

PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
CONVENCIONAL E ORGÂNICA E A  
SAÚDE DO AGRICULTOR: SITUAÇÕES  
DESENCADEADORAS PARA O ENSINO  
DE FUNÇÕES

*Divanete Maria Bitdinger de Oliveira  
Flávia Dias de Souza (orientadora)*



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO  
CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA  
CURITIBA

2023



Dedico este trabalho  
aos professores que  
buscam tornar a  
matemática acessível a  
todos e formar  
cidadãos  
comprometidos com a  
transformação da  
sociedade em que  
estão inseridos.



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.





#### DIVANETE MARIA BITDINGER DE OLIVEIRA - AUTORA

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2007) e mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná (2010). Atualmente é professora adjunta do Magistério Superior da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Pato Branco, lotada no departamento de Matemática (DAMAT) e doutoranda em Educação Matemática pela UTFPR-CT, Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. É integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores - GEFoProf/UTFPR com a linha de pesquisa: Estudos sobre a teoria histórico-cultural, teoria da atividade e Atividade Orientadora de Ensino.

#### FLÁVIA DIAS DE SOUZA - ORIENTADORA

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR) e Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (USP), na linha de pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática. Professora Associada do Departamento de Educação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica - PPGFCET. Foi Assessora para Licenciaturas na Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional (PROGRAD - gestão 2016-2020). Desenvolve pesquisas na área de Educação Matemática, especialmente sobre formação de professores que ensinam Matemática. É integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica - GEPAPe, vinculado à Faculdade de Educação da USP e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores - GEFoProf/UTFPR.





# SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>APRESENTAÇÃO</b> .....   | 5  |
| <b>PRIMEIRA PARTE</b> .....   | 6  |
| SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM (SDAs).....               | 7  |
| ELABORAÇÃO DAS SDAs.....  | 11 |
| <b>SEGUNDA PARTE</b> .....  | 13 |
| APRESENTAÇÃO DA PRIMEIRA SDA.....                                   | 14 |
| Problema desencadeador.....   | 18 |
| SUGESTÕES DE ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS PARA A SALA DE AULA..... | 19 |
| APRESENTAÇÃO DA SEGUNDA SDA.....                                    | 20 |
| Problema desencadeador.....   | 22 |
| SUGESTÕES DE ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS PARA A SALA DE AULA..... | 23 |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                                   | 24 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 26 |



# APRESENTAÇÃO

Olá professor (a)!! Fico imensamente feliz por compartilhar este material!

Me chamo Divanete, sou professora de Matemática e também atuo na formação de professores. Este produto é resultado da minha pesquisa de doutorado do PPGFCET (Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) da UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) e está vinculado à minha tese intitulada “A organização do ensino de funções em um curso de licenciatura em matemática de uma universidade tecnológica: contribuições da teoria da atividade e da abordagem CTS para a aprendizagem da docência”. Tanto a tese como este produto podem ser acessados no repositório institucional RIUT da UTFPR e para que o objetivo proposto por este trabalho seja alcançado, é de grande relevância que seja feita a leitura da tese e dos materiais sugeridos neste produto.

Este produto é um material de apoio didático voltado ao trabalho dos professores no ensino de funções, composto de duas partes e com sugestões de leitura para o aprofundamento do tema. Para acessar as sugestões de leitura basta clicar nesta figura que consta no desenvolvimento deste material.

A primeira parte apresenta orientações

teórico-metodológicas para o desenvolvimento das situações propostas, embasadas no conceito da Atividade Orientadora de Ensino e a segunda parte apresenta duas Situações Desencadeadoras de Aprendizagem que envolvem o conceito de função.

As situações propostas são histórias virtuais de um filho de fumicultores que, preocupado com a saúde dos pais, procura uma forma de mostrar a eles novas possibilidades por meio da compreensão das questões matemáticas envolvidas na temática.

Embarque conosco nessa história!

**SUGESTÃO DE LEITURA!**



**Neste quadro, que aparece no decorrer do produto, há indicações de leitura para o aprofundamento do tema!**





# Primeira Parte





# SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM (SDAs)

Mas o que são Situações Desencadeadoras de Aprendizagem?

A **situação desencadeadora de aprendizagem (SDA)** é um dos elementos que fundamenta o conceito de Atividade Orientadora de Ensino (AOE), que foi desenvolvido por Manoel Oriosvaldo de Moura.

De acordo com Moura, Sforini e Araújo (2011), a AOE é uma forma de organizar a atividade de ensino e aprendizagem pautada nos elementos da atividade de Leontiev e



Manoel Oriosvaldo de Moura.  Clique no link para acessar o Lattes.

Essa pesquisa fundamenta-se nos pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural (THC), de Lev Sememovich Vygotsky e da Teoria da Atividade (TA), partindo do conceito de atividade desenvolvido por Alexei Nikolaievich Leontiev. A Teoria Histórico-Cultural se fundamenta no materialismo histórico e dialético de Marx e Engels e possui, portanto, abordagem dialética (MORETTI, MARTINS e SOUZA, 2017).

## SUGESTÃO DE LEITURA!



**Artigo: Professores de matemática em atividade de ensino: contribuições da perspectiva histórico-cultural para a formação docente.**

**Autores: Vanessa Dias Moretti e Manoel Oriosvaldo de Moura.**

## SUGESTÃO DE LEITURA!



**Artigo: A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade.**

**Autor: José Carlos Libâneo.**

## PARA SABER MAIS!

Leontiev (1988, p. 68), em sua Teoria da Atividade, conceitua a atividade como: “Processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar essa atividade, isto é, o motivo”. Pelos pressupostos da Teoria da Atividade, pode-se afirmar que, ao fazer o seu objeto, o sujeito desenvolve também a sua psique, “[...] em atividade, se desenvolvem as funções psicológicas dos sujeitos que a realizam. Funções psicológicas de nova qualidade darão nova qualidade às novas atividades que os sujeitos realizarão” (MOURA, SFORNI, LOPES, 2017, p. 85). Ademais, o conceito de atividade pode fundamentar o trabalho do professor na organização do ensino.




sustentada pelos pressupostos da Teoria Histórico Cultural, tais como a coletividade, o movimento histórico e lógico, a intencionalidade pedagógica e o papel da mediação no processo educativo. Dentre os elementos que fundamentam o conceito de AOE, Moraes (2008, p. 232) destaca os seguintes:

- A intencionalidade pedagógica;
- A situação desencadeadora de aprendizagem é a materialização da atividade de ensino;
- A essência do conceito;
- A mediação é condição fundamental para o desenvolvimento da atividade;
- A necessidade do trabalho coletivo;
- Torna-se uma atividade do sujeito.

O que possibilita a AOE tornar-se **atividade de aprendizagem** para o estudante é a necessidade da solução da SDA. Para tanto, é

indispensável que a SDA contemple a gênese do conceito, a sua **essência**.

**SUGESTÃO DE LEITURA!**   
**Artigo: Do conceito de Atividade Orientadora de Ensino às situações desencadeadoras de aprendizagem em pesquisas sobre ensino e formação de professores.**  
**Autoras: Flávia Dias de Souza et al.**

Isso é possível estudando o movimento histórico e lógico dos conceitos.

Assim, para elaborar ou utilizar-se de uma SDA, o professor precisa pesquisar ativamente a história do conceito, a fim de buscar quais foram os motivos geradores do mesmo, a sua essência, além de verificar qual seria a forma mais apropriada da SDA considerando quem são os estudantes.

Segundo os elementos da AOE, o professor ainda necessita pensar, como será a intervenção, qual é a sua intencionalidade pedagógica, a fim de mediar de forma que coloque os estudantes em atividade, segundo Leontiev. Para isso é imprescindível também o trabalho coletivo, pois é na comunicação entre as pessoas, que pode ser possibilitada a



Mas o que seria a essência de um conceito e como encontrá-la?

transformação do indivíduo.

Para Longarezi e Franco (2016, p. 544), a essência é entendida por ser aquilo “[...] que o qualifica ser o que é”, sua gênese. Moretti (2014), ao interpretar as palavras de Kopnin (1978), destaca que “[...] a essência do conceito é constituída de propriedades, indícios e relações que superam o “sensorialmente perceptível” por meio da abstração autêntica que generaliza não só forma, mas também o conteúdo do objeto” (MORETTI, 2014, p. 34).

É possível encontrar a essência do conceito partindo da compreensão dos **nexos conceituais**,

Os nexos conceituais são “[...] os elos que fundamentam os conceitos l, que] contêm a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento” (SOUSA, 2018, p. 50).

ou seja, pesquisando e estudando o **movimento histórico e lógico** daquele conceito, como se formou, quais foram as necessidades humanas que o geraram.

Dessa forma, a SDA é um problema que “[...] deve contemplar a **necessidade** da humanidade que levou a sua construção, sendo que a solução conterà também a forma com que os homens foram se organizando para satisfazer essa necessidade” (MOURA, SFORNI, LOPES, 2017, p. 91).

SUGESTÃO DE LEITURA!



Artigo: **O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática.**  
Autora: **Maria do Carmo de Sousa.**

Pode ser consolidada mediante diferentes recursos metodológicos, como **o jogo, a situação emergente do cotidiano e a história virtual**, mencionadas em Moura et al. (2016).

SUGESTÃO DE LEITURA!



Artigo: **Do conceito de Atividade Orientadora de Ensino às situações desencadeadoras de aprendizagem em pesquisas sobre ensino e formação de professores.**  
Autoras: **Flávia Dias de Souza et al.**

Nesse material as SDAs apresentam-se na forma de histórias virtuais e na elaboração dessas histórias virtuais também buscou-se



Uma história virtual é “[...] compreendida como uma narrativa que proporciona ao aluno envolver-se na solução de um problema como se fosse parte de um coletivo que busca solucioná-lo, tendo como fim a satisfação de uma determinada necessidade à semelhança do que pode ter acontecido em certo momento histórico da humanidade” (MOURA et al., 2010, p. 224).

discutir os valores do CTS (**Ciência, Tecnologia e Sociedade**) visando contribuir na formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sociedade, tendo em vista o desenvolvimento de preceitos relacionados com as necessidades humanas, o que permite o estabelecimento de relações entre o referencial teórico adotado (a THC, a TA e o conceito de AOE) e a abordagem CTS.

Na formação de professores o CTS pode favorecer uma educação problematizadora, que para Santos (2008) é “[...] de caráter reflexivo, de desvelamento da realidade, na qual o diálogo começaria a partir da reflexão das contradições básicas da situação existencial. É

nessa reflexão que o diálogo permite a educação para a prática da liberdade” (SANTOS, 2008, p. 116).

Essa educação não é opressora nem neutra e Santos (2008) ressalta a importância de pensar os problemas próximos ao aluno, à sua vida e realidade. Segundo o autor, “[...] para um tema propiciar uma discussão

que gere um compromisso social é importante que ele tenha um significado real para o aluno” (SANTOS, 2008, p. 121).

O conceito de AOE pauta-se em princípios ancorados na THC e TA que estabelecem a educação escolar como locus de humanização. Nesse sentido, esse conceito dialoga com a abordagem CTS no âmbito do

trabalho desenvolvido com as SDAs nesse material.

#### SUGESTÃO DE LEITURA!



**Artigo: Educação CTS e Educação Matemática Crítica nas diretrizes para os cursos de Licenciatura em Matemática.**

**Autores: Evonir Albrecht e Maria Delourdes Maciel.**

#### PARA SABER MAIS!

**“O campo de estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) procura compreender as relações da ciência e da tecnologia com o contexto social, tanto em relação a seus condicionantes como no que se refere às suas consequências. Em suas origens está a negação do enfoque tradicional da ciência e da tecnologia (C&T), o qual enfatizava uma visão triunfalista e essencialista das mesmas resumida em um modelo linear de desenvolvimento, no qual a evolução da ciência levaria ao avanço da tecnologia, gerando mais riqueza e bem-estar social” (AMORIN, 2020, p. 185).**



# ELABORAÇÃO DAS SDAs

As SDAs foram desenvolvidas no contexto de um curso de Licenciatura em Matemática para o ensino do conceito de função e podem ser utilizadas também no Ensino Médio.

Para a elaboração das SDAs, a pesquisadora fez um estudo do movimento histórico e lógico do conceito de função a fim de buscar os nexos conceituais, a essência desse conceito, além de investigar o contexto dos estudantes, a região em que fazem parte, verificando-se que muitos estudantes do curso eram oriundos da zona rural, em que há grande produção de tabaco.

Pensando nessa realidade e no ensino de funções, procurou-se elaborar um problema desencadeador de aprendizagem com o propósito de envolver o movimento histórico e lógico de funções ao mesmo tempo em que se trabalhava com questões que pudessem desenvolver o olhar crítico dos estudantes, quanto aos problemas ambientais, sociais e de saúde que essa produção ocasiona.

Foi necessário pesquisar sobre a produção de tabaco, a quantidade que se produz, como se dá essa produção, os problemas que ela ocasiona e a realidade dos produtores. A partir desses dados foi elaborada uma SDA na forma de história virtual (HV), intitulada “Não adoece somente quem fuma, mas também quem planta” (o título foi baseado na manchete de um artigo publicado por Castro e Monteiro (2016, p. 790)).

SUGESTÃO DE  
LEITURA!



Artigo: **Saúde no trabalho de fumicultores do RS: não adoece somente quem fuma, mas também quem planta.**  
Autores: **Laura Silva Peixoto de Castro e Janine Kieling Monteiro.**

A HV busca discutir sobre a realidade dos agricultores, as intoxicações e problemas resultantes delas, a ideia errônea de geração de riqueza por meio dessa produção, a poluição do solo, da água e do ar que essa produção acarreta, e sobre outras opções menos prejudiciais para esses produtores.

Uma vez elaborada, no processo de intervenção das SDAs no decorrer da pesquisa de campo, objetivou-se, com a mediação da pesquisadora, levar os estudantes à necessidade do conceito de função.

A segunda SDA elaborada é intitulada “Os produtores de tabaco teriam opções melhores?” e busca apresentar uma outra opção para esses produtores, porém essa opção precisa ser analisada a fim de verificar se é viável e, caso seja concluído pela viabilidade da mudança, é



importante pensar como apresentar as informações aos agricultores.

#### PARA SABER MAIS!

O GeoGebra é um software livre e gratuito de matemática dinâmica, criado pelo alemão Markus Hohenwarter em 2001, na Universidade de Salzburg e que está sempre sendo aprimorado (FILIZZOLA, 2014). Permite representar objetos geométricos como pontos, retas, gráficos de funções, entre outros, e “[...] essas construções são dinâmicas e interativas, o que torna o programa uma excelente ferramenta de ensino-aprendizagem de matemática” (FILIZZOLA, 2014, p. 37). É uma ferramenta que possui uma interface simples para iniciantes.



Para baixar o GeoGebra, clique aqui!

Nesse processo de análise, os estudantes podem utilizar-se de ferramentas como o GeoGebra, a fim de comparar as funções, porém objetiva-se utilizar essa ferramenta para além da técnica, de forma que possam comparar, verificar, supor e contestar hipóteses, favorecendo a investigação.

Porém é muito importante que se tenha clareza de que:

“[...] não é “o” jogo, “a” situação emergente ou “a” história virtual por si só que constituem as situações desencadeadoras de aprendizagem. Para que estes recursos sejam considerados potenciais para concretizar situações desencadeadoras de aprendizagem precisam colocar o estudante ante uma situação-problema análoga à vivenciada pelo homem ao lidar com conceitos matemáticos. Além disso, a solução dessa situação-problema deve ser realizada coletivamente pelos estudantes e possibilitar a síntese da solução coletiva. É a mediação do professor, a forma como irá orientar a SDA que acarretará ou não alcançar o seu objetivo” (SOUZA et al., 2021, p. 8).

Dessa forma, para que o professor possa alcançar os objetivos propostos por este produto, é indispensável que pesquise sobre o movimento histórico e lógico do conceito, entendendo o conhecimento como produto de necessidades humanas e, ao utilizar-se das SDA's, organize o ensino buscando levar os estudantes a serem sujeitos nesse processo, a estarem em atividade, a apropriarem-se do conceito e a analisarem a situação pelo viés da abordagem CTS.

Na sequência apresentam-se as duas SDA's elaboradas nesta pesquisa juntamente com sugestões de encaminhamentos metodológicos para a sala de aula.



# Segunda Parte



# APRESENTAÇÃO DA PRIMEIRA SDA

## **Não adocece somente quem fuma, mas também quem planta**

Miguel é filho e neto de produtores de tabaco, assim como seus primos e vizinhos. Todos cresceram auxiliando seus pais nessa função e pretendem continuar na agricultura. Ele é calouro do curso de agronomia, assim como outros filhos de produtores de tabaco. Nesta semana, a professora de Ecologia Básica trouxe alguns recortes de notícias, referente à produção de tabaco, o impacto ambiental causado por esse cultivo e sua relação com o adoecimento dos produtores, o que gerou grandes discussões na turma.

Embora a produção de tabaco seja enaltecida como uma atividade que gera riqueza, desenvolvimento e emprego ao País, estudos mostram que a renda média mensal das famílias por trabalhador é de um terço do salário mínimo nacional (ETGES et al., 2002 apud INCA, 2021).

A maior parte do fumo produzido no País é oriunda da Região Sul. Tal cultivo concentra-se nas mãos dos agricultores familiares, proprietários ou não de terras. O tabaco, do cultivo até o consumo, afeta o ar, o solo, a água e ainda causa desmatamento. O principal impacto ambiental decorrente da fumicultura é a contaminação do ar, porque a aplicação de agrotóxicos expõe não apenas o trabalhador, mas todo o entorno, já que ele é pulverizado e carregado pelo vento.

Além disso, a queima de madeira para secagem das folhas provoca a contaminação do ar pela emissão de partículas tóxicas. Ocorre também a contaminação dos córregos, rios, do solo com o uso de agrotóxicos na lavoura.

Para a obtenção de safras cada vez melhores, os plantadores de fumo usam agrotóxicos em grande quantidade, causando danos à saúde dos agricultores e ao ecossistema (INCA, sem ano).





Os equipamentos de proteção individual (EPIs) amenizam, mas não eliminam o contato com o veneno. E não há um limite seguro para exposição. Além disso, a intoxicação pode ser aguda e crônica. Neste último caso, pelo fato de os agrotóxicos serem cumulativos no organismo – o corpo não dá conta de processar e expelir as substâncias tóxicas a que ficou exposto com o uso prolongado, que pode durar anos – chega o momento em que a intoxicação passa a ser crônica, gerando uma série de problemas para a saúde, principalmente neurológicos ou polineuropatias que incapacitam grave e gradualmente os trabalhadores até o ponto de não conseguirem realizar as atividades cotidianas mais simples, como caminhar, tomar banho ou cuidar de pequenas tarefas domésticas, como cozinhar, lavar louça ou arrumar a cama. A pessoa com intoxicação crônica não pode continuar manuseando agrotóxico ou morando em área rural, porque qualquer contato pode agravar os sintomas ou até mesmo ser fatal. Outras doenças também podem acometer os trabalhadores expostos aos agrotóxicos, sendo a mais comum e grave o câncer, além de infertilidade, danos no fígado e nos rins, e doença de Alzheimer (JUSTIÇA DO TRABALHO, 2018).



#### SUGESTÃO DE LEITURA!



**Publicação:** Fumicultura e saúde.  
**Página:** Instituto Nacional de Câncer - INCA

A colheita do fumo ocorre nas primeiras horas do dia, quando as folhas estão cobertas pelo orvalho.

O contato da pele do trabalhador rural com a folha molhada pela chuva ou pelo orvalho pode causar a doença da folha verde, um tipo de intoxicação aguda provocada pela absorção de nicotina pela pele (G1, 2014).

#### SUGESTÃO DE LEITURA!



**Artigo:** Cultivo do tabaco no sul do Brasil: doença da folha verde e outros agravos à saúde.  
**Autores:** Deise Lisboa Riquinho, Élica Azevedo Hennington.

O produtor Rui Goularte, que trabalha com fumo desde os 12 anos de idade, também não pensa em abandonar o cultivo, mas faz uma coisa diferente: produz fumo orgânico: “A gente conheceu várias famílias que se intoxicaram com veneno e a gente começou a ver que isso não leva a nada” (G1, 2014).





Após as discussões, Miguel ficou muito assustado, pois lembrou-se das tantas vezes que presenciou agricultores intoxicados.

A professora também apresentou aos estudantes a tabela a seguir, com os resultados obtidos em uma pesquisa, a fim de verificar as diferenças entre a produção de tabaco orgânico e convencional.

**Tabela 1. Resultado da safra 2015/2016**

| <b>Produção</b>      | <b>tabaco orgânico<br/>(2ha)</b> | <b>tabaco tradicional<br/>(2ha)</b> |
|----------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| pés                  | 30000                            | 30000                               |
| média por pé (g)     | 96,27                            | 180                                 |
| Kg (total)           | 2888,00                          | 5400,00                             |
| valor (Kg)           | 12,00                            | 9,41                                |
| <b>receita</b>       | <b>34656,00</b>                  | <b>50814,00</b>                     |
| custo                | 11282,30                         | 26271,10                            |
| <b>lucro líquido</b> | <b>23373,70</b>                  | <b>24542,90</b>                     |

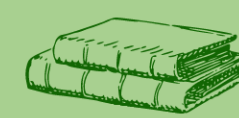
Fonte: Chaves, Prado e Silva (2016, p. 13)

SUGESTÃO DE  
LEITURA!



**Publicação: Fumo: custo de  
produção supera renda.  
Autor: Eliza Maliszewski.**

SUGESTÃO DE  
LEITURA!



**Artigo: Comparação dos custos de  
tabaco orgânico e convencional.  
Autores: Angelita Machado de Chaves,  
Jocimar Donizeti Prado e Silvano Luiz  
da Silva.**

Segundo a pesquisa, a produção de tabaco orgânico, além de não se utilizar de agrotóxicos, que são prejudiciais à saúde do produtor, ao solo, ao ar e a água, requer menos tempo para secagem, porém dá mais trabalho que a produção do tabaco convencional.

Miguel ficou empolgado com a tabela apresentada pela professora e quer utilizá-la para mostrar aos seus pais que a produção orgânica seria uma opção menos prejudicial à saúde, porém, não sabe como proceder, pois eles possuem 12,5ha de terra e a tabela refere-se a 2ha. Ele também quer organizar uma forma de mostrar aos seus colegas, que possuem quantidades diferentes de terra, essa diferença na produção e lucro de tabaco orgânico e convencional.





Como você poderia ajudar Miguel a encontrar um modo de explicar essas relações entre a produção orgânica e convencional a seus pais?

Alterando a área de plantio o lucro líquido se altera? Essa diferença tão pequena nos lucros de ambas as produções, se mantêm para áreas maiores?

Observe os dados apresentados pela professora e procure registrar como o Miguel poderia proceder.






Problema desencadeador:

Como Miguel poderia mostrar aos seus pais a opção da produção orgânica e como poderia auxiliar seus colegas nesse entendimento, considerando as diferentes quantidades de terras que possuem?



# SUGESTÕES DE ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS PARA A SALA DE AULA



Professor(a), antes de utilizar-se da primeira SDA, um bom caminho seria ler mais sobre o plantio de tabaco e as regras para a mudança do plantio tradicional para o orgânico! Na apresentação da SDA foram incluídas algumas sugestões de leitura.

Na apresentação da primeira SDA, sugere-se que seja proposta uma discussão com os estudantes, referente às informações trazidas sobre o plantio de tabaco, a poluição que esse plantio acarreta e os problemas de saúde dos agricultores, a fim de levantar os **conhecimentos prévios** dos estudantes, aprofundando os conhecimentos do assunto e desenvolver neles um olhar crítico na direção da formação de cidadãos responsáveis e socialmente conscientes.

Sugere-se parar na Tabela 1 apresentada na situação, que compara o plantio do tabaco orgânico com o tradicional para 2ha de terra a fim de conversar com os estudantes para verificar se compreenderam os dados da tabela, como se relacionam, quais são variáveis ou fixos.

Após essa compreensão, pode-se passar para o **problema desencadeador**, no qual os estudantes podem se organizar em grupos para resolver de forma coletiva. O professor pode sugerir a utilização de ferramentas como o Excel para a escrita das tabelas, caso os estudantes escrevam novas tabelas para outras quantidades de terra e, após as discussões e resoluções nos grupos, conduz-se um momento de **síntese coletiva**, com a apresentação dos resultados de todos os grupos e a discussão das soluções que atendem melhor ao problema. Sugere-se que o professor esteja presente nos grupos para **mediar** as discussões.

Após essa síntese, o professor pode sugerir a utilização do **GeoGebra** para a análise das funções resultantes.

Durante toda a intervenção é importante que o professor busque mobilizar os **nexos conceituais** que envolvem o conceito de função (nesta pesquisa foram reconhecidos como nexos conceituais **a interdependência, a fluência, o movimento, o campo de variação e a variável**).

É por meio do **movimento histórico e lógico** do conceito de função que podem ser mobilizados os nexos conceituais.



# APRESENTAÇÃO DA SEGUNDA SDA

## Os produtores de tabaco teriam opções melhores?

Aquela aula de Ecologia Básica deixou Miguel muito curioso. Além de pesquisar mais referente à produção de tabaco orgânico, ele conversou com a professora, a fim de encontrar uma opção ainda melhor para pequenos produtores. A professora indicou que ele pesquisasse mais sobre a produção de morangos, já que culturas como soja, algodão e pecuária extensiva são mais lucrativas e rentáveis para agricultores que possuem grandes extensões de área. Segundo as pesquisas de Miguel, por exemplo, “a soja possui, em média, uma rentabilidade por hectare de aproximadamente R\$ R\$ 1.100,00” (RIBEIRO, 2021, n. p), valor muito abaixo dos lucros do tabaco. Ao pesquisar sobre a cultura do morango, ele descobriu que é possível plantar aproximadamente 40 mil mudas por hectare e encontrou essa reportagem:

### SUGESTÃO DE LEITURA!



**Publicação:** Sabor e lucro sobre a bancada.

**Página:** Revista da fruta.

### SUGESTÃO DE LEITURA!



**Publicação:** Pesquisa revela que custo para cultivar morango orgânico é menor do que o do convencional.

**Página:** Canal Rural.

O morango orgânico tem uma produção média de 787 gramas por planta, com o custo de R\$ 1,90 e índice de lucratividade de 60,74%. Já no cultivo convencional, a produção média foi de 871 gramas por planta e custo médio de R\$ 1,93, com índice de lucratividade de 49,46% (CANAL RURAL, 2012, n. p).

Com essas informações, ele quer verificar se compensaria mudar do cultivo do tabaco para o de morangos.







Você consegue auxiliá-lo a verificar se é conveniente fazer essa mudança, ou se devem permanecer com o cultivo do tabaco?

Caso conclua que seria conveniente a mudança, como ele poderia apresentar essas informações aos seus pais?

Quais seriam as dificuldades que enfrentariam nessa mudança?






Problema desencadeador:

Considerando todos os fatores necessários para essa mudança, seria conveniente mudar para a plantio de morango? Se sim, para o convencional ou orgânico? Como podemos levar essas informações aos pais de Miguel?



# SUGESTÕES DE ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS PARA A SALA DE AULA



Professor(a), antes de utilizar-se da segunda SDA, um bom caminho seria ler mais sobre o plantio de morango e as regras para a mudança do plantio tradicional para o orgânico! Na apresentação da SDA foram incluídas algumas sugestões de leitura.

Na apresentação da segunda SDA sugere-se que seja proposta uma discussão com os estudantes referente às informações trazidas sobre outras culturas e suas respectivas lucratividades, **aprofundando os conhecimentos do assunto** e verificando se **compreenderam** os dados matemáticos constantes na situação.

Após essa compreensão, pode-se passar para o **problema desencadeador**, no qual os estudantes podem se organizar em grupos para resolver de forma **coletiva** e, após as discussões e resoluções nos grupos, sugere-se um momento de **síntese coletiva**, com a apresentação dos resultados de todos os grupos. Sugere-se que o professor esteja presente nos grupos para **mediar** as discussões.

Após essa síntese, o professor pode sugerir a utilização do **GeoGebra** para a análise das funções resultantes.

Durante toda a intervenção é importante que o professor busque mobilizar os **nexos conceituais** que envolvem o conceito de função (nesta pesquisa foram reconhecidos como nexos conceituais **a interdependência, a fluência, o movimento, o campo de variação e a variável**).

É por meio do **movimento histórico e lógico** do conceito de função que podem ser mobilizados os nexos conceituais.



# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para concluir, apresento o que esta pesquisa possibilitou à mim como pesquisadora:

- O estudo da AOE possibilitou compreender a importância de organizar as aulas intencionalmente e refletir em um ambiente colaborativo, de forma a melhorar minha prática, levando para a sala de aula situações que contemplem a necessidade da humanidade na construção daquele conceito, a essência do conceito, de forma que possam gerar nos estudantes a necessidade de resolver o problema;
- A utilização de SDAs em uma disciplina específica de matemática possibilitou compreender que, por mais bem elaborada que seja a situação, é a mediação do professor que irá acarretar ou não chegar ao objetivo proposto, portanto, é de grande importância que o professor saiba quais são os objetivos que pretende alcançar e que tenha organizado a aula com essa intenção;
- O estudo do movimento histórico e lógico permitiu compreender como aquele conceito foi sendo produzido e o movimento dos nexos conceituais que o envolvem. Possibilitou a percepção de que, tanto a matemática, como as demais ciências e tecnologias não são cumulativas e lineares e não estão prontas e acabadas e que este movimento pode ser utilizado na sala de aula de forma que os estudantes possam apropriar-se do conceito.

No movimento desta pesquisa foram encontrados indícios de que:

- Resolver as situações coletivamente auxiliou os estudantes na compreensão do problema proposto e de como resolvê-lo;
- O movimento histórico e lógico dos conceitos pode possibilitar aos professores um conhecimento profundo do conteúdo, o que pode ser mobilizado no trabalho com as situações desencadeadoras;
- Os estudantes se interessavam em ir além do conteúdo matemático, discutindo quais seriam as possibilidades de resolver tais problemas e buscando soluções. Destarte, há indicações de que essa forma de ensino pode possibilitar alcançar os propósitos da abordagem CTS na direção da formação de cidadãos responsáveis e socialmente conscientes, que possam se apropriar das possíveis relações entre a ciência e a tecnologia no desenvolvimento da sociedade;
- Utilizar-se das tecnologias e da abordagem CTS na formação inicial de professores pode contribuir na formação de professores com experiências enquanto estudantes nesta abordagem, a fim de que possam utilizar-se dela em sua prática docente;
- O movimento das situações desencadeadoras auxiliou na apropriação do conceito de função e na discussão e entendimento da realidade dos pequenos produtores.

Destarte, há indicações de que essa forma de organizar o ensino pautada no movimento histórico e lógico com a proposição de SDA's elaboradas buscando a abordagem CTS pode levar os estudantes a apropriarem-se do conceito de função e contribuir para a formação de estudantes com potencial crítico para intervir na sociedade, pois foram elaboradas buscando

levar o estudante a sentir a necessidade desse conceito, possibilitando trabalhar noções de grandezas, a fim de que possam diferenciar grandezas fixas e variáveis, que possam reconhecer a interdependência, a fluência, o movimento, o campo de variação e a variável, que foram os nexos conceituais reconhecidos no movimento histórico e lógico desta pesquisa e buscados na elaboração das SDA's, a fim de especificar que tudo se relaciona e muda o tempo todo, sempre tendo um movimento, que, no caso das funções é especificado pelo campo de variação.

Na intervenção feita com estas SDA's foram utilizadas três aulas de 50min. cada para a apresentação e resolução de cada SDA, porém cada grupo de estudante pode ter um tempo diferente.

Espera-se que as proposições apresentadas neste produto possibilite aos professores utilizarem-se destas SDA's buscando a apropriação conceitual de seus estudantes e contribuir na formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sociedade.

Para finalizar, enfatiza-se a importância de que o professor elabore seu próprio material, da mesma forma que elaborei estas SDA's para o ensino de função, pois ao pensar as SDA's o professor pode se apropriar do conceito. Para tanto, é de extrema importância que buque compreender como se dá a aprendizagem da docência como atividade, partindo do conceito de atividade desenvolvido por Leontiev, que faça um estudo do movimento histórico e lógico do conceito a fim de buscar sua essência, um estudo da realidade dos estudantes, da AOE, da abordagem CTS e faça parte de um coletivo, tanto para a elaboração quanto para a reflexão sobre sua prática, pois surgem muitas dificuldades na elaboração e aplicação de SDA's, que podem ser diminuídas em um coletivo.



# REFERÊNCIAS

AMORIN, M. L. Educação CTS e psicologia histórico-cultural: possíveis enlases. In: DIAS, M. S. de L. (Org). Lev Vigotsky: uma leitura (inter)disciplinar. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2020.

CANAL RURAL. Pesquisa revela que custo para cultivar morango orgânico é menor do que o do convencional. 2012. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/noticias/pesquisa-revela-que-custo-para-cultivar-morango-organico-menor-que-convencional-35439/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

CARAÇA, B. de J. A Cultura integral do indivíduo: problema central do nosso tempo. In: J.M.C. (Ed). Bento de Jesus Caraça: conferências e outros escritos. Lisboa: Tipografia Antonio Coelho Dias, 1978.

CASTRO, L. S. P. de; MONTEIRO, J. K. Saúde no trabalho de fumicultores do RS: não adoece somente quem fuma, mas também quem planta. Psicologia em Revista, Belo Horizonte, v. 22, n. 3, p. 790-813, dez. 2016.

CHAVES, A. M. de; PRADO, J. D.; SILVA, S. L. da. Comparação dos custos de tabaco orgânico e convencional. Evento Interinstitucional de Iniciação Científica – EIICS, 2016. Disponível em: [https://institucional.unisecal.edu.br/wp-content/uploads/2019/05/Comparacao\\_de\\_custos\\_Angelita\\_Jocimar\\_Silvano.pdf](https://institucional.unisecal.edu.br/wp-content/uploads/2019/05/Comparacao_de_custos_Angelita_Jocimar_Silvano.pdf). Acesso em: 21 jul. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18593/r.v42i1.11554>. Acesso em: 23 abr. 2020.

FILIZZOLA, J. V. da S. Uma abordagem didática para o ensino de máximo ou mínimo na função quadrática e o uso do software GeoGebra. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2014.

G1. Produção de fumo pode causar riscos à saúde do agricultor: Rentabilidade e garantia de venda fazem agricultor se manter no cultivo. Agricultores pioneiros desafiam o senso comum e acham alternativas. 01 jun. 2014. Disponível em: <http://renastonline.ensp.fiocruz.br/noticias/producao-fumo-pode-causar-riscos-saude-agricultor>. Acesso em: 17 jul. 2021.

INCA (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER: MINISTÉRIO DA SAÚDE). Alternativas à fumiicultura e publicações sobre o tema. 2021. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/alternativas-fumiicultura>. Acesso em: 18 jul. 2021.

INCA (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER: MINISTÉRIO DA SAÚDE). Quais são os danos causados ao meio ambiente pela plantação de tabaco?. Sem ano. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/perguntas-frequentes/quais-sao-os-danos-causados-ao-meio-ambiente-pela-plantacao-tabaco#:~:text=Os%20fumantes%20adoecem%20com%20uma,do%20que%20os%20n%C3%A3o%20fumantes>. Acesso em: 17 jul. 2021.

JUSTIÇA DO TRABALHO. ENTREVISTA: “O uso de agrotóxicos é o mais grave problema de saúde do trabalhador”, alerta procuradora. 06 abr. 2018. Disponível em: <https://www.trt4.jus.br/portais/trt4/modulos/noticias/164437>. Acesso em: 18 jul. 2021.

KOPNIN, P. A dialética como lógica e teoria do conhecimento. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKY, L. S.; et al. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone, 1988. p. 59-83.

LONGAREZI, A. M.; FRANCO, P. L. J. A formação-desenvolvimento do pensamento teórico-cultural da atividade no ensino de matemática. *Educativa*, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 449-473, mai./ago. 2016.

MORAES, S. P. G. de. Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: Contribuições da teoria histórico-cultural. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, 2008.

MORETTI, V. D. O problema lógico-histórico: aprendizagem conceitual e formação de Professores de matemática. *Poiésis*, Tubarão, v. 8, n. Esp., p. 29 - 44, jan./jun. 2014.

MORETTI, V. D.; MARTINS, E.; SOUZA, F. D. de. Método histórico-dialético, teoria histórico-cultural e educação: algumas apropriações em pesquisas sobre formação de professores que ensinam matemática. In: MORETTI, V. D. e CEDRO, W. L (orgs.) *Educação Matemática e a teoria histórico-cultural: um olhar sobre as pesquisas*. Campinas: Mercado de Letras, 2017.

MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. de F., ARAÚJO, E. S. Objetivação e apropriação de conhecimentos na atividade orientadora de ensino. *Revista Teoria e Prática da Educação*, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 39-50, jan./abr. 2011.

MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. de F., LOPES, A. L. R. V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. In: MOURA, M. O. de (Org). *Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural*. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 71-99.

MOURA, M. O. de; et al. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem, *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

MOURA, M. O. de; et al. A atividade Orientadora de Ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. de (org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Campinas: Autores Associados, 2016. p. 93-125.

RIBEIRO, D. Como ganhar dinheiro com pouca terra. Disponível em: <https://www.esalqjuniorconsultoria.com/como-ganhar-dinheiro-com-pouca-terra/>. Acesso em: 02 ago. 2021.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008.

SOUSA, M. do, C. de. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. *Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica*, Uberlândia, v. 2, n. 1, p. 40-68, jan./abr., 2018.





*É para atingir esse cume  
elevado, acessível a todo o  
homem, como homem, e não  
apenas a uma classe ou grupo,  
não há sacrifício que não mereça  
fazer-se, não há canseira que  
deva evitar-se. A pureza que  
se respira no alto compensa bem  
da fadiga da ladeira"  
(CARAÇA, 1978, p. 51).*