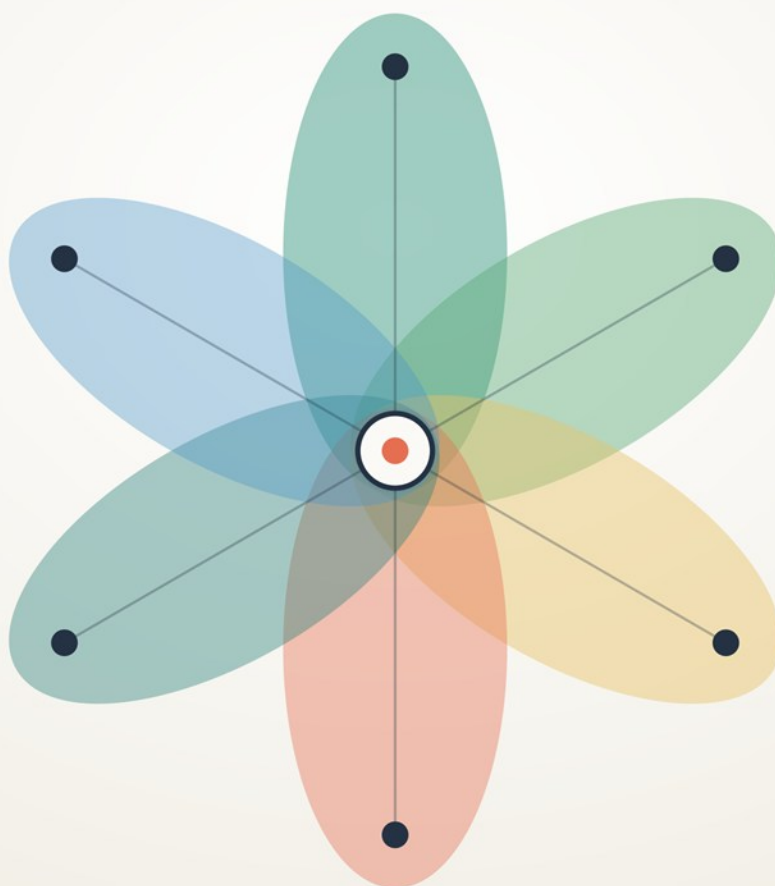




TEC-CURRÍCULO

Manual do Usuário e Guia Didático

Análise da integração de tecnologias digitais em currículos
de Licenciatura em Educação Especial

Dierone Cesar Foltran Junior
Sani de Carvalho Rutz da Silva
Lucia Virginia Mamcasz Viginheski

2026

DIERONE CESAR FOLTRAN JUNIOR

**TEC-CURRÍCULO: FERRAMENTA PARA ANÁLISE CURRICULAR DA
INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Produto apresentado como requisito para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Sani de Carvalho Rutz da Silva
Coorientadora: Lucia Virginia Mamcasz Viginheski

PONTA GROSSA

2026



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Foltran Junior, Dierone Cesar

Tec-curriculum [livro eletrônico] : ferramenta para análise curricular da integração de tecnologias digitais : manual do usuário e guia didático / Dierone Cesar Foltran Junior. -- Ponta Grossa, PR : Ed. do Autor, 2026.

PDF

Bibliografia.

Produto apresentado como requisito para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Sani de Carvalho Rutz da Silva

Coorientadora: Lucia Virginia Mamcasz Viginheski

ISBN 978-65-02-20213-5

1. Ciência e tecnologia - Pesquisas
2. Currículo - Pesquisas 3. Tecnologias digitais
4. Pesquisas educacionais 5. Projeto pedagógico
I. Silva, Sani de Carvalho Rutz da. II. Viginheski, Lucia Virginia Mamcasz. III. Título.

26-373588.1

CDD-371.33

Índices para catálogo sistemático:

1. Tecnologias digitais na educação 371.33

Camila Aparecida Rodrigues - Bibliotecária CRB -
SP-010133/O

ISBN 978-65-02-20213-5

FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de operação do TEC-Currículo	11
Figura 2 – Interface do gerenciador de Gem	15
Figura 3 – Interface de criação de um Gem	16
Figura 4 – Instruções para o agente construído no Gem do Gemini.....	17
Figura 5 – Portal e-MEC, consulta de cursos	20
Figura 6 – Execução do programa Python para filtro dos cursos	21
Figura 7 – Resultado da execução do programa Python para filtro dos cursos	22
Figura 8 – Programa Python para filtro dos cursos	23
Figura 9 – Programa Python para análise quantitativa	25
Figura 10 – Interface de resultado das instituições e cursos do portal e-MEC	28
Figura 11 – Interface de resultado de um curso do portal e-MEC	28
Figura 12 – Interface para exportar o PPC de um curso do portal e-MEC.....	29
Figura 13 – Interface para criação de um Gem	29
Figura 14 – Interface para análise de um arquivo de PPC	30
Figura 15 – Interface do processamento de um PPC	31
Figura 16 – Interface para exportar o resultado da análise de um PPC	32
Figura 17 – Interface da apresentação do resultado da análise do PPC	32
Figura 18 – Interface com comprovação dos passos de processamento	33

ABREVIATURAS E SIGLAS

CAA	Comunicação Alternativa e Aumentativa
CINE	Classificação Internacional Normalizada da Educação
CK	<i>Content Knowledge</i> (Conhecimento do Conteúdo)
CPC	Conceito Preliminar de Curso
CSV	Comma-Separated Values
DigCompEdu	Digital Competence Framework for Educators
e-MEC	Sistema de regulação do ensino superior do Ministério da Educação
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
IA	Inteligência Artificial
IDD	Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado
IES	Instituição de Ensino Superior
MEC	Ministério da Educação
PDF	Portable Document Format
PK	<i>Pedagogical Knowledge</i> (Conhecimento Pedagógico)
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPGECT	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
RA	Realidade Aumentada
RV	Realidade Virtual
TA	Tecnologia Assistiva
TAD	Tecnologia Assistiva Digital
TCK	Technological Content Knowledge (Conhecimento Tecnológico do Conteúdo)
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TED	Tecnologias Educacionais Digitais
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TK	<i>Technological Knowledge</i> (Conhecimento Tecnológico)
TPACK	Technological, Pedagogical and Content Knowledge
TPK	Technological Pedagogical Knowledge (Conhecimento Pedagógico-Tecnológico)
UF	Unidade da Federação
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
XK	<i>Contextual Knowledge</i> (Conhecimento Contextual)
XLSX	<i>Excel Open XML Spreadsheet</i> (formato de planilha eletrônica)

SUMÁRIO

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	7
Modelo TPACK.....	7
Quadro DigCompEdu.....	8
Evolução Formativa Digital	8
POR QUE ANALISAR CURRÍCULOS DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO ESPECIAL?	9
APRESENTAÇÃO DO TEC-CURRÍCULO	10
AMBIENTE COMPUTACIONAL.....	13
Material e Método.....	13
Instalação do Python.....	13
Preparação do Google Gemini	15
Execução Passo a Passo	20
Etapa 1: Coleta de Dados no e-MEC	20
Etapa 2: Exportação de Dados em CSV	20
Etapa 3: Filtragem de Dados.....	21
Etapa 4: Análise Estatística.....	24
Etapa 5: Seleção dos Projetos Pedagógicos de Curso	27
Etapa 6: Análise com Inteligência Artificial (Gemini)	30
Etapa 7 – Consolidação dos Resultados.....	33
EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO TEC-CURRÍCULO.....	35
Exemplo de Output da Etapa 3 (Filtragem)	35
Exemplo de Output da Etapa 6 (Análise com IA)	35
Classificação resultante: Tecnológico-Pedagógico	36
DISPONIBILIZAÇÃO.....	37
REFERÊNCIAS	38
GLOSSÁRIO	39

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O TEC-Currículo é um produto educacional do tipo tecnológico-metodológico, destinado à formação de pesquisadores, docentes e gestores de políticas educacionais que atuam na área de Educação Especial. Diferentemente de ferramentas de ensino voltadas diretamente ao estudante final, o TEC-Currículo opera na camada da formação docente e da pesquisa em ensino, fornecendo um protocolo sistematizado e replicável para a análise da integração de tecnologias digitais em currículos de licenciatura.

Nesse sentido, o produto atende à concepção ampliada de produto educacional adotada pelo PPGECT/UTFPR, que reconhece como educacionais os recursos que qualificam práticas de ensino, formação e pesquisa, não se restringindo aos materiais de uso direto em sala de aula (Rizzatti *et al.*, 2020).

As sete etapas do TEC-Currículo foram estruturadas com base em três referenciais teóricos que fundamentam tanto o objeto de análise quanto o método de avaliação curricular:

Modelo TPACK

O TPACK - *Technological Pedagogical Content Knowledge* (Mishra e Koehler, 2006) é um *framework* que descreve as formas de conhecimento necessárias para a integração efetiva de tecnologias digitais no ensino. O modelo articula três dimensões: conhecimento do conteúdo (CK), conhecimento pedagógico (PK) e conhecimento tecnológico (TK), bem como suas interseções. Há também a dimensão do conhecimento contextual (XK) que descreve o uso das tecnologias disponíveis (Mishra, 2019).

A adoção do TPACK como referencial do TEC-Currículo justifica a matriz de constructos do Passo 3 da Etapa 6, que avalia a presença de cada dimensão nos Projetos Pedagógicos de Curso - PPCs analisados.

Para isto, na presente pesquisa o TPACK orienta a leitura do currículo como um espaço onde o conhecimento tecnológico deveria ser integrado ao pedagógico e ao de conteúdo da Educação Especial, e não tratado como disciplina isolada.

Quadro DigCompEdu

O DigCompEdu (Redecker, 2017) é o *framework* europeu de competência digital para educadores, estruturado em seis áreas: (1) engajamento profissional, (2) recursos digitais, (3) ensino e aprendizagem, (4) avaliação, (5) capacitação dos estudantes e (6) promoção da competência digital dos estudantes. Esse *framework* fornece as categorias analíticas utilizadas no eixo 2 da matriz de constructos do TEC-Currículo, permitindo identificar em que medida os currículos de Licenciatura em Educação Especial preparam o futuro professor para atuar em ambientes digitais de forma crítica e inclusiva.

Evolução Formativa Digital

Silva e Behar (2019) propõem uma progressão de níveis de apropriação tecnológica docente: (a) alfabetização digital: uso técnico básico; (b) letramento digital: compreensão crítica do uso; (c) fluência digital: uso autônomo e criativo; e (d) competência digital: integração inovadora no ensino.

Essa escala fundamenta a classificação final do TEC-Currículo (Passo 5, Etapa 6), que situa cada PPC analisado em um dos quatro níveis: Tecnológico-Instrumental, Tecnológico-Pedagógico, Tecnológico-Crítico ou Tecnológico-Transformador.

POR QUE ANALISAR CURRÍCULOS DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO ESPECIAL?

A formação inicial de professores de Educação Especial no Brasil enfrenta um duplo desafio: preparar docentes para a inclusão educacional e, ao mesmo tempo, instrumentalizá-los para o uso de tecnologias digitais e assistivas que ampliem as possibilidades de aprendizagem de estudantes com deficiência. A literatura na área aponta que, apesar da expansão dos cursos de Licenciatura em Educação Especial nas últimas décadas, há lacunas significativas na incorporação de conteúdos tecnológicos nos PPCs (Manzini, 2012; Bersch, 2017).

O TEC-Currículo responde a essa lacuna ao oferecer um instrumento auditável, transparente e replicável para diagnosticar o nível de integração tecnológica nos currículos, fornecendo subsídios para gestores institucionais, pesquisadores e formuladores de políticas educacionais.

APRESENTAÇÃO DO TEC-CURRÍCULO

O TEC-Currículo é um produto educacional do tipo tecnológico-metodológico desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) no campus Ponta Grossa.

Este guia é destinado a pesquisadores, docentes e gestores educacionais que desejam utilizar o TEC-Currículo para analisar como as tecnologias digitais, tecnologias educacionais digitais e tecnologias assistivas digitais estão integradas em Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de Licenciatura em Educação Especial no Brasil.

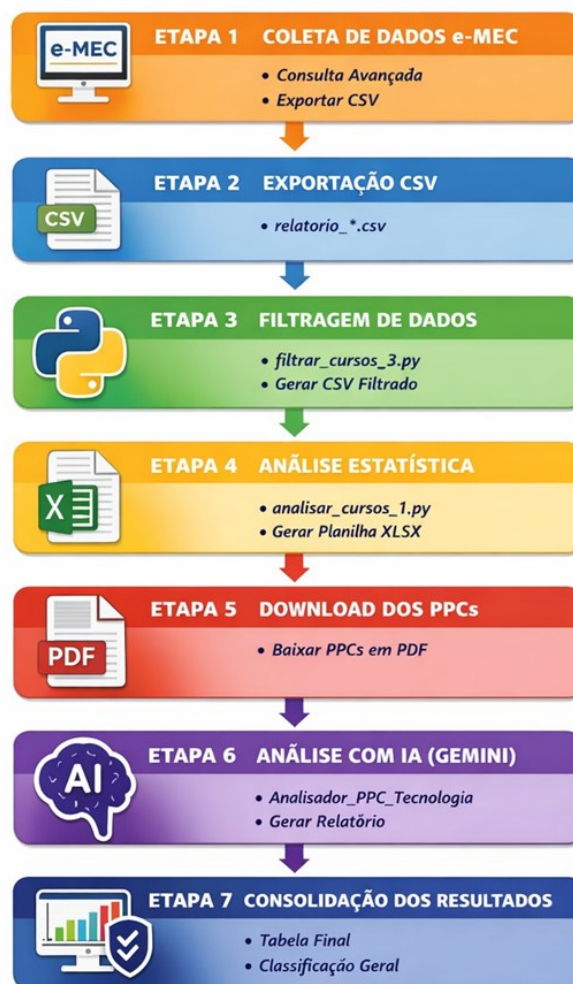
O produto organiza seu processo metodológico em sete etapas sequenciais e interdependentes, que articulam coleta de dados públicos, disponibilizado no portal e-MEC; processamento automatizado via Python, e análise qualitativa profunda com auxílio de um agente de Inteligência Artificial (Google Gemini Pro). Ao final do processo, o usuário obtém um relatório estruturado que classifica o PPC analisado em quatro níveis de integração tecnológica, conforme a matriz de constructos fundamentada nos frameworks TPACK, DigCompEdu e Silva e Behar (2019).

Este material detalha o produto TEC-Currículo, descrevendo os procedimentos adotados para extração e análise dos dados dos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Educação Especial no Brasil.

Os procedimentos do TEC-Currículo foram desenvolvidos para extrair os dados dos projetos pedagógicos dos cursos analisados, com foco na forma como as tecnologias digitais, tecnologias educacionais digitais e tecnologias assistivas digitais estão inseridas nos projetos pedagógicos.

O processo metodológico desenvolvido no TEC-Currículo estrutura-se em sete etapas sequenciais e interdependentes. Essas etapas organizam, de forma sistemática, a coleta, o tratamento, a análise e a interpretação dos dados curriculares, articulando recursos computacionais e Inteligência Artificial com base em rigor científico.

Figura 1 – Fluxograma de operação do TEC-Currículo



Fonte: gerado pelo autor (2026)

A **Etapa 1 – Coleta de Dados no e-MEC**: corresponde ao levantamento inicial das informações sobre cursos de Licenciatura em Educação Especial no portal oficial do Ministério da Educação. Nessa fase, utiliza-se a funcionalidade de consulta avançada para identificar cursos ativos, com posterior exportação dos dados em formato estruturado.

Na **Etapa 2 – Exportação dos Dados em CSV**: os resultados da consulta são organizados em um arquivo no formato CSV (*Comma-Separated Values*), possibilitando sua manipulação computacional. Esse arquivo constitui a base de dados bruta da pesquisa.

A **Etapa 3 – Filtragem de Dados**: envolve o processamento do arquivo CSV por meio do script em Python `filtrar_cursos_3.py`. Nessa etapa, são aplicados critérios metodológicos rigorosos, tais como modalidade presencial, grau de

licenciatura e situação ativa do curso, resultando na geração de um novo arquivo contendo apenas os cursos elegíveis para análise.

A **Etapa 4 – Análise Estatística**: consiste na utilização do script *analisar_cursos_1.py* para produzir uma planilha em formato XLSX com dados estatísticos organizados. Essa análise permite identificar distribuições por região, categoria administrativa, carga horária e número de vagas, oferecendo uma visão quantitativa do cenário investigado.

Na **Etapa 5 – Seleção dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs)**: realiza-se a busca manual dos documentos oficiais diretamente no portal e-MEC. Os PPCs são baixados em formato PDF e organizados em repositório específico para posterior análise documental.

A **Etapa 6 – Análise com Inteligência Artificial (Gemini Pro)**: constitui o núcleo analítico do processo, no qual os PPCs são submetidos a um prompt estruturado de análise profunda. Essa etapa permite identificar a presença de conhecimentos tecnológicos nos currículos, gerar relatórios analíticos e aplicar critérios de classificação baseados em uma matriz de constructos.

Por fim, a **Etapa 7 – Consolidação dos Resultados**: compreende a sistematização das informações obtidas, com a construção de uma tabela final e a classificação geral dos cursos analisados. Essa etapa integra os dados quantitativos e qualitativos, permitindo a interpretação crítica dos resultados à luz do referencial teórico adotado.

Em conjunto, essas etapas configuram um modelo metodológico híbrido, que articula análise documental, automação computacional e suporte de Inteligência Artificial, garantindo rigor, reprodutibilidade e consistência analítica ao estudo.

O TEC-Currículo é resultado da pesquisa de doutorado “CONHECIMENTO TECNOLÓGICO NA FORMAÇÃO DOCENTE EM LICENCIATURAS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL: ANÁLISE CURRICULAR DA INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS”, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Ponta Grossa (Foltran Jr., 2026).

AMBIENTE COMPUTACIONAL

Para a execução do TEC-Currículo é necessária a configuração prévia de um ambiente computacional adequado, bem como a instalação de ferramentas e bibliotecas específicas que possibilitem o funcionamento dos scripts desenvolvidos.

Esta seção descreve, de forma detalhada, os requisitos necessários para assegurar a operacionalização do sistema, a integridade dos dados processados e a reprodutibilidade metodológica da pesquisa.

Material e Método

Para a execução adequada do TEC-Currículo, é imprescindível que o ambiente computacional atenda aos seguintes requisitos mínimos:

- Sistema operacional compatível: Windows (versões 10 ou 11), distribuições Linux ou macOS;
- Interpretador da linguagem Python na versão 3.10 ou superior;
- Acesso à internet, necessário para a coleta de dados no portal e-MEC e para a utilização da plataforma de Inteligência Artificial Google Gemini Pro, com modelo *Deep Research*;
- Conta Google ativa com acesso ao serviço Google Gemini Pro, incluindo a funcionalidade de análise por meio de agente Gem;
- Software de planilha eletrônica, como Microsoft Excel ou LibreOffice Calc, para visualização e manipulação dos dados gerados em formato XLSX.

Instalação do Python

O Python¹ é a linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento dos scripts responsáveis pela filtragem e análise dos dados. Assim, sua instalação é requisito indispensável para a execução do produto.

¹ Python é uma linguagem de programação de alta legibilidade, amplamente utilizada em pesquisa científica e análise de dados.

Inicialmente, recomenda-se verificar se o Python já se encontra instalado no sistema. Essa verificação pode ser realizada por meio do Prompt de Comando (Windows) ou Terminal (Linux/macOS), utilizando os seguintes comandos:

```
python --version
```

```
py --version
```

Caso o sistema não retorne uma versão instalada, será necessário proceder com o download do interpretador por meio do site oficial: <https://www.python.org/downloads/>. A partir da versão 3.4 do Python, o gerenciador de pacotes pip vem instalado por padrão.

Após a instalação do Python, torna-se necessário instalar as bibliotecas utilizadas nos scripts de processamento de dados. Essas bibliotecas ampliam as funcionalidades da linguagem, permitindo a manipulação de dados estruturados e a geração de arquivos compatíveis com planilhas eletrônicas.

Os principais módulos utilizados são:

- ***pandas***: responsável pela manipulação e análise de dados em estruturas tabulares;
- ***openpyxl***: utilizado para criação e edição de arquivos no formato XLSX;
- ***tkinter***: biblioteca padrão para interfaces gráficas simples, geralmente já incluída na instalação do Python (em distribuições Linux, quando ausente, instala-se pelo gerenciador do sistema, por exemplo `sudo apt install python3-tk`).
- ***matplotlib***: utilizado para a geração dos gráficos da análise estatística;
- ***xlsxwriter***: utilizado para gravar as planilhas e inserir as imagens no arquivo XLSX gerado.

A instalação das bibliotecas deve ser realizada por meio do gerenciador de pacotes pip, utilizando o Prompt de Comando ou Terminal:

```
pip install pandas
```

```
pip install openpyxl
```

```
pip install matplotlib
```

```
pip install xlsxwriter
```

A biblioteca **tkinter** não deve ser instalada via `pip`, pois integra a biblioteca padrão do Python.

A correta instalação desses módulos assegura o funcionamento dos scripts e a integridade das etapas de processamento e análise de dados. Essas condições são essenciais para garantir:

- a execução sem erros dos scripts;
- a consistência e integridade dos dados processados;
- a reprodutibilidade do método de pesquisa;
- a integração entre as diferentes etapas do fluxo metodológico.

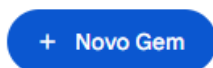
Preparação do Google Gemini

O agente de inteligência artificial foi desenvolvido para execução por meio de um Gem no Google Gemini Pro:



Fonte: capturado pelo autor (2026)

Para isso, é necessário acessar o item **Gems** no Menu, e clicar em:



Na tela seguinte devem ser preenchidos os campos: Nome, Instruções e Ferramenta padrão.

Para o agente definido na tese os campos foram preenchidos assim:

Figura 3 – Interface de criação de um Gem

The screenshot shows the 'Create Gem' interface in Google Gemini. At the top, there's a pink circle with the letter 'A' and the text 'Analizador de PPC v4'. Below this are several sections: 'Nome' with a text box containing 'Analizador de PPC v4'; 'Descrição' with a text box containing 'Descreva seu Gem e explique o que ele faz'; 'Instruções' with a list of instructions: 'Descrição e análise estão separadas?', 'A classificação final deriva dos dados?', and 'Se alguma dessas condições não for atendida, revisar antes de finalizar.'; 'Ferramenta padrão' set to 'Deep Research'; and 'Conhecimento' with a text box containing 'Adicione arquivos de referência para o Gem'.

Fonte: capturado pelo autor (2026)

Colocar no campo Nome o seguinte: **Analizador de PPC**

No campo Instruções, acrescentar as instruções que o agente deve realizar no processo de análise do arquivo do PPC, cujo conteúdo está disponibilizado na sequência.

No campo Ferramenta padrão: definir como **Deep Research**, para que seja realizada uma investigação profunda. Esta é a ferramenta indicada para investigação de temas complexos que dependem de verificação, atualização e cruzamento de dados estruturados.

As instruções do agente especializado foram implementadas após a execução de processo manual de leitura e análise de PPCs e execução fracionada na ferramenta Gems do Google Gemini Pro. Desta forma, o agente tem a responsabilidade de realizar as tarefas específicas e recorrentes. Ele define o comportamento e as instruções personalizadas realizadas de forma a otimizar o fluxo de trabalho.

Todas as modificações nos termos pesquisados, na aplicação da matriz de constructos e adequação para outros cursos devem ser realizados nestas instruções.

Figura 4 – Instruções para o agente construído no Gem do Gemini

Você é um assistente de pesquisa especializado em análise curricular e tecnologias educacionais. Sua tarefa é analisar exclusivamente o documento referente a um "Projeto Pedagógico de Curso (PPC)" que forneci como fonte, com base no framework teórico metodológico da minha tese de doutorado.

Apresente sua análise em um relatório estruturado, seguindo os 5 passos abaixo. Para cada ponto, seja extremamente detalhista e, sempre que possível, cite trechos do PPC que justifiquem sua análise, indicando os itens e as páginas de onde foram extraídos.

Regras de Ouro (Travas de Fidelidade):

Mundo Fechado: Sua fonte de verdade é exclusivamente o arquivo/texto fornecido. Se uma informação não está escrita, ela não existe. Nunca utilize conhecimento externo para "completar" lacunas do documento.

Proibição de Inferência de Termos: Nunca substitua expressões do texto por conceitos modernos ou similares. Exemplo: Se o texto diz "atividades externas", você está proibido de escrever "tecnologias contemporâneas", a menos que esse termo exato apareça no original.

Protocolo de Transcrição: Toda citação deve ser apresentada entre aspas e acompanhada da localização (Item e Página). Se houver erro de digitação no original, mantenha-o ou use [sic].

Verificação de Ausência: Caso um termo ou requisito da análise não seja encontrado, sua resposta deve ser: "Evidência não localizada no documento original".

PASSO 1:

ANÁLISE PRELIMINAR E IDENTIFICAÇÃO DE TERMOS-CHAVE

Realize uma leitura completa do PPC e identifique a presença e a frequência dos seguintes termos e expressões, conforme definidos em minha pesquisa:

- Tecnologias Digitais (TD)
- Tecnologias Educacionais Digitais (TED)
- Tecnologias Assistivas (TA)
- Tecnologias Assistivas Digitais (TAD)
- Tecnologias Contemporâneas
- Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)
- Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)
- Informática
- Computação
- Inteligência Artificial (IA)
- Pensamento Computacional
- Robótica
- Realidade Aumentada (RA)
- Realidade Virtual (RV)
- Competência
- Competência Digital
- Letramento Digital
- Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA)

Liste os termos encontrados e traga a citação dos contextos em que aparecem, por exemplo: em objetivos, ementas, perfil do egresso, laboratórios.

Saída: Tabela com Termo | Frequência | Contexto (Citação Direta) | Localização.

PASSO 2:

ANÁLISE ESTRUTURAL DA PRESENÇA TECNOLÓGICA

Com base no PPC, identifique e liste todas as disciplinas (obrigatórias e optativas) que abordam diretamente o conhecimento tecnológico. Para cada disciplina, extraia as seguintes informações:

- Nome da Disciplina
- Carga Horária Total
- Semestre/Período em que é ofertada
- Ementa completa
- Objetivos da disciplina

Avalie se a inserção desses conteúdos é pontual (concentrada em poucas disciplinas) ou transversal (integrada em diferentes momentos da formação). Elabore um quadro estatístico do peso das disciplinas na carga horária total do curso. Saída: Nome, CH, Semestre, Ementa (Transcrição Integral) e Objetivos. Calcule o peso percentual da CH tecnológica no curso.

PASSO 3:

ANÁLISE PROFUNDA COM BASE NA MATRIZ DE CONSTRUCTOS

Análise os conteúdos identificados no PASSO 2 sob a ótica dos seguintes referenciais:

a) Modelo TPACK (Mishra e Koehler, 2006):

Verifique se as disciplinas e os objetivos do curso buscam desenvolver:

- Conhecimento Tecnológico (TK): Foco no domínio de ferramentas.
- Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK): Foco em como usar a tecnologia para ensinar.
- Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK): Foco em como a tecnologia pode representar ou transformar o conteúdo da Educação Especial.

A articulação completa (TPACK): A integração dos três conhecimentos.

b) Quadro DigCompEdu (Redecker, 2017):

Análise como o PPC contempla (ou não) as 6 áreas de competência digital docente:

- Envolvimento profissional: Uso de TD para colaboração e desenvolvimento profissional.
- Recursos digitais: Seleção, criação e adaptação de recursos.
- Ensino e aprendizagem: Planejamento de atividades pedagógicas com TD.
- Avaliação: Uso de tecnologias para avaliação.
- Capacitação dos alunos: Promoção de acessibilidade e personalização.
- Promoção da competência digital dos alunos: Desenvolvimento da autonomia crítica dos estudantes.

c) Evolução Formativa (Silva e Behar, 2019):

Com base nos objetivos e ementas, o curso parece visar qual nível de apropriação tecnológica para os futuros professores?

- Alfabetização Digital (uso técnico)
- Letramento Digital (compreensão crítica)
- Fluência Digital (uso autônomo e criativo)
- Competência Digital (integração inovadora)

Considerando os conteúdos definidos, avaliar cada constructo abaixo separadamente.

Para cada constructo:

Apresentar evidência literal.

Justificar pontuação.

Atribuir nota 0-4.

Se inexistente → registrar ausência.

EIXO 1 - TÉCNICO-OPERACIONAL (TK + Área 2 DigCompEdu)

Competência técnica digital

Curadoria digital

Produção digital

Segurança e proteção de dados

EIXO 2 - PEDAGÓGICO (TPK + Área 3)

Design pedagógico digital

Metodologias ativas com tecnologia

Avaliação digital

Diferenciação e acessibilidade

EIXO 3 - COGNITIVO-CRÍTICO (TCK + Letramento Digital)

Pensamento crítico digital

Cultura digital

Metacognição

Ética digital

EIXO 4 - INCLUSIVO (TPACK + Área 5)

Tecnologia como mediação inclusiva

Acessibilidade digital

Tecnologia assistiva

Personalização

EIXO 5 - CONTEXTUAL-INSTITUCIONAL (XK + Área 1)

Política institucional digital

Formação continuada

Governança tecnológica

Infraestrutura

SISTEMA DE PONTUAÇÃO (OBRIGATÓRIO)

0 - Ausente

1 - Menção superficial

- 2 - Abordagem conceitual
- 3 - Estratégia estruturada
- 4 - Integração transversal com avaliação explícita

Proibido atribuir nota sem citação literal.

PASSO 4:

VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES DA PESQUISA

Busque evidências no PPC que ajudem a verificar as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: O PPC menciona o uso de metodologias de ensino inovadoras (ensino híbrido, metodologias ativas, gamificação, aprendizagem baseada em problemas) nas disciplinas de tecnologia? Descreva o que encontrou, fazendo o uso de citação e descrição do local encontrado.

Hipótese 2: A oferta de disciplinas específicas sobre tecnologias (como as listadas no Passo 2) aborda de forma explícita, em suas ementas ou objetivos, a adaptação e o uso prático de recursos digitais para o atendimento de alunos com necessidades especiais? Forneça exemplos.

Hipótese 3: O PPC contém alguma informação sobre a infraestrutura tecnológica disponível na instituição (laboratórios, softwares, equipamentos) ou sobre o suporte institucional (políticas de incentivo, formação para docentes da própria instituição) que possa potencializar o desenvolvimento das competências digitais dos licenciandos? Se não houver menção, indique a ausência.

Trava: Se o PPC não detalha laboratórios ou suporte, declare a ausência de dados.

PASSO 5:

SÍNTESE FINAL

Elabore um parágrafo conclusivo respondendo em que medida o PPC contribui para a formação inclusiva e crítica, baseando-se unicamente nas evidências coletadas nos passos anteriores:

Calcular:

Soma total de pontos

Percentual em relação ao máximo possível

Classificar como:

-Tecnológico-Instrumental

-Tecnológico-Pedagógico

-Tecnológico-Crítico

-Tecnológico-Transformador

A classificação deve ser matematicamente demonstrada.

PASSO 6 - QUADRO-SÍNTESE NUMÉRICO

Apresentar tabela final:

Eixo	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima	Percentual
------	------------------	------------------	------------

TRAVAS FINAIS DE CONSISTÊNCIA

Antes de concluir, verificar:

Todas as pontuações possuem citação?

Toda ausência foi declarada?

Não há linguagem especulativa?

Descrição e análise estão separadas?

A classificação final deriva dos dados?

Se alguma dessas condições não for atendida, revisar antes de finalizar.

Fonte: criado pelo autor (2026)

Execução Passo a Passo

Apresentação detalhada das etapas para a coleta, o tratamento, a análise e a interpretação dos dados curriculares, articulando recursos computacionais e o uso da inteligência artificial.

Figura 5 – Portal e-MEC, consulta de cursos

Bem vindo ao Cadastro e-MEC, regulamentado pela Portaria Normativa nº 21, de 21/12/2017, base de dados oficial dos cursos e Instituições de Educação Superior - IES, independentemente de Sistema de Ensino. Os dados do Cadastro e-MEC devem guardar conformidade com os atos autorizativos dos cursos e das IES, editados pelo Poder Público ou órgão competente das instituições nos limites do exercício de sua autonomia.

A regularidade dos cursos e instituições depende da validade dos respectivos atos autorizativos e da tempestividade de protocolo dos processos regulatórios de manutenção da autorização para o funcionamento da instituição e oferta dos cursos.

As informações inseridas pelas IES dos Sistemas Estaduais, reguladas e supervisionadas pelo respectivo Conselho Estadual de Educação, ou pelas IES do Sistema Federal, no âmbito da autonomia universitária, são declaratórias e a veracidade é de responsabilidade da respectiva instituição, nos termos da legislação.

Os dados dos cursos de Especialização possuem natureza declaratória, pertencendo às instituições a responsabilidade pela veracidade das informações inseridas no Cadastro, nos termos da legislação. (Art. 2º, IV, nº 21/2017)

Consulta Avançada | Consulta Textual | IES Extintas

Buscar por: ☐ Instituição de Ensino Superior ☒ Curso de Graduação ☐ Curso de Especialização

Nome, Sigla ou Código da Instituição:

Curso: ☐ Pesquisa Exata

Seleção Área Geral:

Seleção Área Específica:

Classificação de Curso: Seleção Área Detalhada:

Seleção Rótulo do Curso:

UF:

Município:

Gratuidade do Curso:

Modalidade: ☐ A Distância ☒ Presencial ☐ Semipresencial

Grau: ☐ Bacharelado ☒ Licenciatura ☐ Tecnológico ☐ Sequencial ☐ Programa de Formação ☐ Segunda Licenciatura

Índices: Seleção: 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ SC

Situação:

Fonte: capturado pelo autor (2026)

Etapa 1: Coleta de Dados no e-MEC

A primeira etapa consiste no levantamento, no portal do e-MEC, das instituições que oferecem cursos de graduação. Os campos de consulta utilizados foram: CURSO, MODALIDADE, GRAU e SITUAÇÃO. Estes campos retornam uma lista com cursos iniciados e não iniciados, sendo necessário **exportar** os dados dos cursos para aplicação de filtro de consulta por meio de planilha eletrônica.

Etapa 2: Exportação de Dados em CSV

Para a exportação dos dados, estão disponíveis duas possibilidades, a opção de **Exportar Detalhado** e **Exportar Excel**. A primeira opção exporta os dados em arquivo padrão CSV, que é um arquivo texto com dados separados por vírgula; e em formato Excel:



O arquivo modelo CSV possui 53 colunas, e caso necessário, poderão ser geradas inferências sobre outros campos, tais como: ['Código da IES', 'Sigla da IES', 'Nome da IES', 'Categoria Administrativa', 'Organização Acadêmica', 'Situação da IES', 'Sinalização da IES', 'Código do Curso', 'Nome do Curso', 'Grau', 'Modalidade', 'Situação do Curso', 'Qt. Vagas Autorizadas', 'Carga Horária', 'Tipo de Periodicidade', 'Integralização - Turno Integral', 'Quantitativo de Vagas - Integral', 'Integralização - Turno Matutino', 'Quantitativo de Vagas - Matutino', 'Integralização - Turno Vespertino', 'Quantitativo de Vagas - Vespertino', 'Integralização - Turno Noturno', 'Quantitativo de Vagas - Noturno', 'Sinalização do Curso', 'Código do Endereço', 'Nome do Campus', 'Endereço', 'Número Endereço', 'Complemento', 'Bairro', 'Código do Município', 'Município', 'UF', 'Início Funcionamento', 'Data Ato de Criação', 'Valor CC', 'Ano CC', 'CPC Faixa', 'CPC Contínuo', 'CPC Ano', 'Valor IDD', 'IDD Ano', 'Valor ENADE', 'ENADE Ano', 'Código Rótulo CINE', 'Rótulo CINE', 'Código Área Detalhada CINE', 'Área Detalhada CINE', 'Código Área Específica CINE', 'Área Específica CINE', 'Código Área Geral CINE', 'Área Geral CINE']

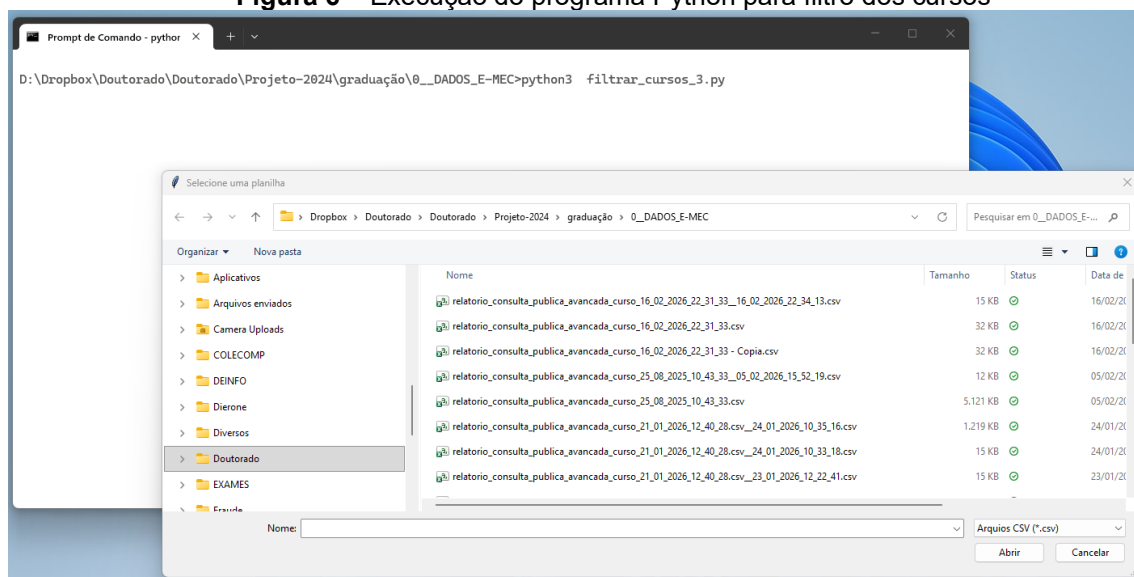
Etapa 3: Filtragem de Dados

Para que o processo de filtragem dos cursos seja replicável e automatizável a qualquer momento, os critérios de seleção são executados por um programa escrito em linguagem Python.

Para tanto, no prompt de comandos execute a seguinte instrução:

```
python3 filtrar_cursos_3.py
```

Figura 6 – Execução do programa Python para filtro dos cursos



Fonte: capturado pelo autor (2026)

Os seguintes critérios para seleção dos cursos:

- *SITUAÇÃO_DO_CURSO* == “*Em atividade*”
- *MODALIDADE* == “*Educação Presencial*”
- *GRAU* == “*Licenciatura*”
- *NOME_DO_CURSO* contém “*Educação Especial*”
- *INÍCIO_FUNCIONAMENTO* <> “*Não iniciado*”.

Figura 7 – Resultado da execução do programa Python para filtro dos cursos

```

D:\Dropbox\Doutorado\Projeto-2024\graduação\8_DADOS_E-NEC\python3 filtrar_cursos_3.py
Arquivo selecionado: D:\Dropbox\Doutorado\Projeto-2024\graduação\8_DADOS_E-NEC\relatorio_consulta_publica_avancada_curso_16_02_2026_22_31_33 - Copia (2).csv
relatorio_consulta_publica_avancada_curso_16_02_2026_22_31_33 - Copia (2)_27_04_2026_05_53_58.csv
Arquivo CSV carregado com sucesso!

Index(['Código da IES', 'Sigla da IES', 'Nome da IES',
       'Categoria Administrativa', 'Organização Acadêmica', 'Situação da IES',
       'Sinalização da IES', 'Código do Curso', 'Nome do Curso', 'Grau',
       'Modalidade', 'Situação do Curso', 'Qt. Vagas Autorizadas',
       'Carga Horária', 'Tipo de Periodicidade',
       'Integralização - Turno Integral', 'Quantitativo de Vagas - Integral',
       'Integralização - Turno Matutino', 'Quantitativo de Vagas - Matutino',
       'Integralização - Turno Vespertino',
       'Quantitativo de Vagas - Vespertino', 'Integralização - Turno Noturno',
       'Quantitativo de Vagas - Noturno', 'Sinalização do Curso',
       'Código do Endereço', 'Nome do Campus', 'Endereço', 'Número Endereço',
       'Complemento', 'Bairro', 'Código do Município', 'Município', 'UF',
       'Início Funcionamento', 'Data Ato de Criação', 'Valor CC', 'Ano CC',
       'CPC Faixa', 'CPC Contínuo', 'CPC Ano', 'Valor IDO', 'IDO Ano',
       'Valor ENADE', 'ENADE Ano', 'Código Rótulo CINE', 'Rótulo CINE',
       'Código Área Detalhada CINE', 'Área Detalhada CINE',
       'Código Área Específica CINE', 'Área Específica CINE',
       'Código Área Geral CINE', 'Área Geral CINE'],
      dtype='object')

Filtrando ...

```

	Código da IES	Sigla da IES	...	Código Área Geral CINE	Área Geral CINE
1	82	UNOESC	...	1	Educação
2	76	FURB	...	1	Educação
4	548	UFPA	...	1	Educação
7	7	UFSCAR	...	1	Educação
9	441	UNC	...	1	Educação
10	4594	UFGD	...	1	Educação
11	756	UESPI	...	1	Educação
15	756	UESPI	...	1	Educação
17	29118	UFMT	...	1	Educação
18	2910	FAVENORTE	...	1	Educação
20	5836	IF Catarinense	...	1	Educação
25	81	UNIVILLE	...	1	Educação
28	76	FURB	...	1	Educação
29	582	UFSC	...	1	Educação
30	527	PUC GOIÁS	...	1	Educação

Fonte: capturado pelo autor (2026)

Com a execução do programa do comando, na tela que aparecerá deve abrir o arquivo com todos os cursos que contêm nas palavras “Educação Especial” no nome. Após a execução, um novo arquivo CSV é criado com os cursos que atendem aos critérios.

O código em Python, referente ao arquivo *filtrar_cursos_3.py*, segue abaixo. A versatilidade do código permite alteração dos critérios: *Modalidade*, *Situação do Curso*, *Grau*, *Nome do Curso* e *Início Funcionamento*, permitindo que sejam selecionados outros cursos.

Figura 8 – Programa Python para filtro dos cursos

```
import pandas as pd
from pathlib import Path
from datetime import datetime
import tkinter as tk
from tkinter import filedialog

root = tk.Tk()
root.withdraw()
caminho_do_arquivo = filedialog.askopenfilename(
    title="Selecione uma planilha",
    initialdir=".", # Diretorio de inicio
    filetypes=(("Arquivos CSV", "*.csv"), ("Arquivos XLS", "*.xls"), ("Todos os
arquivos", "*.*"))
)
if caminho_do_arquivo:
    print(f"Arquivo selecionado: {caminho_do_arquivo}")
else:
    print("Nenhum arquivo selecionado.")
    quit()

gravar_arquivo = Path(caminho_do_arquivo).stem +
datetime.today().strftime('%d_%m_%Y_%H_%M_%S') + ".csv"
print(gravar_arquivo)
try:
    df = pd.read_csv(caminho_do_arquivo, header=0, sep=';', encoding='utf-8',
dtype=('Situação do Curso':object))
    df.columns = [" ".join(str(col).strip().split()) for col in df.columns]
    df.dropna(axis=1, how='all', inplace=True)
    df = df.loc[:, ~df.columns.str.contains('^Unnamed')]
    print("Arquivo CSV carregado com sucesso!\n=====")
    colunas_necessarias = [
        'Nome da IES', 'Sigla da IES', 'Categoria Administrativa', 'Organização Acadêmica',
        'Código do Curso', 'Nome do Curso', 'Qt. Vagas Autorizadas', 'Carga Horária',
        'Município', 'UF', 'Início Funcionamento', 'Data Ato de Criação',
        'Modalidade', 'Grau', 'Situação do Curso'
    ]
    colunas_faltantes = [col for col in colunas_necessarias if col not in df.columns]
    if colunas_faltantes:
        print(f"AVISO: As seguintes colunas necessárias não foram encontradas no arquivo:
{colunas_faltantes}")
        print("Por favor, verifique os nomes das colunas no seu arquivo e ajuste o script se
necessário.")
    else:
        print("Filtrando ...")
        try:
            cursos_filtrados = df[
                (df['Modalidade'].str.contains("Presencial", regex=False) )
                & (df['Situação do Curso'].str.contains("atividade", case=False) )
                & (df['Grau'].str.strip() == "Licenciatura")
                & (df['Nome do Curso'].str.contains("Educação Especial", case=False))
                & (df['Início Funcionamento'].str.strip() != "Não iniciado")
            ]
        except Exception as e:
            print(f"ERRO: {e}")
            quit()
        print( cursos_filtrados )
        colunas_para_exibir = [
            'Sigla da IES', 'Nome da IES', 'Categoria Administrativa', 'Organização Acadêmica',
            'Código do Curso', 'Nome do Curso', 'Qt. Vagas Autorizadas', 'Carga Horária',
            'Município', 'UF', 'Início Funcionamento', 'Data Ato de Criação',
            'Modalidade', 'Grau', 'Situação do Curso',
        ]
        lista_final = cursos_filtrados
        if not lista_final.empty:
            print("--- Lista de Cursos Filtrados ---")
            print(lista_final.to_string(index=False)) # .to_string() para ver todas as
linhas
            lista_final.to_csv(gravar_arquivo, index=False, sep=';', encoding='utf-8-sig')
        else:
            print("Nenhum curso encontrado com os critérios especificados.")
    except FileNotFoundError:
        print(f"ERRO: Arquivo não encontrado em '{caminho do arquivo}'. Verifique o caminho.")
```

Fonte: criado pelo autor (2026)

Etapa 4: Análise Estatística

Com base nos dados disponibilizados no arquivo CSV gerado pela Etapa 3, nesta etapa os dados são analisados com a aplicação de critérios estatísticos para análise da distribuição dos cursos segundo critérios definidos no programa:

Figura 9 – Programa Python para análise quantitativa

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import tkinter as tk
from pathlib import Path
from datetime import datetime
from tkinter import filedialog

root = tk.Tk()
root.withdraw()
caminho_do_arquivo = filedialog.askopenfilename(
    title="Selecione uma planilha para análise...",
    initialdir=".", # Diretorio de inicio
    filetypes=(("Arquivos CSV", "*.csv"), ("Arquivos XLS", "*.xls"), ("Todos os
arquivos", "*.*"))
)

if caminho_do_arquivo:
    print(f"Arquivo selecionado: {caminho_do_arquivo}")
else:
    print("Nenhum arquivo selecionado.")
    quit()

file_name = Path(caminho_do_arquivo).stem +
datetime.today().strftime('__%d_%m_%Y_%H_%M_%S') + ".csv"

try:
    df = pd.read_csv(file_name, sep=';', encoding='utf-8')
except:
    try:
        df = pd.read_csv(file_name, sep=';', encoding='latin1')
    except:
        df = pd.read_csv(file_name, sep=',', encoding='utf-8')

# Limpeza e Mapeamentos

if 'UF' in df.columns:
    df['UF'] = df['UF'].astype(str).str.strip()
    region_map = {
        'AC': 'Norte', 'AP': 'Norte', 'AM': 'Norte', 'PA': 'Norte', 'RO': 'Norte', 'RR': 'Norte',
        'TO': 'Norte',
        'AL': 'Nordeste', 'BA': 'Nordeste', 'CE': 'Nordeste', 'MA': 'Nordeste', 'PB': 'Nordeste',
        'PE': 'Nordeste', 'PI': 'Nordeste', 'RN': 'Nordeste', 'SE': 'Nordeste',
        'DF': 'Centro-Oeste', 'GO': 'Centro-Oeste', 'MT': 'Centro-Oeste', 'MS': 'Centro-Oeste',
        'ES': 'Sudeste', 'MG': 'Sudeste', 'RJ': 'Sudeste', 'SP': 'Sudeste',
        'PR': 'Sul', 'RS': 'Sul', 'SC': 'Sul'
    }

if 'UF' in df.columns:
    df['Região'] = df['UF'].map(region_map)

# Função auxiliar para adicionar totais

def add_total_row(df_in, label_col, sum_col=None):
    df_out = df_in.copy()
    if sum_col:
        total = df_out[sum_col].sum()
        df_out['%'] = (df_out[sum_col] / total) * 100
        df_out['%'] = df_out['%'].apply(lambda x: "{:.2f}".format(x).replace('.', ','))
        new_row = {label_col: 'Total', sum_col: total, '%': '100,00'}
    else:
        # Para crosstabs simples
        pass
    return pd.concat([df_out, pd.DataFrame([new_row])], ignore_index=True)
```

```

# --- Gerar Tabelas ---

# Tabela 1: Regiões (Cursos)
tab1 = df['Região'].value_counts().reset_index()
tab1.columns = ['Regiões Administrativas', 'Quantidade']
tab1 = add_total_row(tab1, 'Regiões Administrativas', 'Quantidade')

# Tabela 2: UFs (Cursos)
tab2 = df['UF'].value_counts().reset_index()
tab2.columns = ['UF', 'Quantidade']
tab2 = add_total_row(tab2, 'UF', 'Quantidade')

# Tabela 3: Categoria Adm (Cursos)
tab3 = df['Categoria Administrativa'].value_counts().reset_index()
tab3.columns = ['Categoria Administrativa', 'Quantidade']
tab3 = add_total_row(tab3, 'Categoria Administrativa', 'Quantidade')

# Tabela 4: Vagas por Categoria
tab4 = df.groupby('Categoria Administrativa')['Qt. Vagas Autorizadas'].sum().reset_index()
tab4.columns = ['Categoria Administrativa', 'Quantidade']
tab4 = tab4.sort_values(by='Quantidade', ascending=False)
tab4 = add_total_row(tab4, 'Categoria Administrativa', 'Quantidade')

# Tabela 5: Vagas por Região
tab5 = df.groupby('Região')['Qt. Vagas Autorizadas'].sum().reset_index()
tab5.columns = ['Regiões Administrativas', 'Quantidade']
tab5 = tab5.sort_values(by='Quantidade', ascending=False)
tab5 = add_total_row(tab5, 'Regiões Administrativas', 'Quantidade')

# Tabela 7: UF x Categoria (Cursos)
tab7 = pd.crosstab(df['UF'], df['Categoria Administrativa'], margins=True,
margins_name='Total Geral').reset_index()
tab7.columns.name = None

# Tabela 8: UF x Categoria (Vagas)
tab8 = pd.pivot_table(df, values='Qt. Vagas Autorizadas', index='UF', columns='Categoria
Administrativa', aggfunc='sum', fill_value=0, margins=True,
margins_name='Total').reset_index()
tab8.columns.name = None

# Tabela 9: ENADE x Categoria
df['Valor ENADE_Label'] = pd.to_numeric(df['Valor ENADE'], errors='coerce').fillna('SC')
tab9 = pd.crosstab(df['Categoria Administrativa'], df['Valor ENADE_Label'], margins=True,
margins_name='Total Geral').reset_index()
tab9.columns.name = None

# Tabela 10: ENADE x UF
tab10 = pd.crosstab(df['UF'], df['Valor ENADE_Label'], margins=True,
margins_name='Total').reset_index()
tab10.columns.name = None

# Dados Figura 7
dados_fig7 = df['Carga Horária'].value_counts().sort_index().reset_index()
dados_fig7.columns = ['Carga Horária', 'Quantidade']

# --- Gerar Gráfico e Salvar Imagem ---
plt.figure(figsize=(10, 6))
bars = plt.bar(dados_fig7['Carga Horária'].astype(str), dados_fig7['Quantidade'],
color='skyblue', edgecolor='black')
plt.title('Distribuição dos Cursos por Carga Horária')
plt.xlabel('Carga Horária (horas)')
plt.ylabel('Quantidade de Cursos')
for bar in bars:
    yval = bar.get_height()
    plt.text(bar.get_x() + bar.get_width()/2, yval + 0.1, int(yval), ha='center',
va='bottom')
plt.tight_layout()
img_filename = 'figura_7_export.png'
plt.savefig(img_filename)
plt.close()

```

```
# --- Exportar para Excel ---
output_file = 'Analise_Dados_Cursos.xlsx'
with pd.ExcelWriter(output_file, engine='xlsxwriter') as writer:
    tab1.to_excel(writer, sheet_name='Tabela 1 - Regiões', index=False)
    tab2.to_excel(writer, sheet_name='Tabela 2 - UF', index=False)
    tab3.to_excel(writer, sheet_name='Tabela 3 - Cat Adm', index=False)
    tab4.to_excel(writer, sheet_name='Tabela 4 - Vagas Cat', index=False)
    tab5.to_excel(writer, sheet_name='Tabela 5 - Vagas Reg', index=False)
    tab7.to_excel(writer, sheet_name='Tabela 7 - UF x Cat', index=False)
    tab8.to_excel(writer, sheet_name='Tabela 8 - Vagas UF x Cat', index=False)
    tab9.to_excel(writer, sheet_name='Tabela 9 - ENADE Cat', index=False)
    tab10.to_excel(writer, sheet_name='Tabela 10 - ENADE UF', index=False)
    dados_fig7.to_excel(writer, sheet_name='Figura - Carga Horária', index=False)

    # Inserir imagem na aba Figura
    worksheet = writer.sheets['Figura - Carga Horária']
    worksheet.insert_image('D2', img_filename)

print(f"Arquivo '{output_file}' gerado com sucesso.")
```

Fonte: criado pelo autor (2026)

Com base no arquivo CSV gerado na Etapa 3, o script analisar_cursos_1.py produz um arquivo XLSX com as seguintes planilhas analíticas:

- Tabela 1 — Distribuição por Regiões Administrativas
- Tabela 2 — Distribuição por UF
- Tabela 3 — Distribuição por Categoria Administrativa (pública/privada)
- Tabela 4 — Vagas autorizadas por Categoria Administrativa
- Tabela 5 — Vagas autorizadas por Região
- Tabela 7 — Cruzamento UF × Categoria Administrativa (cursos)
- Tabela 8 — Cruzamento UF × Categoria Administrativa (vagas)
- Tabela 9 — Distribuição por Conceito ENADE
- Figura — Distribuição de cursos por carga horária

Etapa 5: Seleção dos Projetos Pedagógicos de Curso

Para a seleção dos projetos pedagógicos de curso foram definidos os critérios rígidos sobre a inclusão e exclusão de documentos para análise. As telas do portal do e-MEC apresentam os passos utilizados na busca dos PPC que estejam publicamente disponibilizados. Primeiro se escolhe a instituição e curso:

Figura 10 – Interface de resultado das instituições e cursos do portal e-MEC

Resultado da Consulta Por : CURSO									
Histórico de índices Exportar Detalhado Exportar Excel									
Instituição - IES	Sigla	Curso	Grau	Modalidade	Índices	Vagas Anuais	Data Início		
(76) UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU	FURB	(1179194) EDUCAÇÃO ESPECIAL	Licenciatura	Presencial	CC: - CPC: - ENADE: - IDD: -	40	05/07/2011		
⚠ (3151) UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ	UNOCHAPECÓ	(1654893) EDUCAÇÃO ESPECIAL	Licenciatura	Presencial	CC: - CPC: - ENADE: - IDD: -	100	04/09/2023		
(1189) UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE Adesão ao PROIES: Lei 12.688/2012	UNIPLAC	(1576380) EDUCAÇÃO ESPECIAL	Licenciatura	Presencial	CC: - CPC: - ENADE: - IDD: -	80	Não iniciado		

Fonte: capturado pelo autor (2026)

Na próxima tela, seleciona-se o curso com base em seu código, clica-se na bolinha verde:

Figura 11 – Interface de resultado de um curso do portal e-MEC

Instituição de Educação Superior
Endereço
Curso



DETALHES


DETALHES DA IES

(Código) Nome da IES: (76)UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB
Situação: Ativa


RELAÇÃO DE CURSOS

Código	Modalidade	Grau	Curso	UF	Município	ENADE	CPC	CC	IDD	Situação
1179194	Presencial	Licenciatura	EDUCAÇÃO ESPECIAL	SC	Blumenau	-	-	-	-	
1676590	Presencial	Licenciatura	EDUCAÇÃO ESPECIAL	SC	Blumenau	-	-	-	-	
1179193	Presencial	Licenciatura	EDUCAÇÃO ESPECIAL	SC	Brusque	-	-	-	-	

Registro(s): 1 a 3 de 3

<<
<
1
>
>>

Página 1 de 1
20

Fonte: capturado pelo autor (2026)

Após, seleciona-se a aba ATO REGULATÓRIO, normalmente o PPC está no item Criação de Curso Presencial:

Figura 12 – Interface para exportar o PPC de um curso do portal e-MEC

Instituição de Educação Superior | Endereço | **Curso**

DETALHES | **ATO REGULATÓRIO** | PROCESSOS E-MEC | OCORRÊNCIAS

DETALHES DA IES

(Código) Nome da IES: (76) UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB Situação: **Ativa**

DETALHES DO CURSO

(Código) Grau: (1676590) Licenciatura em EDUCAÇÃO ESPECIAL

Modalidade: Educação Presencial

ATO REGULATÓRIO

Ato Regulatório	Tipo de documento	Nº do documento	Data do documento	Data de publicação	Prazo de validade	Arquivo para download
Reconhecimento de Curso	Decreto	1.236	22/10/2025	22/10/2025	22/10/2028	
Criação de Curso Presencial	Resolução	35	06/07/2021	06/07/2021	Vinculado ao Ciclo Avaliativo	

Registro(s): 1 a 2 de 2

Página 1 de 1 30

Fonte: capturado pelo autor (2026)

Recomenda-se, após a busca dos PPC no portal do e-MEC, uma leitura rápida para verificação do conteúdo do arquivo, para garantir que o arquivo contenha as informações referentes à um projeto de curso.

Figura 13 – Interface para criação de um Gem

Gemini | Analizador de PPC v4

A

Analizador de PPC v4

Recentes

- A** UFSM Início do Processo de Pesquisa
- A** UNIVILLE
- A** UNOESC Plano Pronto Para Pesquisa

O que você quer pesquisar?

+ Deep Research x

Rápido

Fontes Arquivos

Fonte: capturado pelo autor (2026)

Etapa 6: Análise com Inteligência Artificial (Gemini Pro)

Nesta etapa está a execução do processo analítico do PPC, o qual é submetido para verificação através do agente criado anteriormente e com a aplicação das instruções e com uso da ferramenta de análise profunda

É nesta etapa que são identificados os termos referentes da pesquisa nos currículos, também é elaborado um relatório analítico com o resultado do agente para posterior consolidação manual dos critérios de classificação.

Figura 14 – Interface para análise de um arquivo de PPC

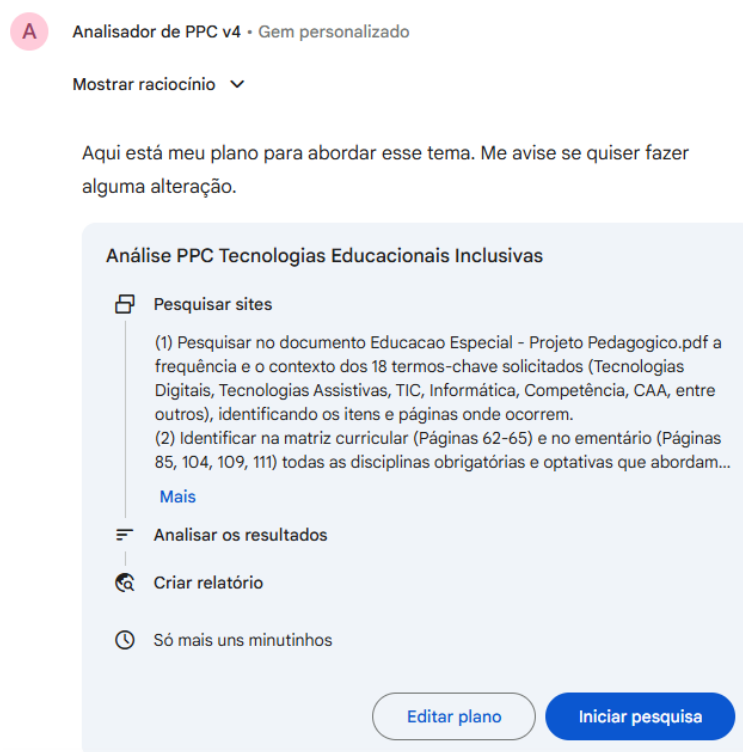


Fonte: capturado pelo autor (2026)

Deve-se enviar o arquivo do PPC, selecionar a ferramenta Deep Research, indicada para a resolução de problemas complexos, e solicitar: *Execute a análise*.

O Gemini Pro vai executar a primeira leitura do conjunto de instruções e apresentará todos os 7 passos que serão realizados.

Figura 15 – Interface do processamento de um PPC



Fonte: capturado pelo autor (2026)

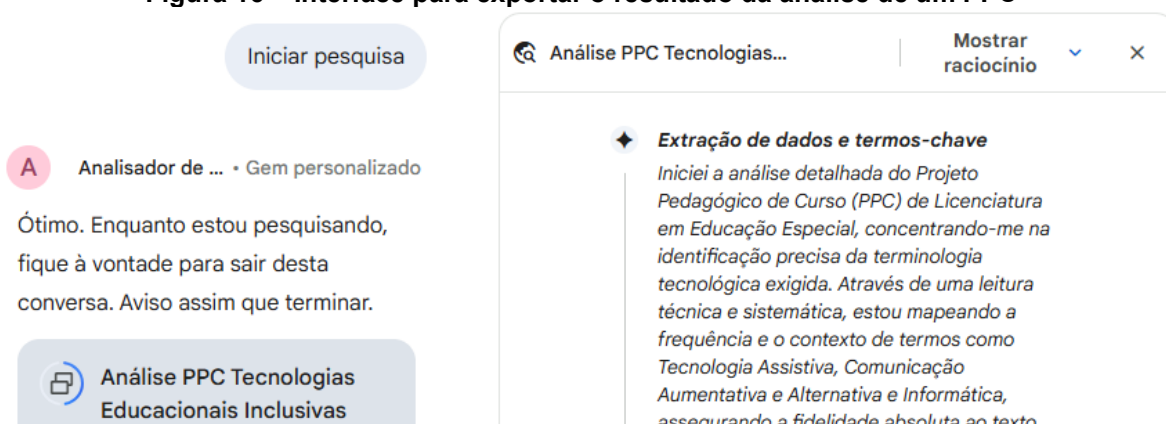
Deve-se clicar em: Iniciar pesquisa e aguardar o relatório gerado.

A ferramenta emite um aviso sobre a sua execução, detalhando, na aba lateral, os resultados parciais que vão sendo encontrados.

O conjunto de instruções define que a pesquisa utilizará única e exclusivamente o arquivo enviado, não possibilitando que ocorram episódios de alucinação e respostas falsas.

Como o agente Gem faz uso de *Deep Research*, o processo de análise do arquivo do PPC executará entre vinte e trinta minutos, proporcional à quantidade de páginas do arquivo enviado. O que demonstra o rigor das instruções e o mecanismo utilizado para atender as instruções.

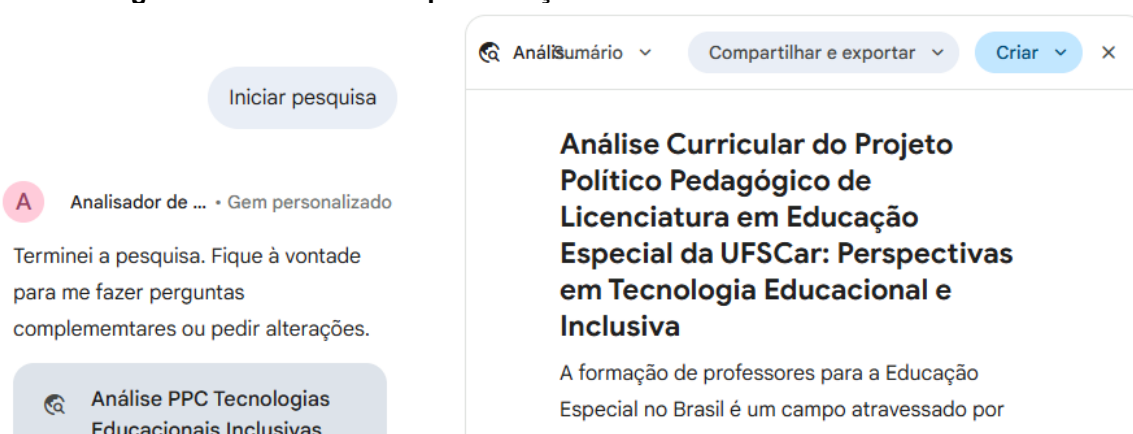
Figura 16 – Interface para exportar o resultado da análise de um PPC



Fonte: capturado pelo autor (2026)

Finalizado o processo de análise, é disponibilizado o relatório com resultado:

Figura 17 – Interface da apresentação do resultado da análise do PPC



Fonte: capturado pelo autor (2026)

Figura 18 – Interface com comprovação dos passos de processamento



Fonte: capturado pelo autor (2026)

Esse relatório apresenta todos os passos e as inferências realizadas pelo agente de inteligência.

Etapa 7 – Consolidação dos Resultados

Por fim, nesta etapa ocorre a apresentação de um relatório gerado pelo agente de inteligência artificial, o qual deverá passar por uma revisão manual dos dados e informações apresentadas. Essa etapa é a aplicação da consolidação das informações e a sistematização das informações sobre o projeto pedagógico.

A partir dela é que se constrói a tabela final e a classificação do arquivo analisado, utilizando para isso uma interpretação crítica dos resultados com base no referencial teórico adotado.

A consolidação é a etapa de interpretação crítica dos relatórios gerados na Etapa 6. O pesquisador deve:

- Revisar manualmente cada relatório gerado pelo agente, verificando coerência das pontuações com os trechos citados;

- Construir a tabela final com a pontuação consolidada de todos os PPCs analisados por eixo de constructo;
- Classificar cada curso em um dos quatro níveis: Tecnológico-Instrumental, Tecnológico-Pedagógico, Tecnológico-Crítico ou Tecnológico-Transformador;
- Interpretar os resultados à luz do referencial teórico.

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO TEC-CURRÍCULO

Esta seção apresenta um exemplo ilustrativo de aplicação do TEC-Currículo, desde a seleção dos cursos até a análise de um PPC de Licenciatura em Educação Especial de uma universidade pública federal da Região Sul do Brasil. O exemplo demonstra o tipo de resultado gerado em cada etapa do processo.

Exemplo de Output da Etapa 3 (Filtragem)

Após a execução do script `filtrar_cursos_3.py` sobre um arquivo CSV com 847 cursos exportados do e-MEC, os seguintes resultados foram obtidos:

Critério	Antes da Filtragem	Após a Filtragem
Total de cursos no arquivo CSV	847	22
Cursos em atividade	634	22
Modalidade presencial	521	22
Grau: Licenciatura	312	22
Nome contém 'Educação Especial'	31	22
Início de funcionamento confirmado	31	22

Exemplo de Output da Etapa 6 (Análise com IA)

O quadro abaixo apresenta um extrato do relatório gerado pelo agente Analisador de PPC para o PPC exemplo, mostrando a pontuação obtida por eixo de constructo:

Eixo do Constructo	Pontuação obtida	Máximo possível	Percentual (%)
Eixo 1 — Técnico-Operacional	6	16	37,5%
Eixo 2 — Pedagógico	9	16	56,3%
Eixo 3 — Cognitivo-Crítico	4	16	25,0%
Eixo 4 — Inclusivo	11	16	68,8%
Eixo 5 — Contextual-Institucional	3	16	18,8%
TOTAL	33	80	41,3%

Classificação resultante: Tecnológico-Pedagógico

Com 41,3% de aproveitamento total e pontuação predominante no Eixo 4 (Inclusivo = 68,8%) e Eixo 2 (Pedagógico = 56,3%), o PPC analisado demonstra preocupação com a dimensão inclusiva e pedagógica das tecnologias, mas carência nas dimensões crítica e contextual-institucional. A classificação 'Tecnológico-Pedagógico' indica que o currículo avança além do uso instrumental da tecnologia, mas ainda não integra a perspectiva crítica e transformadora esperada para a formação plena do licenciando em Educação Especial.

DISPONIBILIZAÇÃO

O TEC-Currículo está disponibilizado em código aberto, em um repositório GitHub, para colaboração e desenvolvimento pela comunidade no seguinte link:

<https://github.com/DCFoltran/TEC-Curriculo>

ACESSO AO REPOSITÓRIO

<https://github.com/DCFoltran/TEC-Curriculo>



DCFoltran / TEC-Curriculo

REFERÊNCIAS

BERSCH, R. **INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA ASSISTIVA**. 2017. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf

FOLTRAN JR, D. C. **CONHECIMENTO TECNOLÓGICO NA FORMAÇÃO DOCENTE EM LICENCIATURAS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL: ANÁLISE CURRICULAR DA INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2026.

MANZINI, E. J. Formação do professor para trabalhar com recursos de tecnologia assistiva: um estudo de caso em Mato Grosso. **Educação e Fronteiras (On-line)** Dourados, v.2, n.5, p.98-113, 2012.

MISHRA, P. Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. **Journal of Digital Learning in Teacher Education**, v. 35, n. 2, p. 76–78, 3 abr. 2019.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006.

REDECKER, C. **European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.

RIZZATTI, I. et al. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 1–17, 8 ago. 2020.

SILVA, K. K. A. DA; BEHAR, P. A. COMPETÊNCIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: UMA DISCUSSÃO ACERCA DO CONCEITO. **Educação em Revista**, v. 35, 2019.

GLOSSÁRIO

Deep Research: ferramenta do Google Gemini voltada à investigação aprofundada de temas complexos, que verifica e cruza informações de forma sistemática; é o recurso utilizado pelo agente na Etapa 6.

e-MEC: sistema eletrônico oficial do Ministério da Educação para regulação, supervisão e consulta pública de instituições e cursos de ensino superior no Brasil.

Gem: agente personalizado do Google Gemini, configurado com nome, instruções e ferramenta padrão para executar tarefas específicas e recorrentes de análise.

Gemini Pro: Um avançado modelo de inteligência artificial multimodal do Google, otimizado para raciocínio complexo, processamento massivo de dados e resolução de problemas técnicos estruturados.

Matriz de Constructos: conjunto estruturado de eixos e indicadores que orienta a avaliação da presença de conhecimentos tecnológicos no PPC, fundamentado nos referenciais TPACK e DigCompEdu.

Níveis de Classificação: categorias finais atribuídas ao PPC analisado: Tecnológico-Instrumental, Tecnológico-Pedagógico, Tecnológico-Crítico e Tecnológico-Transformador.

Projeto Pedagógico de Curso (PPC): documento oficial que define a concepção, os objetivos, a estrutura curricular e as ementas de um curso de graduação.

Script: programa escrito em linguagem Python que automatiza as etapas de filtragem e de análise estatística dos dados.

TEC-Currículo: produto educacional do tipo tecnológico-metodológico que sistematiza, em sete etapas, a análise da integração de tecnologias digitais em currículos de licenciatura.

