

Trilha:
Soluções Ótimas

Matemática e suas Tecnologias



**SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES**

**SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO**

Secretário de Educação e Esportes

Marcelo Andrade Bezerra Barros

Secretário Executivo Planejamento e Coordenação

Leonardo Ângelo de Souza Santos

Secretária Executiva do Desenvolvimento da Educação

Ana Coelho Vieira Selva

Secretária Executiva de Educação Profissional e Integral

Maria de Araújo Medeiros

Secretário Executivo de Administração e Finanças

Alamartine Ferreira de Carvalho

Secretário Executivo de Gestão da Rede

João Carlos Cintra Charamba

Secretário Executivo de Esportes

Diego Porto Perez



**SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES**

**SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO**

Equipe de Elaboração

*Alexandre Robson de Oliveira
Amanda Ferreira Tavares de Melo
Ana Rosemary Pereira Leite
Antônio Carlos Albert da Silva
Chrystiane Carla S. N. Dias de Araújo
Clebson Firmino da Silva
Cristiane Gonçalves de Oliveira Andrade
Daniella Roberta Silva de Assis
Evande Odete Bezerra Souza
Evandro Ribeiro de Souza
Fabiana dos Santos Faria
Fábio Cunha de Sousa
Francyana Pereira dos Santos
Gabriel Pimenta Carneiro Campelo
Gracivane da Silva Pessoa
Janaína Ângela da Silva
Janine Furtunato Queiroga Maciel
José Altenis dos Santos
José Valério Gomes da Silva (in memoriam)
Juliane Suelen G. Rabelo Galvão
Letícia Ramos da Silva
Manoel Vanderley dos Santos Neto
Marcos Aurélio Dornelas da Silva
Maria da Conceição Santos
Maria de Fátima de Andrade Bezerra
Maria do Socorro dos Santos M. Andrade
Roberta Maria da Silva Muniz
Rômulo Guedes e Silva
Rosimere Pereira de Albuquerque
Sandra Elizabeth Pedrosa de Oliveira
Virginia Cleide Nunes Marques*

Equipe de Coordenação

Alison Fagner de Souza e Silva
Chefe da Unidade do Ensino Médio (GEPEN/SEDE)

Durval Paulo Gomes Júnior
Assessor Pedagógico (SEDE/SEE-PE)

Revisão

Amanda Ferreira Tavares de Melo, Ana Karine Pereira de Holanda Bastos, Andreza Shirlene Figueiredo de Souza, Chrystiane Carla S. N. Dias de Araújo, Cleber Gonçalves da Silva, Janaína Ângela da Silva, Mônica de Sá Soares, José Paulo de V. Neto, Rosimere Pereira de Albuquerque



Sumário

1. Introdução	5
2. Unidades Curriculares Obrigatórias	8
1º ano	8
Investigação Científica	9
Tecnologia e Inovação	11
3. Unidades Curriculares Obrigatórias	13
2º ano	13
Otimização e Automação	14
Logística da Distribuição de Redes	16
Mapeamento e GPS	18
Boas Práticas no Trânsito	20
4. Unidades Curriculares Obrigatórias	23
3º ano	23
Oficina de Finanças	24
Melhor Decisão	26
Relação Custo/Consumo	28
Mapeamento de Mercado	30
Economia Criativa e do Compartilhamento	32
Inglês no Cotidiano	34
Matemática Experimental	35
Gestão de Projetos	37
Projetos Arquitetônicos	39
Ideias Tecnológicas e Rede de Coleta Seletiva	41
5. Trilha: Soluções Ótimas	43
unidades Curriculares Optativas	43



I. Introdução

A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (Brasil, 2018) preconiza que o processo de ensino e aprendizagem deve estar associado a conceitos que reforçam a articulação entre as diferentes áreas do conhecimento, servindo-se da Otimização e Modelagem, da Lógica, de Algoritmos, da Inovação, dentre outros. Chama-se a atenção, no entanto, para o fato de que alguns desses conceitos já aparecem na Formação Geral Básica (FGB) e, aqui, propõem-se à ampliação e ao aprofundamento de estudos que potencializam o processo de ensino e a aprendizagem da Matemática neste percurso formativo.

Nesse intuito, em consonância com os atuais documentos oficiais e com o que as tendências que o Ensino da Matemática traz há um bom tempo quanto às ideias de resolução de problemas, modelização, investigação, entre outros, essa trilha pretende dialogar com a realidade.

Com o desenvolvimento da modernidade, após a Revolução Científica, a linguagem matemática tem servido às ciências naturais, como a Física. Skovsmose (2014) afirma que a Matemática ganhou um importante papel na compreensão da natureza, contribuindo para concebê-la como um recurso para obtenção de bem-estar e progresso. Para o autor, a Matemática integra o ambiente que nos cerca, nos objetos, projetos e ações; contribui para a criação de rotinas e padronização do registro de dados que servem à diferentes áreas do conhecimento, como na Medicina, Economia, Engenharia, entre outras.

Nessa perspectiva, a ideia da trilha *Soluções ótimas* é apresentar uma proposta de trabalho que acompanhe importantes discussões quanto ao desenvolvimento das cidades e à operação e à manutenção das redes de fornecimento necessárias para essa construção a fim de garantir a qualidade de vida da população, bem como colocar em cena a importância do conhecimento matemático, tendo em vista tomadas de decisão para planejamento e gerenciamento de ações voltadas ao bem comum.

Diante de toda logística que envolve a organização e a construção de estruturas de



fornecimento local e/ou regional dos mais diversos serviços, que implicam em investimento de tempo e recursos de todas as esferas (governamentais, instituições privadas e sociedade civil), é importante que os conhecimentos matemáticos sejam abordados no sentido de fortalecer os interesses e as tomadas de decisão, vislumbrando a resolução de questões sociais para as quais ofereçam subsídios capazes de organizar projetos que mobilizem processos criativos.

A trilha, que ora se apresenta, é uma proposta que se fundamenta no que propõe a BNCC (Brasil, 2018) acerca dos objetivos do Ensino Médio, ao afirmar que a escola, ao acolher as juventudes, deve **“favorecer a atribuição de sentido às aprendizagens, por sua vinculação aos desafios da realidade** e pela explicitação dos contextos de produção e circulação dos conhecimentos” (BRASIL, 2018, p. 465, grifo nosso). Além disso, ainda em consonância com a Base, a trilha *Soluções Ótimas* se aproxima do que propõe a Competência Geral 2:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para *investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções* (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9, grifo nosso).

A proposta desta trilha, portanto, é proporcionar aos estudantes do Ensino Médio do Estado de Pernambuco, vivências em torno de temáticas que possibilitem o desenvolvimento de competências e habilidades em forma de Unidades Curriculares (UCs) associadas aos quatro eixos estruturantes apresentados nos Referenciais Curriculares para a Elaboração de Itinerários Formativos, a saber: *Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo*.

Cada UC nesta trilha preocupa-se em desenvolver atividades que sejam centradas no estudante e que permitam que ele construa seu próprio conhecimento, onde o professor assume o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem. Tais atividades devem apresentar momentos de investigação, aprofundamento e intervenção junto à comunidade.



Além disso, a trilha tem como intuito permitir um possível diálogo entre a Educação Básica e o Ensino Superior, relacionando-se, especialmente, com os cursos de Matemática, Física, Engenharias, Estatística, Expressão Gráfica e Arquitetura.

Assim sendo, *Soluções ótimas* possibilita, também, que o estudante do Ensino Médio termine essa etapa de escolaridade e possa atuar em sociedade de maneira reflexiva, crítica e criativa, entendendo, sobretudo, a articulação dos conhecimentos matemáticos com os diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília MEC, 2018.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Referencias Curriculares para Elaboração de Itinerários Formativos**. Brasília MEC, 2018.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014. (Perspectivas em Educação Matemática).



**SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES**

SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

TRILHA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Soluções Ótimas

Perfil do Egresso: Ser capaz de tomar decisões de forma autônoma e criativa, contribuindo com a melhoria da qualidade de vida no que se refere ao desenvolvimento de “soluções ótimas” nos campos da administração, finanças, mobilidade, entre outros contextos, a partir das relações existentes entre a matemática e as outras áreas do conhecimento.

Mobiliza conceitos das áreas: Matemática e suas Tecnologias.

Cursos superiores relacionados: Matemática, Física, Engenharias, Estatística, Expressão Gráfica e Arquitetura; Administração, Economia etc.



SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES

SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

2. Unidades Curriculares Obrigatórias

1º ano



Investigação Científica

(x) 1º Ano () 2º Ano () 3º Ano

Perfil docente: Professores/as das áreas de Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica - (EMIF01PE) Investigar e analisar situações problemas envolvendo temas, variáveis e processos que estão relacionados às diversas áreas de conhecimento, considerando as informações disponíveis em diferentes mídias.

Investigação Científica - (EMIF02PE) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na explicação ou resolução de problemas, em processos de diversas naturezas, nas áreas de conhecimento, contextualizando os conhecimentos em sua realidade local e utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

Ementa

Identificação de áreas de interesse. Curiosidade Científica / Elaboração do Problema de pesquisa. Elaboração de Hipóteses. Utilização de diferentes fontes (orais, materiais, imagéticas/ audiovisuais, escritas etc.). Processamento e análise de dados. Registro de Conclusões. Posicionamento sobre os resultados da Investigação; Elaboração de proposição para problemas específicos sobre o estudo realizado.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema que envolva, especialmente, a temática da/s área/s do Conhecimento e da/s trilha/s em que os/as estudantes estão matriculados/as;

Levantamento, formulação e teste de hipóteses, estimulando a criatividade de cada um/a, a diversificação das possibilidades de respostas, o questionamento e testagem permanente das respostas apresentadas.

Seleção de informações e de fontes confiáveis se utilizando de diferentes dados para pesquisa, sejam elas fontes primárias, secundárias, levantamentos de experiências, estudos de casos, entre outros.

Interpretação, elaboração e uso ético das informações coletadas, a partir de leituras críticas das informações se utilizando de procedimentos científicos que garantam análises a partir de informações diversificadas.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos; em especial do seu entorno voltados para a área de interesse da área do conhecimento e da trilha em questão.

Comunicação de conclusões com a utilização de diferentes linguagens através de recursos como Jornais (impressos ou digitais), *Podcasts*, Seminários individuais ou em grupos, rádio escola etc.. valorizando as múltiplas abordagens e diferentes respostas para cada processo investigativo.



Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: demonstram interesse e curiosidade para elaboração e resolução dos problemas de pesquisa a serem investigados; conseguem elaborar hipóteses para resolver o problema apresentado/desenvolvido pelos estudantes/professores; sugerem estratégias para resolver os problemas da pesquisa; realizam procedimentos e registros de todo processo investigativo; chegam a conclusões para o problema apresentado, baseadas em dados científicos; comunicam todo o processo investigativo para grupos de indivíduos se utilizando das normas científicas de diferentes áreas do conhecimento.

Sugestões de referências bibliográficas

BAGNOS, Marcos. **Pesquisa na Escola:** o que é e como se faz. Editora: Loyola - 5ª edição - 2000 MALHEIROS, Bruno Taranto. **Metodologia da pesquisa em educação.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigações em sala de aula: o papel do professor. **In: Ensino por investigação:** Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-61, 2013. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1926810/mod_resource/content/1/Sasseron_2013_In_terac%CC%A7o%CC%83es%20discursivas%20em%20sala%20de%20aula.pdf. Acesso em 23 ago. 2021.

SILVA, Vanessa Martine da. **O Ensino por investigação e o seu impacto na aprendizagem de alunos do ensino médio de uma escola pública brasileira.**

Disponível

em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/104834>. Acesso em: 23 ago. 2021.



Tecnologia e Inovação

(x) 1º Ano () 2º Ano () 3º Ano

Perfil docente: Professores/as das áreas de Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Eixo Estruturante: Processos Criativos.

Habilidades da unidade curricular

Processos Criativos - (EMIF04PE) Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação dos conhecimentos das áreas e o uso das tecnologias digitais, de modo a desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.

Ementa

Desenvolvimento da habilidade de ler e escrever em contexto digital, ampliando de forma consciente o letramento digital. Percepção e reconhecimento da cidadania digital de forma consciente e ética. Análise e reflexão crítica sobre o desenvolvimento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) e seu significado para as pessoas. Uso de diferentes formas de produção, apresentação e consumo de conteúdos digitais. Elaboração de um projeto interdisciplinar que favoreça o uso consciente das tecnologias.

Foco pedagógico

Identificação e o aprofundamento de um tema ou problema, relacionado aos avanços tecnológicos quanto ao seu uso de forma consciente e ética.

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, a partir da elaboração de um projeto interdisciplinar que favoreça o uso consciente e ético das tecnologias e suas diferentes formas de produção, apresentação e consumo percebendo e reconhecendo a cidadania digital.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: apreendem os conceitos abordados; discutem as problemáticas futuras existentes entre os aspectos estudados; avaliam criticamente as questões que envolvem este conteúdo; conseguem identificar sua responsabilidade, da sociedade e do Estado nessa questão.

Sugestões de referências bibliográficas

ALMEIDA, Alivinio de; Basgal, Denise Margareth Oldenburg; Rodriguez, Martius Vicente Rodriguez y; Pádua Filho, Wagner Cardoso de. **Inovação e gestão do conhecimento**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2016. 138 p. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/58/o/Inovacao_e_gestao_do_conhecimento_-_FGV.pdf. Acesso em: 15 out. 2021.

AMARAL, Eduardo Diniz. **TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**. 1 Edição. Instituto Federal



Norte de Minas. Montes Claros – MG. 103p. 2015. Disponível em:

<http://ead.ifnmg.edu.br/uploads/documentos/kLA159du7E.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021.

BONATTO, Franciele; Oliveira, Jair de, Dallamuta, João. Ciência, tecnologia e inovação [recurso eletrônico] – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. Disponível em:

<https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/02/e-book-Ci%C3%Aancia-Tecnologia-e-Inova%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021

CARVALHO, Hélio Gomes de; Reis, Dálcio Roberto dos, Cavalcante, Márcia Beatriz.

Gestão da inovação. Curitiba: Aymar, 2011. — (Série UTFInova). Disponível em:

<https://core.ac.uk/download/pdf/150137624.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021.

MARUYAMA, URSULA GOMES ROSA. Ciência, Tecnologia & Inovação na educação: aprendizado de novas abordagens para a educação tecnológica. **Dissertação (Mestrado)**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. 167p. 2013, Disponível

em: <http://dippg.cefet-rj.br/ppcte/attachments/article/81/2013%20-%20CI%C3%AANCIA,%20TECNOLOGIA%20%20INOVA%C3%87%C3%83O%20NA%20EDUC~.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

Série Educar - Volume 44 – **Tecnologias.** Organização: Editora Poisson. 1ª Edição. Belo Horizonte– MG: Poisson, 2020. Disponível em:

https://www.poisson.com.br/livros/serie_educar/volume44/Educar_vol44.pdf?fbclid=IwAR1BSXjdi_huveKpVEM5F2w1hzzFhp6JcoVYCo7ERdiSyTqhnz4pOafikjWA. Acesso em: 20 jul. 2021.

SILVA, Cylon Gonçalves da; Melo, Lúcia Carvalho Pinto de. **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira - livro verde.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia / Academia Brasileira de Ciências. 2001. 250p. Disponível em:

<https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/859/1/ciencia,%20tecnologia%20e%20inova%C3%A7%C3%A3o%20desafios%20para%20a%20sociedade%20brasileira.%20livro%20verde.pdf>.

Acesso em: 15 out. 2021.

SILVA, HELENA; JAMBEIRO, OTHON; LIMA, JUSSARA; BRANDÃO, MARCO ANTÔNIO.

Inclusão digital e educação para a competência informacional: uma questão de ética e cidadania. **Ci. Inf.**, Brasília, 34(1): 28-36. 2005, Disponível em:

<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1099/1216>.

Acesso em: 19 jul. 2021.

VOLTOLINI, ANA GRACIELA MENDES FERNANDES DA FONSECA. Ferramentas digitais e escola: estudo de uma proposta pedagógica. **Revista Observatório**, Palmas, v. 5, n. 3, p. 293-316. 2019. Disponível em:

<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/5776/15351>.

Acesso em: 20 jul. 2021.



SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES

SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

3. Unidades Curriculares Obrigatórias

2º ano



Otimização e Automação

() 1º Ano (x) 2º Ano () 3º Ano

Perfil docente: Matemática, Física.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica; Mediação e Intervenção Sociocultural

Habilidades da unidade curricular

Investigação Científica – (EMIFMAT01PE) Investigar e analisar situações-problema, identificando as ideias de Otimização Matemática e Automação para uma dada situação, utilizando modelos para suas representações gráfica e algébrica.

Mediação e Intervenção Sociocultural – (EMIFMAT07PE) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais aplicando conhecimentos e habilidades da Otimização e da Automação, na perspectiva da modelagem, para avaliar e tomar decisões na busca de um sistema inteligente e de um gerenciamento eficaz.

Ementa

Utilização das ideias de Otimização Matemática e Automação nos diferentes contextos na busca de um sistema inteligente e de um gerenciamento eficaz, envolvendo modelos diversos, bem como os conhecimentos da Inteligência Artificial.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema que envolva, especialmente, o estudo de situações problema que necessitem da estratégia de maximizar ou minimizar uma função através da escolha de variáveis reais ou inteiras.

Levantamento, formulação e teste de hipóteses, estimulando a criatividade na diversidade das possíveis respostas a partir de questionamentos e discussões e/ou testagem das respostas apresentadas.

Ampliação de conhecimentos sobre o problema a ser enfrentado, desenvolvendo propostas de criação de modelos matemáticos, utilizando estruturas de funções, gráficas e/ou algébrica, na tomada de decisão, busca de sistemas de inteligência artificial e gerenciamento, além de realização de estudos e/ou análises em pesquisas e trabalhos, envolvendo Otimização Matemática, Automação e Inteligência Artificial.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: reconhecem e analisam situações problema a partir das ideias da Otimização Matemática e da Automação; se utilizam modelos para suas representações gráfica e algébrica; se avaliam e tomam decisões na busca de um sistema inteligente e de um gerenciamento eficaz.



Sugestões de referências bibliográficas

BARCELLOS, Guilherme Ribeiro. **Integração do EnergyPlus e MATLAB para Otimização da Eficiência Energética em Automação Predial**. TCC do CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA, FACULDADE DE TECNOLOGIA, UNB, Brasília, julho de 2016.

Disponível em:

<http://www.ene.unb.br/adolfo/Monographs/Graduation/TCC2016%20Guilherme%20Barcellos.pdf>. Acesso em 01 de jul. de 2021.

GUIMARÃES, Mabel. JUSBRASIL. **Automação e Inteligência Artificial em meio a Pandemia**. Disponível em:

<https://mabelguimaraes.jusbrasil.com.br/artigos/827561757/automacao-e-inteligencia-artificial-em-meio-a-pandemia>. Acesso em 01 de jul. de 2021.



Logística da Distribuição de Redes

() 1º Ano (x) 2º Ano () 3º Ano

Perfil docente: Matemática, Física.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica - (EMIFMAT01PE) Investigar e analisar fatos e evidências na compreensão da distribuição das redes de fornecimento com foco nos conceitos físicos e matemáticos das relações e suas representações gráficas e algébricas, bem como, para o mapeamento dessas redes entre outras, com ou sem o uso das tecnologias digitais.

Ementa

Identificação, seleção e análise da logística de distribuição das redes de fornecimento (água, energia, telefonia, internet, saneamento básico, entre outros). Fazer uso de diferentes instrumentos apropriados para medidas ou cálculos. Interpretar situações problema da logística e da distribuição de redes por meio das expressões algébricas e/ou representações gráficas. Fazer uso de previsões, estimativas de ordens de grandeza, de quantidades ou intervalos esperados para os resultados dos cálculos e medidas. Utilização dos dados coletados para a otimização em relação à distribuição do fluxo de redes.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema no que diz respeito à distribuição das redes de fornecimento (água, energia, telefonia, internet, saneamento básico, entre outros).

Levantamento, formulação e teste de hipóteses sobre o desafio da gestão de infraestruturas urbanas, no que se refere à distribuição das redes de fornecimento (água, energia, telefonia, internet, saneamento básico, entre outros).

Seleção de informações e de fontes confiáveis por meio das instituições responsáveis pelo processo de distribuição das redes de fornecimento (local e/ou regional), bem como de trabalhos realizados sobre esse tema.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos que envolvam a compreensão quanto à distribuição das redes de fornecimento (água, energia, telefonia, internet, saneamento básico, entre outros).

Comunicação de conclusões com a utilização de diferentes linguagens, através de recursos como jornais (impressos ou digitais), *podcasts*, seminários (individuais ou em grupos), rádio escola etc., valorizando as múltiplas abordagens e diferentes respostas para cada processo investigativo.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: sentem-se motivados a participar das atividades, demonstrando interesse e curiosidade para resolução dos problemas; conseguem elaborar hipóteses para resolver problemas apresentados pelos estudantes; sugerem estratégias para resolver os



problemas; realizam procedimentos e registros de todo processo investigativo; chegam à conclusões para o problema apresentado, baseados em dados científicos; comunicam todo o processo investigativo para grupos de indivíduos, utilizando-se das normas científicas de diferentes áreas do conhecimento.

Sugestões de referências bibliográficas

NOVAES, Washington. A lógica perversa da perda de água nas redes públicas de distribuição.

ESTADÃO (Opinião), Artigo publicado em 29 de março de 2013. Disponível em:

<https://opinio.estado.com.br/noticias/geral,a-logica-perversa-na-perda-de-agua-imp-,1014575>. Acesso em 10 de set. de 2021.

SOUSA JÚNIOR, J. N. C. ; PRATA, B. A. ; NOBRE JÚNIOR, E. F. O Desafio da gestão de infra- estruturas urbanas para o desenvolvimento sustentável das cidades. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À PESQUISA DA UNIFOR, 11., 2005, Fortaleza. **Anais. Fortaleza: UNIFOR, 2005.** Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/12786?locale=es>. Acesso em 30 de ag. de 2021.

TEIXEIRA, A. B. T. ; PRATA, B. A. ; NOBRE JÚNIOR, E. F. **Projetos de redes de distribuição de gás natural:** uma abordagem baseada em programação matemática. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE, 4., 2009, Fortaleza. Anais. Fortaleza:

SEPRONe, 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/12627>. Acesso em 30 de ag. de 2021.

TOLEDO, Franklina M. B.; SANTOS, Maristela Oliveira dos; ARENALES, Marcos N.; JÚNIOR, Paulo Selegim. LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM REDES URBANAS –

RACIONALIZAÇÃO ENERGÉTICA. **Pesquisa Operacional**. 28 (1). Abr 2008. Versão impressa ISSN 0101-7438 / versão online ISSN 1678-5142. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pope/a/bC7sCx9fnr3DxvpKyLrLpjm/?lang=pt>. Acesso em 30 de ag. de 2021



Mapeamento e GPS

() 1º Ano (x) 2º Ano () 3º Ano

Perfil docente: Matemática, Geografia.

Eixo(s) Estruturante(s): Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural.

Habilidades da Unidade Curricular

Processos Criativos- (EMIFMAT05PE) Selecionar e mobilizar recursos criativos relacionados à Matemática e à Geografia para resolver problemas no contexto do mapeamento participativo e da cartografia social, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais.

Mediação e Intervenção Sociocultural- (EMIFMAT07PE) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais aplicando conhecimentos e habilidades matemáticas e geográficas para avaliar e tomar decisões quanto às ideias de mapeamento participativo e de cartografia social.

Ementa

Análise sobre a organização social quanto a distribuição, planejamento, mapeamento, cartografia, entre outros, explorando os conceitos matemáticos (grandezas e medidas, escalas, funções, razão e proporção, ângulos...) e geográficos para a garantia de serviços de qualidade quanto a manutenção de redes e prestação de serviços que dependem de base de localização, por exemplo; Georreferenciamento, mapeamento participativo, gps, Planos diretores municipais: zoneamento municipal e ordenamento territorial. Mapeamento participativo: conceitos e construções práticas na comunidade escolar. Cartografia social, direitos humanos e diversidade dos territórios.

Foco pedagógico

Identificação e aprofundamento de um tema ou problema relacionados à localização, a partir da utilização do instrumento de localização (GPS) e da vivência do estudante para resolução de problemas reais da comunidade.

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, tais como obras e espetáculos artísticos e culturais, campanhas e peças de comunicação, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, entre outros produtos analógicos e digitais para apresentação de propostas que envolvam cartografia social, mapeamento participativo, entre outros, como práticas para a comunidade escolar e adjacências.

Diagnóstico da realidade sobre a qual se pretende atuar, incluindo a busca de dados oficiais e escuta da comunidade local, selecionando e mobilizando recursos diversos, pesquisas de gabinetes e de campo.



Ampliação de conhecimentos sobre o problema a ser enfrentado a partir das análises dos dados coletados em pesquisas e estudos.

Planejamento, execução e avaliação de uma ação social e/ou ambiental que responda às necessidades e interesses do contexto, utilizando as informações adquiridas nas pesquisas e instrumentos de localização úteis, nos trabalhos práticos.

Superação de situações de estranheza, resiliência, conflitos interculturais, dentre outros possíveis obstáculos, com necessidades de ajustes de rota, a partir da promoção do debate e da oitiva da comunidade envolvida no projeto, análise das propostas apresentadas para realização das atividades, avaliação e redirecionamento necessário.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: sentem-se motivados a participar das atividades, demonstrando interesse e curiosidade para resolução dos problemas; conseguem elaborar hipóteses para resolver o problema apresentado pelos estudantes; sugerem estratégias para resolver os problemas; realizam procedimentos e registros de todo processo investigativo; chegam a conclusões para o problema apresentado, baseadas em dados científicos; comunicam todo o processo investigativo para grupos de indivíduos, utilizando-se das normas científicas de diferentes áreas do conhecimento.

Sugestões de referências bibliográficas

CAMPOS, M. C. C. NIGRO, R. G. **O ensino-aprendizagem como Investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

IBGE. **Introdução à Cartografia**. Brasília: IBGE, 2009. Disponível em <[AGE2009_01 a 170 grafica.pdf \(ibge.gov.br\)](#)> Acesso em 25 de jul. de 2021.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigações em sala de aula: o papel do professor. In: **Ensino por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-61, 2013. SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Marcos Vinicius Chagas da, BRITO, Érica Gomes. **Cartografia**. Fortaleza: EdUECE, 2015. Disponível em <[Livro Cartografia .pdf \(capes.gov.br\)](#)>. Acesso em 25 de jul. de 2021.



Boas Práticas no Trânsito

() 1º Ano (x) 2º Ano () 3º Ano

Perfil docente: Física, Matemática.

Eixo Estruturante: Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural; Empreendedorismo.

Habilidades da Unidade Curricular

Processos Criativos - (EMIFMAT06PE) Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para conscientização dos perigos do trânsito envolvendo as mais diversas variáveis e o uso de equipamentos de segurança, prevenção e redução de acidentes, de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a mobilidade e a segurança nos meios de transporte.

Mediação e Intervenção Sociocultural - (EMIFCNT08PE) Selecionar, analisar e mobilizar conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza e áreas afins, com finalidade didático-pedagógica, sensibilizando a comunidade escolar e extraescolar para o uso de boas práticas no trânsito por meio de ações de mediação e intervenção de caráter sociocultural e ambiental.

Empreendedorismo - (EMIFCNT11PE) Discutir e mobilizar conhecimentos que desenvolvam uma conduta ética à saúde e os cuidados no trânsito independente de sua posição (pedestre, ciclista, motorista, passageiro) oportunizando a realização de projetos pessoais e/ou empreendimentos produtivos que priorizem a educação no trânsito.

Ementa

Aplicação de conhecimento da cinemática e dinâmica em situações de trânsito, bem como na legislação do trânsito (tempo de reação, limites de velocidade, segurança e sistemas controle, diferença de limites de velocidade entre modais de transporte, dispositivos de segurança e prevenção de danos). Soluções para o trânsito em cidades inteligentes (transporte público e intermodal, Internet das Coisas (IoT) aplicada ao tráfego de pessoas). Montagem e uso de modelos, projetos, simulações e experimentos que apontem para ações de prevenção à melhoria do trânsito. Criação de ações relacionadas a conscientização das práticas da direção defensiva no trânsito, com apresentação de tabelas, gráficos e infográficos baseados na análise dos dados estatísticos coletados. Levantamento estatísticos dos acidentes de trânsito e das comorbidades provocadas por esses acidentes, comparando o envolvimento de veículos automatizados ou não. Aplicação da cinemática na legislação do trânsito (tempo de reação, limites de velocidade, segurança e sistemas controle). Análise de propagandas veiculadas nos meios de comunicação que estão associadas à velocidade, à vitalidade e à saúde, para a consciência em relação à vida em sociedade.

Foco pedagógico

Identificação e aprofundamento dos discentes a respeito das normas do trânsito e sua



cientificidade, reconhecendo os parâmetros de segurança utilizados pela lei através de questionários, formulário, jogos didáticos, seminários e apresentações ou qualquer outra ferramenta pedagógica que fomente o tema.

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, tais como obras e espetáculos artísticos e culturais, campanhas e peças de comunicação, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, entre outros produtos analógicos e digitais, através do resultado de pesquisas e prospecção de dados e informações relevantes para o tema, fazendo uso de fontes seguras e oficiais conhecendo itens de segurança no trânsito e suas formas corretas de utilização.

Diagnóstico da realidade sobre a qual se pretende atuar, sensibilizando os discentes a respeito da importância do comportamento preventivo como forma de promoção da saúde no trânsito, vivenciando propostas de intervenção e promoção das boas condutas no trânsito, incluindo a busca de dados oficiais e a escuta da comunidade local.

A identificação de potenciais, desafios, interesses e aspirações pessoais para despertar o interesse no uso da tecnologia como ferramenta de inovação e solução de problemas conhecidos.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: participam de forma ativa e/ou autônoma nas atividades propostas; demonstram conhecer e respeitar normas do trânsito com o intuito de valorizar a vida, a saúde e o comportamento preventivo; apresentam competência de discernir entre fonte de pesquisa seguras e as não confiáveis; sistematizam e apresenta resultados coerentes com o tema sugerido nas atividades escolares; são capazes de comunicar suas descobertas e conclusões em eventos diversos que podem envolver a comunidade escolar ou públicos externos; selecionam ferramentas tecnológicas que proporcionem vivências propositivas e ligadas ao tema gerador.

Sugestões de referências bibliográficas

ABRAMET. **Noções de Primeiros Socorros no Trânsito.** Stúdio K/Walker - São Paulo:

ABRAMET. 2005. Disponível em:

<https://www.detran.pe.gov.br/images/educacao/CartilhaPrimeirosSocorros.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2021.

DETRAN - PE. **Escola Pública de Trânsito.** Disponível em:

<https://www.detran.pe.gov.br/educacao/informacoes-gerais/escola-publica-de-transito>.

Acesso em: 06 jul. 2021.

GRAF - Instituto de Física da USP. Leituras de Física - GRAF. **Mecânica para ler, fazer e pensar. 1 a 10.** junho de 1998. Disponível em: <http://www.if.usp.br/graf/mec/mec1.pdf>.

Acesso em: 06 jul.

2021.

GRAF - Instituto de Física da USP. Leituras de Física - GRAF. **Mecânica para ler, fazer e pensar. 11 a 20.** junho de 1998. Disponível em: <http://www.if.usp.br/graf/mec/mec2.pdf>,

Acesso em: 06 jul.

2021.



**SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES**

SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

PERNAMBUCO. **Direção defensiva e prevenção de acidentes.** Disponível em:
<https://www.detran.pe.gov.br/images/educacao/CartilhaDetranDirecaoDefensiva.pdf>. Acesso
em: 06 jul. 2021.



SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES

SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

4. Unidades Curriculares Obrigatórias

3º ano



Oficina de Finanças

() 1ª Ano () 2º Ano (x) 3º Ano

Perfil docente: Matemática.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica - (EMIFMAT01PE) Investigar e analisar situações problema identificando e selecionando conhecimentos da Matemática Financeira relevantes para uma dada situação que relacione custo e benefício, aplicando modelos para sua representação.

Ementa

Investigação e análise da relação entre custo e benefício em situações problema no contexto das redes de fornecimento e prestação de serviços. Estudo de orçamento, despesas e investimentos em situações problema de educação financeira para investigar e analisar custos e consumos podendo utilizar recursos tecnológicos digitais assim como aplicativos que simulem investimentos financeiros. Investigação e análise de situações problema envolve a partir de taxas de juros, capital, montante, juros simples e compostos (que podem ser explorados, inclusive, a partir da ideia de logaritmo).

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema que provoquem a necessidade de diferenciar custos de consumos e propiciem a Educação Financeira, utilizando situações e modelos matemáticos de orçamentos familiares tomados como material de estudo e investigação, especialmente despesas que sejam de interesse comum de cada estudante.

Seleção de informações e de fontes confiáveis para fins de análise de despesas proveniente das famílias dos estudantes, a fim de levantar os dados necessários para a resolução de situações-problema, servindo-se dos conhecimentos da Matemática Financeira.

Interpretação, elaboração e uso ético das informações coletadas para construção de tabelas de orçamento financeiro, no intuito de desenvolver uma cultura de planejamento econômico familiar em cada estudante.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos

que podem ser ocasionados devido a falta de conhecimentos relacionados à Educação Financeira, utilizando o estudo dos dados coletados para análise e resolução desses problemas, envolvendo taxas de juros, capital, montante, juros simples e compostos, dentre outros conhecimentos.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: demonstram interesse na execução das atividades propostas e na



resolução das situações problemas apresentadas; identificam e selecionam conhecimentos da Matemática Financeira na resolução de situações-problema do seu cotidiano; aplicam modelos matemáticos para representar e relacionar os benefícios do orçamento familiar; distinguem custo e consumo e suas implicações.

Sugestões de referências bibliográficas

BONJORNIO, José Roberto. Prisma matemática: sistemas , matemática financeira e grandezas: ensino médio: área do conhecimento: matemática e suas tecnologias/José Roberto Bonjornio, José Ruy Giovanni Júnior, Paulo Câmara de Sousa - 1. ed.- São Paulo: Editora FTD, p.101-103, 2020.

CAMPOS, M. C. C. NIGRO, R. G. **O ensino-aprendizagem como Investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

MAIA, Natalia Aparecida de Sousa . **Uma aplicação pouco divulgada das funções logarítmicas e exponenciais**. Monografia (Licenciatura). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Graduação em Matemática, 2021. Disponível em
<<http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/2972>>. Acesso em 19 de jul. de 2021.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigações em sala de aula: o papel do professor. In: **Ensino por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, pp. 41-61, 2013.



Melhor Decisão

() 1º Ano () 2º Ano (x) 3º Ano

Perfil docente: Matemática

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica; Processo Criativo ; Empreendedorismo.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica - (EMIFMAT03PE) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ ou pesquisas, informações da Matemática Financeira, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação.

Processo Criativo - (EMIFMAT05PE) Selecionar e mobilizar recursos criativos relacionados à Matemática Financeira para resolver problemas no contexto dos investimentos e aplicações, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais.

Empreendedorismo - (EMIFMAT11PE) Selecionar e mobilizar conhecimentos e recursos da Matemática Financeira para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo com base em investimentos e aplicações financeiras, no intuito de otimizar a relação custo x benefício.

Ementa

Análise de resultados financeiros: resultados significativos, tabulação, linhas de crédito, problemas de negócio, aplicação, estratégias de dados, mínimo custo, maximização de resultados e gestão de projetos financeiros.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema sobre processos de financiamento, linhas de créditos, aplicações e/ou investimentos, problemas de negócio.

Seleção de informações e de fontes confiáveis de instituições financeiras sobre taxas e juros de investimentos e/ou financiamento, busca de estratégias que implicam em minimizar custos e maximizar benefícios e gestão de projetos financeiros.

Interpretação, elaboração e uso ético das informações coletadas a partir de análises que garantam interpretações de informações diversificadas apresentadas em forma de tabelas, percentuais e gráficos confiáveis, no contexto da Matemática Financeira.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos a partir de estudos sobre a abordagem da educação financeira;

Identificação e aprofundamento de um tema ou problema, apresentando propostas que necessitem de conhecimentos sobre investimentos e aplicações financeiras e que busquem otimizar a relação custo- benefício.

Análise do contexto externo, inclusive em relação ao mundo do trabalho, com o objetivo de investigar situações-problema que necessitem dos diferentes conhecimentos da Matemática Financeira na perspectiva da Educação Financeira.

Elaboração de um projeto pessoal ou produtivo, utilizando como recurso inicial a proposta



de uma cultura poupadora e empreendedora dentro da perspectiva da Educação Financeira.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: sistematizam os conceitos da Matemática Financeira; conseguem argumentar diante da análise de resultados financeiros; resolvem situações problemas no contexto de

investimento e aplicações; mobilizam recursos criativos relacionados à Matemática Financeira, permitindo a produção de novos conhecimentos; utilizam conhecimentos e recursos da Matemática Financeira no intuito de otimizar a relação custo-benefício.

Sugestões de referências bibliográficas

BONJORNO, José Roberto. **Prisma matemática: sistemas , matemática financeira e grandezas: ensino médio: área do conhecimento: matemática e suas tecnologias**/José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Júnior, Paulo Câmara de Sousa - 1. ed.- São Paulo: Editora FTD, p.90-99, 2020.

LOPES DA CUNHA, C.; BOSCO LAUDARES , J. Educação Financeira e Matemática Financeira - Uma Possibilidade Pela Educação Matemática . **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 12, n. 28, p. 74-91, 11 dez. 2019. Disponível em <https://desafioonline.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/9458>. Acesso em: 23 de ag. de 2021.

MUNIZ, I.; JURKIEWICZ, S. Educação Econômico – Financeira: uma nova perspectiva para o Ensino Médio. In: **CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 7., 2013, Montevideo. Anais... Montevideo: [s.n.], 2013. Disponível em: <https://docplayer.com.br/1446345-Educacao-economico-financeira-uma-nova-perspectiva-para-o-ensino-medio.html>. Acesso em 17 de set. de 2021.

THEODORO, Flavio Roberto Faciolla. Matemática e Educação Financeira: uma experiência com o ensino médio. **Revista de Educação**, v. 13 n. 15 (2010). ISSN14157772. Disponível em <https://revista.pgsskroton.com/educ/article/view/1873>. Acesso em: 23 de ag. de 2021.



Relação Custo/Consumo

() 1º Ano () 2º Ano (x) 3º Ano

Perfil docente: Matemática.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica - (EMIFMAT02PE) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na explicação ou resolução de situações problema que envolvam a variação e a relação entre as diferentes grandezas na relação custo e consumo, elaborando modelos com a linguagem matemática para analisá-la e avaliar sua adequação em termos de possíveis limitações, eficiência e possibilidades de generalização.

Ementa

Compreensão da variação e da relação entre as diferentes grandezas e suas representações gráficas e algébricas nos diversos contextos de custo e consumo.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema que envolvam as principais diferenças entre custo e consumo a partir de exemplos contextualizados que possibilitem o reconhecimento e aplicação em situações diversas.

Levantamento, formulação e teste de hipóteses, estimulando a criatividade de cada estudante, vislumbrando a diversificação das possibilidades de respostas, o questionamento e testagem permanente das respostas apresentadas.

Seleção de informações e de fontes confiáveis que envolvam situações e modelos a partir de variáveis e grandezas relacionadas a custos e consumo de uma empresa.

Interpretação, elaboração e uso ético das informações coletadas a partir de leituras críticas das informações, utilizando procedimentos científicos que garantam interpretações a partir de informações diversificadas com tabelas, percentuais e gráficos confiáveis.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos a partir das análises estatísticas feitas em torno do tema relação custo/consumo nos diferentes contextos.

Comunicação de conclusões com a utilização de diferentes linguagens através de recursos como jornais (impressos ou digitais), *podcasts*, seminários individuais ou em grupos, rádio escola etc., valorizando as múltiplas abordagens e diferentes respostas para cada processo investigativo.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: compreendem e identificam conhecimentos matemáticos relevantes abordados nas diferentes relações de custo e consumo, analisando modelos para sua representação; reconhecem a produção do conhecimento matemático na aplicação de processos tecnológicos que envolvem o conhecimento em torno das relações custo/consumo nos diferentes contextos.



Sugestões de referências bibliográficas

FERREIRA, M. V. V. ; MENEGUELLI, L; FERREIRA, A.T; LORENZONI , L.R ; SOUZA, M.A.V.F; REZENDE,L.T.R. Modelagem Matemática e o consumo de energia elétrica residencial. Blucher Physics Proceedings. VI Encontro Científico de Física Aplicada. Setembro 2015, vol. 2, nº 1. ISSN: 2358-2359. Disponível em:
<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/physicsproceedings/vi-efa/007.pdf>.
Acesso em 17 de set. de 2021.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; FILIPPSEN, Rosane Maria Jardim. Educação Matemática e Educação Ambiental: Educando para o Desenvolvimento Sustentável. IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Disponível em:
http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL066.pdf. Acesso em 17 de set. de 2021.

REHFELDT, Márcia Jussara Hepp; NEIDE, Italo Gabriel; KÖNIG, Rosilene Inês. Modelagem Matemática como possibilidade de auxílio na tomada de decisões. X Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. Novembro 23 a 25, 2017. UEM - Universidade Estadual de Maringá. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Italo-Neide/publication/325975834_MODELAGEM_MATEMATICA_COMO_POSSIBILIDADE_E_DE_AUXILIO_NA_TOMADA_DE_DECISOES/links/5b3123cca6fdcc8506cc9a28/MODELAGEM-MATEMATICA-COMO-POSSIBILIDADE-DE-AUXILIO-NA-TOMADA-DE-DECISOE_S.pdf.

Acesso em: 17 de set. de 2021.



Mapeamento de Mercado

() 1º ano () 2º ano (x) 3º ano

Perfil docente: Matemática e Geografia.

Eixo(s) Estruturante(s): Processos Criativos; Empreendedorismo.

Habilidades da Unidade Curricular

Processos Criativos - (EMIFMAT05PE) Selecionar e mobilizar recursos criativos da Matemática para resolver problemas relacionados às necessidades de mercado da comunidade ou de determinada região, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos na busca de um planejamento empreendedor, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos.

Empreendedorismo - (EMIFMAT10PE) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à Matemática podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, a partir de um mapeamento dos diferentes empreendimentos encontrados na comunidade ou em determinada região para resolver problemas de natureza sociocultural, socioambiental e socioeconômico, considerando as diversas tecnologias disponíveis.

Ement:

Levantamento e mapeamento dos diferentes empreendimentos encontrados na comunidade ou determinada região a partir da coleta e análise de dados, bem como da categorização e tabulação desses dados. Análise de gráficos (infográficos, dentre outros) e tabelas que envolvem o mapeamento das necessidades de mercado identificadas. Utilizar as ideias de *Geomarketing* para identificar oportunidades de negócios e contribuir para o processo estratégico de escolha locacional.

Foco pedagógico

Identificação e aprofundamento de um tema ou problema que envolva conhecimentos relacionados à análise e categorização de dados, análise de gráficos, na resolução de problemas, como o mapeamento de empreendimentos e comércio local, identificando assim possíveis oportunidades de negócios.

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, tais como obras e espetáculos artísticos e culturais, campanhas e peças de comunicação, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, entre outros produtos analógicos e digitais na implementação e desenvolvimento de projetos pessoais ou produtivos, considerando a necessidade e características de uma determinada comunidade ou região.

Identificação de potenciais, desafios, interesses e aspirações pessoais, a partir da análise do mapeamento dos diferentes empreendimentos das possíveis necessidades de mercado locais, utilizando as ideias de *Geomarketing*.

Análise do contexto externo, inclusive em relação ao mundo do trabalho, a partir de pesquisas, estudos e análises dos conhecimentos relacionados às necessidades de mercado da



comunidade ou de determinada região, com vistas à geração de emprego e renda para a sociedade.

Elaboração de um projeto pessoal ou produtivo, para desenvolver e resolver problemas e natureza sociocultural, socioambiental e socioeconômico, considerando as diversas tecnologias disponíveis de uma comunidade ou região característica, avaliando conhecimentos e recursos capazes de implementar projeto empreendedor pessoal e coletivo, a partir de modelos matemáticos.

Realização de ações-piloto para testagem e aprimoramento do projeto elaborado, com vistas a observar a possibilidade de resolução dos problemas socioambientais e econômicos da comunidade local, regional e ou nacional.

Desenvolvimento ou aprimoramento das ações e reflexões relacionadas ao projeto de vida dos estudantes.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: sentem-se motivados a participar das atividades, demonstrando interesse e curiosidade para resolução dos problemas; conseguem elaborar hipóteses para resolver o problema apresentado/desenvolvido pelos estudantes/professores; sugerem estratégias para resolver os problemas, mobilizando recursos criativos da matemática; realizam o levantamento, mapeamento e coleta e tabulação de dados; analisam os dados coletados; chegam a conclusões para o problema apresentado, baseadas em dados científicos; comunicam todo o processo investigativo, utilizando as normas científicas das diferentes áreas do conhecimento.

Sugestões de referências bibliográficas

BONJORNO, José Roberto. Prisma matemática: estatística, combinatória e probabilidade: área do conhecimento: matemática e suas tecnologias/José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Júnior, Paulo Câmara de Sousa - 1. ed.- São Paulo: Editora FTD, p.10-77, 2020.

ICMM. Guia de Desenvolvimento da Comunidade. Ferramenta 7 – Mapeamento da Comunidade. 2021. Disponível em:

<https://guidance.miningwithprinciples.com/community-development-toolkit/tool-7-community-mapping/?lang=pt-pt> . Acesso em 25 de jul. de 2021.

CAMPOS, M. C. C. NIGRO, R. G. **O ensino-aprendizagem como Investigação**. São Paulo: FTD, 2009. SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigações em sala de aula: o papel do professor. In: **Ensino por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-61, 2013. SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MENDONÇA, Luzinete de Oliveira; Espasandin Lopes, Celi Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. Boletim de Educação Matemática, vol. 24, núm. 40, dezembro, 2011, pp. 701-724. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil.
Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222113005.pdf>. Acesso em 10 de jul. de 2021.



Economia Criativa e do Compartilhamento

() 1º Ano () 2º Ano (x) 3º Ano

Perfil docente: Geografia, Sociologia, História, Filosofia.

Eixo(s) Estruturante(s): Empreendedorismo.

Habilidades da Unidade Curricular

Empreendedorismo – (EMIFCHSA10PE) Compreender e atuar com novos arquétipos da economia moderna, como possibilidades de práticas educativas que envolvam a participação da comunidade e a inserção no mundo do trabalho, baseados nos princípios da colaboração, na tecnologia, na cultura, na inovação e na sustentabilidade, avaliando como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas podem ser utilizadas na concretização de projetos pessoais ou produtivos, mediante aprendizados teóricos e empíricos, que promovam a cidadania e o desenvolvimento local.

Ementa

Pesquisar e discutir as diferenças entre a economia tradicional e a nova economia. Relacionar os princípios da sustentabilidade com os fundamentos da economia colaborativa. Promover estudos e debates sobre o reconhecimento da diversidade cultural, biológica e do desenvolvimento humano como importantes fundamentos da economia criativa, viabilizando e estimulando o surgimento de ideias e ações empreendedoras que envolvam a comunidade escolar, baseadas em tecnologias usuais e inovações da comunicação. Analisar as bases da economia colaborativa ou compartilhada e exemplificar esse tipo de atividade econômica, por meio de práticas pedagógicas que reproduzam esse modelo no ambiente escolar, criando redes colaborativas comunitárias.

Foco pedagógico

Identificação de potenciais, desafios, interesses e aspirações pessoais, entendendo possíveis caminhos de se guiar através de pesquisas e discussões sobre as diferenças entre a economia tradicional e a nova economia.

Análise do contexto externo, inclusive em relação ao mundo do trabalho, relacionando os princípios da sustentabilidade com os fundamentos da economia colaborativa.

Elaboração de um projeto pessoal ou produtivo, promovendo estudos e debates sobre os fundamentos da economia criativa e estimulando o surgimento de ideias e ações empreendedoras baseadas em tecnologias usuais e inovações da comunicação.

Realização de ações-piloto para testagem e aprimoramento do projeto elaborado, analisando as bases da economia colaborativa ou compartilhada e exemplificando esse tipo de atividade econômica, por meio de práticas pedagógicas que reproduzam esse modelo no ambiente escolar.

Desenvolvimento ou aprimoramento do projeto de vida dos estudantes que estejam inseridos em arranjos econômicos mais sustentáveis.

Sobre o alcance das habilidades



Observar se os estudantes: demonstram entusiasmo pelo tema; avaliam a existência de novas práticas e novos formatos de integração relativos à temática estudada; identificam conflitos sociais que ferem os Direitos Humanos; incluem-se como parte do processo; refletem sobre o valor da atuação comunitária; conseguem elaborar estratégias de atuações éticas e inclusivas.

Sugestões de referências bibliográficas

REIS, Ana Carla Fonseca (org.). **ECONOMIA CRIATIVA como estratégia de desenvolvimento: uma visão dos países em desenvolvimento**. São Paulo: Itaú Cultural, 2008. Disponível em:
<http://d3nv1jy4u7zmsc.cloudfront.net/wp-content/uploads/2015/09/Livro-Ana-Carla-Fonseca.pdf> Acesso em 23 jun. 2021.

SILVA, Tamires Silva; TONTINI, Julia; CARDOSO, Netto Maiara. **Economia do compartilhamento**. Biblionline, v. 15, n. 3, p. 20-32, 2019. Disponível em:
<https://brapci.inf.br/index.php/res/v/148513> Acesso em: 23 jun. 2021.



Inglês no Cotidiano

() 1º Ano () 2º Ano (x) 3º Ano

Perfil docente: Língua Inglesa

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica - (EMIFLGG01PE) Investigar e analisar a organização, o funcionamento e/ou os efeitos de sentido de enunciados e discursos materializados nas diversas línguas e linguagens, situando- os no contexto de um ou mais campos de atuação social e considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias.

Ementa

Estudo e análise de enunciados e discursos veiculados em diferentes suportes e mídias (imagens estáticas e em movimento, música, linguagens corporais e do movimento, entre outras). Análise do uso do léxico em língua inglesa no cotidiano brasileiro disseminado nas diversas mídias, músicas, propagandas e áreas específicas do conhecimento e/ou atuação social (área da tecnologia, da saúde, da beleza, do esporte, entre outras) e seus efeitos de sentido.

Foco pedagógico

Seleção de informações e de fontes confiáveis, observando o uso do léxico em língua inglesa no cotidiano brasileiro.

Interpretação, elaboração e uso ético das informações coletadas nos discursos materializados nas diversas línguas e linguagens, situados no contexto de campos de atuação social.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados pela investigação e análise dos efeitos de sentido de enunciados e discursos materializados na língua inglesa.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: demonstram interesse em realizar pesquisas sobre o léxico usado em músicas, propagandas e áreas específicas do conhecimento (tecnologia, saúde, beleza, etc); percebem os diversos enunciados e discursos nos diferentes suportes e mídias (músicas, linguagens corporais e do movimento, etc); identificam o uso dos léxicos no cotidiano brasileiro disseminado nas diversas mídia, músicas, propagandas e áreas específicas de conhecimento.

Sugestões de referências bibliográficas

BAKHTIN, M. M. Os gêneros do discurso. 1 ed. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Editora 34, 2016.
ORLANDI, Eni Puccinelli. Análise de Discurso: princípios & procedimentos. 8. Ed. Campinas: Pontes, 2009.



Matemática Experimental

() 1º Ano () 2º Ano (x) 3º Ano

Perfil docente: Matemática

Eixo(s) Estruturante(s): Mediação e intervenção sociocultural; Empreendedorismo.

Habilidades da Unidade Curricular

Mediação e Intervenção Sociocultural- (EMIFMAT09PE) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e/ou de natureza ambiental que refletem nos contextos produtivo e econômico, utilizando conhecimentos e recursos da modelagem matemática.

Empreendedorismo - (EMIFMAT12PE) Desenvolver projetos pessoais e/ou produtivos, utilizando processos e conhecimentos matemáticos para formular propostas concretas envolvendo os sistemas produtivo e econômico locais, articuladas com o projeto de vida.

Ementa

Desenvolvimento de projetos que envolvam modelagens matemáticas (funções, grandezas, medidas, geometria, matemática financeira, etc.) no contexto dos sistemas produtivo e econômico. Exemplos de sistemas produtivo e econômico da região: Ribeirinha com a pesca; Sertão do Araripe com a gipsita e o bordado; Petrolina com o vinho e frutas; Caruaru com a produção têxtil; etc.

Foco pedagógico

Ampliação de conhecimentos sobre o problema a ser enfrentado, no contexto dos sistemas produtivos e econômicos, de acordo com cada região do estado de PE, empregando a modelagem matemática de funções, grandezas, medidas, matemática financeira etc.

Planejamento, execução e avaliação de uma ação social e/ou ambiental que responda às necessidades e interesses do contexto, utilizando a modelagem matemática para contribuir com os sistemas produtivo e econômico da região.

Identificação de potenciais, desafios, interesses e aspirações pessoais, envolvendo a modelagem matemática, para formular propostas concretas para o desenvolvimento de projetos para os sistemas produtivo e econômico local.

Análise do contexto externo, inclusive em relação ao mundo do trabalho, desenvolvendo os conceitos e recursos da modelagem matemática, para compreender o sistema econômico da região e como qualificar a mão de obra local, evitando a importação profissional, por exemplo.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: identificam processos e conhecimentos matemáticos; desenvolvem os diferentes conhecimentos matemáticos; utilizam os recursos de modelagem matemática para testar estratégias que resolvam problemas de natureza ambiental e sociocultural; analisam e reconhecem resultados no contexto produtivo e econômico para a tomada de decisão.



Sugestões de referências bibliográficas

AGRESTE TEX. ENTENDA A INFLUÊNCIA DO POLO TÊXTIL NO AGRESTE PERNAMBUCANO. Notícia publicada em 19/02/2019. Disponível em <<https://agrestetex.com.br/entenda-a-influencia-do-polo-textil-no-agreste-pernambucano/>> Acesso em: 29 de jun. de 2021.

OLIVEIRA, Luzinete Mendonça de. LOPES, Celi Espasandin. Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. **Boletim de Educação Matemática**, vol. 24, núm. 40, diciembre, 2011, pp. 701-724. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil. Disponível em <<https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222113005.pdf>>. Acesso em 30 de jun. de 2021.



Gestão de Projetos

() 1º Ano () 2º Ano (x) 3º Ano

Perfil Docente: Matemática.

Eixo(s) Estruturante(s): Mediação e Intervenção Sociocultural; Empreendedorismo.

Habilidades da Unidade Curricular

Mediação e Intervenção Sociocultural- (EMIFMAT07PE) Identificar e explicar questões socioeconômicas relacionadas aos projetos de mercado para avaliar e tomar decisões em relação às necessidades sociais, culturais, econômicas e ambientais da comunidade.

Empreendedorismo - (EMIFMAT10PE) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados aos projetos de mercado podendo ser utilizados na concretização de empreendimentos pessoais e/ou comunitários, considerando os conhecimentos matemáticos disponíveis.

Ementa

Elaboração de projetos pessoal e/ou produtivo relacionados ao mercado de trabalho como proposta de intervenção local ou não. Utilização dos conhecimentos matemáticos disponíveis (Estatística e Probabilidade, Matemática Financeira, Números e Operações, Grandezas e Medidas) para a tomada de decisão.

Foco pedagógico

Ampliação de conhecimentos sobre o problema a ser enfrentado, utilizando os conhecimentos matemáticos para a concretização de empreendimentos pessoais e/ou comunitários voltados ao mercado de trabalho.

Identificação de potenciais, desafios, interesses e aspirações pessoais a partir de um levantamento estatístico sobre as oportunidades relacionadas ao mercado de trabalho.

Análise do contexto externo, inclusive em relação ao mundo do trabalho, envolvendo a contribuição dos conhecimentos matemáticos para a elaboração de um projeto pessoal.

Elaboração de um projeto pessoal ou produtivo, utilizando conhecimentos matemáticos para sua representação (tabulação, gráficos, fluxograma, entre outros).

Desenvolvimento ou aprimoramento do projeto de vida dos estudantes, com o auxílio dos conhecimentos matemáticos, para a tomada de decisão.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: identificam e relacionam conhecimentos matemáticos aos projetos de mercado para avaliar e tomar decisões; avaliam como os conhecimentos matemáticos



SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E ESPORTES

SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

contribuem para reconhecer oportunidades relacionadas aos projetos de mercado; utilizam conhecimentos matemáticos diversos na concretização de empreendimentos pessoais e/ou comunitários.

Sugestões de referências bibliográficas

CUNHA, César Pessoa. **Aplicabilidade da Matemática no Futuro Profissional do Aluno do Ensino Médio**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 04. Ano 02, Vol.01. pp 651-665, Julho de 2017. ISSN:2448-0959. Disponível em:

<<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/matematica-no-futuro-profissional>>. Acesso em 27 jul. de 2021.

ANDRADE, Alex Sandro Ribeiro de. LOPES, Jurema Rosa. VICTER, Eline das Flores. O ENSINO DA MATEMÁTICA E A SUA INFLUÊNCIA QUANTO À PERSPECTIVA DE ORIENTAÇÃO PROFISSIONAL. **Revista UNIABEU**. Belford Roxo, V.8, Número 19, maio-agosto de 2015. ISSN 2179-5037. Disponível em:

<<https://core.ac.uk/download/pdf/268396122.pdf>>. Acesso em 27 jul. de 2021.



Projetos Arquitetônicos

() 1º Ano () 2º Ano (x) 3º Ano

Perfil Docente: Matemática.

Eixo(s) Estruturante(s): Mediação e Intervenção Sociocultural; Empreendedorismo.

Habilidades da Unidade Curricular

Mediação e Intervenção Sociocultural – (EMIFCNT08PE) Selecionar e mobilizar conhecimentos e recursos matemáticos e físicos para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e ambientais relacionados à organização e a construção de vias urbanas e rodoviárias.

Empreendedorismo – (EMIFMAT11PE) Selecionar e mobilizar conhecimentos e recursos da Matemática e da Física associados à acessibilidade em projetos arquitetônicos que visam a construção de vias urbanas e rodoviárias para desenvolver um empreendimento social.

Ementa

Análise das relações espaciais e proposição de projetos relacionados a construção das vias de acesso (estradas rurais, vias urbanas e rodoviárias, ciclovias, acessibilidade), estudo das funções, razão e proporção, Geometrias Plana e Espacial, Grandezas e Medidas, conhecimentos relacionados à força, dilatação térmica, capacidade de carga, elasticidade, entre outros.

Foco pedagógico

Diagnóstico da realidade sobre a qual se pretende atuar, incluindo a busca de dados oficiais e a escuta da comunidade local no que diz respeito às vias de trânsito.

Ampliação de conhecimentos sobre o problema a ser enfrentado no que se refere às ruas, ciclovias, calçadas, faixas de pedestres, semáforos, entre outros.

Análise do contexto externo, inclusive em relação ao mundo do trabalho que contemple as diferentes profissões que atuam no contexto do planejamento e execução de projetos voltados para a organização das vias urbanas e rodoviárias.

Elaboração de um projeto pessoal ou produtivo no contexto da organização de vias urbanas e/ou rodoviárias.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: mobilizam conhecimentos e recursos matemáticos e físicos para entender e propor soluções quanto à organização e construção de vias urbanas e rodoviárias, além de soluções quanto à acessibilidade, ciclovias, entre outros.



Sugestões de referências bibliográficas

AMARANTE, Janilson Ananias de. Uma Sequência Didática Para O Ensino De Uma Geometria Não Euclidiana: A Partir Da Análise De Deslocamentos Urbanos Utilizando O Google Maps. 2020. In: A matemática dos trajetos urbanos: atividades com uma geometria não euclidiana usando o google maps (**Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática**) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/29953/4/Produtoeducacional_Amarante_2020.pdf. Acesso em: 16 de ag. de 2021.

ARAGÃO, Guilherme Vieira. A INSERÇÃO DA GEOMETRIA EM UM TEMA TRANSVERSAL. **ANAIS DO 9º SEMEX**. n. 4 (2011). ISSN: 2177-904X. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/semex/article/view/386>. Acesso em 16 de ag. de 2021.

GUALBERTO, Frederico; BARBOSA. Heloísa Maria. Estudo Dos Fatores Que Influenciam O Comportamento De Pedestres Em Travessias De Vias Urbanas. **XXX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET**. Rio de Janeiro, 16 a 18 de Novembro de 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/frederico-gualberto/publication/315194399_estudo_dos_fatores_que_influenciam_o_comportamento_de_pedestres_em_travessias_de_vias_urbanas/links/58cc0de592851c374e12d6da/estudo-dos-fatores-que-influenciam-o-comportamento-de-pedestres-em-travessias-de-vias-urbanas.pdf. Acesso em: 16 ago. de 2021.



Ideias Tecnológicas e Rede de Coleta Seletiva

() 1º Ano () 2º Ano (x) 3º Ano

Perfil docente: Matemática.

Eixo(s) Estruturante(s): Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural.

Habilidades da Unidade Curricular

Processos Criativos - (EMIFCNT06PE) Propor e testar soluções tecnológicas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais envolvendo redes de coleta seletiva, considerando a criação de protótipos 3D com design de soluções inteligentes, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.

Mediação e Intervenção Sociocultural - (EMIFMAT07PE e EMIFCNT07PE) Identificar e explicar questões socioeconômicas e ambientais aplicando ideias tecnológicas para avaliar projetos de rede de coleta seletiva utilizando protótipos com visualização 3D para tomada de decisões em relação às necessidades sociais, culturais, econômicas e ambientais da comunidade.

Ementa

Ampliação de conhecimento sobre a temática relacionada à coleta seletiva; criação de protótipos por visualização 3D que permitam soluções inteligentes para a coleta seletiva nos centros urbanos ou não.

Foco pedagógico

Identificação e aprofundamento de um tema ou problema sobre a rede de coleta seletiva e que possa ser sanado por soluções tecnológicas, estéticas, criativas e inovadoras.

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, tais como obras e espetáculos artísticos e culturais, campanhas e peças de comunicação, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, entre outros produtos analógicos e digitais no intuito de contribuir com a rede de coleta seletiva local e/ou regional.

Diagnóstico da realidade sobre a qual se pretende atuar, incluindo a busca de dados oficiais e a escuta da comunidade local a fim de incluir os diversos atores sociais em questão, uma vez que a mesma também pode ter proposições a serem consideradas.

Ampliação de conhecimentos sobre o problema a ser enfrentado, buscando compreender as necessidades sociais, culturais, econômicas e ambientais da comunidade no que diz respeito à rede de coleta seletiva.

Planejamento, execução e avaliação de uma ação social e/ou ambiental que responda às necessidades e interesses do contexto local e/ou regional sobre a rede de coleta seletiva.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: sentem-se motivados a participar das atividades, elaboração de protótipos e propostas de intervenção com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos; demonstram interesse e curiosidade para discutir possíveis resoluções dos



problemas; conseguem elaborar hipóteses para resolver problemas apresentados/desenvolvidos pelos estudantes/professores; sugerem estratégias para resolver os problemas; realizam procedimentos e registros de todo processo investigativo; chegam a conclusões para o problema apresentado, baseadas em dados científicos; comunicam todo o processo investigativo para grupos de indivíduos, utilizando normas científicas de diferentes áreas do conhecimento.

Sugestões de referências bibliográficas

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **O ensino-aprendizagem como Investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

CARVALHO, ISABEL CRISTINA DE MOURA. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2008.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade** [livro eletrônico]. Universidade de São Paulo; Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing, colaboradores Gina Rizpah Besen... [et al.] – São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/USP, 2017. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/39040/MANUAL_COLETA_SELETIVA.pdf/d4a5fd4b-9af1-413b-b136-7592a47fa63d. Acesso em: 14 jul. 2021.

PERNAMBUCO. Secretaria das Cidades. **Programa de coleta seletiva: Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco – RDM/PE** / Secretaria das Cidades. – 1. ed. – Recife: Caruso Jr. 64 p. 2018. Disponível em: http://www.cidades.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=12899&folderId=134505&name=DLFE-340202.pdf. Acesso em: 14 jul. 2021.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigações em sala de aula: o papel do professor. In: **Ensino por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.



SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES

SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

5. Trilha: Soluções Ótimas

Unidades Curriculares Optativas



Funções Lógicas

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Matemática, Física.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica

Habilidades da Unidade Curricular

Processos Criativos - (EMIFCNT06PE) Propor e testar soluções tecnológicas, estét

Investigação Científica – (EMIFMAT02PE) Levantar e testar hipóteses na aplicação prática e cotidiana, na resolução de situações problema aplicada aos conceitos de lógica matemática para uma melhor obtenção de determinadas soluções.

Ementa

Estudo de alguns conceitos da lógica matemática (funções lógicas – Ex.: “E”, “OU”, “NÃO”) para testar hipóteses em situações problema, bem como dos conceitos iniciais da Álgebra Booleana. Estudo de conectivos proporcionais (definição dos símbolos dos conectivos, lógica proposicional e de primeira ordem para levantar e testar hipóteses); da classificação dos conectivos (conjunção, disjunção, condicional, bicondicional, negação na testagem de hipóteses); da equivalência lógica no levantamento de hipóteses.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema que envolva, especialmente, os conceitos da lógica matemática.

Levantamento, formulação e teste de hipóteses para situações problema que envolvam equivalência lógica.

Seleção de informações e de fontes confiáveis se utilizando de diferentes técnicas e métodos de pesquisa sobre os conceitos da lógica matemática;

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos, em especial sobre o estudo da lógica matemática.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: se sentem motivados a participar das atividades, demonstrando interesse e curiosidade para resolução dos problemas; conseguem elaborar hipóteses para resolver o problema apresentado/desenvolvido; realizam procedimentos e registros de todo o processo investigativo; chegam a conclusões para as situações problema apresentadas.



Sugestões de referências bibliográficas

GIRELLI, Marivete; BEZERRA, Renata Camacho. MATEMÁTICA E RACIOCÍNIO LÓGICO: TRABALHANDO E DISCUTINDO OS JOGOS *BOOLE*. **Encontro Paraense de Educação Matemática**. 04 a 06 de setembro de 2014. Disponível em:

<http://sbemparana.com.br/arquivos/anais/epremxii/ARQUIVOS/POSTERES/Titulo/PO005.pdf>>. Acesso em 08 de jul. de 2021.

MELLO, P. M.; MELLO, D. A. **Jogos Boole: A maneira divertida de ficar inteligente**.

Disponível em: www.jogosboole.com.br. Acesso em 08 de jul. de 2021.

SOARES, Flávia. A LÓGICA NO COTIDIANO E A LÓGICA NA MATEMÁTICA. **VIII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM**. 15 a 18 de julho de 2004. Disponível em:

<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/05/MC03526677700.pdf>. Acesso em 08 de jul. de 2021.



Raciocínio Lógico e Pensamento Computacional

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Física.

Eixo Estruturante: Processos Criativos

Habilidades da Unidade Curricular

Processos Criativos - (EMIFMAT05PE) Selecionar e mobilizar recursos criativos relacionados ao raciocínio lógico e ao pensamento computacional para resolver problemas de natureza diversa, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos a partir da informática educativa, comunicando, com precisão, suas ações e reflexões relacionadas à constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais.

Ementa

Seleção e mobilização de recursos criativos relacionados a construção e uso de algoritmos utilizando o raciocínio lógico, números decimais e modelos matemáticos empregados ao pensamento computacional. Desenvolvimento do pensamento computacional a partir da informática educativa com Scratch, entre outros. Utilização das narrativas digitais baseadas em diferentes contextos matemáticos.

Foco pedagógico

Identificação e o aprofundamento de um tema ou problema, que orientará a posterior elaboração, em relação ao desenvolvimento do raciocínio lógico para auxiliar na resolução de problemas em diversas áreas, inclusive na computação.

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, tais como, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, entre outros produtos analógicos e digitais na resolução de desafios visando estimular o interesse para a área da computação.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: desenvolvem habilidades e atitudes vinculadas na realização de uma ação para a resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento; idealizam soluções e resolvem problemas desenvolvendo a criatividade e utilizando os princípios que formam o raciocínio lógico com ações de modo organizado e com o auxílio da tecnologia.



Sugestões de referências bibliográficas

ANDRÉ, Cláudio F. O pensamento computacional como estratégia de aprendizagem, autoria digital e construção da cidadania. In: teccogs – **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**. n. 18, p. 94-109, jul./dez. 2018. Disponível em:

http://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2018/edicao_18/teccogs18_artigo05.pdf.

Acesso em: 07 out. 2021.

BEEL, Tim; WITTEN, Lan H.; FELLOWS, Mike. **Computer science unplugged: ensinando ciência da computação sem o uso do computador**. Trad. Luciano Porto Barreto. Bahia: UFBA, 2011. Disponível em: <https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>. Acesso em: 07 out. 2021.

COLABORADORES. Code. 2019. Disponível em: <https://code.org/>. Acesso em: 07 out. 2021.

FRANÇA, Rozelma Soares de; TEDESCO, Patrícia Cabral de Azevedo Restelli. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. in: **Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, 4, 2015, Recife. Anais dos workshops. Recife: UFPE, 2015, p. 1464-1473. Disponível em:

<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/download/6331/4440>. Acesso em: 07 out. 2021.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **E- Curriculum**. São Paulo. vol. 14, n. 3, p. 864-897, 2016. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/download/29051/20655>. Acesso em: 07 out. 2021.

VOLTOLINI, Ana Graciela Mendes Fernandes da Fonseca. Ferramentas digitais e escola: estudo de uma proposta pedagógica. **Revista Observatório**, Palmas, v. 5, n. 3, p. 293-316, maio. 2019.

Disponível em:

<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/5776>. Acesso em:

11 out. 2021.



O que é otimizar

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Matemática, Física.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica; Processos Criativos.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica – (EMIFMAT01PE) Investigar e analisar situações-problema, identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação na busca de uma 'solução ótima', utilizando modelos para sua representação.

Processos Criativos – (EMIFMAT06PE) Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados à busca de uma “solução ótima”, de modo a desenvolver diferentes abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.

Ementa

Investigação e análise de situações-problema que visem minimizar ou maximizar uma função a partir de uma escolha sistemática de variáveis na busca de uma 'solução ótima' como por exemplo, o máximo consumo x mínimo custo ou máximo uso x mínimo tempo, entre outros. Análise de gráficos de funções no desenvolvimento de diferentes abordagens e estratégias para uma “solução ótima”. Investigação de situações problema envolvendo pontos de máximo e de mínimo em gráficos de uma função.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema que envolva, especialmente, o estudo de situações-problema que necessitem minimizar ou maximizar uma função a partir de uma escolha sistemática de variáveis na busca de uma 'solução ótima'.

Seleção de informações e de fontes confiáveis buscando trabalhos realizados em instituições de ensino regulares ou técnicos sobre o tema da otimização.

Interpretação, elaboração e uso ético das informações coletadas a partir de estudos já realizados e apresentados como propostas de soluções para diferentes situações problema com o uso da otimização.

Identificação e aprofundamento de um tema ou problema a partir da reformulação de trabalhos já realizados e que dialoguem com as necessidades locais na busca de possíveis “soluções ótimas”.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: identificam e selecionam conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação na busca de uma 'solução ótima', utilizando modelos para sua representação; buscam uma “solução ótima” aos conhecimentos matemáticos, desenvolvendo diferentes propostas de resolução.



Sugestões de referências bibliográficas

BORGES, Vanessa Henriques; JUNIOR, Ivail Muniz. **Otimização discreta com grafos no Ensino Médio**. Revista BOEM, v. 6 n. 11 (2018): Dossiê Temático: Produtos Educacionais e Educação Matemática - Parte 2. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.5965/2357724X06112018181>. Acesso em 01 jul. 2021.

MACÊDO, Josué Antunes de; LOPES, Lailson dos Reis Pereira; GUSMÃO, Laís de Souza.

Resolução de problemas de otimização nas aulas de Matemática. Revista Educação Matemática Debate, v. 2 n. 4 (2018): jan./abr. Disponível em:

<https://doi.org/10.24116/emd25266136v2n42018a05>. Acesso em: 01 jul. 2021.



Percepção Probabilística

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Matemática.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica- (EMIFMAT01PE) Investigar e analisar situações problema identificando e selecionando conhecimentos de análise combinatória e probabilísticos relevantes para uma dada situação relacionada à questões do trânsito, elaborando modelos para sua representação.

Ementa

Utilização dos conceitos probabilísticos e da análise combinatória no intuito de ampliar conhecimentos matemáticos, visando a apresentação e a resolução de situações problema como: emplacamento dos diferentes veículos, números de acidentes de acordo com horário e dias da semana (feriados e dias letivos, por exemplo), números por gênero, funcionamento dos semáforos (onda verde, onda vermelha).

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema a partir da seleção de conhecimentos de análise combinatória e probabilística.

Levantamento, formulação e teste de hipóteses sobre questões do trânsito como as combinações das placas de automóveis e/ou motocicletas que fazem parte do Mercosul, utilizando modelos matemáticos de combinatória.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos relacionados ao trânsito e que envolva conceitos probabilísticos e da análise combinatória.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: identificam conhecimentos de análise combinatória e probabilística; selecionam conhecimentos de análise combinatória e probabilística; elaboram modelos para representação de análise combinatória e probabilística; identificam e resolvem situações problemas utilizando conceitos probabilísticos e da análise combinatória.

Sugestões de referências bibliográficas

BONJORNIO, José Roberto. Prisma matemática: estatística, combinatória e probabilidade: área do conhecimento: matemática e suas tecnologias/ José Roberto Bonjornio, José Ruy Giovanni Júnior, Paulo Câmara de Sousa - 1. ed.- São Paulo: Editora FTD, p.78-105, 2020.

SILVA, M. J.; ALVES, F. J. DA C.; NORONHA, C. A. Uma análise semiótica em um ensino de Probabilidade com questões sócio críticas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 4, p. 204-218, 29 set. 2018. Disponível em <DOI:



SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES

SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

<https://doi.org/10.26843/rencima.v9i4.1814>>. Acesso em 26 de jul. de 2021.

VAZQUEZ, Cristiane Maria Roque; Malagutti, Pedro Luiz Ap. **Atividades Experimentais de Análise Combinatória no Ensino Médio em uma Escola Estadual**. PPGECE - Projeto Observatório da Educação, Universidade Federal de São Carlos. Disponível em

<http://www.ufscar.br/nipem/sites/default/files/E5_Vazquez_TA.pdf>. Acesso em 10 de jul. de 2021.



Trânsito, Semáforos e Radares

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Matemática, Física.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica; Mediação e Intervenção Sociocultural

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica – (EMIFMAT03PE) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas informações sobre a contribuição da Matemática e da Física na explicação de fenômenos de natureza científica e social no que se refere a organização do trânsito nos seus diferentes formatos de vias, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação e apresentação de conclusões com o uso das diferentes mídias.

Mediação e Intervenção Sociocultural – (EMIFMAT07PE) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais no contexto da organização do trânsito nos diferentes formatos de vias, aplicando conhecimentos e habilidades matemáticas para avaliar e tomar decisões em relação ao que foi observado.

Ementa

Leitura e análise dos projetos e/ou situações-problema relacionados às malhas viária (ruas, avenidas, ciclovias, faixas de pedestre, calçadas ou passeios, passarelas, sinalização), vias rodoviárias, fluxo de veículos, controladores semafóricos e de radares, congestionamento, tempo de percurso, fluidez do trânsito, distribuição das vias urbanas e rodoviárias, mobilidade urbana, otimização do tráfego urbano semaforizado (modelo matemático), cálculo de velocidade e análise das infrações.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema que envolva, especialmente, o contexto da organização do trânsito em seus diferentes formatos de vias.

Levantamento, formulação e teste de hipóteses, estimulando a criatividade, a diversificação de respostas sobre situações-problema que envolvam os diferentes contextos quanto à organização do trânsito.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos que dizem respeito, em especial, aos estudantes e ao seu entorno quanto à organização do trânsito.

Diagnóstico da realidade sobre a qual se pretende atuar, incluindo a busca de dados oficiais e a escuta da comunidade local para a elaboração de propostas e/ou projetos que contribuam para a resolução de problemas identificados sobre a organização do trânsito.

Planejamento, execução e avaliação de uma ação social e/ou ambiental que responda às necessidades e interesses do contexto a partir das propostas e/ou projetos elaborados para solucionar os problemas identificados quanto à organização do trânsito.



Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: identificam diferentes pontos de vista; posicionam-se mediante argumentação e apresentação de conclusões; aplicam conhecimentos e habilidades matemáticas para avaliação e tomada de decisões em relação ao que foi observado.

Sugestões de referências bibliográficas

SALINGAROS, Nikos A. A Teoria da Teia Urbana. A presente versão em português é a tradução por Livia Salomão Piccinini do texto on-line originalmente publicado no Journal of Urban Design, Volume 3 (1998), páginas 53-71. Disponível em: <https://patterns.architecture.net/system/files/urbanweb-port.pdf>. Acesso em 02 de jul. de 2021.

SANTOS, Fabiano Bazílio dos; SILVA, Emerson Luis Junqueira; MOTA, Ana Clara da. A MATEMÁTICA NO TRÂNSITO. **Revista Ciências Exatas**. Vol. 19, Nº. 2, Ano 2013. Disponível em: <http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/exatas/article/view/1924/1324>. Acesso em 02 de jul. de 2021.



Conhecendo as Ruas por Onde Ando

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Matemática, Geografia e Sociologia.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica - (EMIFMAT02PE) Levantar e testar hipóteses, contextualizando os conhecimentos em sua realidade local e utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação, pesquisando e identificando dados (locais e globais), fatos e evidências para conhecer a importância e os fundamentos básicos da estatística que envolvem a organização do trânsito e apresentação de resultados com ou sem o uso de tecnologias digitais

Ementa

Pesquisa, análise e categorização de dados coletados em vias locais, bem como o estudo dos conceitos estatísticos (gráficos e tabelas, medidas de tendência central e de dispersão, entre outros) no intuito de identificar e analisar diferentes situações-problema que envolvam a organização e a distribuição das vias locais de acordo com as necessidades de viabilidade do trânsito (instalação de quebra-molas, faixas de pedestre, semáforos, ciclovias, acesso nas calçadas para cadeirantes, acessibilidade, entre outros).

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema presente no entorno da escola ou no bairro (região), envolvendo a distribuição e organização das vias locais, de acordo com as necessidades da comunidade em relação ao trânsito local, utilizando, inclusive, os conhecimentos matemáticos necessários para tal.

Levantamento, formulação e teste de hipóteses sobre a realidade local, utilizando mecanismos adequados de investigação e coleta de dados identificados através de pesquisas estatísticas sobre a viabilidade do trânsito.

Seleção de informações e de fontes confiáveis, de modo a possibilitar o mapeamento das condições de mobilidade urbana, no contexto de sua localidade, a partir da análise de gráficos, de tabelas e de conceitos estatísticos apresentados em diferentes meios de comunicação.

Interpretação, elaboração e uso ético das informações coletadas considerando as mudanças históricas relativas ao trânsito de pedestres e veículos nas ruas, bem como a adoção de políticas públicas voltadas à melhoria de nossa mobilidade, utilizando, se possível, os conhecimentos matemáticos para tal.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos da localidade como o uso de ciclofaixas, ciclovias, instalação de quebra-molas ou faixas de pedestres, na frente ou ao lado da escola, usadas como alternativas que deem acessibilidade às pessoas com deficiência a fim de garantir a inclusão social.

Comunicação de conclusões com a utilização de diferentes linguagens que possam fornecer trabalhos individuais ou coletivos em benefício da localidade, como campanhas de



conscientização, realização de palestras, divulgação de ações específicas referentes à educação do trânsito, divulgação de pesquisas estatísticas realizadas que mostram a realidade local sobre este tema, dentre outros.

Sobre o alcance da habilidade

Observar se os estudantes: conseguem trabalhar com distintas fontes bibliográficas, associando sua importância ao trabalho de pesquisa, na plenitude de seu protagonismo, com consciência crítica e autonomia; aplicam seus saberes e habilidades, desenvolvidas em ações de ordem prática, na melhoria da dinâmica social em que estão inseridos; conseguem elaborar hipóteses para resolver o problema da organização das vias locais e de viabilidade do trânsito; identificam e mobilizam os conceitos estatísticos necessários para a organização do trânsito e propõem ações; sugerem estratégias para resolver os problemas da organização das vias locais e de viabilidade do trânsito; constroem e analisam tabelas e gráficos a partir de dados coletados; identificam e propõem soluções para situações-problema de viabilização e organização do trânsito.

Sugestões de referências bibliográficas

FICO, C. **História do Brasil contemporâneo: da morte de Vargas aos nossos dias.** São Paulo: Contexto, 2016.

PINSKY, J; PINSKY, C. (Org.) **História da cidadania.** São Paulo: Contexto, 2003.

WHEELAN, C. **Estatística: o que é, para que serve, como funciona.** Trad. George Schlesinger. São Paulo: Zahar, 2016.

MENDONÇA, Luzinete de Oliveira; ESPASANDIN, Celi Lopes. **Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio**, Boletim de Educação Matemática, vol. 24, núm. 40, dezembro, 2011, pp. 701-724 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222113005.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2021.



Associativismo, Cooperativismo e Economia Solidária

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Geografia, Sociologia, História, Filosofia.

Eixo(s) Estruturante(s): Processos Criativos.

Habilidade da Unidade Curricular

Processos Criativos – (EMIFCHS04PE) Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica, tanto no campo como na cidade, que contemplem práticas ambientalmente respeitadas e que, ao mesmo tempo, fomentem equidade social a partir da compreensão dos modelos colaborativos de crescimento econômico e desenvolvimento humano.

Ementa

Construção de conceitos de associativismo e reconhecimento de sua importância para a economia local. Análise das origens, definições e os tipos de cooperativismo no Brasil. Reconhecimento dos fundamentos da economia solidária. Compreensão e elaboração de práticas da Economia Solidária como base do desenvolvimento socioeconômico da comunidade a qual pertence. Pesquisa sobre o trabalho de cooperativas, de associações e de agricultura familiar do seu município, elaborando formas de reproduzir um desses modelos no ambiente escolar. Discussão do papel das associações e da economia popular no meio urbano, exemplificando suas práticas, de maneira empírica, por meio de atividades que fomentem sua replicação e envolvam a comunidade escolar.

Foco pedagógico

Identificação e aprofundamento de um tema ou problema, por meio do processo de construção dos conceitos e das análises dos fundamentos do associativismo, do cooperativismo e da economia solidária, atrelados ao reconhecimento de sua importância para a economia global e local.

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, tais como obras e espetáculos artísticos e culturais, campanhas e peças de comunicação, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, entre outros produtos analógicos e digitais, compreendendo a elaboração de práticas da economia solidária como base do desenvolvimento socioeconômico da comunidade local, podendo agregar pesquisas e trabalhos de campo que abarquem as cooperativas, as associações e a agricultura familiar do seu município para elaborar esses modelos no ambiente escolar e adaptar a atividade ao meio urbano, discutindo o papel das associações e da economia popular no meio urbano, por meio de práticas que fomentem sua replicação e motivem a participação.



Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: reconhecem a importância do tema abordado para a sociedade atual e suas futuras gerações; participam de maneira ativa das discussões propostas; conseguem avançar no debate econômico global e local, de maneira empática e colaborativa; propõem novas práticas e desenvolvem ideias de forma coletiva.

Sugestões de referências bibliográficas

SILVA, José Luís Alves; SILVA, Sandra Isabel Reis. **A economia solidária como base do desenvolvimento local.** e-cadernos ces [On line] n. 02, 2008. Disponível em: <https://centrodeestudoseassessoria.org.br/wp-content/uploads/2019/04/15-economia-solidaria-como-base.pdf> Acesso em: 22 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Associativismo.** Cartilha - Incubadora Social. Santa Maria, 2015. 31 p. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/513/2020/08/CARTILHA-ASSOCIATIVISMO.pdf> Acesso em: 22 jun. 2021.



Educação Fiscal e Financeira

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Sociologia, Geografia, História, Filosofia.

Eixo Estruturante: Investigação Científica.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica - (EMIFCHS01PE) Investigar e analisar situações-problemas relacionados ao tema, visando fomentar e ampliar a capacidade dos estudantes de investigar a realidade, para compreender os fundamentos da educação fiscal e financeira, e assim exercer sua cidadania e defender os direitos e deveres de todos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias.

Ementa

Analisar os conceitos e fundamentos da educação financeira e da educação fiscal. A educação fiscal e cidadania. O sistema tributário brasileiro. A função socioeconômica do tributo. Gestão democrática dos recursos públicos. A educação fiscal e a escola. Educação financeira coletiva e pessoal.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema, destacando uma questão financeira pessoal e/ou um problema fiscal, a partir de uma nota fiscal, da exibição de vídeos sobre educação fiscal, financeira e econômica, do debate com as/os estudantes, de leituras, de visitas ao Tribunal de Contas do município, de pesquisas com a população sobre uso dos impostos pelo Estado, de promoção de palestra com advogados tributaristas e da análise de estudos de caso sobre a gestão de recursos públicos e pessoais.

Levantamento, formulação e teste de hipóteses a fim de elaborar instrumentos para mensurar e coletar dados sobre a compreensão do papel do Estado na promoção da justiça fiscal e da ética distributiva, no entendimento do controle social, na necessidade de combater a corrupção.

Seleção de informações e de fontes confiáveis como Ministério da Fazenda, Receita Federal, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

Interpretação, elaboração e uso ético das informações coletadas a fim de promover a conscientização da população quanto aos benefícios recebidos na segurança, saúde e educação que só são distribuídos com a exigência de nota fiscal, por exemplo.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos a partir de um trabalho de conscientização pelas redes sociais.

Comunicação de conclusões com a utilização de diferentes linguagens como produção de mural virtual, vídeos domésticos, relatórios e outros.



Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: compreendem a função social dos tributos, a importância de acompanhar a aplicação dos recursos públicos; realizam planejamento financeiro pessoal, familiar; combatem a sonegação de impostos; estão conscientes do seu papel na sociedade e da importância do exercício da cidadania e do controle social para o combate à corrupção.

Sugestões de referências bibliográficas

Brasil. Ministério da Fazenda. Escola de Administração Fazendária. Programa Nacional de Educação Fiscal – PNEF. 4. ed. Brasília: ESAF; 2009. (Série Educação Fiscal. Caderno 1 ao 4).

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Lei de Responsabilidade Fiscal - cartilha. Brasília, 2000a.



Consumo 'na Medida'

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Matemática.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica; Processos Criativos.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica- (EMIFMAT02PE) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na explicação ou resolução de uma situação problema envolvendo diferentes conhecimentos matemáticos presentes nos consumos domésticos e/ou empresariais, elaborando modelos com a linguagem matemática para analisá-la e avaliar sua adequação em termos de eficiência e possibilidades de generalização.

Processos Criativos- (EMIFMAT05PE) Selecionar e mobilizar recursos criativos, relacionados aos conhecimentos matemáticos, para resolver problemas de consumo doméstico e/ou empresariais, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando, com precisão, suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais.

Ementa

Análise, compreensão e comparação das diferentes grandezas e medidas (comprimento, área, volume, tempo, dentre outras) utilizadas nos consumos do dia a dia. Estudo de Medidas de Tendência Central, das razões e proporções, dentre outros, em situações problema para a identificação, seleção e análise dos diferentes tipos de consumo.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema sobre consumos domésticos e/ou empresarial que viabilize uma utilização consciente, utilizando os diferentes conhecimentos matemáticos.

Levantamento, formulação e teste de hipóteses sobre variáveis que interferem na resolução de uma situação problema que envolvem diferentes conhecimentos matemáticos presentes nos diversos tipos de consumo.

Seleção de informações e de fontes confiáveis utilizando-se dos dados contidos nas etiquetas de energia elétrica de eletrodomésticos, bem como outros equipamentos de consumo para elaborar e/ou resolver situações-problema que necessitem de conhecimentos matemáticos.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para solucionar problemas diversos de consumo, elaborando modelos com linguagem matemática explorando os diversos conceitos e conhecimentos.



Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: selecionam informações sobre conceitos matemáticos de Grandezas e Medidas; conseguem elaborar hipóteses para resolver a situação problema apresentado sobre consumo; mobilizam os conhecimentos sobre Grandezas e Medidas para posicionar-se mediante argumentações; selecionam e analisam os diferentes tipos de consumo utilizando-se do estudo de Medidas de Tendência Central, das razões e proporções na resolução de situações problemas; identificam os diversos pontos de vista referente aos diferentes consumos do dia a dia; aplicam os conceitos de Grandezas e Medidas para solucionar problemas diversos de consumo.

Sugestões de referências bibliográficas

BONJORNNO, José Roberto. Prisma matemática: sistemas , matemática financeira e grandezas: ensino médio: área do conhecimento: matemática e suas tecnologias/José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Júnior, Paulo Câmara de Sousa - 1. ed.- São Paulo: Editora FTD, p.114-131, 2020.

OLSEN, Natasha. CICLOVIVO - 10 Atitudes para o consumo consciente de energia elétrica. - Em 04 de Junho de 2020. Disponível em <<https://ciclovivo.com.br/planeta/energia/10-atitudes-para-o-consumo-consciente-de-energia-eletrica/>>. Acesso em 30 de jun. de 2021.

Minha Saúde Proteste. Consumo consciente de energia faz bem ao bolso e ao planeta! Por Redação. Em 18/06/2020 às 14:40. Disponível em <<https://minhasaude.proteste.org.br/consumo-consciente-de-energia-faz-bem-ao-bolso-e-ao-planeta/>> Acesso em 30 de jun. de 2021.



Protótipos de Embalagens

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Matemática.

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica; Processos Criativos.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica- (EMIFMAT01PE) Investigar e analisar situações-problema, identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para a eficiência da produção de embalagens, elaborando modelos para sua representação.

Processos Criativos- (EMIFMAT04PE) Reconhecer produtos e/ ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica na produção do conhecimento matemático e sua aplicação no desenvolvimento de processos tecnológicos que envolvem a eficiência da produção de embalagens.

Ementa

Pesquisa e modelização de situações problema, a partir do pensamento de sustentabilidade (construção de embalagens cada vez mais eficientes e ecologicamente corretas), por meio da otimização, interpretação de dados, resultados, validação, maior volume e menor quantidade de material, entre outros.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema sociocultural e/ou ambiental a partir do pensamento de sustentabilidade que envolve a eficiência da produção de embalagens.

Levantamento, formulação e teste de hipóteses sobre a eficiência da produção de embalagens a partir da validação do volume e quantidade de material.

Identificação e aprofundamento de um tema ou problema, envolvendo a otimização e a modelagem matemática para a produção de embalagens cada vez mais eficientes e ecologicamente corretas.

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, tais como obras e espetáculos artísticos e culturais, campanhas e peças de comunicação, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, entre outros produtos analógicos e digitais sobre a produção de embalagens eficientes e ecologicamente corretas.

Ampliação de conhecimentos sobre o problema a ser enfrentado a partir de problemas ambientais e socioculturais que necessitem de conhecimentos matemáticos para a otimização e modelagem matemática na produção de embalagens.

Planejamento, execução e avaliação de uma ação social e/ou ambiental que responda às necessidades e interesses do contexto de processos tecnológicos que envolvem a eficiência da produção de embalagens a partir da modelagem matemática e de recursos e conceitos da sustentabilidade.



SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E ESPORTES

SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: mobilizam recursos estratégicos para propor ações de intervenção; analisam e propõem soluções para problemas socioculturais e ambientais; elaboram modelos a partir de conhecimentos matemáticos; analisam e resolvem situações-problema a partir de conhecimentos matemáticos; refletem criticamente sobre a produção do conhecimento matemático.

Sugestões de referências bibliográficas

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R.. Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. In: BOLEMA, Rio Claro – SP, 2004.

Disponível em

<<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10529/6935>>. Acesso em 01 jul. 2021.

SANDER, J. PESSOA, K. Modelagem matemática na otimização de um protótipo de embalagem: Relato de experiência. Paraná, 2017. Disponível em

<http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/151/112>. Acesso em 01 jul. 2021.



Construções e Invenções Sustentáveis

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Física, Biologia, Química.

Eixo(s) Estruturante(s): Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural.

Habilidades da Unidade Curricular

Processos Criativos - (EMIFCNT06PE) Propor e desenvolver ecoestratégias estéticas, produtivas e inovadoras para a criação, implantação e manutenção de soluções sustentáveis com ou sem o uso de tecnologias digitais; aplicar o conceito de design thinking para contribuir na construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos que promovam uma melhor qualidade de vida e a conservação dos recursos naturais.

Mediação e Intervenção Sociocultural - (EMIFCNT08PE) Selecionar e mobilizar conhecimentos e recursos relacionados a ecoestratégias para propor ações individuais e/ou coletivas, levando em consideração formas modernas e sustentáveis em processos de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

Ementa

Estudo de matérias-primas, das suas origens, dos descartes e do seu reaproveitamento; - Seleção de modelos inovadores na construção civil que utilizem de modo sustentável a matéria prima; - Sistematização e gestão de grandezas físicas que interferem no conforto residencial do usuário e economia de recursos; - Construção de um protótipo sustentável criativo que permita uma melhor qualidade de vida e conserve os recursos naturais.

Foco pedagógico

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa e sustentável que permita uma melhor qualidade de vida e conserve os recursos naturais.

Diagnóstico da realidade sobre a qual se pretende atuar, incluindo a busca de dados oficiais e a escuta da comunidade local para seleção de modelos inovadores na construção civil que utilizem de modo sustentável a matéria prima.

Planejamento, execução e avaliação de uma ação social e/ou ambiental que responda às necessidades e interesses relacionados às questões como segurança, meio ambiente e saúde, mediante ao posicionamento e à responsabilidade ético-ambiental.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: promovem uma melhor qualidade de vida e a conservação dos recursos naturais, através de ações individuais e/ou coletivas, possibilitando o desenvolvimento de soluções sustentáveis; desenvolvem ecoestratégias, a partir dos conhecimentos adquiridos em relação à temática de sustentabilidade, propõem ações que levam em consideração formas modernas e sustentáveis em relação aos problemas socioculturais e aos problemas ambientais.



Sugestões de referências bibliográficas

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2008.

GIANSANTI, ROBERTO. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Ed. Atual, 1998.

LOUREIRO, Mônica Michelotti; GREGORI, Isabel Christine Silva de. **Como construir cidades sustentáveis?** Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM – 458-469 p. 2016. Disponível em:
<https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/download/8348/5030>. Acesso em: 10 jul. 2021.

MASSAMBANI, Oswaldo. **Construindo Cidades Sustentáveis** Síntese do C40 São Paulo Climate Summit 2011. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Universidade de São Paulo. Disponível em:
https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/05/smdu_usp_c40_pt_en.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.

NAKAGAWA, Marcus Hyonai. **101 dias com ações mais sustentáveis para mudar o mundo**. 1 ed., 2 reimpressão. São Paulo: Labrador, 2018.



Projetos de Educação no Trânsito

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Matemática.

Eixo(s) Estruturante(s): Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural.

Habilidades da Unidade Curricular

Processos Criativos (EMIFMAT06PE)- Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais relacionadas à Educação no trânsito, considerando a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados ao domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais, de modo a desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.

Mediação e Intervenção (EMIFMAT08PE)- Selecionar e mobilizar conhecimentos e recursos matemáticos correlacionados com outras áreas do conhecimento para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas relacionados à Educação no Trânsito.

Ementa

Análise de dados estatísticos com base em previsões e estimativas de ordem de grandeza para a elaboração de projetos voltados para a Educação no trânsito. Utilização dos conceitos e conhecimentos geométricos e de Grandezas e Medidas na estruturação e otimização para a educação no trânsito (ações sobre a utilização das faixas de pedestre e semáforos, conservação das vias, regras de sinalização e de trânsito, acessibilidade, entre outros).

Foco pedagógico

Identificação e aprofundamento de um tema ou problema referente a vários aspectos relacionados ao trânsito, utilizando conceitos matemáticos e modelos estatísticos, geométricos e das Grandezas e Medidas para a implantação de projetos que possibilitem o cuidado com as pessoas.

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, tais como obras e espetáculos artísticos e culturais, campanhas e peças de comunicação, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, entre outros produtos analógicos e digitais em diálogo com os conhecimentos matemáticos estatísticos, geométricos e das Grandezas e Medidas, aplicados aos diferentes contextos que envolvam a Educação no Trânsito.

Diagnóstico da realidade sobre a qual se pretende atuar, incluindo a busca de dados oficiais e a escuta da comunidade local, partindo de fatos e histórias reais (narradas ou publicadas) a serem analisadas para uma possível proposta de solução no intuito de intervir e implantar, com o auxílio da modelagem matemática, medidas de conscientização e respeito às questões do trânsito.

Ampliação de conhecimentos sobre o problema a ser enfrentado, utilizando a análise de dados coletados, bem como de outros conhecimentos matemáticos (geométricos e das Grandezas e Medidas) e de outras áreas do conhecimento, para desenvolver ações e estratégias que impulsionem os estudantes a criarem hábitos relacionados à Educação no Trânsito e de serem multiplicadores desses hábitos.

Planejamento, execução e avaliação de uma ação social e/ou ambiental que responda às necessidades e interesses do contexto, aplicando os modelos matemáticos necessários a partir das experiências dos próprios estudantes no contexto da Educação no Trânsito e desenvolvendo ações que mobilizem esses estudantes na busca de soluções, intervenção e/ou mediações sobre novos problemas.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: demonstram interesse na execução das atividades propostas e na resolução das situações problemas apresentadas; identificam e selecionam conhecimentos da Estatística na resolução de situações problemas do seu cotidiano; analisam dados estatísticos; propõem soluções criativas relacionadas à Educação no Trânsito; associam e aplicam modelos matemáticos simbólicos e formais; mobilizam recursos matemáticos correlacionados com outras áreas do conhecimento na criação de intervenções para problemas de Educação no Trânsito.

Sugestões de referências bibliográficas

JÚNIOR, Edmilson Ferreira Pereira; Couto, Maria Elizabete Souza; Madruga, Zulma Elizabete de Freitas. EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO E MODELAGEM NA EDUCAÇÃO: UM OLHAR PARA TRÂNSITO NO MUNICÍPIO DE SÃO FELIPE – BA. In: **Anais do XVIII Encontro**

Baiano de Educação Matemática. UESC, Ilhéus, Bahia de 03 a 06 de julho de 2019. Disponível em <https://casilhero.com.br/ebem/mini/uploads/anexo_final/eece4c43b5831369db6280d109250e02.pdf>. Acesso em 04 de jul. de 2021.

SANTOS, Fabiano Bazílio dos; SILVA, Emerson Luís Junqueira; MOTA, Ana Clara da. A MATEMÁTICA NO TRÂNSITO. **Revista Ciências Exata**. ISSN: 1516-2893, Vol.19, N°2, Ano 2013. Disponível em <<http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/exatas/article/view/1924>>. Acesso em 04 de jul. de 2021.



Logotipos e Logomarcas

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Matemática, Língua Portuguesa, Arte

Eixo(s) Estruturante(s): Investigação Científica; Processos Criativos.

Habilidades da Unidade Curricular

Investigação Científica (EMIFLGG01PE) e (EMIFMAT01PE) Investigar e analisar a organização, o funcionamento e os efeitos de sentido de discursos materializados nas diversas línguas e linguagens, situando-os no contexto de um ou mais campos de atuação social e considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias.

Processos Criativos - (EMIFMAT06PE) Propor e experienciar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de diferentes conhecimentos (matemáticos, artísticos e semióticos), associados ao domínio de relações entre as formas geométricas, suas representações e efeitos de sentido.

Ementa

Investigação e análise de logotipos e logomarcas presentes em campanhas publicitárias, em marcas identitárias de produtos e grupos, de diferentes suportes e contextos comunicativos. Compreensão dos efeitos de sentido produzidos por recursos expressivos gráfico-visuais em textos multissemióticos e multimodais. Identificação e análise da geometria presente em símbolos, logotipos e logomarcas que representam grupos sociais e produtos. Construções geométricas pertinentes aos símbolos e logos (modelagem matemática), podendo usar como recurso a régua e o compasso ou softwares de geometria dinâmica.

Foco pedagógico

Identificação de uma dúvida, questão ou problema que envolva a análise dos efeitos de sentido de discursos materializados em logotipos e logomarcas, presentes em campanhas publicitárias, em marcas identitárias de produtos e grupos de diferentes suportes e contextos comunicativos.

Identificação e aprofundamento do tema, a partir de leituras de textos multissemióticos e multimodais e da análise da geometria presente em símbolos, logotipos e logomarcas que representam grupos sociais e produtos.

Levantamento, formulação e teste de hipóteses, estimulando a criatividade em oficinas de produção de logotipos e logomarcas, em diferentes suportes e contextos comunicativos, servindo-se de recursos expressivos gráfico-visuais, em meio digital ou não.

Seleção de informações em fontes confiáveis, exercício consciente de uma curadoria pautada nos princípios éticos e estéticos, considerando dados e informações quanto à história, ao potencial criativo, aos recursos linguísticos, artísticos e/ou imagéticos em diferentes mídias, para subsidiar a construção de materiais informativos sobre símbolos, logotipos e logomarcas presentes em campanhas publicitárias, em marcas identitárias de produtos e grupos.

Identificação de como utilizar os conhecimentos gerados para aplicar em diferentes situações de comunicação que incluam investigação, análise e produção de materiais como



construções geométricas pertinentes aos símbolos e logos.

Apresentação e difusão de um produto, modelo ou solução criativa, como campanhas e peças de comunicação, servindo-se de recursos analógicos e/ou digitais.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: são capazes de analisar criticamente os logotipos e as logomarcas presentes em campanhas publicitárias e em marcas identitárias de produtos e grupos, de diferentes contextos comunicativos; compreendem os efeitos de sentido produzidos por recursos expressivos gráfico-visuais em textos multissemióticos e multimodais; conseguem identificar a função da geometria e da arte presente em símbolos, logotipos e logomarcas que representam produtos e/ou grupos; planejam e propõem iniciativas empreendedoras, voltadas para a viabilização de projetos pessoais ou produtivos com foco na apresentação de conhecimentos construídos, desenvolvendo produtos com o uso de tecnologias variadas.

Sugestões de referências bibliográficas

BARBOSA A. M. **Abordagem Triangular no Ensino das Artes e das Culturas Visuais**. São Paulo: Cortez Editora, 2012.

BARBOSA, Ana Mae (org.). **Arte-educação contemporânea: consonâncias internacionais**. São Paulo: Cortez, 2005.

CORTI, A.P. ; MENDONÇA, Márcia e Souza, A.L.Silva. **Letramentos no ensino médio**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

DONDIS. A. D. **Sintaxe da Linguagem Visual**. Martins Fontes Editora, 2015.

FECHINE. I. e CASTILHO. K. **Semiótica nas Práticas Sociais: Comunicação, Arte, Educação**. São Paulo: Editora Estação das Letras e Cores, 2014

FLUSSER. V. **O Mundo Codificado**. São Paulo: Cosac & Naify Editora,

2007 GAGE J. **A Cor na Arte**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2014.

HEVER. E. **A Psicologia das Cores: Como as cores afetam a emoção e a razão**. São Paulo: Editora Olhares, 2021.

ITACARAMBI, Ruth Ribas. **A geometria nos símbolos, logotipos e logomarcas**. São Paulo: 2016. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6683_2647_ID.pdf

LEOPOLDO. L. **Processo de Criação em Design Gráfico**. São Paulo: Senac Editora, 2020.

LICHESKI, Laís Cristina; **Design gráfico: conteúdos e significados refletidos mensagens visuais**.

2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MOURA, Eduardo e ROJO, Roxane (orgs.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

PATER. R. **Políticas do Design**. São Paulo: Ubu Editora, 2020



**SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES**

**SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO**

PIERCE. C. **Semiótica**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2010

SPIEKERMANN. E. **A Linguagem Invisível da Tipografia: Escolher, Combinar e Expressar com Tipos**. São Paulo: Editora Blucher, 2011.



Tecnologias em Ação

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil Docente: Matemática, Física.

Eixo(s) Estruturante(s): Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural

Habilidades da Unidade Curricular

Processos Criativos – (EMIFMAT05PE) Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados aos conhecimentos matemáticos para resolver problemas que necessitem da Otimização e/ou da Automação, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, adequando-os às situações diversas.

Ementa

Utilização das ideias da Modelagem Matemática, da Otimização Matemática e da Automação na busca de um sistema inteligente e de um gerenciamento produtivo. Modelos logísticos, físicos, geométricos, das Grandezas e Medidas, entre outros, para o desenvolvimento de um processo produtivo local e regional.

Foco pedagógico

Identificação e aprofundamento de um tema ou problema apresentando propostas que necessitem da Otimização e/ou Automação como contribuição para o desenvolvimento de um processo produtivo local ou regional.

Apresentação e difusão de uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, tais como obras e espetáculos artísticos e culturais, campanhas e peças de comunicação, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, entre outros produtos analógicos e digitais que explorem recursos criativos relacionados aos conhecimentos matemáticos que necessitem de modelos logísticos, físicos, geométricos, das Grandezas e Medidas, entre outros.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: mobilizam recursos criativos relacionados aos conhecimentos matemáticos para o desenvolvimento de um processo produtivo local e regional; utilizam ideias da Modelagem, Otimização e Automação na busca de um sistema inteligente e de um gerenciamento produtivo.

Sugestões de referências bibliográficas

CAPRI, Marco Antônio Velasco; STEINER, Maria Teresinha Arns. Otimização no serviço do estacionamento rotativo regulamentado utilizando técnicas da pesquisa operacional. **XXXVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO PESQUISA OPERACIONAL**. De 12 a 15/09/06. Goiânia, GO. Disponível em: <http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2006/pdf/arq0170.pdf>. Acesso em 06 de jul. de 2021.



**SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E ESPORTES**

**SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA GERAL DE ENSINO MÉDIO E ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
GERÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO ENSINO MÉDIO**

ROQUE, Waldir L. Modelagem matemática e computacional como instrumento para o desenvolvimento sustentável. **VI Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática (VI HTEM)**. 15-19 de julho de 2013, UFSCar, São Carlos, SP, Brasil. Disponível em:

https://www.dm.ufscar.br/eventos/vi_htem/artigoscompletos/artigoCompleto_Waldir%20Roque.pdf. Acesso em 07 de jul. de 2021.



Cartografia do Empreendedorismo Econômico Local

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Geografia, Sociologia, História, Filosofia

Eixo(s) Estruturante(s): Empreendedorismo

Habilidades da Unidade Curricular

Empreendedorismo - (EMIFCHSA11PE) Selecionar e mobilizar conhecimentos e recursos das Ciências Humanas e Sociais aplicadas para ajudar a compreender a dinâmica de distribuição espacial dos investimentos econômicos a partir do adensamento populacional e das políticas públicas com vista ao desenvolvimento socioeconômico, cultural e ambiental das cidades, bairros e distritos, na busca de desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

Ementa

Pesquisar sobre a origem das cidades e dos locais estudados. Identificar o(s) segmento(s) econômico(s) que originou(aram) e possibilitou(aram) o desenvolvimento do lugar. Catalogar os empreendimentos do início do processo de surgimento das cidades, bairros e suas histórias. Organização de meios de divulgação como portfólio, cartilha, feira, entre outros.

Foco pedagógico

Identificação de potenciais, desafios, interesses e aspirações pessoais a partir do conhecimento da origem e mapeamento do desenvolvimento das atividades econômicas do local de vivência.

Análise do contexto externo, a partir das influências no desenvolvimento local- **inclusive em relação ao mundo do trabalho**- como instrumento de geração de emprego direto e indireto.

Elaboração de um projeto pessoal ou coletivo e produtivo a partir das observações dos perfis de cada estudante envolvido no processo de ensino aprendizagem da UC.

Realização de ações-piloto para testagem e aprimoramento de projeto elaborado resultante das pesquisas e estudos sobre a economia local.

Desenvolvimento e ou aprimoramento do projeto-piloto com as ideias e ideais do projeto **de vida dos estudantes** envolvidos nas atividades desenvolvidas na UC.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: sentem-se motivados a participar das atividades, demonstrando interesse e curiosidade para resolução dos problemas; conseguem elaborar hipóteses para resolver o problema apresentado; sugerem estratégias para resolver os problemas; realizam procedimentos e registros de todo processo investigativo; chegam a conclusões para o problema apresentado, baseados em dados científicos; comunicam todo o processo investigativo, servindo-se das normas científicas de diferentes áreas do conhecimento.



Sugestões de referências bibliográficas

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **O ensino-aprendizagem como Investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

EDUCA IBGE. <https://educa.ibge.gov.br/>. Acesso em 07 jul. 2021.

KON, Anita. **A Economia do Trabalho: qualificação e segmentação no Brasil**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Atlas Escolar. Conceitos gerais - o que é cartografia**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/conceitos-basicos-cartografia.htm>. Acesso em: 30 nov. 2021.

SASSERON, L. H. **Interações discursivas e investigações em sala de aula: o papel do professor**. In: Ensino por investigação: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-61, 2013.

SEBRAE. **Empreendedorismo como meio de desenvolvimento local**. Disponível em: <https://sebraers.com.br/cidade-empreadedora/empreendedorismo-como-meio-de-desenvolvimento-local/>. Acesso em 05 jun. 2021.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.



Incubadoras de Projetos Sociais

- Unidade Curricular Optativa -

Perfil docente: Professores/as das áreas de Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Eixo(s) Estruturante(s): Processos Criativos; Empreendedorismo.

Habilidades da Unidade Curricular

Processos Criativos - (EMIFCHS05PE) Selecionar e mobilizar conhecimentos e recursos criativos das áreas de conhecimento para desenvolver projetos para comunidade, bairro e/ou cidade, voltados para as potencialidades socioculturais, ambientais, econômicas locais com foco na inclusão e inovação social.

Empreendedorismo - (EMIFCHSA12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos articulados com o projeto de vida, na comunidade, bairro e/ou cidade, voltados para as potencialidades socioculturais e de participação política.

Ementa

Pesquisa dos interesses, experiências dos estudantes no trabalho em equipe, com comunidade, com projetos comunitários, quais projetos comunitários conhecem ou ações que podem se tornar um projeto viável. Realização de leitura e exposição de texto sobre incubadoras de projetos sociais. Identificação de ações e/ou projetos locais. Elaboração de projetos comunitários e subsídio à captação de recursos para seu desenvolvimento. Realização de atividades de formação de lideranças. Articulação de parcerias com instituições de fomento de projetos sociais. Realização de encontros de trocas de experiências entre estudantes, comunidades e parceiros de fomentos de projetos e apresentação de experiências de organizações comunitárias exitosas.

Foco pedagógico

Identificação e aprofundamento de um tema ou problema, por meio de leituras de diferentes tipos de textos, identificando as informações sobre incubadoras de projetos sociais, selecionando e refletindo criticamente sobre os tipos de incubadoras, as formas de utilização criativa dos recursos tecnológicos e conhecimentos disponíveis, para fomentar o desenvolvimento de projetos comunitários ao alcance da comunidade escolar no qual está inserido.

Elaboração e apresentação de um projeto produtivo (uma ação, produto, protótipo, modelo ou solução criativa, tais como obras e espetáculos artísticos e culturais, campanhas e peças de comunicação, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, entre outros produtos analógicos e digitais) que fomente e dê visibilidade às ideias dos estudantes, seus interesses e compromisso com o desenvolvimento da comunidade local nos aspectos cognitivos/intelectuais, de empreendedorismo, organização social e política com base em princípios de justiça social e cidadania.

Identificação de potenciais, desafios, interesses e aspirações pessoais, que possibilitem aos estudantes se adaptarem a diferentes contextos e criarem novas oportunidades para si e para os



outros.

Análise do contexto externo, inclusive em relação ao mundo do trabalho, no sentido de aprofundar e desenvolver novos conhecimentos e habilidades ligadas ao mundo do trabalho, à gestão de iniciativas empreendedoras coletivas e individuais, considerando o ambiente e o bem estar na sociedade.

Elaboração de um projeto pessoal ou produtivo que promova o autoconhecimento, desenvolva potencialidades de empreendedorismo e projeto de vida.

Realização de ações-piloto para testagem e aprimoramento do projeto elaborado individualmente ou em coletivo, envolvendo projetos/empreendimentos pessoais e/ou comunitários.

Desenvolvimento ou aprimoramento do projeto de vida dos estudantes que fomente o aprimoramento intelectual e a inserção cidadã de todas e todos da comunidade local com o intuito de combater as desigualdades sociais.

Sobre o alcance das habilidades

Observar se os estudantes: conseguem estruturar iniciativas empreendedoras com propósitos diversos, voltadas a viabilizar projetos pessoais e/ou produtivos com foco no desenvolvimento de conhecimentos científicos, processos e produtos com o uso de tecnologias variadas.

Sugestões de Referências Bibliográficas

ANASTACIO, Mari Regina...[et al.]. **Empreendedorismo social e inovação no contexto brasileiro**. Curitiba: PUCPRESS, 2018. 290 p. Disponível em: <https://institutolegado.org/downloads/ens-brasil-ebook.pdf> . Acesso em: 11 out. 2021.

BAÊTA, A.M.C., BORGES, C.V.& TREMBLAY, D.(2006). **Empreendedorismo nas incubadoras: reflexões sobre tendências atuais**. Comportamento Organizacional e Gestão, 12(1), 7- 18. Recuperado em 01 de outubro de 2016. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0872-96622006000100002&lng=pt&tlng=en. Acesso em 18 out. 21.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **O ensino-aprendizagem como Investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

GUIMARÃES, G. **Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares: contribuição para um modelo alternativo de geração de trabalho e renda**. In: SINGER, P.; SOUZA, A. R. A economia solidária no Brasil – a autogestão como resposta ao desemprego. São Paulo: Contexto, 2000.

SASSERON, L. H. **Interações discursivas e investigações em sala de aula: o papel do professor**. In: Ensino por investigação: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-61, 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Fabiana Pontes da; MOTA, Lueny da Silva; BORGES, Rejiane Aparecida Silva; COUTO, Taynara Silva do; SILVEIRA, Thais Cardoso. **Empreendedorismo Social**. Revista Científica FacMais, Volume. II, Número 1. Ano 2012/2º Semestre. Disponível em: [Empreendedorismo Social](#) . Acesso em: 11 out. 2021.