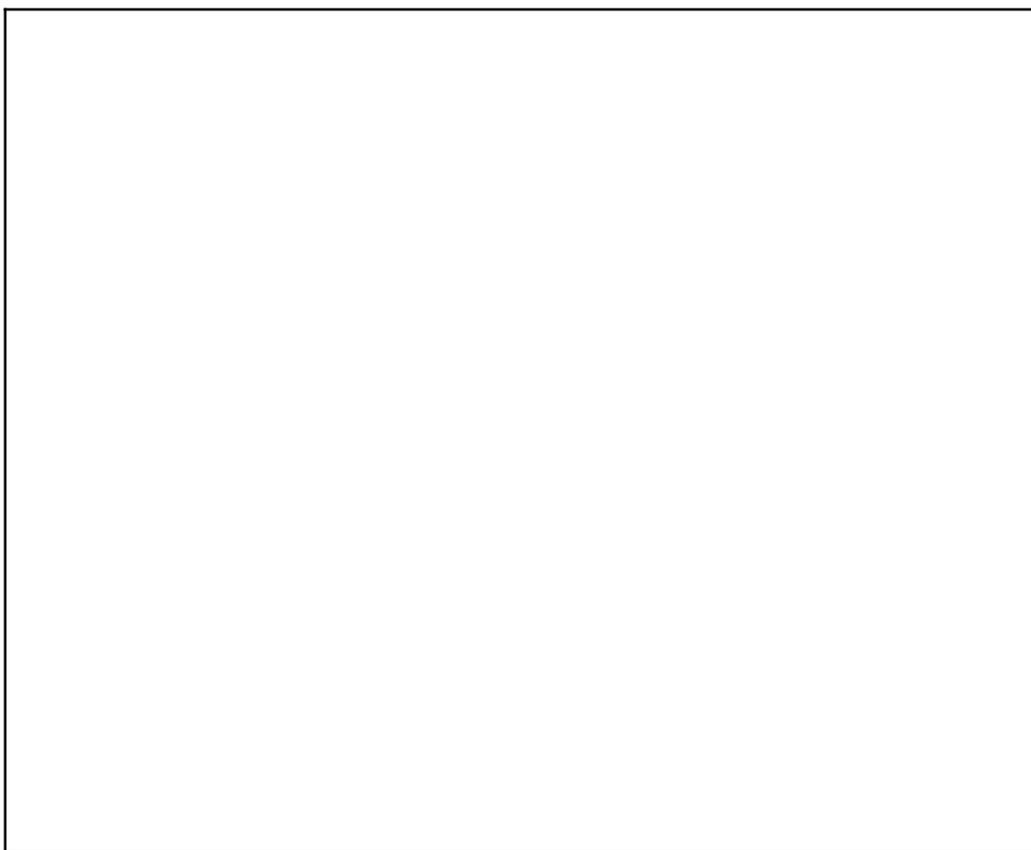
1. Fotografe um prédio retangular com pavimentos tipos, exceto o pavimento térreo (garagem e/ou hall). Priorize um prédio com cobertura e/ou reservatório superior. Faça várias imagens para que possamos referenciar as etapas seguintes da atividade.


## 2. Visualizando a imagem, estabeleça por suposição

- a) Altura de pé direito dos pavimentos tipos: \_\_\_\_\_
- b) Número de pavimentos: \_\_\_\_\_
- c) térreo + \_\_\_\_\_ pavimentos + cobertura/reservatório
- d) Altura de pé direito do pavimento térreo: \_\_\_\_\_
- e) Altura da (laje+contrapiso+revestimento) entre piso: \_\_\_\_\_
- f) Altura total do piso pronto da cobertura até a cumeeira ou reservatório superior (ou seja, a maior altura que o prédio possuir): \_\_\_\_\_
- g) Dimensionamento total do prédio medida longitudinal e transversal em projeção (plano): \_\_\_\_\_

3. Agora, a partir das informações estabelecidas acima:

a) Faça dois segmentos de retas consecutivas com as seguintes medidas: altura do piso calçada até o piso da cobertura, seguindo do piso da cobertura com sua respectiva laje de piso até o ponto mais elevado de reservatório. Pode ser em formato croqui ou utilize uma escala, neste caso informe a utilizada.

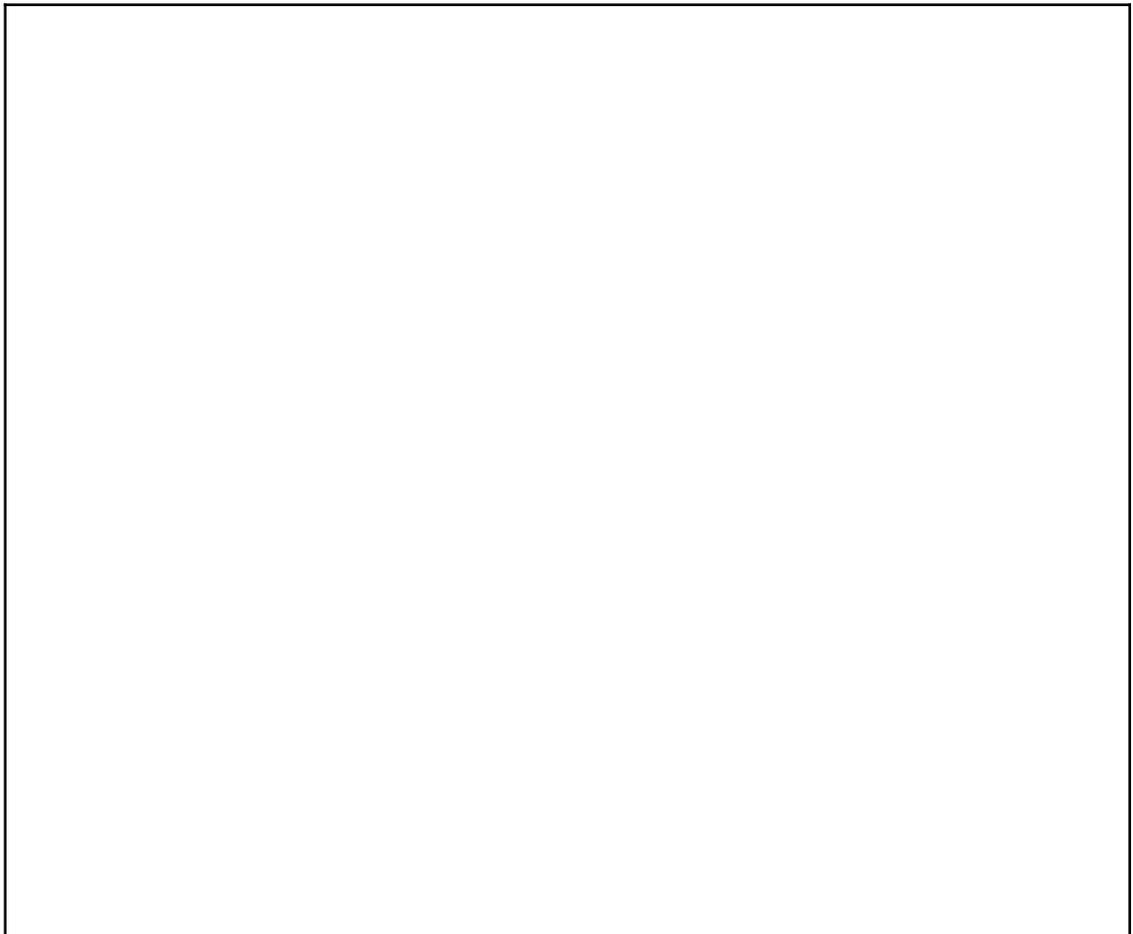


b) Informe a altura total do prédio do nível da calçada ao ponto mais elevado (cumeeira de cobertura ou reservatório superior):

RESPOSTA: \_\_\_\_\_

4. Desenhe por croqui (em escala ou não) através de figuras geométricas como você supõe a projeção do prédio dentro do terreno. Acrescente: uma piscina adulto retangular, uma piscina circular infantil, uma área em formato de hexágono regular para praça de convivência e outro ambiente de sua criatividade. Ou seja, em teu desenho terás 6 representações: terreno, prédio, piscina adulto, piscina infantil, praça e ambiente de livre criação (identifique em nomenclatura).

- a) Represente através de número inteiro o dimensionamento de todos os lados de cada figura geométrica plana (cotas)
- b) Calcule a área total do terreno
- c) Calcule a área ocupada em projeção pelo prédio
- d) Calcule a área ocupada em projeção pela piscina adulto
- e) Calcule a área ocupada em projeção pela piscina infantil
- f) Calcule a área ocupada em projeção pela praça
- g) Calcule a área ocupada em projeção pelo ambiente de sua criatividade



# Mapa Conceitual

A elaboração de Mapas Conceituais é um importante recurso didático para a aprendizagem da matemática. A proposta de emprego está para o uso do vocabulário utilizado na Nuvem de Palavras e nos Exercícios contextualizados. É o momento de realizar o confronto, refletindo sobre valores que estão envolvidos nas práticas matemáticas atreladas à construção civil

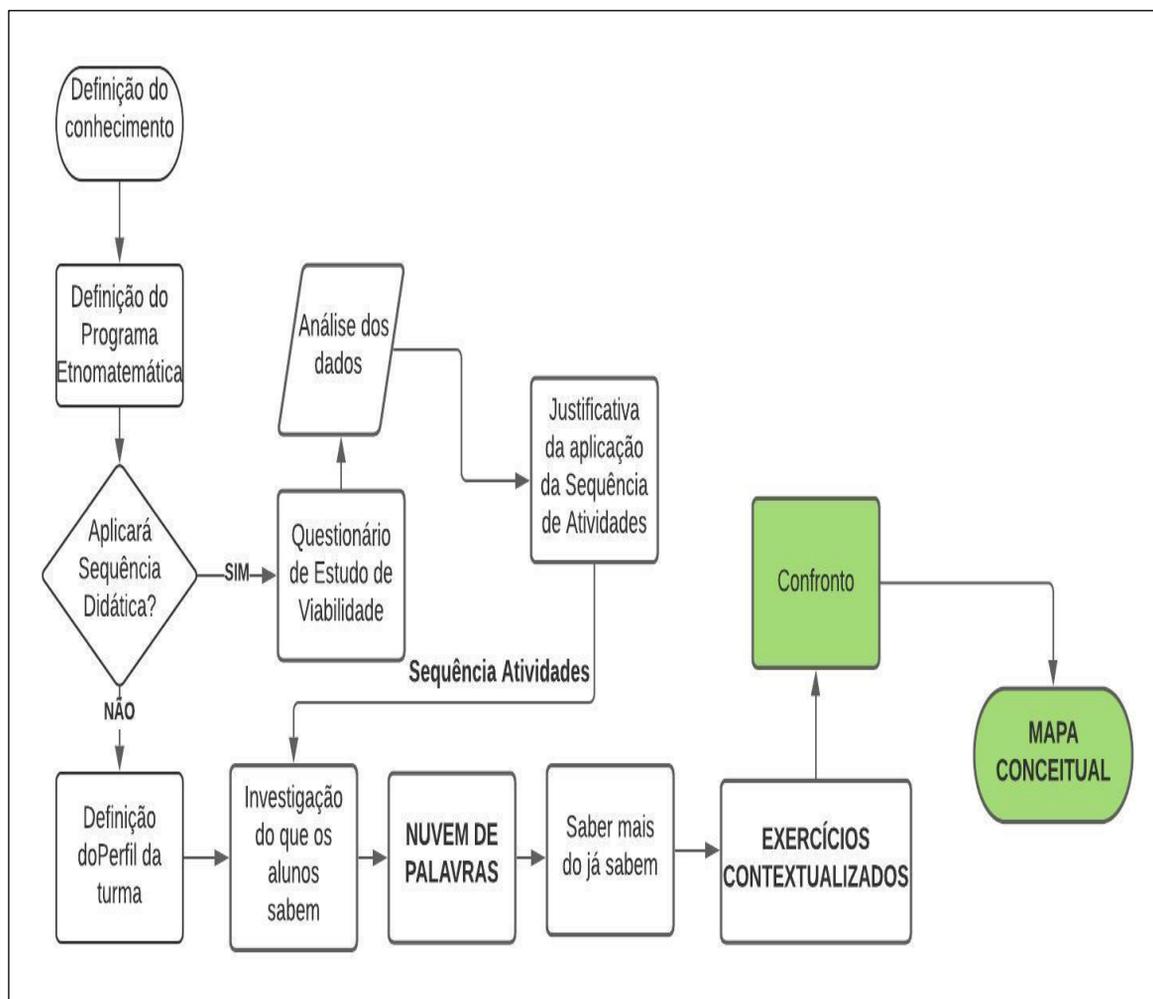


Figura 7: Mapa Conceitual – O confronto

Fonte: Autora

# Mapa Conceitual

Tempo estimado: 2 horas

Este momento é importante como construção para o confronto de todas as palavras anteriormente trabalhadas: Nuvem de Palavras e Exercícios Contextualizados. O protagonismo em criação é muito evidente, neste momento, o estudante tem a oportunidade de conferir identidade para as relações de aprendizagem construídas.

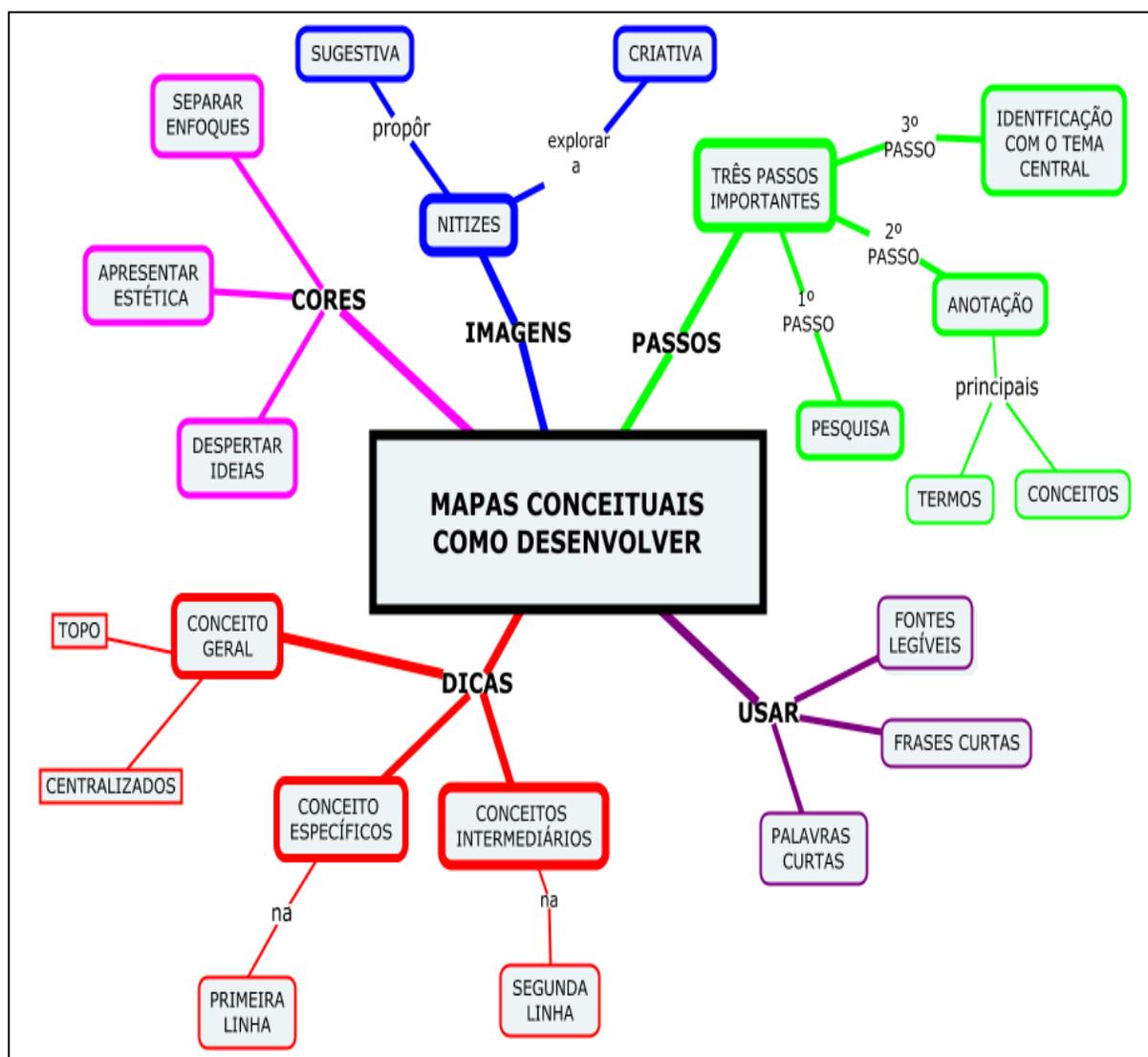


Figura 8: Mapa Conceitual – Como desenvolver  
Fonte: Autora

# Percepções significativas com a aplicação do Produto Educacional

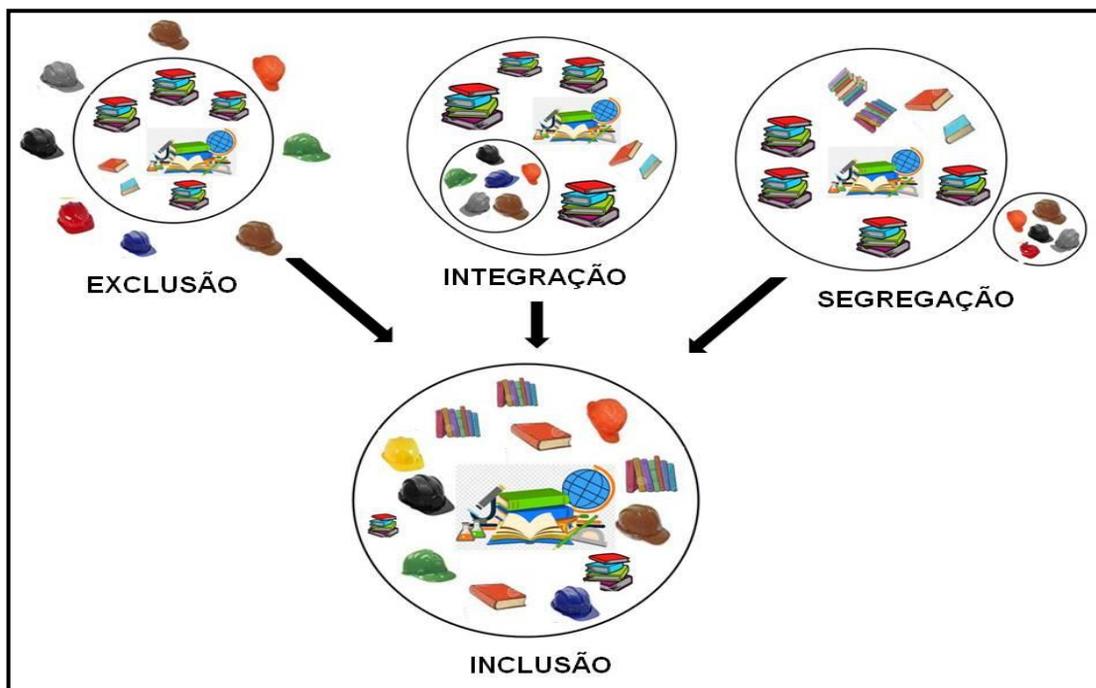


Figura 7: Inclusão pela perspectiva da Etnomatemática  
Fonte: Autora

Aludir Etnomatemática é pensar em possibilidades para a educação técnica, diferenciada e concreta, com possibilidades de incluir socialmente muitos jovens em formação, desmistificando o compreender matemático como uma Ciência disponível para poucos.

A contribuição está na reflexão para despertar docentes e gestores para uma educação mais próxima das realidades e desejos dos alunos. Uma vez que o aluno decide ingressar em uma instituição de ensino, cabe à escola acolher e criar estratégias de mantê-lo progressivamente dentro deste ambiente.

# Referências Bibliográficas:

BUNGE, M. Ciência e Desenvolvimento. Belo Horizonte: Editora Itatiaia. São Paulo: Editora da USP, 1980.

D'AMBROSIO, U. Da realidade à Ação. São Paulo: Editora Grupo Editorial Summus, 1986.

\_\_\_\_\_ Transdisciplinaridade. São Paulo: Ed. Palas Athena, 1997.

\_\_\_\_\_ Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Ática, 1998.

\_\_\_\_\_ Educação Matemática da Teoria a Prática. Campinas: Papyrus, 2012

\_\_\_\_\_ Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2020

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo. Ed. Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_ Pedagogia da Esperança. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

\_\_\_\_\_ Educação como Prática da Liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.

\_\_\_\_\_ Pedagogia do Oprimido [recurso eletrônico] / Paulo Freire. - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

OLIVEIRA, M. M. Sequência didática interativa no processo de formação de professores. Petrópolis: Vozes, 2013.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: A Teoria e Textos Complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011a.

MOREIRA, M. A. Metodologias de Pesquisa em Ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2011b

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2008.



Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

## PPGSTEM

Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática