



# Projeto Mapes: mapeamento estrutural de analogias e modelos para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

**PROF. DR. ALEXANDRE DA SILVA FERRY**

---

Área de concentração  
**Educação Profissional e Tecnológica**

Linha de Pesquisa  
**Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais**



### Projeto Mapes: mapeamento estrutural de analogias e modelos para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

- **Área de concentração:** Educação Profissional e Tecnológica
- **Linha de Pesquisa:** Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais
- **Coordenador:** Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry
- **Vigência:** 2017 – atual

#### VISÃO GERAL E ARTICULAÇÃO DO PROJETO COM O PPGET

O Projeto Mapes se constitui como um desdobramento da tese do Doutor Alexandre Ferry, professor e pesquisador do Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica na linha de pesquisa sobre Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais, que analisou episódios de ensino mediados por analogias em uma sala de aula de Química, tendo como referencial a Teoria do Mapeamento Estrutural de comparações. Este projeto, iniciado em 2017 no âmbito das atividades desenvolvidas no grupo de pesquisa e estudos em Analogias, Metáforas e Modelos na Tecnologia, na Educação e na Ciência (AMTEC/GEMATEC), já fomentou o desenvolvimento de vários projetos de pesquisa de mestrandos do PPGET, resultando em diversos artigos, comunicações orais e pôsteres, trabalhos em anais de eventos e dissertações. Entre os produtos gerados, destaca-se o desenvolvimento de um sistema informatizado concebido como uma ferramenta digital para o mapeamento estrutural de analogias e modelos, intitulado Sistema MAPES. O projeto conta com a participação de professores, egressos e alunos do PPGET.

#### OBJETIVOS

Analisar analogias e modelos empregados ou construídos no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias quanto aos seus aspectos estruturais, semânticos e pragmáticos, a fim de compreender suas implicações pedagógicas na educação científica e tecnológica, tanto na perspectiva de professores quanto na de estudantes.

Especificamente, pretende-se:

- Identificar e distinguir analogias de outros tipos de comparação em livros didáticos de Ciências a fim de discutir as implicações pedagógicas da presença desse recurso didático para a aprendizagem.
- Analisar episódios de ensino mediados por analogias e outros tipos de comparação.
- Compreender o papel, as potencialidades e as limitações da modelagem fundamentada em analogias para o ensino e a aprendizagem em Ciências.
- Aprimorar a metodologia de análise de analogias e modelos instrumentalizada pelo sistema Mapes.
- Criar, desenvolver e produzir recursos didáticos fundamentados em analogias e modelagem.
- Desenvolver e validar estratégias de ensino fundamentadas em modelagem analógica.

#### TEMAS E OBJETOS DE ESTUDO

Analogias. Metáforas. Modelos. Comparações de mera aparência. Similaridades literais. Estratégias de modelagem. Modelagem convencional. Modelagem analógica. Ensino de Ciências fundamentado em modelagem. Mapeamento estrutural. Ensino de Química. Ensino de Física. Ensino de Biologia.

## INTEGRANTES

<b>Docentes internos e externos:</b>	Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry – CEFET-MG Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem – CEFET-MG Profa. Dra. Leila Saddi Ortega – CEFET-MG
<b>Egressos do PPGET:</b>	Prof. Me. Wilbert Viana Barbosa Profa. Ma. Luciana Paula de Assis Profa. Ma. Maria de Fátima Marcelos Ma. Cristiane Gouveia
<b>Técnicos:</b>	<i>O projeto ainda não conta com a participação de técnicos</i>
<b>Alunos da EPTNM:</b>	<i>O projeto ainda não conta com a participação de alunos da EPTNM</i>
<b>Alunos da Graduação:</b>	<i>O projeto ainda não conta com a participação de alunos da graduação</i>
<b>Mestrandos:</b>	20205000216 – Danielle Luciane Aquino Meira 20215007810 – Daniel Mota Ricardo
<b>Doutorandos:</b>	<i>O projeto contará com doutorandos da futura 1ª turma do PPGET</i>

## INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL E RECURSOS NECESSÁRIOS

- Laboratório do Grupo de Estudos em Modelos, Metáforas e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência (GEMATEC): acervo bibliográfico especializado na temática.
- Gabinete do professor proponente.
- Laboratório Maker do CEFET-MG (campus VI): impressoras GTMax-3D; impressora 3D FlashFource; máquina de corte e gravação a laser por controle numérico computadorizado Delta 60x40; impressora braille index; impressora braille Tiger Emprint; ferramentas de marcenaria; materiais de papelaria e atividades manuais; computadores portáteis; estações de trabalho de informática.

## PRODUÇÕES INTELECTUAIS BIBLIOGRÁFICAS

### Artigos

- GOUVEIA, C.; FERRY, A. S.; ORTEGA, L. S.; NAGEM, R. L. Genes Concepts in an Analogy for the Genetics Teaching. *Science & Education* [enviado para publicação], 2022.
- BARBOSA, W. V. ; FERRY, A. S. . Concepção de um software para mapeamento estrutural de analogias empregadas no ensino de ciências. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 04, p. 224-243, 2018.
- FERRY, A. S.; VIEIRA, M. L. A. ; NAGEM, R. L. . Análise Estrutural de uma Contra-analogia construída em uma sala de aula de Química. **Latin American Journal of Science Education**, v. 5, p. 1-11, 2018.
- ALMEIDA, D. J. E. ; ALMEIDA, R. B. S. ; FERRY, A. S. . MAES-3DMF: Mapeamento Estrutural de um Modelo Analógico do Espaço Sideral 3D em Meio Fluido para o Ensino de Ciências. **Latin American Journal of Science Education**, v. 5, p. 1-17, 2018.
- FERRY, A. S.; PAULA, H. F. Mapeamento estrutural de analogias enunciadas em uma aula sobre cinética química. **Ciência & Educação**, v. 23, p. 29-50, 2017.

### Livros publicados/organizados

- 1.  
• FERRY, A. S. Pesquisas sobre analogias no contexto da Educação em Ciências à luz da Teoria do Mapeamento Estrutural (Structure-mapping theory). 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física,

### **Capítulos de livro**

1.

- PORTELA, E. D. ; ORTEGA, L. S. ; FERRY, A. S. ; NAGEM, R. L. . Comparação analógica entre o corpo humano e uma orquestra musical: possibilidades pedagógicas para o ensino de biologia. In: Ronaldo Luiz Nagem; Siane Paula de Araujo; Maria de Fátima Marcelos. (Org.). **A&M 20 anos: formação e atuação de pesquisadores em analogias, metáforas e modelos**. 1ed. Porto Alegre: Editora Fi, 2022, v. 1, p. 124-147.
- FERRY, A. S.. A teoria do mapeamento estrutural das analogias como referencial teórico para estudos e pesquisas no GEMATEC. In: Ronaldo Luiz Nagem; Siane Paula de Araujo; Maria de Fátima Marcelos. (Org.). **A&M 20 anos: formação e atuação de pesquisadores em analogias, metáforas e modelos**. 1ed.Porto Alegre: Editora Fi, 2022, v. 1, p. 218-235.
- ASSIS, L. P; FERRY, A. S. . Analogias e outros tipos de comparação no contexto da estequiometria química em livros didáticos. In: Ana Flávia Vigário; Vanessa Fonseca Gonçalves; Wender Faleiro. (Org.). **Processos educativos em ciência da natureza na educação básica**. 1ed.Goiânia: Kelps, 2020, v. 1, p. 76-96.

### **Trabalhos completos publicados em anais de congressos**

- FIUZA, V. S. ; FERRY, A. S. A modelagem e a aprendizagem experiencial no ensino profissional técnico de nível médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências em Redes, XIII, 2021, Online. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campina Grande: Editora Realize, 2021. p. 1-11.2.
- ASSIS, L. P. ; FERRY, A. S. Análise estrutural de um modelo para o ensino dos acertos de coeficientes estequiométricos de equação química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências em Redes, XIII, 2021, Online. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campina Grande: Editora Realize, 2021. p. 1-8.
- ASSIS, L. P. ; FERRY, A. S. Análise estrutural, semântica e pragmática de uma analogia para o acerto de coeficientes estequiométricos em equações químicas. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XX. 2020, Recife. Anais do XX Encontro Nacional de Ensino de Química, 2020.
- FERRY, A. S.; ASSIS, L. P. . Comparações no contexto da estequiometria em livros didáticos de Química. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, 2019, Natal. Atas do XII ENPEC, 2019. p. 1-11.
- GOUVEIA, C. ; ORTEGA, L. S. ; NAGEM, R. L. ; FERRY, A. S. "Letras", "palavras", "parágrafos" e "textos": como estes termos são comparados a genes em livros didáticos de Biologia?. In: XI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis, SC. XI Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, 2017.
- MURTA, G. S. ; GOMES, F. C. O. ; NAGEM, R. L. ; FERRY, A. S. Análise Estrutural de Analogias e outras comparações em Livros Didáticos de Biologia. In: XI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis, SC. XI Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, 2017.

### **PRODUÇÕES INTELECTUAIS TÉCNICAS**

- Sistema MAPES – uma ferramenta digital web concebida com o propósito de favorecer a leitura dos processos de análise das características estruturais de comparações a serem exploradas em contextos de ensino e/ou de pesquisa.
- Produção e apresentação de um modelo analógico do DNA no concurso promovido pela Diretoria do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, intitulado "Está no DNA", em 2019.

## PREVISÃO DE PUBLICAÇÕES PARA 2023/2024

- Livro “Analogias estruturalmente mapeadas para o ensino de Química” pela Editora Appris.
- Artigo “Análise Estrutural de uma Analogia para o Ensino de Estequiometria Química: possibilidades e limitações” – Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias
- Artigo “A expressão da sistematicidade de analogias para o ensino e a pesquisa na educação em ciências”.

## IMPACTOS INTERNOS E EXTERNOS ESPERADOS

Como impactos diretos das atividades de pesquisa desenvolvidas no Projeto Mapes, espera-se oferecer uma contribuição significativa para os campos da Educação em Ciências e suas Tecnologias, para o da Educação Profissional e Tecnológica, e para a formação de professores acerca dos processos de ensino e aprendizagem mediados por modelos, analogias e outros tipos de comparação.

Como impactos sociais, espera-se que, por meio do Projeto Mapes, professores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias sejam alcançados e capacitados a respeito do uso pedagógico de analogias e modelos em sala de aula.

### **Ações de Extensão**

- Palestras sobre analogias, metáforas e modelos nos Encontros Semanais do GEMATEC | Público-alvo: membros do grupo de estudos e professores externos.
- Minicurso “Mapeamento estrutural de analogias para o ensino de Ciências | Público-alvo: Professores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, da Educação Básica.

## PARCERIAS INTERNAS, EXTERNAS E COOPERAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS

*O projeto ainda não conta com parcerias.*

## FINANCIAMENTO

*O projeto, atualmente, não conta com financiamento de agências de fomento.*

## PROJETOS DE PESQUISA DOS ALUNOS RELACIONADOS

- ANALOGIA CIRCUITO ELÉTRICO X CIRCUITO HIDRÁULICO: ANÁLISE ESTRUTURAL E CONSTRUÇÃO DE UM MODELO ANALÓGICO PARA O ENSINO DE CONCEITOS BÁSICOS EM ELETRODINÂMICA (Projeto do mestrando Daniel Mota Ricardo)

### **Dissertações defendidas**

- FIUZA, Vinicius da Silva. *Construção de Modelos e o Desenvolvimento de Habilidades à Luz da Teoria da Aprendizagem Experiencial*. Orientador: Alexandre da Silva Ferry. 2021. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- MAGALHÃES, Renato José de. *Potencialidades Pedagógicas de Objetos Museais Fundamentados em Modelagem na Educação Tecnológica em Física*. Orientador: Alexandre da Silva Ferry. 2021. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- BARBOSA, Wilbert Viana. *Análise da Sistematicidade de Analogias em Contextos de Ensino e de Pesquisa na Educação em Ciências*. Orientador: Alexandre da Silva Ferry. 2019. 222 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte.

- FERREIRA, Helton Luiz Dias. *Análise estrutural de analogias em livros didáticos de Química da década de 1990 e Contemporâneos*. Orientador: Alexandre da Silva Ferry. 2019. 118f. Dissertação [Mestrado em Educação Tecnológica]. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ASSIS, Luciana Paula de. *Potencialidades e Limitações Pedagógicas no Uso de Modelos Analógicos para o Ensino de Estequiometria na Educação Tecnológica*. Orientador: Alexandre da Silva Ferry. 2020. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- ALVARENGA, Gilson Rodrigues. *Análise estrutural de Analogias em Livros Didáticos de Química*. Orientador: Alexandre da Silva Ferry. 2017. Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal em Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte. [Dissertação de Mestrado]

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRY, A. S. *Análise Estrutural e Multimodal de Analogias em uma Sala de Aula de Química*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2016. Tese de Doutorado.

GENTNER, D. Structure-Mapping: A Theoretical Framework for Analogy. *Cognitive Science*, Palo Alto, v. 7, n. 1, p. 155-170, jan 1983.

GENTNER, D.; MARKMAN, A. B. Structure mapping in analogy and similarity. *American Psychologist*, v. 52, n. 1, p. 45 - 56, jan 1997. Disponível em:  
<<http://groups.psych.northwestern.edu/gentner/papers/GentnerMarkman97.pdf>>.

HOLYOAK, K. J.; THAGARD, P. Analogical Mapping by Constraint Satisfaction. *Cognitive Science*, v. 13, p. 295 - 355, 1989.

## ACOMPANHAMENTO

- Projeto atualizado na Plataforma Lattes pelo docente? (x) Sim ( ) Não
- Projeto atualizado na Plataforma Sucupira pela Coordenação? ( ) Sim (x) Não
- Projeto atualizado na página eletrônica do PPGET? (x) Sim ( ) Não
- Projeto atualizado no SIGAA pelo docente? ( ) Sim (x) Não