



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Giovana Nunes Inocência

**Padrão de interoperabilidade para a troca de dados em documentos
educacionais na Educação Profissional e Tecnológica: Um estudo comparativo e
análise de viabilidade para o contexto brasileiro.**

Florianópolis
2024

Giovana Nunes Inocência

Padrão de interoperabilidade para a troca de dados em documentos educacionais na Educação Profissional e Tecnológica: Um estudo comparativo e análise de viabilidade para o contexto brasileiro.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Ciência da Computação.

Orientador(a): Prof. Jean Everson Martina, Dr.

Florianópolis

2024

Inocência, Giovana Nunes

Padrão de interoperabilidade para a troca de dados em documentos educacionais na Educação Profissional e Tecnológica: :Um estudo comparativo e análise de viabilidade para o contexto brasileiro. / Giovana Nunes Inocência ; orientador, Jean Everson Martina, 2024.

92 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Ciência da Computação. 2. Padrão de interoperabilidade. 3. Documentos de educação. 4. Ensino Técnico. I. Martina, Jean Everson. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. III. Título.

Giovana Nunes Inocência

Padrão de interoperabilidade para a troca de dados em documentos educacionais na Educação Profissional e Tecnológica: Um estudo comparativo e análise de viabilidade para o contexto brasileiro.

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 03 de julho de 2024, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Paulo Roberto Wollinger, Dr.
Instituto Federal de Santa Catarina

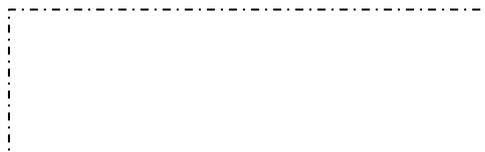
Profa. Carla Merkle Westphall, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Maurício Rissi, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestra em Ciência da Computação.



Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Prof. Jean Everson Martina, Dr.
Orientador

Florianópolis, 2024.

Dedico este trabalho a meus pais e minha irmã que sempre me apoiaram minhas escolhas e à memória de minha avó Cerli Pedro Nunes, por me ensinar a ser forte e persistente.

AGRADECIMENTOS

Sou grata aos meus pais, Adival e Luciana, por sempre terem me incentivado a me dedicar aos meus estudos, acompanharem e apoiarem em cada passo da minha trajetória, sempre torcendo por mim com tanto carinho. Agradeço à minha irmã, Ana Carolina, por me incentivar sempre que precisei e permitir levar todos os momentos com mais leveza. Agradeço ao meu amor, Eduardo, por me apoiar em minhas decisões e sempre me incentivar a continuar me dedicando em meus estudos e conquistas.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Jean Everson Martina, pela dedicação, confiança e competência na área. Isso me proporcionou um imenso crescimento acadêmico e pessoal durante essa jornada e me motivou a continuar me aprimorando.

Agradeço aos professores e amigos que conheci durante meu mestrado e que sempre me auxiliaram e apoiaram, tornando essa experiência ainda mais enriquecedora.

RESUMO

O crescente processo de converter documentos educacionais para o formato digital e a necessidade de troca de dados educacionais exigem um arcabouço padronizado para que seja possível estabelecer uma comunicação entre sistemas e instituições. Nesse viés, o presente estudo visa identificar a aplicabilidade de um padrão de interoperabilidade para a troca de dados em documentos de Educação Profissional e Tecnológica, especificamente no Ensino Técnico desta modalidade. Por meio de uma revisão sistemática da literatura discute-se a necessidade de um novo modelo de padrão de interoperabilidade para documentos educacionais. Portanto, um padrão de interoperabilidade é analisado e adequado às necessidades e particularidades do Ensino Técnico no Brasil. Com isso, será estabelecido um arcabouço padronizado que facilitará o intercâmbio de dados educacionais de maneira ágil e precisa. A implementação de um padrão de interoperabilidade visa resultar na redução de fraudes em documentos e no aumento da conformidade regulatória. Assim, a implementação de um padrão de interoperabilidade baseado em documentos deve dinamizar processos administrativos, melhorar a precisão dos dados educacionais, facilitar a colaboração entre instituições de ensino e no processo de transferência de estudantes entre instituições distintas. Com isso, os processos educacionais tornar-se-ão mais eficazes para as características específicas do Ensino Técnico, em comparação com a Educação Superior, contribuindo, assim, para o avanço da educação no país.

Palavras-chave: interoperabilidade; padrão de interoperabilidade; documentos de educação; ensino técnico; educação profissional.

ABSTRACT

The growing process of converting educational documents to digital format and the need to exchange educational data require a standardized framework so that it is possible to establish communication between systems and institutions. In this sense, the present study aims to identify the applicability of an interoperability standard for exchanging data in Professional and Technological Education documents, specifically in Technical Education of this modality. Through a systematic literature review, the need for a new interoperability standard model for educational documents is discussed. Therefore, an interoperability standard is analyzed and adapted to the needs and particularities of Technical Education in Brazil. With this, a standardized framework will be established that will facilitate the exchange of educational data in an agile and accurate manner. Implementing an interoperability standard aims to result in reduced document fraud and increased regulatory compliance. Thus, the implementation of a document-based interoperability standard should streamline administrative processes, improve the accuracy of educational data, facilitate collaboration between educational institutions and the process of transferring students between different institutions. With this, educational processes will become more effective for the specific characteristics of Technical Education, compared to Higher Education, thus contributing to the advancement of education in the country.

Keywords: interoperability; interoperability standard; education documents; technical education; vocational education and training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama Sociotécnico do processo de validação de disciplinas.	45
Figura 2 - Fluxograma do processo de validação de disciplinas nas instituições de ensino.	51
Figura 3 - Fluxograma do processo de validação de disciplinas utilizando o padrão de interoperabilidade XML.	52
Figura 4 - Tag Dados do Diplomado no Ensino Técnico	65
Figura 5 - Tag Informações do Diploma Ensino Técnico	65
Figura 6 - Tag Dados da Instituição emissora Ensino Superior	66
Figura 7 - Tag Dados da Instituição Emissora Técnico	66
Figura 8 - Tag Dados de Registro Ensino Superior	68
Figura 9 - Tag Dados de Registro Ensino Técnico	68
Figura 10 - Tag Dados IES Registradora Ensino Superior	70
Figura 11 - Tag Entidade Reguladora Ensino Técnico	70
Figura 12 - Tag NSFT	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Elementos e respectivas correspondências na pesquisa.	17
Quadro 2 - Regulação: Atos autorizativos do Ensino Superior	23
Quadro 3 - Comparativo Funções Ensino Superior e Ensino Técnico	30
Quadro 4 - Strings utilizadas nas buscas	33
Quadro 5 - Critérios de inclusão, exclusão e seleção utilizados na pesquisa	34
Quadro 6 - Resultados quantitativos da revisão sistemática da literatura	35
Quadro 7 - Aspectos abordados nos artigos extraídos da revisão sistemática	35
Quadro 8 - Classificação dos artigos extraídos na revisão sistemática	39
Quadro 9 - Sugestões de tags XML para a implementação do padrão de interoperabilidade	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEFET	Centros Federais de Educação Tecnológica
CNCT	Catálogo Nacional de Cursos Técnicos
CNCST	Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EAD	Educação à distância
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
GESEC	Revista Gestão e Secretariado
IES	Instituições de Educação Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PNE	Plano Nacional de Educação
RBIE	Revista Brasileira de Informática na Educação
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SERES	Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
UF	Unidade Federativa
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
XML	Extensible Markup Language
XSD	XML Schema Definition

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Motivação	14
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo Geral	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 Metodologia	16
1.5 Estrutura geral do documento	18
2 ENSINO TÉCNICO E SUPERIOR E A MELHORIA DA GESTÃO E COMPARTILHAMENTO DE DOCUMENTOS EDUCACIONAIS	20
2.1 Legislação Educacional	20
2.1.1 Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional	21
2.2 Diploma Digital no Ensino Superior	22
2.2.1 Regulação no Ensino Superior	23
2.2.2 Educação Profissional e Técnica	25
2.3 Ensino Técnico	26
2.3.1 Gestão no Ensino Técnico	27
2.4 Comparativo do Ensino Superior e Ensino Técnico	28
3 REVISÃO SISTEMÁTICA	33
3.1 Protocolo	33
3.2 Análise da revisão sistemática	35
4 GESTÃO DOCUMENTAL COM APLICAÇÃO DO PADRÃO DE INTEROPERABILIDADE NA VALIDAÇÃO DE DISCIPLINA DO ENSINO TÉCNICO NO ENSINO SUPERIOR	43
4.1 Governança de Tecnologia da Informação e Gestão Educacional Estratégica	43
4.1.1 Integração de Sistemas e Gestão	45
4.1.2 Padronização e Eficiência na Gestão	46
4.2 Padrões de Interoperabilidade na Educação	47
4.2.1 Padrões de Interoperabilidade de dados no Ensino Superior	48
4.3 Mobilidade de alunos	49
4.4 Interoperabilidade de dados para a Validação de Disciplinas	49
4.5 Análise de Viabilidade Sociotécnica	53
5 XML COMO PADRÃO DE INTEROPERABILIDADE PARA A TROCA DE DADOS EM DOCUMENTOS EDUCACIONAIS NO ENSINO TÉCNICO	56
5.1 Interoperabilidade documental	57
5.2 Proposta de interoperabilidade para o Ensino Técnico	57
5.2.1 Padrões de Interoperabilidade de dados no Ensino Técnico	58
5.2.2 Implementação do Padrão de Interoperabilidade no Ensino Técnico	58
5.3 XML para a interoperabilidade documental	59

5.3.1 Vantagens do XML	60
5.4 Esquema XML de Diploma para o Ensino Técnico	61
5.4.1 Histórico escolar e documentos acessórios para o Ensino Técnico	73
5.5 Documentos digitais e viabilidade do XML para o Ensino Técnico	73
6 CONCLUSÃO	75
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICE A - Diploma digital	82
APÊNDICE B - Histórico Escolar	88

1 INTRODUÇÃO

No panorama educacional brasileiro, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) se destaca como uma peça fundamental para o progresso do ensino e desenvolvimento socioeconômico do país. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação Básica, a EPT é uma das 8 modalidades de educação brasileiras, que tem foco na qualificação de mão de obra e formação intelectual do aluno para exercer determinada profissão (BRASIL, 2013).

No Brasil, a Lei nº 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) é uma lei federal que estabelece as diretrizes e bases para o ensino público e o ensino privado em território nacional. O Artigo 39 desta lei disciplina a educação escolar e traz regulamentações e diretrizes para a educação escolar, e, dentre outras questões, determina que os seguintes cursos estão previstos na modalidade de ensino EPT:

- Formação Inicial e Continuada ou Qualificação Profissional;
- Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- Educação Profissional Tecnológica de graduação e de pós-graduação (MINISTÉRIO, s.d.).

Dentre essa variedade de ofertas de ensino da EPT, o Ensino Técnico se destaca como uma peça fundamental para o progresso do ensino e desenvolvimento socioeconômico do país (FEDERAÇÃO, 2023). Ainda, no Ensino Técnico, os Institutos Federais são instituições públicas brasileiras de referência no desenvolvimento da educação profissional e tecnológica (DANTAS, 2022).

O Ensino Técnico é ofertado por instituições credenciadas nos sistemas federais e estaduais, distritais e municipais de ensino (MINISTÉRIO, s.d.). Sob essa perspectiva, as instituições de Ensino Técnico utilizam diversos sistemas de ensino, e esse fato dificulta a troca eficiente de dados entre instituições. Portanto, para potencializar o avanço tecnológico na gestão educacional, o emprego eficiente de sistemas de informação torna-se indispensável.

Os sistemas de informação desempenham um papel essencial na modernização e otimização dos processos administrativos, proporcionando maior eficiência na gestão de informações acadêmicas, recursos e estratégias pedagógicas (BARAKAT, 2020). Sob esse viés, os sistemas de informação utilizados nas instituições de Ensino Técnico precisam ser relacionados, e, para isso, devem ser

aplicadas tecnologias que permitam essa relação de troca documental entre as instituições de ensino.

Para garantir o bom uso de sistemas de informação nas instituições, estas devem adotar a padronização, que é uma técnica utilizada para simplificar os processos administrativos em diversas áreas, inclusive no âmbito educacional, e pode ser definida como um conjunto de regras, diretrizes ou especificações que estabelecem a forma como os sistemas devem interagir (SANTOS, 2021).

Padrões devem apresentar princípios que garantam a qualidade, integridade e principalmente interoperabilidade, que é a capacidade de facilitar a operação de maneira conjunta de sistemas e organizações. A interoperabilidade é um componente essencial para garantir a conexão entre instituições, e enquanto característica crucial, destaca-se como um facilitador para que sistemas e organizações operem de maneira conjunta.

Por isso, padrões de interoperabilidade existem em áreas, como saúde, educação, justiça e transporte, e atendem à necessidade de trocar dados e informações entre sistemas heterogêneos e que estabelecem um conjunto comum de formatos e protocolos que permitem a comunicação e compartilhamento de dados de forma consistente e confiável (SANTOS, 2021).

A execução de um padrão de interoperabilidade em uma das formas de oferta de um nível de educação pode contribuir para a gestão estratégica educacional e otimização dos processos administrativos. Diante disso, é necessário avaliar uma abordagem que promova a interoperabilidade em documentos digitais. O Ensino Superior brasileiro utiliza o padrão de interoperabilidade no Diploma Digital de Graduação e é de extrema relevância a análise das vantagens desta aplicação que permite interoperabilidade, para que seja possível se beneficiar das práticas e recursos existentes e aplicar no Ensino Técnico.

Assim, nós avaliamos o uso de um padrão de interoperabilidade para diplomas digitais no Ensino Técnico e apresentar uma outra possível aplicação do padrão de interoperabilidade para a otimização da validação disciplinar em cursos do Ensino Técnico. Além disso, também apontamos as contribuições da gestão para a otimização de processos, comparando as diferenças regulatórias entre o Ensino Técnico e Ensino Superior para compreender as bases para implementar um padrão de interoperabilidade no Ensino Técnico.

Com o uso de um padrão de interoperabilidade para a troca documental será possível facilitar o gerenciamento e compartilhamento de informações, além de identificar possíveis oportunidades de melhoria que podem ser adotadas para o Ensino Técnico e garantir a interoperabilidade documental para a eficiência e qualidade da gestão educacional.

1.1 Motivação

O uso de um padrão de interoperabilidade baseado em documentos pode ser implementado no Ensino Técnico para facilitar a comunicação entre instituições de ensino e interação com os estudantes. Nesse caso, os padrões de interoperabilidade permitem a troca de informações acadêmicas relevantes e mantém os dados centrados em cada estudante por meio de um conjunto de especificações técnicas e formatos de dados para a troca de informações de forma acessível e simplificada.

Tendo em vista o uso de documentos digitais da educação, é avaliado o uso de interoperabilidade no aproveitamento de estudos de um estudante que faz transferência para uma instituição de Ensino Técnico em outro estado. Assim, é necessário analisar se o estudante irá conseguir realizar o aproveitamento das disciplinas já cursadas e partir do mesmo nível de horas integralizadas do curso, se irá avançar ou se não poderá obter aproveitamento de disciplinas da outra instituição.

Portanto, a motivação deste estudo é gerar uma estrutura em um padrão para diplomas digitais para o Ensino Técnico, como documento digital educacional que possa ser interoperável entre instituições através de um padrão documental de interoperabilidade. Sob as perspectivas apresentadas, o presente projeto de pesquisa visa solucionar a seguinte pergunta de pesquisa: Quais critérios podem ser avaliados na análise de viabilidade de um padrão de interoperabilidade para a troca de dados em documentos de educação do Brasil?

1.2 Justificativa

A proposta de padrão de interoperabilidade para documentos de educação está inserida no projeto Jornada do Estudante do Ministério da Educação (MEC), que permite que os estudantes brasileiros acompanhem e compartilhem, por meio de um aplicativo, todos os registros estudantis e documentos digitais acadêmicos gerados ao longo da jornada estudantil.

Sob essa perspectiva, o estudante adquire dados interoperáveis, que podem ser trocados e rastreados, e desfruta da posse da trajetória educacional, enquanto os dados na Jornada do Estudante são interconectados. Dessa forma, os padrões de interoperabilidade podem auxiliar no compartilhamento de documentos, como: planos de ensino, históricos acadêmicos e diplomas digitais. Assim, o padrão de interoperabilidade de documentos digitais de educação do Ensino Técnico pode facilitar o cotidiano de diversos estudantes, instituições de ensino, empregadores, governos e sistemas de aprendizagem online (JORNADA, s.d.).

Outro fator que é impulsionado por meio do uso de um padrão de interoperabilidade em documentos digitais educacionais é a conformidade regulatória educacional, que se refere ao ato de cumprir e estar em conformidade com o que é imposto por leis, regulamentos, diretrizes e padrões educacionais. Para a implementação de documentos digitais educacionais o cumprimento da conformidade regulatória educacional é um requisito, portanto, nessa circunstância, as instituições devem se adequar às regulamentações para que possam utilizar documentos digitais educacionais e utilizar o padrão de interoperabilidade, pois a Educação é um setor altamente regulado pelo Estado.

A principal justificativa para a escrita desta dissertação de mestrado é o número elevado de ocorrências de fraudes em documentos digitais educacionais no Brasil, que de acordo com a Operação Nota Zero, deflagrada em 2018, cerca de 350 mil diplomas falsos foram emitidos em 5 anos (WALTENBERG, 2019). Em vista disso, é apresentada a proposta de padrões de interoperabilidade entre sistemas, pois no presente temos a integração de dados, mas é necessária a garantia de interoperabilidade entre estes. Sob esse viés, a sistematização proporcionada pelo uso de um padrão de interoperabilidade irá aumentar a conformidade regulatória e reduzir o número de fraudes, pois irá tornar obrigatório o cumprimento de regras para utilizar o padrão de interoperabilidade e serviços de documentos digitais educacionais.

1.3 Objetivos

Para o desenvolvimento deste estudo foram definidos os seguintes objetivos: geral e específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Propor um padrão de interoperabilidade para a troca de dados em documentos educacionais no Ensino Técnico.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos que podem ser listados neste trabalho são:

- Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre padrões de interoperabilidade para verificar soluções existentes que possam ser implementadas na educação.
- Apontar contribuições do regulatório do Ensino Superior e comparar com aspectos do Ensino Técnico.
- Debater a viabilidade sociotécnica do uso de um padrão de interoperabilidade para a troca de dados no Ensino Técnico.
- Propor um novo modelo de padrão de interoperabilidade para documentos do Ensino Técnico.

1.4 Metodologia

O presente estudo propõe um padrão de interoperabilidade para a troca de dados em documentos digitais no Ensino Técnico, e para esse resultado, é apresentada uma revisão sistemática da literatura em que é possível verificar a diversidade de aplicações de padrões de interoperabilidade, e uma análise de viabilidade para definir se é favorável para o Ensino Técnico a aplicação do padrão de interoperabilidade selecionado, tomando o processo de validação de disciplinas como referência.

A revisão sistemática realizada auxiliará a responder a pergunta de pesquisa do presente estudo sobre a análise de viabilidade, pois apresenta múltiplos resultados de execuções práticas de padrões de interoperabilidade que foram classificadas quanto ao seu uso. Assim, é possível estabelecer um arcabouço padronizado para a troca de dados educacionais de maneira ágil e precisa.

Para investigar a viabilidade foi realizada uma análise sociotécnica com os requisitos que devem ser considerados na implementação de um padrão de interoperabilidade, baseado no fluxo do processo de validação de disciplinas. Optamos por analisar esse processo em instituições públicas de ensino, identificando etapas e procedimentos específicos.

O padrão de interoperabilidade selecionado para este estudo já é utilizado como técnica para simplificar a troca de documentos digitais no Ensino Superior, e, por conta de bons resultados, também são apresentados comparativos da execução deste para o Ensino Técnico.

Para a execução da presente pesquisa alguns elementos foram essenciais na determinação do escopo, tais como a determinação da população-alvo, que se trata do conjunto de elementos que possuem uma característica em comum e a intervenção da pesquisa que se refere à representação da ação sobre a população para identificar as abordagens adotadas em cada contexto educacional. Outro elemento importante é o grupo de controle, que se refere a um grupo de indivíduos, em um experimento ou estudo, que não recebe o tratamento ou intervenção sendo testado.

Já o conceito de aplicação, em uma pesquisa, refere-se à utilização prática de conclusões do estudo para contribuir em um determinado campo, nesse caso no contexto educacional. E, por fim, o resultado esperado trata-se do objetivo da pesquisa, que é o produto da utilização de todos os elementos mencionados nos processos metodológicos da presente pesquisa. Esse conjunto de elementos é essencial para delimitar a abrangência do estudo e garantir resultados satisfatórios. O Quadro 1 exhibe quais são os elementos da presente pesquisa e como estes estão inseridos dentro do contexto de interoperabilidade educacional.

Quadro 1 - Elementos e respectivas correspondências na pesquisa.

Elemento	Correspondência na pesquisa
População-alvo	Pessoas inscritas em instituições de Ensino Técnico.
Intervenção	Avaliação dos sistemas existentes para a concepção de um novo.
Grupo de controle	Nível de aderência com o sistema brasileiro.
Aplicação	Documentos eletrônicos no sistema educacional brasileiro.

Resultado esperado	Adaptação de um padrão de interoperabilidade para documentos da educação.
--------------------	---

Fonte: Elaborado pelos autores.

1.5 Estrutura geral do documento

A estrutura deste documento foi organizada com base na distinção entre o Ensino Superior e Técnico, considerando que a maioria das pessoas pode participar do Ensino Superior, mas não necessariamente do Ensino Técnico. O primeiro capítulo do presente documento contextualiza essa diferença e a importância da aplicação de interoperabilidade para o Ensino Técnico. Enquanto no Ensino Superior existe um padrão de interoperabilidade estabelecido, no Técnico esse padrão ainda não está presente, sendo necessário adaptar e aproveitar o existente. Além disso, foram analisadas questões relacionadas à implementação do padrão, incluindo a gestão documental com a aplicação do padrão na validação de disciplinas do Ensino Técnico no Ensino Superior, e a melhoria da gestão e compartilhamento de documentos educacionais no contexto Técnico e Superior.

A revisão sistemática da literatura do presente documento busca avaliar os padrões de interoperabilidade existentes, de acordo com o protocolo estabelecido, com o objetivo de preencher a lacuna de interoperabilidade documental existente no Ensino Técnico brasileiro. Os capítulos do presente documento, exceto o da revisão sistemática, são artigos elaborados pelos autores deste estudo e foram publicados ou estão em avaliação em revistas ou, ainda, serão submetidos para a avaliação. A dissertação foi construída com base nesses artigos, e apesar dos esforços para corrigir eventuais sobreposições de conteúdo, ainda podem haver algumas.

O capítulo 2 foi incluído no início do texto como um capítulo explicativo sobre o contexto do Ensino Técnico e Superior que visa preparar o leitor para a leitura e compreensão dos capítulos seguintes. Este capítulo tem como objetivo contextualizar o leitor sobre os conceitos e a trajetória do Ensino Técnico, esclarecendo que muitos alunos optam por seguir diretamente para o Ensino Superior, passando pelo Ensino Médio Propedêutico, sem necessariamente cursar o Ensino Técnico. Logo, trata-se de uma pesquisa de nível Superior, portanto se supõe que os leitores possuam tal nível de ensino.

O capítulo 2 trata-se de um artigo que apresenta comparativos entre os sistemas regulatórios existentes no Ensino Superior e no Ensino Técnico, além de definições de atos autorizativos. O artigo foi submetido em março de 2024 para a avaliação na Revista Brasileira de Informática e Educação (RBIE), também com conceito CAPES A4, atualmente está em processo de análise por pares.

O capítulo 3 apresenta a revisão sistemática da literatura realizada com um protocolo específico para buscar padrões de interoperabilidade utilizados no mundo e um quadro resumo de análise do conteúdo selecionado da revisão.

Os capítulos seguintes apresentam a interoperabilidade e gestão documental (Capítulo 4) e a adaptação do padrão de interoperabilidade XML do Ensino Superior para o Ensino Técnico (Capítulo 5).

O capítulo 4 é um artigo com foco na análise de viabilidade sobre o uso de um padrão de interoperabilidade no processo de validação de disciplinas. O artigo foi publicado em fevereiro de 2024 na Revista de Gestão e Secretariado (GESEC), com conceito CAPES A4 (INOCÊNCIO, 2024).

O capítulo 5 expõe o artigo que trata o XML como padrão de interoperabilidade e exibe trechos do código XSD, mostrando como ele deve ser adaptado para o Ensino Técnico. O artigo será submetido ao Journal Educational Technology & Society, que possui conceito CAPES A1.

2 ENSINO TÉCNICO E SUPERIOR E A MELHORIA DA GESTÃO E COMPARTILHAMENTO DE DOCUMENTOS EDUCACIONAIS

2.1 Legislação Educacional

Um dos principais desafios ao analisar a aplicação de interoperabilidade no Ensino Técnico e no Ensino Superior são as diferenças na legislação educacional, pois a legislação que rege Ensino Técnico e o Ensino Superior apresentam algumas particularidades entre elas. A educação brasileira é regida por diversas regulamentações estabelecidas na área de direito educacional. Este compreende a educação escolar e uma série de leis, normas e decretos que regulamentam as regulações dos atores do processo educacional, ou seja, alunos, professores, profissionais de educação e equipes de apoio técnico.

É essencial apresentar a definição de termos comuns a serem utilizados na presente pesquisa, como lei, decreto e portaria. De acordo com os conceitos fornecidos no *website* de legislação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), uma lei se trata de uma “norma ou conjunto de normas jurídicas criadas através dos processos próprios do ato normativo e estabelecidas pelas autoridades competentes para o efeito” (LEGISLAÇÃO, s.d.). Nesse contexto, o decreto é uma “ordem emanada de uma autoridade superior ou órgão (civil, militar, leigo ou eclesiástico) que determina o cumprimento de uma resolução” (LEGISLAÇÃO, s.d.). Por fim, as portarias foram definidas pelo portal de legislação da UFSC como:

Documento de ato administrativo de qualquer autoridade pública, que contém instruções acerca da aplicação de leis ou regulamentos, recomendações de caráter geral, normas de execução de serviço, nomeações, demissões, punições, ou qualquer outra determinação da sua competência (LEGISLAÇÃO, s.d.).

De acordo com o Art. 6º da Constituição Federal, a educação é um direito social, e conforme Art. 205, o direito à educação é um direito fundamental e é um dever do Estado (BRASIL, 1988). Assim como o direito à educação é um direito constitucional, portanto é um direito imprescindível, pois a Constituição Federal está

no topo da pirâmide de ordenamento jurídico, que ilustra a hierarquia das normas legais em um sistema jurídico (BRASIL, 1988). Logo abaixo na pirâmide de ordenamento jurídico temos outros marcos normativos relevantes na área da educação, como a Lei nº 9.394/1996 (LDB) que é a lei maior que rege a educação brasileira, disciplina a educação escolar e traz regulamentações e diretrizes para a educação escolar (BRASIL, 2008a). A Lei nº 11.741, de 2008 introduziu importantes alterações no Art. 39 do Capítulo III da Seção V da LDB, pois passou a tratar "Educação Profissional e Tecnológica", além de introduzir uma nova Seção no Capítulo II do mesmo título, a seção IV-A, quarta "da Educação Profissional Técnica de Nível Médio" (BRASIL, 2008b).

Além da LDB, outros documentos também são relevantes para a compreensão da legislação educacional brasileira, como a Lei do Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Federal nº 8.069/1990), Plano Nacional de Educação (PNE - Lei nº 13.005/2014) e a Lei do Piso (Lei nº 11.738/2008), que visam cumprir o que a Constituição Federal instituiu.

A Lei nº 11.892, em 2008, instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os institutos federais de educação, ciência e tecnologia, e surgem para substituir os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) (BRASIL, 2008c). Dessa forma, cada instituição que oferta um curso deve estar em conformidade com as normas estabelecidas pelos órgãos reguladores, para garantir a qualidade da formação e empregabilidade dos alunos, com o propósito de preparar mão de obra qualificada para o nível técnico.

2.1.1 Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

Em 1961 é definida a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que traz a concepção da equivalência entre cursos técnicos secundários/ensino médio para as universidades. Portanto, o aluno que concluir a EPT é capaz de ingressar em uma universidade. Nos anos seguintes, com a Ditadura Militar em 1964, é imposto que o ensino médio técnico deve, por obrigatoriedade, produzir mão de obra qualificada para o período (BRASIL, 1961).

Com a publicação da nova LDB, em 1996, são implementadas mudanças significativas na EPT, que vira uma educação à parte. O ensino secundário/médio aparta-se do conceito de obrigatoriedade, e é aplicado um modelo paralelo de EPT

com vertentes: aperfeiçoamento profissional, qualificação profissional, técnicos profissionais, tecnólogos de nível superior e pós-graduação (BRASIL, 1996).

As diferenças na legislação educacional são desafios ao analisar a aplicação em ambos os níveis. São apresentadas as diferenças entre o Ensino Técnico e o Ensino Superior para compreender como cada um gerencia e compartilha informações, identificando oportunidades de melhoria e boas práticas. Isso permite verificar como a interoperabilidade documental impacta a eficiência e a qualidade da gestão educacional em cada segmento.

2.2 Diploma Digital no Ensino Superior

A implementação do Diploma Digital no Ensino Superior foi proposta como um padrão de interoperabilidade o que harmoniza o contexto de troca de informações com a estratégia documental. A obrigatoriedade do uso de diplomas digitais no Brasil iniciou-se em 2018, sendo aplicada no Ensino Superior primeiramente, por meio da Portaria MEC nº 330, de 05 de abril de 2018 (BRASIL, 2018). Com isso, houve a transformação de ornamento para um documento, pois trata-se de um padrão para garantir a troca de dados entre instituições de ensino e melhorar a conformidade regulatória das instituições (UFSC, s.d.).

Primeiramente foi implementado o Diploma Digital, na sequência se implantou os históricos escolares, o currículo e plano curricular. Junto com estes documentos principais, alguns documentos auxiliares foram propostos, tais como a lista de diplomas anulados para controlar a anulação de diplomas e o arquivo de fiscalização que permite o envio de lotes de informação ao MEC. Dessa maneira, a interface padronizada, como no padrão do Diploma Digital, facilita o trânsito de dados educacionais relevantes.

Sob esse prisma, a introdução de Diplomas Digitais nas instituições de ensino reduz o número de fraudes em documentos digitais. Após implementação e análise nas instituições de ensino, como resultado foi possível verificar que o número de fraudes em diplomas diminuiu e que as universidades utilizam diplomas digitais como inovação tecnológica para otimização de custos (ABMES, 2021). Para tanto, o ideal seria implementar um padrão de interoperabilidade para documentos digitais no Ensino Técnico que apresentasse alguns documentos, como: o histórico escolar,

certificado de conclusão e o currículo dos cursos técnicos, para proporcionar rastreabilidade e interoperabilidade.

2.2.1 Regulação no Ensino Superior

No contexto de Ensino Superior, a Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior (SERES) é um Órgão do MEC que planeja e coordena as políticas, ao mesmo tempo em que fiscaliza, regulariza e garante padrões de qualidade (BRASIL, 2019c). A SERES apresenta um conjunto regulatório que abrange o acompanhamento legal de cursos e instituições pelo Ministério da Educação, com avaliações periódicas baseadas no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), que é o referencial básico para processos de Regulação e de Supervisão da educação superior (BRASIL, 2004a).

De acordo com o Decreto 9.235/2017 do Ministério da Educação, no Ensino Superior existem as funções de Regulação, Supervisão e Avaliação (BRASIL, 2017) A Regulação e Supervisão são funções da SERES e a Avaliação é realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

A Regulação no Ensino Superior se refere à emissão de atos autorizativos para o funcionamento de Instituições de Ensino Superior e oferta de cursos. Essa função visa promover a igualdade de condições de acesso, garantir o padrão de qualidade das instituições e dos cursos e, ainda, estimular o pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas e a coexistência de instituições públicas e privadas de ensino (BRASIL, 2017). A descrição de cada ato autorizativo existente na legislação do Ensino Superior está descrita no Quadro 2.

Quadro 2 - Regulação: Atos autorizativos do Ensino Superior

Ato autorizativo	Descrição
Para Instituições de Ensino Superior	

Credenciamento	Cada Instituição de Ensino Superior (IES) deve passar por um processo de Credenciamento. Esse processo é obrigatório e inclui a solicitação de Autorização para oferecer de um a cinco cursos de Graduação, e a quantidade máxima não se aplica aos cursos de Licenciatura. Após esse processo, a instituição pode começar a operar, pois estará oficialmente credenciada (BRASIL, 2017).
Recredenciamento	É um processo obrigatório em que cada IES deve realizar para garantir a autorização formal para a continuidade das atividades da IES, permitindo que ela continue oferecendo cursos. O Recredenciamento é determinado pelo calendário do Ministério da Educação (MEC) (BRASIL, 2017).
Para Cursos do Ensino Superior	
Autorização	Para ofertar um novo curso, as instituições de ensino do tipo faculdade e alguns cursos específicos, como: Direito, Odontologia, Medicina, e Psicologia de qualquer IES precisam obter autorização do MEC para iniciarem. Alguns cursos de graduação, exceto os mencionados anteriormente, podem iniciar sem a autorização do MEC, pois possuem autonomia, porém devem comunicar ao MEC sobre a criação desses cursos (BRASIL, 2017).
Reconhecimento	Qualquer curso autorizado ou criado, deve solicitar o Reconhecimento para a SERES ao atingir 50% da carga horária e, obrigatoriamente, antes de alcançar 75% da carga horária curricular (BRASIL, 2017).
Renovação de Reconhecimento	Processo realizado em cada ciclo avaliativo do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), trata-se de uma avaliação periódica do curso (BRASIL, 2017).

Fonte: Elaborado pelos autores.

No Ensino Superior, uma das funções da SERES é a Supervisão, que é realizada por meio de ações preventivas ou corretivas, para garantir o cumprimento das normas gerais da Educação Superior para zelar pela regularidade e oferta de cursos. A

Avaliação é realizada pelo INEP, que concebe, planeja, coordena e operacionaliza ações e analisa a gestão acadêmica, instalações físicas e políticas acadêmicas das Instituições de Ensino Superior (BRASIL, 2017).

2.2.2 Educação Profissional e Técnica

Na perspectiva de trabalho do ponto de vista da pedagogia moderna, segundo a pesquisadora Marise Nogueira Ramos (RAMOS, 2014), o Ensino Técnico e Profissional se baseia nos seguintes conceitos:

- Formação humana integral: superar a divisão social do trabalho entre o ato de fazer e pensar e a busca de garantir uma formação completa para o aluno.
- Omnilateralidade: garante que o aluno entenda o sentido do seu trabalho de forma geral, no processo de início ao fim e não apenas execute o seu trabalho sem compreender o sentido.
- Escola unitária: garante que não existe uma escola que direcione aos bacharelados e universidades e uma outra que oriente os alunos ao mercado de trabalho.

Na Regulamentação do Ensino Técnico, existem diversos marcos históricos importantes a serem considerados que levaram à estrutura de ensino que conhecemos no século XXI. O primeiro fato a ser considerado é a necessidade de uma educação voltada para a preparação de mão de obra para o mundo do trabalho.

De acordo com o Histórico da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil disponibilizado no portal do Ministério da Educação, surge em 1909 a Escola de Aprendizes e Artífices, junto com outras 19 escolas criadas por iniciativa privada, para garantir o ensino para os estudantes da classe proletária. Em 1931 ocorre a reforma Francisco Campos, que é a primeira reforma no sistema educacional brasileiro, e altera a estruturação do ensino com a criação das Escolas Industriais e Técnicas e a aproximação entre a EPT e o setor produtivo (MINISTÉRIO, 2023.). Já no período entre 1942 e 1946 ocorreu a criação do Sistema S (SENAI e Senac (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, respectivamente), visando preparar mão de obra para atender as demandas da industrialização. Nesse período, as unidades de CEFET, que foram uma evolução das Escolas de Aprendizes e Artífices, passam a representar a EPT em instituições

públicas, e, concomitantemente, existe a presença da EPT por meio do Sistema S (MINISTÉRIO, 2023).

De acordo com a Lei nº 11.892, a EPT é ofertada por instituições do Sistema Federal de Ensino, como centros federais de educação tecnológica, institutos federais, escolas técnicas vinculadas às universidades federais e instituições privadas de educação profissional (BRASIL, 2008c). A oferta de cursos técnicos e de educação profissional também pode ser realizada através de redes públicas estaduais, distritais e municipais de ensino por meio de redes públicas de educação profissional e tecnológica, escolas técnicas privadas, instituições de Ensino Superior mantidas pelo poder público estadual ou municipais devidamente habilitadas para ofertar cursos técnicos (BRASIL, 2008c). Certos cursos de extensão e cursos de formação inicial e continuada são desenvolvidos pelas instituições que ofertam educação profissional e tecnológica.

2.3 Ensino Técnico

A Educação Profissional e Tecnológica se entrelaça com os níveis fundamental, médio e superior, proporcionando oportunidades para estudantes em diferentes estágios de sua trajetória educacional. Seja na forma subsequente para aqueles que já concluíram o Ensino Médio, integrada ao Ensino Médio para os que finalizaram o Ensino Fundamental, ou concomitante para estudantes cursando ou prestes a ingressar no Ensino Médio, o Ensino Técnico na EPT desempenha um papel vital na formação de profissionais qualificados e aptos a enfrentar os desafios do mercado de trabalho contemporâneo (MINISTÉRIO, 2008a).

O Ensino Técnico se organiza por eixos tecnológicos e se baseia no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT). Já os cursos superiores de tecnologia da EPT se baseiam no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST). Estes catálogos servem como referenciais normativos para estudantes, empresas, sociedade ou instituições que têm interesse em ofertar esses cursos nas instituições (BRASIL, 2016a, 2016b).

A diversidade de ofertas do Ensino Técnico, que inclui desde redes públicas estaduais até escolas técnicas privadas, reflete a amplitude e impacto positivo que é capaz de proporcionar aos estudantes em sua trajetória educacional e a necessidade de uso de um padrão interoperável para a troca de documentos, sendo assim, uma

ferramenta essencial para promover a qualidade e a eficiência da Educação no país, contribuindo para o seu progresso.

As Instituições de Ensino que ofertam o Ensino Técnico utilizam uma variedade de sistemas, dificultando a integração e o compartilhamento de dados entre elas. Com isso, é possível verificar a necessidade de implementar uma abordagem comum que promova a interoperabilidade em documentos digitais e a troca eficiente de informações no âmbito do Ensino Técnico. Isso permite a integração de sistemas de gestão educacional e administrativa, facilitando o acompanhamento do desempenho dos estudantes, o compartilhamento de recursos educacionais e a coordenação de atividades entre as instituições. Deve-se de fato transformar os documentos em dados, e os dados em ferramenta de gestão educacional.

2.3.1 Gestão no Ensino Técnico

No contexto do Ensino Técnico, em que as instituições lidam diariamente com diversos dados acadêmicos, é crucial estabelecer padrões que facilitem a integração e o compartilhamento desses dados entre sistemas, visando uma administração mais eficaz e uma tomada de decisão embasada (LÜCK, 2009). Os padrões de interoperabilidade no Ensino Técnico são capazes de promover a eficácia operacional, desempenhar um papel vital no desenvolvimento contínuo e aprimorar esse nível de ensino. Ao proporcionar um ambiente educacional integrado, esses padrões são ferramentas fundamentais para beneficiar alunos, educadores e instituições de ensino em seu cotidiano, ao facilitar a interoperabilidade documental.

A implementação de padrões de interoperabilidade no Ensino Técnico desempenha um papel crucial na integração harmoniosa de diversos sistemas, recursos e tecnologias educacionais. Essa sinergia é essencial para otimizar a eficácia e eficiência do Ensino Técnico, permitindo uma colaboração aprimorada, personalização dos dados educacionais e análise macro de informações. A garantia de interoperabilidade facilita a comunicação e a troca de dados entre sistemas, contribuindo para atender possíveis demandas do cenário educacional técnico (SANTOS, 2021).

Nesse cenário, o uso estratégico de tecnologias e interoperabilidade pode otimizar a gestão de cursos, recursos e dados acadêmicos, promovendo uma maior eficiência nos processos administrativos. Além disso, a personalização das

experiências educacionais, possibilitada pela integração de sistemas, pode se adequar às demandas específicas de cada aluno. Dessa forma, a sinergia entre o Ensino Técnico e sistemas de informação que permitam interoperabilidade pode facilitar a troca de documentos digitais entre Instituições de Ensino ao oferecer uma padronização.

O Ensino Técnico não possui um acompanhamento tão supervisionado e específico quanto no Ensino Superior, que utiliza as funções do Decreto 9.235/2017 como diretriz para Regulação, Supervisão e Avaliação. No Ensino Técnico, a Regulação é realizada pelos sistemas estaduais, fiscalizada pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), portanto deve seguir as normas estabelecidas pelo MEC para cursos técnicos.

Na Supervisão não existe regulação equivalente como no Ensino Superior, porém algumas diretrizes similares à Supervisão são determinadas pelo Decreto 5.154/2004, que é uma das bases para a regulamentação da oferta de ensino da EPT e engloba leis e decretos sobre formas de supervisionar a oferta de cursos nas instituições de Ensino Técnico (BRASIL, 2004b). A Supervisão também é determinada pela Resolução do Conselho Nacional de Educação CNE/CP Nº 1, de 5 de janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica (BRASIL, 2021).

2.4 Comparativo do Ensino Superior e Ensino Técnico

Tendo em vista o histórico de marcos regulatórios relevantes da EPT definidos do século XX em diante, é de extrema relevância compararmos o modelo aplicado no Ensino Superior para que possamos compreender as lacunas a serem preenchidas na EPT. De acordo com a Universidade Federal Fluminense (UFF, s.d.), no Ensino Superior existe um conjunto regulatório que compreende:

[...] o acompanhamento legal dos cursos e instituições de ensino, efetuado pelo Ministério da Educação através de sua estrutura organizacional, a partir dos resultados de avaliações periodicamente realizadas em conformidade com as diretrizes estabelecidas no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES (UFF, s.d.).

À vista disso, a Regulação no Ensino Superior utiliza-se de a emissão dos atos administrativos autorizativos em suas instituições e cursos. De acordo com o

Ministério da Educação, são atos autorizativos da Regulação do Ensino Superior: Credenciamento e Recredenciamento (para cada instituição), Autorização (para ofertar cursos), Reconhecimento (avalia as condições de oferta de um curso superior) e Renovação de Reconhecimento (avaliação periódica da qualidade do curso) (BRASIL, 2017).

Realizamos um estudo dirigido com o objetivo de comparar os aspectos regulatórios relacionados à interoperabilidade de documentos no Ensino Técnico, que é uma das vertentes da EPT, com os do Ensino Superior. Por meio de uma análise detalhada dos regulamentos e normas de ambos os níveis de Ensino foram identificadas as semelhanças e diferenças e práticas regulatórias para avaliar a aplicação de um padrão de interoperabilidade em documentos digitais.

Dessa forma, é possível analisar, através da comparação da Regulação da EPT com a do Ensino Superior, que há um maior acompanhamento da qualidade do ensino no Ensino Superior, por meio de avaliações periódicas e renovações de reconhecimento, que não são necessariamente aplicadas à EPT. Porém, de acordo com a LDB, em ambas as regulações em questão, existe o foco em garantir a qualidade da educação oferecida, o cumprimento das normas e a proteção dos direitos dos estudantes (BRASIL, 1996).

Documentos digitais são gerados, emitidos e armazenados de forma digital e, assim, garantem maior segurança nos sistemas eletrônicos, além de proporcionar a acessibilidade e facilitar o compartilhamento (UFSC, s.d.). O presente estudo avalia o uso de diversos padrões de interoperabilidade e torna evidente a necessidade da implementação de um padrão para o Ensino Técnico.

Por essa razão, foi realizada uma análise que compara as regulamentações existentes nos dois níveis de ensino (Quadro 3) e permite identificar como as abordagens regulatórias são tratadas em cada contexto educacional, destacando as diferenças e semelhanças entre elas. Além disso, a comparação mostra como as diferenças podem ser superadas pelo uso de padrões de interoperabilidade. Isso é crucial para garantir que as políticas e práticas regulatórias estejam alinhadas e promovam a integração e o compartilhamento de informações entre os sistemas educacionais.

Quadro 3 - Comparativo Funções Ensino Superior e Ensino Técnico

Funções	Ensino Superior	Ensino Técnico
Regulação	<p>Possui o SINAES e aplica atos autorizativos, que são emitidos para credenciar/recredenciar uma Instituição de Ensino Superior, autorizar e reconhecer/renovar o reconhecimento de um Curso do Ensino Superior. Esses atos garantem o funcionamento e a qualidade das instituições e cursos de Ensino Superior regularmente (BRASIL, 2017).</p>	<p>A regulação do Ensino Técnico é realizada pela SETEC utilizando normas do MEC, mas não há uma legislação específica para cada ato regulatório. A SETEC regula apenas a rede federal, enquanto as demais instituições são reguladas pelos Conselhos Estaduais de Educação. A autorização dos cursos é feita por portaria, sem atos autorizativos como no Ensino Superior, e cada sistema decide os detalhes da portaria de validade.</p>
Supervisão	<p>A Supervisão no Ensino Superior é um processo contínuo e sistemático que envolve ações preventivas e corretivas para garantir o cumprimento das normas gerais estabelecidas para o funcionamento das instituições de ensino e a oferta de cursos. Essa ação é realizada pela SERES e tem como objetivo zelar pela regularidade e qualidade da educação superior nos cursos de graduação e pós-graduação (BRASIL, 2017).</p>	<p>Os critérios hoje equiparados à Supervisão do Ensino Superior são implantados na Resolução CNE/CP Nº 1, de 5 de janeiro de 2021, que informa diretrizes e detalhes de como a Instituição deve se estruturar e organizar, entre outros assuntos da EPT. Cabe ao conselho no qual a instituição está vinculada. O Decreto 5.154/2004, que é a base para a regulamentação da oferta de ensino da EPT, engloba leis e decretos sobre maneiras de supervisionar a oferta de cursos nas instituições de Ensino Técnico.</p>
Avaliação	<p>É realizada pelo INEP que tem como função conceber, planejar, coordenar e operacionalizar ações. São avaliados pelo INEP critérios como gestão acadêmica, instalações físicas da Instituição e políticas acadêmicas (BRASIL, 2017).</p>	<p>O Ensino Técnico precisa de um Sistema Nacional de Avaliação específico, articulado com o da Educação Básica, e que inclua particularidades como dados de cursos, currículos, avaliação prática e certificação. Atualmente, faltam informações para implementar a avaliação no Ensino Técnico.</p>

A interoperabilidade é desejável para que as Instituições de Ensino tenham um regime unificado de informações e dados dos alunos, e por meio do comparativo realizado no Quadro 3 é possível concluir que o Ensino Técnico pode seguir o modelo de Regulação e Supervisão implementado no Ensino Superior, mas para a Avaliação isso não é possível, pois o Ensino Técnico não possui um censo escolar específico.

A diferença na implementação de padrões para o Ensino Técnico e Ensino Superior se refere ao uso de dados específicos no Ensino Superior e a ausência de regulamentação específica que determine como cada instituição deve ser fiscalizada. Portanto, é possível verificar a necessidade de um padrão de interoperabilidade específico para o Ensino Técnico, que atenda às suas necessidades da mesma forma em que promove a integração eficiente dos sistemas de informação utilizados pelas instituições.

No contexto educacional, o Ensino Superior se desenvolveu também devido à dinamização do processo de emissão de documentos digitais e por conta disso é capaz de proporcionar segurança e integridade. Assim, a implementação de documentos digitais no Ensino Superior está mais avançada, e no Ensino Técnico é necessário implementar um padrão que ofereça flexibilidade, para garantir a interoperabilidade entre sistemas no Ensino Técnico.

Isso inclui seguir padrões de interoperabilidade como o Diploma Digital e regulamentações para garantir a autenticidade, integridade e segurança dos documentos digitais, similar às diretrizes estabelecidas pelo SINAES e outras normativas. Essa implementação visa proporcionar uma gestão mais eficaz da documentação e facilitar a troca de informações entre as Instituições de Ensino Técnico.

Nesse contexto, as instituições são compelidas a se adequar às regulamentações, tornando a conformidade um requisito incontestável para o uso de documentos digitais educacionais e a aplicação do padrão de interoperabilidade. Esta é uma necessidade inescapável, considerando que a educação é um setor intensamente regulado pelo Estado, portanto, a implementação de um padrão de interoperabilidade responde a segurança contra fraudes e garante a conformidade regulatória educacional.

Com isso, podemos concluir que podem ser executadas melhorias na Regulação no Ensino Técnico, e a Supervisão e Avaliação precisam ser reforçadas para que seja possível gerar um conjunto apropriado com esses elementos, e, assim, ter maior

controle de dados e informações geradas no Ensino Técnico para poder implementar um padrão de interoperabilidade documental para esse nível de Ensino.

A implementação de um padrão de interoperabilidade para o Ensino Técnico pode oferecer diversas contribuições significativas para a Avaliação, como a padronização dos dados, que promove a uniformidade e consistência na coleta, armazenamento e análise das informações educacionais. Assim, todos os dados são registrados de forma consistente, independentemente da instituição ou região, permitindo comparações precisas e confiáveis.

Outra contribuição na Avaliação do Ensino Técnico é que o padrão de interoperabilidade reduz a necessidade de adaptações manuais e conversões de formato, portanto, o processo de coleta e análise de dados é agilizado. Isso permite que avaliações sejam realizadas de maneira mais eficiente, economizando tempo e recursos e garantindo a transparência e prestação de contas, pois permite o acesso mais fácil e rápido a informações relevantes para gestores educacionais, formuladores de políticas e a própria comunidade acadêmica.

3 REVISÃO SISTEMÁTICA

3.1 Protocolo

O protocolo utilizado traz como objetivo a implementação de um novo padrão de interoperabilidade para documentos no sistema educacional brasileiro. Para tanto, no protocolo da presente pesquisa foram definidos os seguintes elementos:

Principal questão da pesquisa: quais são os padrões de interoperabilidade para a troca de dados em educação no mundo?

Para a coleta de dados, foi empregada a técnica de pesquisa bibliográfica, enquanto a análise do conteúdo foi a técnica escolhida para a avaliação detalhada das informações obtidas. A linguagem dos estudos dos artigos foi definida como português e inglês, para atingir maior abrangência.

Como método de busca para a pesquisa, foram executadas as *strings* em cada base de busca, conforme o Quadro 4. As *strings* foram aplicadas em bases de busca ACM, IEEE, Google Scholar e os resultados foram importados na ferramenta StArt (*State of the Art through Systematic Review*) para filtrar e transcrever informações úteis para a seleção de artigos (LAPES, s.d.).

Quadro 4 - Strings utilizadas nas buscas

Fonte	Strings Utilizadas
IEEE	"interoperabilidade" "interoperability standard" ("All Metadata":"interoperability standard") OR ("All Metadata":" interoperability standards") AND ("All Metadata": educational)"
ACM	[All: "padrão de interoperabilidade"] OR [All: "padrões de interoperabilidade"] AND [E-publication Date: (01/01/2004 TO 01/31/2023)] = 10 [All: "interoperability standards"] OR [[All: "interoperability standard"] AND [All: educational]] AND [E-Publication Date: (01/01/2004 TO 01/31/2023)] = 163
Google Scholar	education OR government "interoperability standard"

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados passaram por etapas de classificação com critérios de inclusão, exclusão e seleção, conforme descrito no Quadro 5. Dessa forma, foi possível identificar os estudos relevantes que abordam os padrões de interoperabilidade para a troca de dados, pois o uso de critérios auxilia na seleção de artigos que apresentam informações importantes sobre a implementação, aderência e adaptações dos padrões de interoperabilidade.

Quadro 5 - Critérios de inclusão, exclusão e seleção utilizados na pesquisa

Classificação do critério	Descrição do Critério
Inclusão	Artigos com datas entre 2004 e 2023.
	Artigos em inglês e português.
	Artigos <i>preprint</i> , completos e patentes, sem limitação no número de páginas.
Exclusão	Padrões de interoperabilidade que não sejam da área da educação.
	Padrões que ainda não foram implementados na prática.
Seleção	Artigos na área da computação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como avaliação da qualidade dos estudos foi considerada a implementação em software e os dados extraídos para os campos com os seguintes termos: “os padrões de interoperabilidade para a troca de dados”, “aderência dos padrões de interoperabilidade” e “adaptações necessárias para a aderência dos padrões de interoperabilidade”.

Realizamos a seleção dos artigos foi realizada com a ferramenta StArt para avaliar os títulos, palavras-chave e *abstract* de cada artigo e determinar se eram adequados ao tema. Posteriormente, os artigos selecionados foram lidos na íntegra com a finalidade de extrair as informações dos artigos, portanto não foi realizada uma análise de concordância.

Quadro 6 - Resultados quantitativos da revisão sistemática da literatura

Base de busca	Número de resultados encontrados	Número de resultados selecionados	Número de resultados extraídos
ACM	441	45	8
IEEE	101	26	3
Google Scholar	8	6	5
Total	550	77	16

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com o Quadro 6, a base de busca Google Scholar, mesmo tendo um menor número de resultados de busca, apresentou um número significativo de resultados relevantes, proporcionalmente ao número de resultados. Já os resultados apresentados pela IEEE e ACM, em sua maioria, foram referentes a diversas aplicações de padrões de interoperabilidade que não são adequadas à pesquisa.

O resultado esperado é definir um padrão para otimizar a troca de documentos educacionais e possibilitar a troca entre instituições de Ensino Técnico e o Ministério da Educação brasileiro. Espera-se que esse padrão possibilite a integração de sistemas de diferentes instituições, promovendo a eficiência na gestão documental e facilitando o acesso à informação educacional de forma mais ágil e transparente.

3.2 Análise da revisão sistemática

Os artigos analisados na revisão sistemática apontam aspectos de padrões de interoperabilidade com aplicações diversas, conforme apresentado no Quadro 7 com respectivas referências aos artigos e resumos dos aspectos abordados.

Quadro 7 - Aspectos abordados nos artigos extraídos da revisão sistemática

Ref. artigo	Aspectos abordados	Padrão de interoperabilidade	Ano
BAKHOUYI et al.	Apresenta uma solução baseada na Web Semântica para melhorar a interoperabilidade de sistemas de e-learning usando a próxima geração de especificações SCORM. É	Padrões SCORM e xAPI	2020

	proposta uma abordagem baseada na tecnologia da Web Semântica para melhorar a interoperabilidade de sistemas de e-learning como o Moodle. É apresentado o módulo de conversão chamado JSON2RDF TransLRS, que converte declarações formatadas em JSON em um documento RDF no coração do sistema LRS.		
KALOGIROU, Victoria; STASIS, Antonis; CHARALABIDIS, Yannis	Discute sobre a adaptação de estruturas nacionais de interoperabilidade além do EIF 3.0, utilizando o caso da Grécia como exemplo. Também é apresentada uma análise detalhada do quadro nacional de interoperabilidade da Grécia (eGIF) e são propostas recomendações para a atualização e adaptação às novas demandas e desafios na Europa e, em particular, na Grécia.	Quadro Europeu de Interoperabilidade e Quadro Nacional de Interoperabilidade da Grécia	2020
HENNING, Florian	Apresenta um framework inicial de fatores de influência para a adoção de padrões de interoperabilidade em redes de informações governamentais. É desenvolvido um framework teórico sobre os determinantes para a adoção de padrões de IOP (interoperabilidade) por organizações em redes de informações governamentais. Também é apresentada uma revisão da literatura com dados de 2 casos de redes de informações governamentais na Holanda em que é possível identificar determinantes relevantes e agrupá-los conceitualmente em construções determinantes. Para cada uma dessas construções, subconstruções relevantes são detalhadas. O framework apresentado permite uma visão analítica relevante para a interoperabilidade no governo.	Framework teórico sobre padrões de interoperabilidade	2013a
BARAKAT, Oumkaltoum; EL BEQQALI, Omar	Apresenta uma proposta de design de um <i>data warehouse</i> governamental baseado no processo ETL (extrair, transformar e carregar dados) e na Arquitetura Orientada a Serviços (SOA). O artigo tem como objetivo fornecer um conjunto abrangente de serviços de interoperabilidade para ajudar as organizações a colaborar de maneira flexível e fornecer serviços de melhor qualidade. É descrito um framework que combina a abordagem da SOA e a arquitetura de <i>data warehousing</i> para alcançar a interoperabilidade e flexibilidade. Assim, estes permitem a integração de diversos tipos de aplicativos, sistemas operacionais e bancos de dados heterogêneos entre agências governamentais.	Arquitetura Orientada a Serviços	2020
JAKIMOSKI, Kire	Apresenta uma pesquisa detalhada e análise dos desafios de integração e interoperabilidade em sistemas de informação educacional. Os autores examinam os métodos e as técnicas de integração, assim como os frameworks de interoperabilidade e desafios enfrentados nos últimos 15 anos. O trabalho também é impulsionado pelo compartilhamento de dados de avaliação para o propósito de personalização eficiente de ambientes de aprendizagem.	School Interoperability Framework	2016
NAIM, A. et al	Discute os desafios enfrentados pelo e-learning em garantir a interoperabilidade e desenvolver aprendizado de qualidade. O estudo se concentra em apresentar o conceito, escopo e dimensões da interoperabilidade do e-learning na educação, especialmente na Universidade King Khalid (KKU). São descritas as dimensões da qualidade e os padrões de e-learning para os objetivos de interoperabilidade e desenvolvimento de qualidade na KKU. A pesquisa é baseada principalmente em dados observados a partir do Decanato de E-Learning da KKU. Além disso, é apresentada uma amostra de 20 especialistas em e-learning na KKU em questionários	Conceito, escopo e dimensões da interoperabilidade do e-learning na educação	2019

	fechados e semifechados para avaliar a garantia de interoperabilidade e desenvolvimento de qualidade.		
CENCI, Karina; ESTEVEZ, Elsa; FILLOTRANI, Pablo R	Apresenta um estudo de caso e uma solução técnica para facilitar a interoperabilidade de dados em ciência e tecnologia. O estudo de caso descreve uma solução técnica - o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação (SIGEVA), implementado pelo Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Técnica (CONICET) na Argentina. O SIGEVA é composto por um conjunto de aplicativos para gerenciamento e avaliação de projetos de pesquisa e pesquisadores, amplamente utilizado por centros de pesquisa, universidades públicas e privadas e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Produtiva na Argentina. O SIGEVA mostra uma solução técnica que supera as barreiras para troca de dados, permitindo consolidar nacionalmente informações relevantes relacionadas à ciência e tecnologia.	Sistema SIGEVA	2017a
CENCI, Karina	Apresenta uma solução para melhorar a interoperabilidade de dados entre organizações com aplicativos de software heterogêneos. Através da análise de um estudo de caso, o objetivo é focar na interoperabilidade de informações e propor uma solução para melhorar a interoperabilidade de dados entre organizações. Assim, é proposta uma solução de interoperabilidade de dados com as propriedades de garantir consistência semântica e superar a heterogeneidade dos sistemas de informação. O modelo é organizado em quatro camadas para gerenciamento da complexidade, a camada inferior é projetada como uma arquitetura peer-to-peer para suportar a autonomia das entidades e, como um todo, todas as camadas constituem uma solução de middleware para a integração das plataformas garantindo consistência semântica.	Análise do Sistema SIGEVA	2018
CENCI, Karina; FILLOTRANI, Pablo; ARDENGHI, Jorge;	Apresenta um estudo de caso que fornece um nível inicial de interoperabilidade de dados governamentais. O SIGEVA é um conjunto de aplicativos para gerenciamento e avaliação de pesquisadores e projetos no Conselho Nacional de Pesquisa (CONICET) na Argentina. O caso apresentado visa promover algumas melhorias no processo da troca de dados, embora apresente várias desvantagens. O estudo de caso é analisado com foco na interoperabilidade de dados; particularmente em como modelar um middleware para melhorar a interoperabilidade de dados entre organizações com aplicativos de software heterogêneos. Os autores mostram que a interoperabilidade de dados entre organizações é uma tendência para melhorar as atividades do usuário final, rompendo silos de informações.	Estudo de Caso SIGEVA	2017b
OLIVEIRA, Alberto; ELER, Marcelo	Apresenta uma investigação sobre como as soluções de e-Government têm sido desenvolvidas nas universidades federais brasileiras, em relação à interoperabilidade. O estudo mostra que, apesar dos esforços feitos pelo governo federal brasileiro e universidades analisadas, ainda devem ser implementadas diversas melhorias para elevar a qualidade em e-Government e promover desenvolvimento sustentável através do reuso de soluções, dados e informações.	Padrão e-PING	2017a
SILVA, Breno A.F. Gonçalves da et al.	Apresenta uma proposta de método de inspeção para avaliar sites governamentais (governo eletrônico), a fim de identificar problemas relacionados à interoperabilidade de sistemas. Para a elaboração do método, foram revisados conceitos de interoperabilidade, métodos de inspeção e lista de verificação.	Padrão e-PING	2020

	Foi realizada uma análise do padrão de interoperabilidade e-PING, criado para o governo eletrônico brasileiro, para que fosse possível desenvolver critérios e diretrizes para o método. O artigo tem como objetivo apresentar a criação do método e sua avaliação de viabilidade.		
HOLLINS et al.	Discute a atividade recente e o progresso no domínio dos padrões de Aprendizagem, Educação e Treinamento (LET) no contexto de um modelo teórico sobre legitimidade de processo e produto no desenvolvimento e adoção de padrões de tecnologia de aprendizagem proposto pelos autores em 2008.	Padrões de Aprendizagem, Educação e Treinamento	2010
BORJA-JIMENEZ et al.	Descreve a integração do Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS) da Universidade Técnica Particular de Loja (UTPL) com um Laboratório Remoto (LR) por meio do padrão Learning Tools Interoperability (LTI). A integração tem como objetivo gerar um sistema de aprendizagem global que permita aos alunos de cursos de física realizar práticas experimentais remotamente de qualquer lugar com acesso à Internet.	Padrão Learning Tools Interoperability	2019
BAINBRIDGE, David; WITTEN, Ian H.	Discute a importância da interoperabilidade entre sistemas de bibliotecas digitais e apresenta uma introdução prática a vários padrões recentes e de fato para interoperabilidade, ilustrando-os com software de biblioteca digital de código aberto. A interoperação entre Greenstone e DSpace é usada como um estudo de caso.	Dublin Core, OAI-PMH, METS e MODS	2005
OLIVEIRA, Alberto Dumont Alves; ELER, Marcelo Medeiros.	Apresenta uma investigação realizada nas universidades federais brasileiras para verificar se estas cumprem os padrões de governo eletrônico e quais são as principais estratégias e desafios nessa área. Os resultados mostram que a maioria das universidades não cumpre os padrões de governo eletrônico por motivos diversos: falta de pessoal, alta demanda e falta de métodos específicos para implementar as recomendações definidas pelos padrões. Os prazos apertados fazem com que a equipe de desenvolvimento se concentre apenas nos requisitos dos stakeholders e desconsidere muitos dos padrões de governo eletrônico.	Acessibilidade e interoperabilidade	2017b
HENNING, Florian	Discute a maneira que a adoção de padrões de interoperabilidade pode afetar as organizações em redes de informações governamentais. É apresentada uma análise baseada em estudos de literatura e entrevistas com stakeholders de 2 casos na Holanda para identificar as principais categorias e dimensões de impacto, avaliar sua relevância relativa para os stakeholders e fornecer recomendações para a governança da interoperabilidade.	Adoção de padrões de interoperabilidade em geral	2013b

Fonte: Resultados obtidos em busca realizada na máquina local, 2023.

A partir da execução da revisão sistemática, foi possível responder às perguntas de pesquisa "Quais são os ganhos para a sociedade com a implementação de um padrão de interoperabilidade para a troca de dados em documentos de educação do Brasil?". Os ganhos para a sociedade incluem melhoria na eficiência administrativa, facilitando a troca de informações entre instituições e reduzindo a burocracia, além de acelerar processos administrativos. Há também um acesso

facilitado a informações, permitindo que estudantes e profissionais acessem documentos educacionais de forma mais rápida e confiável, melhorando a mobilidade acadêmica e profissional.

Por meio da consulta dos artigos dos resultados extraídos do presente estudo, foi possível definir elementos em comum entre cada um dos artigos analisados. Foram consultados artigos de padrões de interoperabilidade em diversas áreas, como: em bibliotecas digitais, e-learning, governo eletrônico e entre organizações. Existem lacunas não preenchidas no tema padrão de interoperabilidade, que foram possíveis serem observadas por meio da execução da revisão sistemática. No geral, os artigos analisados contribuem para os estudos de interoperabilidade, mas poderiam apresentar mais detalhamento técnico.

Com isso, foi possível categorizar os 16 artigos extraídos em 4 critérios distintos. O primeiro critério avalia se o artigo possui implementações práticas suficientes e/ou relevantes para avaliar a eficácia do modelo proposto em cada artigo. Já o segundo critério avalia se o artigo aborda a interoperabilidade entre sistemas regulatórios. O terceiro critério avalia se o artigo apresenta detalhes técnicos, em que, ao ler o artigo, seja possível compreender e implementar o mesmo padrão. Por fim, o último critério que foi possível definir por meio da consulta aos artigos se trata de avaliar se o artigo apresenta desafios de implementação de padrões de interoperabilidade.

Portanto, o Quadro 8 foi elaborado com as avaliações obtidas pela leitura e consulta aos 16 artigos extraídos em que cada caixa de seleção preenchida com um sinal de visto são critérios que o artigo aborda, e as sem preenchimento significam que o artigo não aborda aquele critério.

Quadro 8 - Classificação dos artigos extraídos na revisão sistemática

Artigo	Possui implementações práticas para avaliar a eficácia?	Aborda a interoperabilidade entre sistemas regulatórios?	Apresenta detalhes técnicos?	Apresenta desafios de implementação?
BAKHOUYI et al., 2020.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KALOGIROU et	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

al., 2020				
HENNING, 2013	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BARAKAT et al., 2020	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JAKIMOSKI, Kire, 2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
NAIM et al., 2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CENCI et al., 2017a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CENCI, 2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CENCI, 2017b	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OLIVEIRA et al., 2017a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SILVA et al., 2020	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HOLLINS et al., 2010	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
BORJA- JIMENEZ et al., 2019	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BAINBRIDGE et al., 2005	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OLIVEIRA et al., 2017b	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HENNING, 2013	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INOCÊNCIO, Giovana	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fonte: Resultados obtidos em busca realizada na máquina local, 2023.

Com o auxílio do Quadro 8, é possível compreender que alguns aspectos não são diretamente abordados por esses artigos. Embora os artigos discutam a interoperabilidade em sistemas regulatórios, sistemas de e-learning e informações educacionais, eles não abordam especificamente como os documentos digitais educacionais podem ser interoperáveis entre diferentes plataformas ou sistemas. Atentando para essa análise, são consideradas as lacunas existentes nestes artigos para gerar uma pesquisa abrangente.

Em relação aos pontos fortes e fracos, todos os artigos fornecem soluções inovadoras e detalhes técnicos sobre as implementações propostas. No entanto, faltam análises detalhadas de limitações ou dificuldades de implementação das soluções propostas. Além disso, poderia haver mais exemplos práticos e estudos de caso para avaliação da eficácia das soluções apresentadas.

O presente estudo atende aos critérios propostos. Em relação à eficácia das implementações práticas, o documento desenvolve uma estrutura que pode ser implementada no Diploma Digital do Ensino Técnico, possibilitando uma avaliação concreta de sua eficiência. Além disso, aborda a interoperabilidade entre sistemas regulatórios, trazendo um comparativo abrangente entre o regulatório do Ensino Técnico e Superior, destacando as diferenças e semelhanças pertinentes. Nos detalhes técnicos, o artigo especifica como cada elemento deve ser implementado, elucidando as particularidades que diferem do Ensino Superior. Quanto aos desafios de implementação, o estudo identifica potenciais dificuldades, como a necessidade de alinhamento com políticas institucionais.

O presente estudo discute a implementação de um padrão de interoperabilidade para documentos digitais educacionais no Ensino Técnico, abordando a interoperabilidade entre sistemas regulatórios. A interoperabilidade deve garantir a integração eficiente e eficaz dos sistemas utilizados por essas instituições, facilitando a troca de dados acadêmicos e administrativos de maneira segura e compatível com as necessidades específicas do contexto do Ensino Técnico. O uso de um padrão de interoperabilidade envolve uma sistematização que não apenas torna obrigatório o cumprimento de regras, mas também promove uma maior conformidade regulatória no uso de documentos digitais educacionais e padrões de interoperabilidade.

O impulso gerado pelo uso de documentos digitais educacionais, e, conseqüentemente, pela adoção de um padrão de interoperabilidade em documentos

educacionais, reflete-se de maneira expressiva na conformidade regulatória. Assim, o atendimento aos requisitos de conformidade regulatória educacional torna-se mandatório para a implementação de documentos digitais na área da educação.

4 GESTÃO DOCUMENTAL COM APLICAÇÃO DO PADRÃO DE INTEROPERABILIDADE NA VALIDAÇÃO DE DISCIPLINA DO ENSINO TÉCNICO NO ENSINO SUPERIOR

A execução de um padrão de interoperabilidade entre o nível de educação (Ensino Superior) e um dos âmbitos de uma modalidade de ensino (Ensino Técnico) é uma inovação na gestão, podendo contribuir para a gestão estratégica educacional, otimização dos processos administrativos e fortalecimento da Governança de Tecnologia da Informação, promovendo uma Gestão Educacional Estratégica mais eficiente e alinhada com as necessidades do ensino.

4.1 Governança de Tecnologia da Informação e Gestão Educacional Estratégica

A Governança de Tecnologia da Informação (TI) é um componente crucial para assegurar uma administração eficaz nas instituições de ensino. Podemos defini-la como uma estrutura de relacionamentos, processos e mecanismos utilizados para desenvolver, dirigir e controlar estratégias e recursos de TI, visando atingir de maneira otimizada as metas e objetivos organizacionais (GOVERNO, 2020).

A busca por uma administração eficaz dos dados e documentos educacionais leva a Governança de TI a incorporar padrões de interoperabilidade para diversos processos comuns nas instituições de ensino, pois aborda a integração de dados em tempo real e provenientes de diversas fontes, a aplicação de padrões e diretrizes, e a tomada de decisões fundamentada em análises estratégicas (BARROS, 2016).

No contexto educacional, a Governança de TI possui, entre diversas funções, a de garantir a implementação e manutenção eficiente de padrões em cada instituição de ensino e estabelecer estratégias e objetivos alinhados com a missão e visão de cada instituição de ensino. A integração de sistemas, recursos e tecnologias na educação demanda a aplicação das soluções oferecidas pela Governança de TI, garantindo a coerência e a eficácia na adoção desses padrões para que estejam alinhados com os objetivos educacionais e as necessidades específicas de alunos e educadores (GARRIDO, 2013).

Ao utilizar políticas, procedimentos e práticas, a Governança de TI na educação garante que todos os sistemas e documentos educacionais digitais atendam aos

requisitos de padronização previamente estabelecidos e promovam padronização e gerenciamento de riscos. Com a Governança de TI é possível estabelecer a criptografia, restrição de acesso e definição de métricas para monitorar a conformidade com os padrões, além de transparência, confiança e eficiência na troca de documentos. A ausência de Governança pode resultar na segregação de sistemas, tornando-os incompatíveis e comprometendo a eficiência e qualidade da educação (GARRIDO, 2013).

Neste contexto, aponta-se o recurso humano como um grande desafio na implementação de padrões de interoperabilidade nos processos administrativos do Ensino Técnico e Superior, pois não basta incorporar a tecnologia e realizar treinamentos, é necessário que os agentes envolvidos acreditem no resultado e confiem no processo no qual estão inseridos. No contexto do Ensino Técnico, a reflexão sobre a utilização de documentos digitais na Educação levanta questões pertinentes, especialmente quando aplicadas a situações específicas, como a transferência por revalidação de estudos, que visa otimizar a incorporação de estudos realizados em outra Instituição de Ensino.

Os padrões estabelecem uma ponte para a interoperabilidade entre sistemas educacionais, facilitando a transferência de estudantes e garantindo o aproveitamento adequado de seus estudos. No caso de transferência de um aluno para outra instituição de Ensino Técnico, os padrões de interoperabilidade permitem a troca de informações acadêmicas relevantes e a centralização de dados para cada aluno por meio de um conjunto de especificações técnicas e formatos de dados para a troca de informações de forma simplificada.

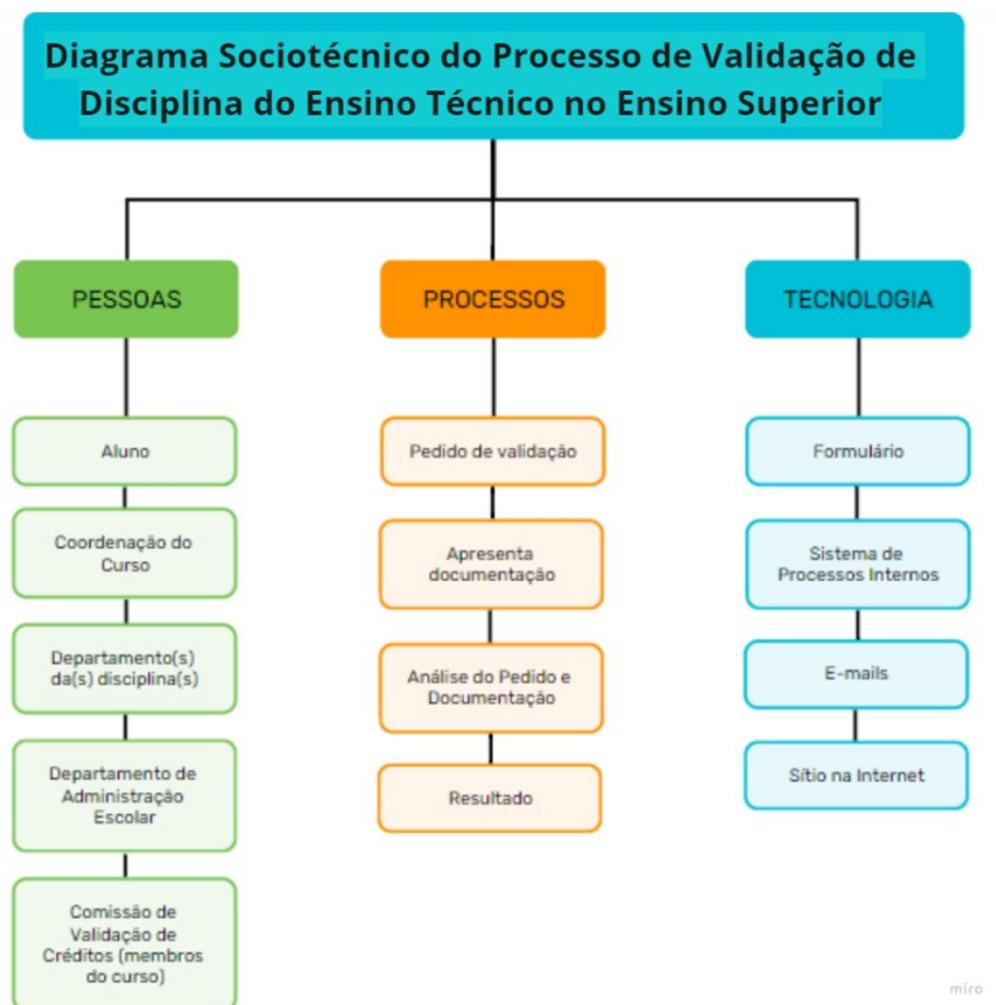
Nesse cenário, um exemplo concreto do impacto positivo do uso de documentos digitais pode ser observado na simplificação dos processos administrativos, como no caso de um estudante que, ao transferir seus créditos acadêmicos de uma Instituição de Ensino para outra, pode facilmente compartilhar seu histórico digitalmente, agilizando consideravelmente o processo de análise e revalidação.

Essa praticidade é viabilizada por um padrão de interoperabilidade baseado em documentos, que não apenas facilita a comunicação entre instituições, mas também promove uma interação mais eficiente com os estudantes. Portanto, torna-se essencial avaliar se o aluno será capaz de aproveitar as disciplinas já cursadas,

mantendo-se no mesmo patamar de horas integralizadas do curso, e se haverá avanço ou impossibilidade de aproveitamento.

Em uma análise sociotécnica, refletem-se as perspectivas no âmbito da tecnologia, das pessoas e dos processos, de modo que funcionem como um pilar de sustentação para o sucesso da implementação de um padrão de interoperabilidade de dados entre o Ensino Técnico e Superior, conforme demonstra-se no diagrama da Figura 1.

Figura 1 - Diagrama Sociotécnico do processo de validação de disciplinas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.1 Integração de Sistemas e Gestão

A análise de integração de sistemas em diversas modalidades educacionais permite oferecer valiosos entendimentos sobre como otimizar esses sistemas e

identificar oportunidades de aprimoramento específicas para cada contexto e promover uma gestão mais eficaz e transparente das informações acadêmicas e administrativas. Padrões são cruciais no desenvolvimento e na manutenção de sistemas eficientes e interoperáveis. Os padrões servem como conjuntos de regras, diretrizes ou especificações que estabelecem a forma como os sistemas devem interagir, para que exista a compatibilidade e a interoperabilidade entre diferentes plataformas, dispositivos ou sistemas (SANTOS, 2021).

Para promover uma gestão mais eficiente e transparente a padronização na educação pode ser utilizada para facilitar a integração e uso de documentos digitais e compartilhamento de dados educacionais, como: registros de matrículas, desempenho dos estudantes e avaliações.

No contexto de sistemas de gestão educacional, a interoperabilidade na Educação e o uso de padrões determinam as bases técnicas e conceituais para a troca de informações entre sistemas educacionais heterogêneos, possibilitando a integração e o compartilhamento de dados de forma eficiente e eficaz entre instituições de ensino para garantir a consistência e integridade dos dados (DIALLO, 2011). Logo, padrões de interoperabilidade abrangem a possibilidade de compartilhamento de documentos educacionais fundamentais entre instituições de ensino.

4.1.2 Padronização e Eficiência na Gestão

Segundo Porter (PORTER, 1997), a eficiência na Administração Pública é alcançada quando os recursos são utilizados de forma otimizada para atender às necessidades da sociedade, garantindo o máximo de resultados com o mínimo de recursos. No que tange a interoperabilidade de dados aplicada e a otimização de processos, na validação de disciplinas entre instituições de Ensino Técnico e Ensino Superior, a eficiência pode ser potencializada pela inovação tecnológica, contribuindo para a redução do tempo de atendimento, melhora da análise documental e auxílio na tomada de decisão, mantendo os requisitos legais e dispositivos de interesse da administração universitária.

Assim, é possível afirmar que a inovação tecnológica desempenha um papel crucial na potencialização da eficiência da Administração Pública, especialmente no contexto da interoperabilidade de dados, pois o uso adequado de tecnologias que

agilizem os processos e melhorem a análise de dados pode otimizar a utilização dos recursos disponíveis e garantir que as necessidades da sociedade sejam atendidas de forma eficaz, para se manter em conformidade com as exigências legais e as demandas da administração universitária.

A padronização estabelece uma ponte para a interoperabilidade entre sistemas educacionais, facilitando casos como validação de disciplinas para os estudantes. Assim, é possível garantir o aproveitamento adequado dos estudos ao promover a comunicação, integridade e confiabilidade dos registros acadêmicos entre sistemas e no atendimento das demandas dinâmicas do cenário educacional técnico.

4.2 Padrões de Interoperabilidade na Educação

As instituições de ensino brasileiras lidam diariamente com diversos dados educacionais, como registros de matrículas, desempenho dos alunos, avaliações internas e externas, frequência escolar, dados socioeconômicos de estudantes, entre outros dados acadêmicos relevantes. A administração de tais dados é imprescindível para o acompanhamento do progresso de cada um dos alunos, e, assim, planejar intervenções adequadas para cada situação (ADATIVA, 2021). Assim, existe a necessidade de criação de um modelo de interoperabilidade para que os dados sejam gerados e mantidos de forma integral, adequada e padronizada.

Essa abordagem fortalece a prestação de serviços educacionais, proporcionando uma inovação digital que pode transformar positivamente a experiência dos estudantes na validação de disciplinas entre instituições e proporcionar uma integração harmoniosa entre sistemas, recursos e tecnologias educacionais.

Os padrões de interoperabilidade também desempenham um papel crucial na avaliação e garantia de qualidade. Utilizados como base para medir o desempenho de instituições, programas e alunos, esses padrões identificam áreas que necessitam de melhorias, otimizando o uso de recursos para economizar e promover eficiência.

A aplicação desses padrões abrange questões de segurança e privacidade de dados, garantindo a proteção das informações dos alunos e o cumprimento das regulamentações pertinentes. Isso contribui para promover a qualidade, eficiência e maior disponibilidade de dados na educação. A segurança dos dados é uma

preocupação crucial, e os padrões de interoperabilidade garantem a proteção das informações dos alunos e a conformidade com regulamentações relevantes.

4.2.1 Padrões de Interoperabilidade de dados no Ensino Superior

A utilização de tecnologias da informação na administração de instituições, de forma geral, não apenas simplifica tarefas rotineiras, como também viabiliza a coleta e análise de dados em larga escala. A implementação de plataformas integradas e soluções tecnológicas especializadas contribui para a transparência e agilidade na tomada de decisões e na personalização das experiências educacionais, se adaptando às necessidades específicas de estudantes, professores e demais colaboradores das Instituições de Ensino (SILVA, 2021).

Existem alguns desafios para alcançar a interoperabilidade na educação do Brasil, como a heterogeneidade dos sistemas educacionais. Sendo assim, a conformidade das instituições de ensino com os padrões de interoperabilidade contribui para a conexão entre sistemas educacionais, além de garantir a autenticidade e validação de documentos educacionais, promover a mobilidade dos estudantes para outras instituições de ensino e tornar os registros acadêmicos acessíveis.

No Ensino Superior o padrão de interoperabilidade foi proposto como a implementação do Diploma Digital, que harmoniza o contexto de troca de informações com a estratégia documental. Os diplomas digitais foram instituídos em 2018, sendo aplicados para os cursos de Ensino Superior, por meio da Portaria nº 330 e Portaria nº 1.095 (BRASIL, 2017, 2018).

No Ensino Superior o padrão de interoperabilidade adotado nos Diplomas Digitais foi o XML (*Extensible Markup Language*), que é uma linguagem de marcação que facilita a criação de documentos estruturados, utilizando *tags* (identificadores) para definir elementos e atributos que descrevem os dados (BRASIL, 2019a). Essa característica torna os documentos XML legíveis tanto para humanos quanto para máquinas.

O Diploma Digital do Ensino Superior deve ser emitido pelas instituições de Ensino Superior no formato XML, portanto, o Ministério da Educação disponibiliza em seu site o Conjunto de Esquemas XML e uma Nota Técnica com orientações para

auxiliar as instituições a gerarem o Diploma Digital e garantir integridade e interoperabilidade das informações nos arquivos XML (BRASIL, 2019b).

4.3 Mobilidade de alunos

A utilização de padrões de interoperabilidade desempenha um papel essencial no processo de transferência de alunos entre instituições de Ensino Técnico, facilitando a integração ao garantir a transferência eficiente de créditos entre cursos. Isso assegura que os alunos possam concluir seus cursos sem prejuízos. O papel crítico desempenhado pelos padrões na eficiência do Ensino Técnico permite a colaboração, personalização da educação e análise de dados para atender às necessidades em constante evolução dessa área. Ao estabelecer diretrizes comuns, os padrões garantem que o conteúdo educacional e processos de ensino atendam a padrões mínimos de qualidade.

A integração de dados e a troca de documentos digitais entre instituições impulsionam a mobilidade dos alunos e a consistência de dados, ao mesmo tempo que promovem a flexibilidade necessária para atender às demandas das instituições de Ensino Técnico. A aplicação de padrões é crucial para facilitar a comunicação em documentos digitais, garantindo consistência e eficiência na troca de informações.

4.4 Interoperabilidade de dados para a Validação de Disciplinas

Com o uso de um padrão de interoperabilidade de dados nos sistemas educacionais das instituições, os processos administrativos são simplificados para os estudantes, instituições, colaboradores das instituições e governos, pois estes têm acesso aos documentos digitais com mais facilidade, e, assim, podem agilizar os processos administrativos no âmbito educacional. Ao adotar padrões de interoperabilidade para a troca de documentos digitais, as instituições podem garantir a compatibilidade entre diferentes plataformas e sistemas de gestão acadêmica, viabilizando o compartilhamento de informações para o processo de validação de disciplinas.

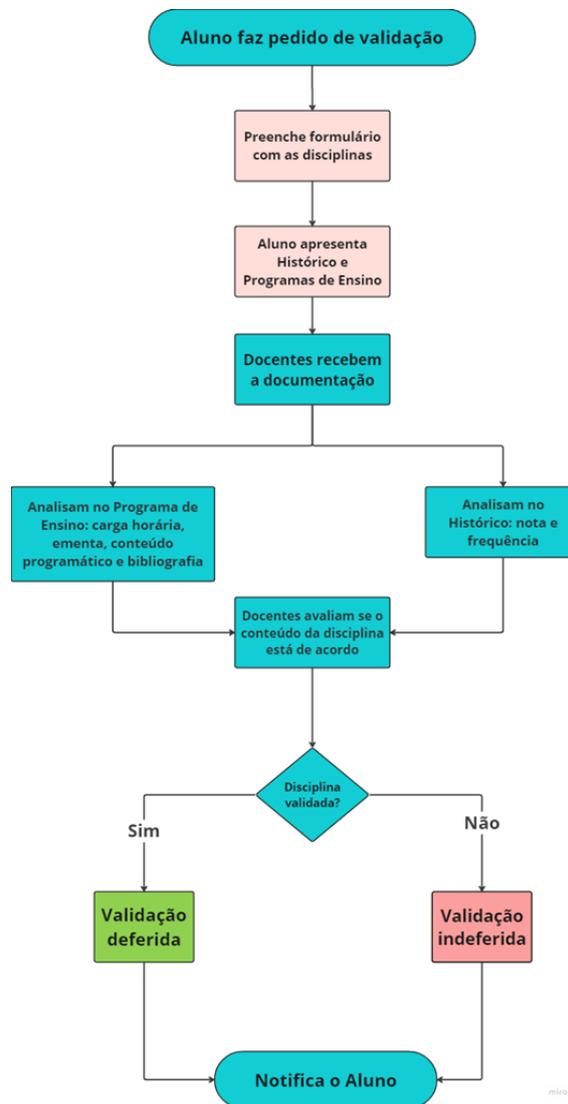
Segundo o Artigo 47 da Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996) e o Parecer CNE/CES nº 282 (BRASIL, 2002), a validação de disciplinas é uma das formas de aproveitamento de estudos que beneficia muitos estudantes na jornada educacional, permitindo que

aproveitem os conhecimentos adquiridos. Quando um aluno cursa uma disciplina em outra universidade ou curso, ele pode solicitar a validação dessa disciplina com uma similar de seu curso.

A validação de disciplinas aprimora a rastreabilidade e flexibilidade da jornada educacional dos estudantes. O Art. 36-B da Lei nº 14.645 (BRASIL, 2023) possibilita a flexibilização do aproveitamento para cursos de educação profissional técnica de nível médio em articulação com a aprendizagem profissional. Práticas como aproveitamento de atividades pedagógicas, horas de trabalho e conhecimentos são flexibilizadas visando a integração entre a Educação Profissional Técnica de Nível Médio e Ensino Superior.

O processo de validação de disciplinas nas instituições segue resoluções de cada instituição de ensino e deve avaliar alguns requisitos nos documentos fornecidos pelos alunos. Na primeira etapa do processo de validação o aluno realiza o pedido por meio de um formulário e indica o código das disciplinas que deseja validar. A etapa seguinte consiste no encaminhamento dos documentos requeridos pela instituição, que geralmente são o Plano de Ensino de cada disciplina e o Histórico Escolar com cada disciplina cursada. No Plano de Ensino de cada disciplina os docentes analisam a carga horária, ementa, conteúdo programático e, em algumas instituições, a bibliografia. No Histórico Escolar são analisadas as disciplinas cursadas que desejam ser validadas pelo aluno e outras informações, como a nota e frequência na disciplina.

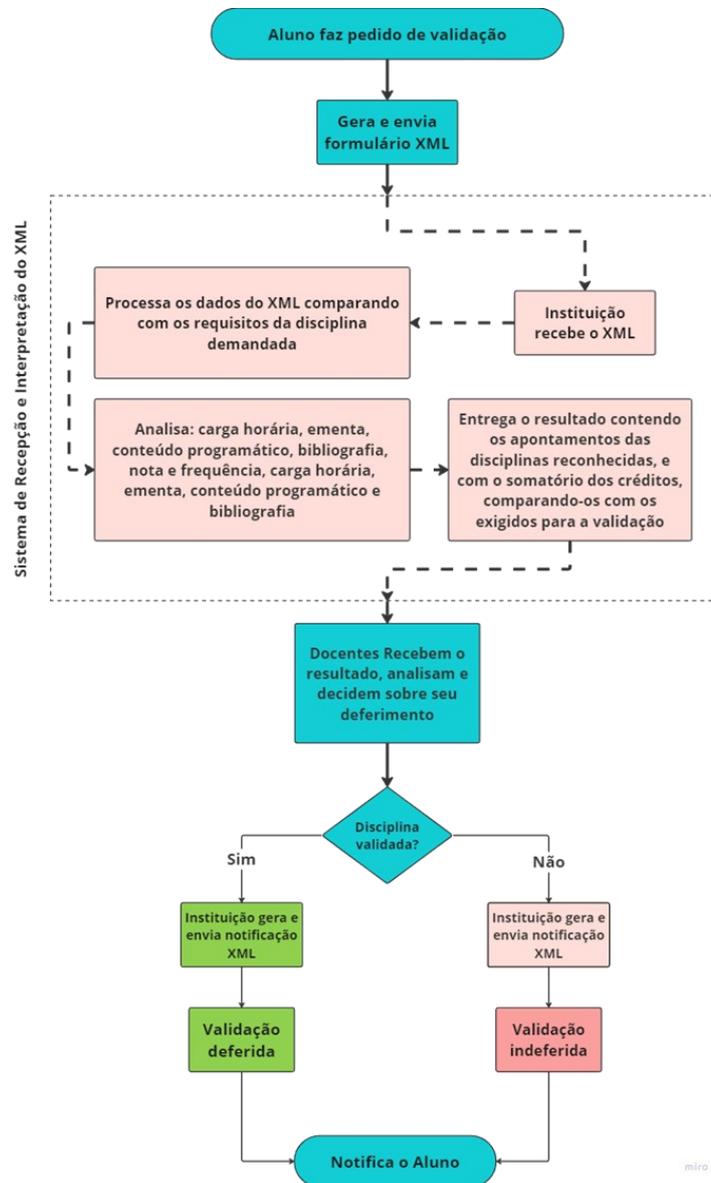
Figura 2 - Fluxograma do processo de validação de disciplinas nas instituições de ensino.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O fluxograma apresentado na Figura 2 apresenta o fluxo que o aluno adota atualmente ao requerer a validação de disciplinas. O aluno deve preencher um formulário físico, apresentar documentos em papel ou encaminhar digitalmente para a instituição de ensino para que os docentes analisem manualmente os dados do Histórico Escolar e Plano de Ensino. Esse processo pode ser mais extenso devido à necessidade de manipulação dos documentos e à possibilidade de erros de interpretação dos dados.

Figura 3 - Fluxograma do processo de validação de disciplinas utilizando o padrão de interoperabilidade XML.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 3 apresenta o fluxo dos processos com XML como padrão de interoperabilidade para a validação de disciplinas, simplificando a entrada de dados, análise dos docentes e comunicação com o aluno. Esse fluxo se inicia quando o aluno preenche um formulário digital que é convertido em XML e é enviado eletronicamente para a instituição. Os docentes recebem os dados no formato estruturado, facilitando a análise. Assim, o fluxo de análise para validação é mais rápido e preciso devido à automatização da análise dos dados e à padronização proporcionada pelo XML. A

geração e envio das notificações de deferimento/indeferimento também são automatizadas, agilizando o processo de comunicação com o aluno.

Ao adotar padrões reconhecidos internacionalmente para a troca de dados, como o XML, as instituições podem garantir a compatibilidade entre diferentes plataformas e sistemas de gestão acadêmica, viabilizando o compartilhamento seguro e eficiente de informações relevantes, como notas, histórico escolar e participação em atividades extracurriculares. Além disso, a implementação de diplomas digitais de graduação, em conformidade com esses padrões, contribui para a autenticidade e torna acessível os registros acadêmicos, facilitando a validação de credenciais e promovendo a mobilidade dos estudantes no mercado de trabalho e na educação.

4.5 Análise de Viabilidade Sociotécnica

Considera-se a investigação da viabilidade sociotécnica de um padrão de interoperabilidade de dados para o Ensino Técnico por meio de uma análise desta no Ensino Superior, sob percepção do processo de validação de disciplinas. Por entender que ao exemplificar de forma prática, em um processo específico, torna-se mais clara e palpável a visão de uma proposta de melhoria em processos semelhantes com a utilização da mesma tecnologia sem comprometer a análise sociotécnica, contemplando pessoas, processos e tecnologia.

Para a implementação de padrão de interoperabilidade de forma eficiente deve ser considerada a variedade de ofertas educacionais do Ensino Técnico, que abrangem diferentes áreas do conhecimento e necessidades dos estudantes em diferentes estágios de suas trajetórias educacionais. Em relação aos aspectos específicos do Ensino Técnico que devem ser considerados em um novo padrão de interoperabilidade, é fundamental contemplar a diversidade de instituições que ofertam o Ensino Técnico.

Para definir a viabilidade de um padrão de interoperabilidade para o Ensino Técnico, foram levados em consideração diversos critérios para que seja possível definir como padrão de interoperabilidade ideal, tais como:

- a) a compatibilidade do padrão de interoperabilidade com os sistemas existentes pelas instituições, para facilitar a integração e a interoperabilidade entre eles.

- b) aceitação do padrão pelas instituições, seus agentes, fornecedores de tecnologia e outras partes interessadas.
- c) facilidade de implementação para que não sejam necessárias mudanças drásticas nos processos e sistemas existentes nas instituições.
- d) a eficiência do padrão para garantir desempenho para a troca de dados e a realização de operações de forma eficaz.
- e) ofereça segurança da informação para proteger os dados dos estudantes e garantir a privacidade das informações.
- f) possua flexibilidade para se adaptar a diferentes contextos e necessidades das instituições do Ensino Técnico.
- g) conformidade com padrões e normas existentes para permitir a interoperabilidade com outros sistemas.

A análise de viabilidade sociotécnica tem como principais objetivos investigar as possibilidades de otimização dos processos administrativos no Ensino Público Superior, realizar a validação de disciplinas do Ensino Público Técnico no Ensino Público Superior através da aplicação de uma tecnologia que define um padrão de interoperabilidade de dados, e avaliar a adequação dessas práticas à legislação em vigor, na realização das tarefas por parte dos agentes envolvidos em um processo específico. Como finalidade geral pode contribuir para o aprimoramento da gestão administrativa no ensino público superior, visando a eficiência e qualidade dos processos.

A escolha do XML como padrão de interoperabilidade para documentos educacionais deve ser amplamente aceita por instituições de ensino, portanto isso simplifica a adoção e implementação do padrão. Além disso, a facilidade de implementação do XML permite que as instituições adotem o padrão sem mudanças drásticas nos processos existentes, assegurando uma transição suave. Esses fatores combinados fazem do XML uma escolha sensata e prática para atender às necessidades das instituições de Ensino Técnico, proporcionando uma solução robusta e flexível para a gestão de dados educacionais.

Fatores que influenciam nos resultados em um sistema sociotécnico incluem a cultura organizacional, a resistência à mudança, a presença de líderes no grupo, a confiança entre os membros da equipe, o nível de comprometimento profissional, o histórico de mudanças anteriores e a familiaridade com a nova tecnologia. Com o uso dos critérios sociotécnicos supracitados é possível avaliar a viabilidade e a eficácia de um padrão de interoperabilidade para o Ensino Técnico, garantindo que sejam atendidas as necessidades específicas desse contexto educacional e, assim, facilitar o processo de validação de disciplinas.

5 XML COMO PADRÃO DE INTEROPERABILIDADE PARA A TROCA DE DADOS EM DOCUMENTOS EDUCACIONAIS NO ENSINO TÉCNICO

Por meio da revisão sistemática de abordagem qualitativa com uma posição epistemológica positivista da presente pesquisa, avaliamos o estado da arte referente aos padrões de interoperabilidade, com um foco específico naqueles já implementados e utilizados em dados educacionais. Como resultado do presente estudo, foi possível definir que o XML é o padrão ideal a ser implementado para garantir a interoperabilidade na troca de documentos entre sistemas educacionais do Ensino Técnico, com base no padrão do Ensino Superior.

No Ensino Superior brasileiro, já se observa a aplicação bem-sucedida do padrão XML para a interoperabilidade documental, como no Diploma Digital do Ensino Superior. O modelo adotado no Ensino Superior servirá como referência para a implementação equivalente no Ensino Técnico. A escolha do XML como padrão de interoperabilidade no diploma digital se baseou em uma série de critérios importantes. Sua compatibilidade com os sistemas existentes nas instituições facilita a integração e a interoperabilidade entre diferentes plataformas, evitando a necessidade de substituir sistemas atuais e, assim, reduzindo custos e complexidade. O XML já é amplamente estabelecido e aceito no contexto educacional, especialmente na implementação de diplomas digitais e isso justifica a escolha, eliminando a necessidade de avaliar alternativas que não possuem o mesmo nível de aceitação e compatibilidade.

Contudo, é importante ressaltar que a implementação de um padrão de interoperabilidade documental implica não apenas na troca de informações, mas também na garantia de sua autenticidade e integridade, aspectos que já são abordados no Ensino Superior brasileiro. O objetivo da implementação de um padrão de interoperabilidade nesse contexto é estabelecer um arcabouço padronizado que simplifique a troca de dados educacionais de maneira eficiente e precisa.

O uso de padrões de interoperabilidade no Ensino Superior abrange especificidades que existem para esse nível de ensino em alguns processos e necessidades, portanto pode não ser diretamente aplicável ao contexto do Ensino Técnico, exigindo algumas adaptações. Ao implementar um padrão é essencial garantir que a adaptação mantenha a integridade dos dados e promova a

interoperabilidade entre os sistemas utilizados pelas instituições de Ensino Técnico, garantindo assim sua eficácia e relevância no novo contexto.

5.1 Interoperabilidade documental

Para a presente pesquisa utiliza-se o nível de interoperabilidade técnica pois o objetivo é a interoperabilidade documental. Para tanto, utiliza-se XML como um padrão aberto, com formato comum de documentos e que é capaz de realizar a troca de dados entre sistemas. O padrão segue um formato, estrutura e regras para representar e compartilhar documentos de forma padronizada.

Alguns aspectos a serem considerados em padrões de interoperabilidade são a sintaxe e semântica, que apresentam aspectos técnicos e conceituais do padrão. A sintaxe concentra-se na estrutura e na formatação dos dados e informações trocados entre os sistemas. Já a semântica refere-se ao significado e interpretação dos dados e informações trocados. Portanto, a interoperabilidade trata-se de um processo de ida e volta em que abrange a parte semântica (conteúdo) juntamente com a parte morfológica (estrutura) (SANTOS, 2021). Em resumo, a sintaxe trata da estruturação técnica dos dados e informações, enquanto a semântica trata do significado e interpretação desses dados. Ambos são fundamentais para garantir a interoperabilidade efetiva entre os sistemas educacionais, permitindo a troca de informações de forma precisa e compreensível.

5.2 Proposta de interoperabilidade para o Ensino Técnico

Por meio de um sistema nacional que gerencia as informações educacionais é possível propor um modelo estruturado de diploma digital para o Ensino Técnico para que seja factível conectá-lo a documentos acessórios (histórico, formatos das grades curriculares). Como resultado, documentos podem ser estruturados para a troca de dados (interoperabilidade) entre as instituições de ensino e o MEC no Brasil. Sendo assim, a implementação de um padrão de interoperabilidade documental implica na capacidade probatória e de autoria, que já ocorre no Ensino Superior da educação brasileira, mas não no Ensino Técnico.

A idealização da implementação de um padrão de interoperabilidade se trata de substituir a inserção manual dos dados no sistema de informações educacionais pelo envio de um arquivo que contenha todas as informações preenchidas,

possibilitando que a pessoa exporte os dados de seu sistema e os importe para o sistema de outra instituição. Esse processo baseia-se no uso de um padrão documental, o qual não requer que cada sistema se conecte diretamente ao sistema de informações educacionais, mas sim que os documentos sejam gerados conforme o padrão de interoperabilidade.

5.2.1 Padrões de Interoperabilidade de dados no Ensino Técnico

O Ensino Técnico se destaca por suas especificidades, como os dados dos cursos técnicos, as estruturas curriculares variadas, os diferentes sistemas de avaliação para a pontuação dos alunos, o foco maior na aprendizagem prática na instituição e a certificação específica (BRASIL, 2016a). Para tanto, é necessário que seja desenvolvido um padrão de interoperabilidade similar ao implementado no Ensino Superior para otimizar a eficácia e eficiência do Ensino Técnico, permitindo uma colaboração aprimorada, personalização dos dados educacionais, análise macro de informações e a integração eficiente dos sistemas de informação utilizados pelas instituições.

As instituições que ofertam o Ensino Técnico utilizam uma variedade de sistemas, dificultando a integração e o compartilhamento de dados entre elas. O formato XML pode ser aplicado como um padrão de interoperabilidade para troca de informações entre instituições, pois é adequado para estruturar dados de forma flexível e compatível com diferentes sistemas, por isso a importância de considerá-lo na criação de um padrão de interoperabilidade para o Ensino Técnico.

A interoperabilidade é desejável para que as instituições de ensino tenham um regime unificado de informações e dados dos alunos e permitir a troca documental. Assim, o uso de XML como padrão de interoperabilidade no Ensino Técnico pode otimizar a validação disciplinar ao permitir a interconexão de conteúdos entre disciplinas diversas e aprimorar a rastreabilidade da jornada educacional dos estudantes e contribuir significativamente para o controle de qualidade do processo educativo (BRASIL, 2019b).

5.2.2 Implementação do Padrão de Interoperabilidade no Ensino Técnico

Para a implementação de um padrão de interoperabilidade no Ensino Técnico é necessário definir os documentos educacionais, como diploma, histórico escolar e arquivos auxiliares, e os documentos educacionais acessórios, como diplomas anulados, certificado de conclusão e currículo de cursos técnicos. A criação de um esquema é fundamental para padronizar a estrutura desses documentos, garantindo que eles sigam um formato comum e possam ser interpretados de maneira consistente pelos sistemas que os processam.

Outro ponto essencial para a implementação de interoperabilidade é a adoção de terminologias comuns, essencial para garantir a compreensão e a interoperabilidade entre os sistemas. A implementação da geração e processamento de documentos deve permitir que uma instituição exporte em um formato que possa ser importado por outra instituição, sem a necessidade de conexão direta entre os sistemas, apenas gerando o documento no padrão.

Ao adotar um padrão XML, inspirado nas práticas já estabelecidas no Ensino Superior, o Ensino Técnico pode beneficiar-se de um modelo comprovado, assegurando a consistência e a integridade dos documentos educacionais. A regulação apresentada no Comparativo do Ensino Superior e Ensino Técnico no Quadro 3 da subseção 2.4 existe para assegurar que todos os processos estejam alinhados com as normas estabelecidas pelo governo, garantindo a conformidade com os requisitos legais e administrativos.

5.3 XML para a interoperabilidade documental

Ao analisar os resultados da revisão sistemática do presente estudo e observar o uso de diversos padrões de interoperabilidade, tornou-se evidente a necessidade de utilizar um padrão de interoperabilidade no Ensino Técnico que possa estabelecer diretrizes claras e unificadas para a troca de dados e informações no ambiente educacional.

Portanto, a aplicação de XML como padrão de interoperabilidade no Ensino Técnico é de extrema relevância por se tratar de um formato de esquema amplamente utilizado e adequado para estruturar dados de forma flexível e compatível com diferentes sistemas. A flexibilidade do XML permite a definição de *tags* personalizadas e organização hierárquica de informações, e desempenha um papel crucial na

interoperabilidade de documentos digitais no Ensino Técnico e em vários outros contextos (OLIVEIRA, 2017a).

Ao padronizar a estrutura dos documentos por meio de um esquema, facilita-se a interoperabilidade entre os sistemas, uma vez que todos os sistemas podem processar os documentos de acordo com as mesmas regras. Isso significa que um documento gerado por um sistema pode ser facilmente lido e interpretado por outro sistema, mesmo que sejam de instituições de ensino diferentes.

5.3.1 Vantagens do XML

O XML permite a estruturação de dados em documentos eletrônicos e é utilizada em sistemas de informação para a troca de informações entre diferentes plataformas e aplicações. No contexto de certificados de conclusão, o XML pode ser utilizado para estruturar as informações do certificado de forma padronizada e compatível com outros sistemas, pois utiliza *tags* como identificadores para definir elementos e atributos que descrevem os dados.

O XML encontra aplicação em *web services* para a comunicação eficiente entre sistemas heterogêneos. Sua versatilidade é também explorada em bancos de dados, onde é utilizado para armazenar, consultar e transferir dados nos sistemas de gerenciamento correspondentes. Além disso, sua estrutura compreensível o torna uma escolha frequente em documentos digitais e favorável para o Ensino Técnico na representação de dados estruturados.

O uso de XML oferece vantagens significativas na organização e armazenamento de informações complexas, beneficiando-se da estrutura hierárquica que proporciona. Quando se trata de interoperabilidade, o XML é reconhecido como um padrão amplamente aceito, capaz de promover a interoperabilidade entre diferentes sistemas e aplicativos, sendo essencial no contexto do Ensino Técnico.

Adicionalmente, os documentos XML são facilmente interpretados por máquinas e humanos, simplificando processos de revisão e compreensão dos dados. No Ensino Técnico, a adaptabilidade do XML às necessidades específicas é evidente na sua natureza extensível, permitindo aos usuários definirem suas próprias *tags* e estruturas de dados, atendendo às demandas particulares dessa modalidade educacional.

A aplicação do XML como padrão de interoperabilidade técnica representa uma significativa contribuição para o campo educacional, especialmente no Ensino Técnico. A capacidade de estruturar e trocar dados de maneira eficiente e flexível facilita a colaboração entre instituições, promovendo uma integração harmoniosa de sistemas e recursos educacionais.

A fácil interpretação dos documentos XML, tanto por máquinas quanto por seres humanos, torna o processo de troca de informações mais acessível e transparente. A comunicação eficiente é essencial, e no Ensino Técnico, desempenha um papel fundamental na disseminação e compartilhamento de dados educacionais.

A flexibilidade e adaptabilidade do XML permitem que ele evolua junto com as necessidades dinâmicas do Ensino Técnico. À medida que novas demandas surgem e as tecnologias avançam, o XML oferece uma base sólida para a evolução contínua dos padrões de interoperabilidade.

5.4 Esquema XML de Diploma para o Ensino Técnico

Para o Ensino Técnico, o XML pode ser aplicado na padronização de documentos para facilitar o entendimento para diferentes instituições de ensino e a adoção dos mesmos padrões educacionais. Ainda, no contexto educacional, o XML pode ser utilizado para trocar informações e métricas de desempenho por meio de matrículas de alunos entre instituições. O escopo deste estudo aborda um esquema XML de Diploma Digital para o Ensino Técnico.

O Ensino Superior no Brasil implementou o XML como padrão de interoperabilidade para diplomas digitais, portanto recomenda-se a adoção do mesmo padrão no Ensino Técnico, de forma direta, para se obter as mesmas vantagens, porém com ajustes e especificidades necessárias para a implementação nessa modalidade de ensino. Para isso, baseada no modelo existente no Ensino Superior, podemos classificar as *tags* a serem implementadas em diversas categorias de informações, conforme apresentado no Quadro 9.

Quadro 9 - Sugestões de tags XML para a implementação do padrão de interoperabilidade

Categoria de	Tags:	Descrição
--------------	-------	-----------

informações:		
Gerais do Diploma	Diploma	Define a estrutura geral do diploma, incluindo informações específicas sobre o diploma e a assinatura relacionada.
	Informações do Diploma	Contém informações detalhadas sobre o diploma, como dados do diploma, registro e informações relacionadas a decisões judiciais.
	Dados do Diploma	Define informações sobre o diplomado, data de conclusão, curso realizado, instituição de ensino emissora e assinantes do diploma.
	Dados do Diploma NSF	Similar ao Dados do Diploma, mas para instituições que não são do sistema federal.
	Dados do Diploma por Decisão Judicial	Contém dados específicos para casos de diplomas emitidos sob decisão judicial que não apresentarão todos os dados no ato da emissão.
Registro	Dados do Registro	Define os tipos de dados de registro do diploma, como o sistema de informações educacionais utilizado para o Ensino Técnico, livro de registro, documentação acadêmica, segurança, informações adicionais e assinantes.
	Dados do Registro NSF	Similar ao Dados do Registro, mas para instituições que não são do sistema federal.
	Dados do Registro por Decisão Judicial	Define informações de registro do diploma digital especificamente para casos de decisão judicial.
Diplomado	Dados do Diplomado	Contém informações pessoais do diplomado, como nacionalidade, naturalidade, códigos de identificação pessoal como CPF e RG, entre outros.
	Dados Diplomado por Decisão Judicial	Similar aos Dados do Diplomado, mas para casos de decisão judicial em que o diploma é flexível e não serão inseridos todos os dados do diplomado.
Instituição Emissora	Dados da Instituição Emissora	Define informações sobre a instituição emissora do diploma, como nome, CNPJ, endereço, entre outros.
Curso	Dados do Curso	Define informações sobre o curso realizado, como nome do curso, código, endereço, autorização para que as instituições de ensino possam ofertar e realizar o reconhecimento dos cursos perante o Ministério da Educação, entre outros.
	Dados do Curso NSF	Similar aos Dados do Curso, mas para instituições que não são do sistema federal.
	Dados do Curso Por Decisão Judicial	Define informações sobre o curso em casos de diplomas flexibilizados por decisão judicial.

Livro de Registro	Livro de Registro	Define informações sobre o livro de registro do diploma que é a documentação e controle dos diplomas emitidos pela instituição. Apresenta o código único, número de registro, folha do diploma, entre outros.
	Livro de Registro NSF	Similar ao Livro de Registro, mas para instituições que não são do sistema federal.
Processo Judicial	Informações do Processo Judicial	Contém informações sobre algum processo judicial relacionado ao diploma, como número do processo, nome do juiz e decisão.
	Declarações Acerca Processo	Define declarações relacionadas ao processo do diploma.
Outros	Entidade Reguladora	Define informações sobre a entidade reguladora responsável pela regulamentação do diploma.
	Habilitação	Define informações sobre habilitações adicionais recebidas pelo diplomado, funciona como uma complementação no diploma quando um aluno completar um curso e posteriormente, o diploma é complementado com uma segunda habilitação.
	Polo	Define informações sobre o polo de ensino onde o curso foi realizado.
	Endereço	Define informações de endereço relacionadas à instituição de ensino onde o curso foi realizado.
	Segurança	Contém informações de segurança relacionadas ao diploma, como código de validação.
	Assinantes	Define informações sobre os assinantes do diploma, como nome, CPF, cargo, entre outros.
Ato Regulatório	Ato Regulatório	Define informações sobre os atos regulatórios, que são regulamentações do Ministério da Educação para garantir a qualidade dos serviços educacionais. Quando relacionados ao diploma podem ser representados por dados, como tipo, número, data, veículo de publicação, entre outros.
	Ato Regulatório com ou sem Sistemas	Similar ao Ato Regulatório, mas com ou sem sistema de informação.
Tramitação em sistemas	Informações de Tramitação	Contém informações sobre a tramitação do diploma em sistemas de informação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No contexto do padrão de interoperabilidade em XSD (*XML Schema Definition*), é importante destacar que o código XSD utilizado no Ensino Superior pode ser reaproveitado com poucas adaptações para o Ensino Técnico. Isso ocorre devido à

semelhança nos dados dos alunos nesses referenciais, que facilita o processo de criar uma estrutura XSD similar, as diferenças são apresentadas neste subcapítulo 5.4. Dessa forma, é possível utilizar eficientemente a estrutura já estabelecida no Ensino Superior, otimizando a experiência do processo de implementação do padrão no Ensino Técnico e apoiando as alterações que forem necessárias.

Elaboramos um esquema em XML que aplica as *tags* (identificadores) descritas no Quadro 9, porém, devido à extensão, serão apresentados apenas trechos do código, buscando destacar as partes mais relevantes e significativas para a compreensão e análise do tema abordado. Nos apêndices do presente documento é apresentada uma versão de diploma digital e histórico escolar com dados para demonstração.

Diversas *tags* foram adaptadas quanto à nomenclatura do Ensino Superior para o Ensino Técnico e várias mudanças foram implementadas para atender as especificidades desse nível de ensino. Nomenclaturas como “lesEmissora” e “TDadoslesEmissora” (Instituição de Ensino Superior emissora) foram ajustadas para “leptEmissora” (Instituição de Educação Profissional e Tecnológica emissora) e “TDadosleptEmissora”, respectivamente. Nas *tags* que se referem ao `CodigoCursoEMEC` os elementos foram alterados para `CodigoCursoSistec`, pois o SISTEC é o Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica, que registra e controla dados da EPT.

O trecho de código XSD apresentado na Figura 4 define um *complexType* chamado "TDadosDiplomado" para o Ensino Técnico, que descreve a estrutura de um elemento no XSD e apresenta os dados de uma pessoa diplomada. Dentro desse tipo complexo, são utilizados os elementos de sequência e escolha para definir a ordem dos elementos que podem aparecer dentro do elemento de informações do diploma. A sequência é uma sequência fixa de elementos, enquanto a escolha permite escolher entre diferentes sequências de elementos.

O tipo Dados do Diplomado, conforme Figura 4, permanece com os dados iguais aos do Ensino Superior em que existe uma sequência que especifica a ordem dos elementos que podem aparecer dentro do elemento "TDadosDiplomado". Esses elementos são "ID", "Pessoa" (definido no grupo "GPessoa"), "Nacionalidade", "Naturalidade", "CPF", uma escolha entre "RG" ou "OutroDocumentoIdentificacao", e "DataNascimento". A hierarquia entre *complexType*, *sequence*, *elementos* e *grupos* é

fundamental para garantir a validade e a consistência do documento XSD de acordo com a estrutura definida.

Figura 4 - Tag Dados do Diplomado no Ensino Técnico

```
<xs:complexType name="TDadosDiplomado">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Dados do Diplomado</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="ID" type="TId" />
    <xs:group ref="GPessoa" />
    <xs:element name="Nacionalidade" type="TNacionalidade" />
    <xs:element name="Naturalidade" type="TNaturalidade" />
    <xs:element name="CPF" type="TCpf" />
    <xs:choice>
      <xs:element name="RG" type="TRg" />
      <xs:element name="OutroDocumentoIdentificacao" type="TOtroDocumentoIdentificacao" />
    </xs:choice>
    <xs:element name="DataNascimento" type="TData" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Fonte: XSD do Diploma Digital editado pelos autores.

A Figura 5 exibe o tipo complexo TInfDiploma do Ensino Técnico, que apresenta informações sobre o Diploma Digital. Os elementos representam os dados específicos do diploma digital, como dados do diploma, dados do registro, informações sobre decisões judiciais e esses mesmos elementos, porém para casos de instituições que não são do sistema federal do Ensino Técnico (NSFT).

Figura 5 - Tag Informações do Diploma Ensino Técnico

```
<xs:complexType name="TInfDiploma">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Tipo Diploma Digital</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:choice>
    <xs:sequence>
      <xs:choice>
        <xs:element minOccurs="1" maxOccurs="1" name="DadosDiploma" type="TDadosDiploma" />
        <xs:element minOccurs="1" maxOccurs="1" name="DadosDiplomaNSF" type="TDadosDiplomaNSF" />
      </xs:choice>
      <xs:choice>
        <xs:element minOccurs="1" maxOccurs="1" name="DadosRegistro" type="TDadosRegistro" />
        <xs:element minOccurs="1" maxOccurs="1" name="DadosRegistroNSF" type="TDadosRegistroNSF" />
      </xs:choice>
    </xs:sequence>
    <xs:sequence>
      <xs:element minOccurs="1" maxOccurs="1" name="DadosDiplomaPorDecisaoJudicial" type="TDadosDiplomaPorDecisaoJudicial" />
      <xs:element minOccurs="1" maxOccurs="1" name="DadosRegistroPorDecisaoJudicial" type="TDadosRegistroPorDecisaoJudicial" />
    </xs:sequence>
  </xs:choice>
```

Fonte: XSD do Diploma Digital editado pelos autores.

Figura 6 - Tag Dados da Instituição emissora Ensino Superior

```

<xs:complexType name="TDadosIesEmissora">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Dados da IES Emissora</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="Nome" type="TNomeIES" />
    <xs:element name="CodigoMEC" type="TCodIESMEC" />
    <xs:element name="CNPJ" type="TCnpj" />
    <xs:element name="Endereco" type="TEndereco" />
    <xs:element name="Credenciamento" type="TAtorRegulatorioComOuSemEMEC" />
    <xs:element minOccurs="0" name="Recredenciamento" type="TAtorRegulatorioComOuSemEMEC" />
    <xs:element minOccurs="0" name="RenovacaoDeRecredenciamento" type="TAtorRegulatorioComOuSemEMEC" />
    <xs:element minOccurs="0" name="Mantenedora">
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="RazaoSocial" type="TRazaoSocial" />
          <xs:element name="CNPJ" type="TCnpj" />
          <xs:element name="Endereco" type="TEndereco" />
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

```

Fonte: XSD Diploma Digital do Ensino Superior¹.

Figura 7 - Tag Dados da Instituição Emissora Técnico

```

<xs:complexType name="TDadosIeptEmissora">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Dados da Instituicao EPT Emissora</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="Nome" type="TNomeIept" />
    <xs:element name="CodigoMEC" type="TCodIeptMEC" />
    <xs:element name="CNPJ" type="TCnpj" />
    <xs:element name="Endereco" type="TEndereco" />
    <xs:element name="Credenciamento" type="TAtorRegulatorioComOuSemSistec" />
    <xs:element minOccurs="0" name="Mantenedora">
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="RazaoSocial" type="TRazaoSocial" />
          <xs:element name="CNPJ" type="TCnpj" />
          <xs:element name="Endereco" type="TEndereco" />
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

```

Fonte: XSD do Diploma Digital editado pelos autores.

¹ Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/?pagina=pacote-instituicoes> >

A Figura 6 apresenta a "Tag Dados da Instituição emissora Ensino Superior" extraída do XSD do Diploma Digital do Ensino Superior, essa *tag* garante que as informações específicas sobre a instituição emissora sejam organizadas e processadas de forma consistente. Já a Figura 7 mostra a "Tag Dados da Instituição Emissora Técnico", que descreve os detalhes pertinentes à instituição que emite o diploma no contexto do Ensino Técnico, porém sem todos os atos regulatórios do Ensino Superior.

A *tag* Ato Regulatório, existente no Ensino Superior, é ajustada pois não existe um sistema equivalente ao SINAES, conforme discutido no Comparativo do Ensino Superior e Ensino Técnico no Quadro 3 da subseção 2.4. Conforme previsto nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021, em seu Art. 17, "a oferta de curso técnico, em quaisquer das formas, deve ser precedida do correspondente credenciamento da unidade educacional e de autorização do curso pelo órgão competente do respectivo sistema de ensino" (BRASIL, 2021). Assim, o uso da *tag* Ato Regulatório no Ensino Técnico envolve apenas o credenciamento e autorização do curso.

A *tag* Dados de Registro representa a instituição que oferta os cursos, conforme representado na Figura 8 do Ensino Superior. O registro da instituição no Ensino Técnico não é distribuído, é centralizado, e pode ser realizado por meio do registro no SISTEC ou por um registro estadual, dependendo da legislação específica de cada estado. A "Registradora" é a entidade responsável por coletar, armazenar, manter e gerenciar registros oficiais, portanto, os dados da instituição registradora correspondem aos dados do SISTEC, pois este atua como registradora. Essas adaptações apresentadas na Figura 9 garantem a compatibilidade entre os dados do Ensino Técnico e a estrutura XML já estabelecida para o Ensino Superior, conforme Figura 8.

Figura 8 - Tag Dados de Registro Ensino Superior

```

<xs:complexType name="TDadosRegistro">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Tipo de dados do registro do diploma digital</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="IesRegistradora" type="TDadosIesRegistradora" />
    <xs:element name="LivroRegistro" type="TLivroRegistro" />
    <xs:element name="IdDocumentacaoAcademica">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:ID">
          <xs:pattern value="ReqDip[0-9]{44}" />
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="Seguranca" type="TSeguranca" />
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="InformacoesAdicionais" type="TString" />
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Assinantes" type="TInfoAssinantes" />
    <xs:sequence minOccurs="1" maxOccurs="unbounded">
      <xs:element ref="ds:Signature" />
    </xs:sequence>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="id" use="required">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Id</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:simpleType>
      <xs:restriction base="xs:ID">
        <xs:pattern value="RDip[0-9]{44}" />
      </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
  </xs:attribute>
</xs:complexType>

```

Fonte: XSD Diploma Digital do Ensino Superior².

Figura 9 - Tag Dados de Registro Ensino Técnico

```

<xs:complexType name="TDadosRegistro">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Tipo de dados do registro do diploma digital</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="Sistec" type="TDadosSistec" />
    <xs:element name="LivroRegistro" type="TLivroRegistro" />
    <xs:element name="IdDocumentacaoAcademica">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:ID">
          <xs:pattern value="ReqDip[0-9]{44}" />
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="Seguranca" type="TSeguranca" />
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="InformacoesAdicionais" type="TString" />
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Assinantes" type="TInfoAssinantes" />
    <xs:sequence minOccurs="1" maxOccurs="unbounded">
      <xs:element ref="ds:Signature" />
    </xs:sequence>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="id" use="required">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Id</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:simpleType>
      <xs:restriction base="xs:ID">
        <xs:pattern value="RDip[0-9]{44}" />
      </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
  </xs:attribute>
</xs:complexType>

```

Fonte: XSD do Diploma Digital editado pelos autores.

² Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/?pagina=pacote-instituicoes> >

A *tag* Habilitação, existente no Ensino Superior, é utilizada como uma complementação no diploma do aluno. Por exemplo, um estudante que se forma em Letras com habilitação em Português e Inglês recebe o diploma com essa identificação. Posteriormente, se o aluno cursar disciplinas de outro idioma, o diploma pode ser complementado com essa nova habilitação. No Ensino Técnico a habilitação existe e deve estar prevista no itinerário formativo para permitir a mobilidade entre cursos. Embora o reconhecimento da habilitação seja importante em um processo de progressão de estudos, nem todas as instituições têm esse processo documentado ou implementado, tornando a habilitação para cursos técnicos ainda incipiente.

A *tag* Polo no Ensino Técnico é estabelecida de acordo com o Capítulo XII da Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021, que o define como polo de ensino o local onde o curso foi realizado e no EaD (educação à distância) é estabelecido como uma unidade de apoio presencial que deve possuir infraestrutura física, tecnológica e de pessoal adequadas para apoiar os projetos pedagógicos e o desenvolvimento dos cursos oferecidos na modalidade EaD (BRASIL, 2021).

O Livro de Registro é utilizado para registrar informações específicas sobre diplomas universitários e manter um registro organizado e seguro dos diplomas emitidos pela instituição de ensino. O Ensino Técnico não possui registro em folha do livro para manter o registro, mas sim um código identificador único, que é o localizador do Sistec juntamente com os dados que tem nos sistemas, pois servem como um sistema de registro. Portanto, nessa *tag* é utilizado o código Sistec como base e identificador único do documento que serve para validações e para casos em que o documento é revogado.

A *tag* TDadoslesRegistradora (Figura 10) foi ajustada para TEntidadeReguladora (Figura 11), para refletir o diferente processo de registro, podendo caracterizar entidades reguladoras como secretarias de educação estaduais ou o MEC, semelhante ao que ocorre com a Registradora. Para o Ensino Técnico não existem os atos regulatórios nessa *tag*.

Figura 10 - Tag Dados IES Registradora Ensino Superior

```
<xs:complexType name="TDadosIesRegistradora">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Dados da IES registradora</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="Nome" type="TNomeIES" />
    <xs:element name="CodigoMEC" type="TCodIESMEC" />
    <xs:element name="CNPJ" type="TCnpj" />
    <xs:element name="Endereco" type="TEndereco" />
    <xs:element name="Credenciamento" type="TAtoRegulatorioComOuSemEMEC" />
    <xs:element minOccurs="0" name="Recredenciamento" type="TAtoRegulatorioComOuSemEMEC" />
    <xs:element minOccurs="0" name="RenovacaoDeRecredenciamento" type="TAtoRegulatorioComOuSemEMEC" />
    <xs:element minOccurs="0" name="AtoRegulatorioAutorizacaoRegistro" type="TAtoRegulatorio" />

    <xs:element name="Mantenedora">
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="RazaoSocial" type="TRazaoSocial" />
          <xs:element name="CNPJ" type="TCnpj" />
          <xs:element name="Endereco" type="TEndereco" />
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Fonte: XSD Diploma Digital do Ensino Superior³.

Figura 11 - Tag Entidade Reguladora Ensino Técnico

```
<xs:complexType name="TEntidadeReguladora">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Dados da entidade reguladora</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="Nome" type="TNomeIept" />
    <xs:element name="Nivel" type="TNivel" />
    <xs:element name="CNPJ" type="TCnpj" />
    <xs:element name="Endereco" type="TEndereco" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Fonte: XSD do Diploma Digital editado pelos autores.

No contexto federal, ao interpretar as necessidades de adequações para o Ensino Técnico em relação ao Ensino Superior, a *tag* NSF (não sistema federal) do Ensino Superior foi substituída pela *tag* NSFT (não sistema federal técnico), conforme apresentado na Figura 12, para que seja possível determinar e aplicar esses ajustes específicos para o Ensino Técnico, garantindo a conformidade com as diretrizes do sistema federal. A criação da *tag* NSFT é crucial para lidar com a regulamentação

³ Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/?pagina=pacote-instituicoes> >

educacional que varia entre as unidades federativas (UFs) no Brasil, e são representadas por *tags* de nomenclatura igual, porém permitindo a flexibilização, como nas *tags* TDadosRegistro e TDadosRegistroNSFT.

Figura 12 - Tag NSFT

```
<xs:complexType name="TDadosDiplomaNSFT">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Tipo Diploma Digital para Universidade fora do sistema federal de ensino </xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="Diplomado" type="TDadosDiplomado" />
    <xs:element minOccurs="0" name="DataConclusao" type="TData" />
    <xs:element name="DadosCurso" type="TDadosCursoNSFT" />
    <xs:element name="IeptEmissora" type="TDadosIeptEmissora" />
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Assinantes" type="TInfoAssinantes" />
    <xs:sequence minOccurs="1" maxOccurs="unbounded">
      <xs:element ref="ds:Signature" />
    </xs:sequence>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="id" use="required">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Id</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:simpleType>
      <xs:restriction base="xs:ID">
        <xs:pattern value="Dip[0-9]{44}" />
      </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
  </xs:attribute>
</xs:complexType>
```

Fonte: XSD do Diploma Digital editado pelos autores.

Devido à fragmentação observada na implementação do NSFT, é evidente que uma abordagem mais especializada é necessária, onde cada UF desenvolve seu próprio sistema federal. No Ensino Técnico, a regulação é compartilhada de acordo com a LDB, que já prevê certa flexibilidade. No entanto, a implementação dessa flexibilidade pode causar problemas de governança se não for organizada. O MEC deve coordenar os esforços entre os estados, permitindo que cada um tenha autonomia para desenvolver seus sistemas, mas garantindo uma chancela federal para padronização e organização. Esta padronização é crucial para evitar problemas semânticos, como dois estados solicitando a mesma funcionalidade com nomes diferentes.

Assim, a estrutura da rede federal pode prever opções (*choices*) específicas para cada estado, permitindo que eles informem ao MEC suas particularidades. Isso pode ser refletido no *schemalocation* (localização do arquivo de esquema), que apontaria para o arquivo correspondente, facilitando a adaptação e a implementação eficiente dos padrões de interoperabilidade no âmbito educacional. Outras *tags* que

utilizam a nomenclatura NSFT para flexibilização são as de dados do diploma, livro de registro e dados do registro.

A implementação de assinaturas digitais nos diplomas de graduação é uma prática essencial para garantir a autenticidade e integridade dos documentos emitidos pelas instituições de ensino. No Brasil, o padrão digital de assinatura é regulado pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil), que estabelece diretrizes rigorosas para a criação e uso de assinaturas digitais. As assinaturas digitais garantem que o documento não foi alterado desde sua assinatura e que a identidade do signatário é verdadeira, oferecendo uma camada adicional de segurança e confiabilidade.

A utilização de assinaturas digitais no padrão XML de interoperabilidade para o Ensino Técnico pode assegurar que os documentos educacionais sejam protegidos contra fraudes e falsificações, facilitando a verificação por parte de outras instituições e empregadores. Existem vários tipos de assinaturas digitais definidos pela ICP-Brasil, como a Assinatura Digital com Referência de Base (ADRB), a Declaração de Requisitos de Certificação (DRC) e a Assinatura Digital com Referência de Aplicação (ADRA) (INFRAESTRUTURA, 2011). Cada um desses tipos de assinatura oferece diferentes níveis de segurança e especificações técnicas, adequando-se às diversas necessidades das instituições de ensino.

Além das assinaturas digitais, os carimbos de tempo são utilizados para registrar a data e hora exata em que a assinatura foi realizada, assegurando a temporalidade e a validade jurídica do documento. A integração dessas tecnologias no padrão de interoperabilidade do ensino técnico garante a segurança dos documentos e promove uma maior confiança e aceitação dos diplomas e certificados no mercado de trabalho e em outras instituições de ensino.

O Ensino Técnico possui vantagens ao implementar o mesmo padrão do Superior. Os elementos que tratam de decisões judiciais para a emissão do diploma, por exemplo, são um dos casos da experiência obtida com a implementação do diploma no Ensino Superior, pois foi verificada a necessidade de um elemento que abrangesse tal exceção. Assim, a implementação de *tags* para o Ensino Técnico aproveita as tentativas e experiências e se baseia no modelo do Ensino Superior com as possíveis soluções para as adversidades apresentadas. A versão de teste do XSD do Diploma Digital é apresentada no Apêndice A do presente documento.

5.4.1 Histórico escolar e documentos acessórios para o Ensino Técnico

Neste documento, elaboramos uma proposta para o Diploma Digital, mas os mesmos elementos podem ser estendidos para elementos de outros documentos educacionais, como o histórico escolar e documentos acessórios para o Ensino Técnico. A utilização de um padrão comum para esses documentos garante a uniformidade e a consistência na geração, processamento e troca de informações educacionais, facilitando a interoperabilidade entre diferentes sistemas e instituições.

No histórico escolar do Ensino Técnico, conforme apresentado no Apêndice B deste documento, os dados do aluno permanecem semelhantes aos do Ensino Superior, exceto nas *tags* de instituição de ensino e cursos, pois a instituição emissora e o curso devem ser iguais ao do diploma. Não é necessário registro, mas no Ensino Técnico a instituição emissora registra diretamente no órgão regulador. O regulador recebe o histórico e o diploma para inserir o código SISTEC, assinar o fechamento e devolver, mantendo um acervo.

A matriz curricular aborda o conjunto de disciplinas e atividades, mas não está contemplada neste escopo, sendo um problema em aberto. O arquivo de fiscalização é um documento que contém informações sobre a verificação e autenticação dos diplomas emitidos, porém não é necessário pois quem registra é o regulador, que garante uma cópia do diploma sempre disponível para consulta na base de diplomados. A recomendação é que os documentos sejam assinados por uma pessoa física e uma pessoa jurídica, e enviados para o órgão regulador federal ou estadual. Baseado no XML do Ensino Superior, observa-se que a lista de diplomas anulados permanece semelhante em ambas as instâncias, assim como o formato do histórico escolar. No entanto, no Ensino Técnico, há diferenciações nas caracterizações do curso e da instituição e requer ajustes na estrutura XML para acomodar essas informações específicas.

5.5 Documentos digitais e viabilidade do XML para o Ensino Técnico

A viabilidade do uso de XML para o Ensino Técnico pode ser positiva, considerando os critérios mencionados na Análise de Viabilidade Sociotécnica do subcapítulo 4.5, se o padrão de interoperabilidade escolhido atender aos critérios:

a) Compatibilidade do padrão de interoperabilidade com os sistemas: O padrão é compatível com os sistemas utilizados pelas instituições de Ensino Técnico, pois o XML permite essa flexibilidade e interoperabilidade.

b) Aceitação pelas instituições e partes interessadas: O padrão XML já foi aceito e implementado nas instituições do Ensino Superior, portanto isso pode facilitar a aceitação para o Ensino Técnico.

c) Facilidade de implementação: O padrão XML possui fácil implementação, portanto não afeta tanto o funcionamento de processos e sistemas existentes.

d) Eficiência na troca de dados: O padrão XML garante a eficiência na troca de dados e na realização de operações entre alunos e instituição, entre MEC e instituição e também entre instituição.

e) Segurança da informação: O padrão XML oferece segurança para proteger os dados dos estudantes e garantir a privacidade das informações, portanto garante a confidencialidade e integridade dos dados.

f) Flexibilidade: O padrão XML é flexível para se adaptar a diferentes contextos e necessidades das instituições do Ensino Técnico, como apresentado nas *tags* NSFT que permite cenários sem a necessidade de grandes modificações.

g) Conformidade com padrões e normas: O padrão XML está em conformidade com padrões e normas existentes, pelo fato de ter sido implementado no Ensino Superior. O MEC possui diversas portarias e decretos a respeito do uso de XML como padrão para o diploma digital.

Em resumo, a análise de viabilidade para o Ensino Técnico será positiva pois o padrão de interoperabilidade XML atende a esses critérios, e é capaz de garantir uma integração eficiente e segura dos sistemas educacionais. Este modelo de XML deve ser alinhado de acordo com as políticas institucionais, porém acreditamos que este processo deve ser facilmente aceito, visto que já foi implementado para o Ensino Superior.

Essa estrutura definida no XML é fundamental para a validação e organização de documentos XML que contêm informações sobre diplomas digitais. Ao garantir a consistência e integridade dos dados, ela assegura que os diplomas digitais estejam formatados de acordo com um padrão predefinido, facilitando sua interpretação por sistemas computacionais e garantindo sua interoperabilidade com diferentes plataformas e aplicações.

6 CONCLUSÃO

Na transição de documentos físicos em documentos digitais, é possível perceber um momento ideal para a aplicação de padrões de interoperabilidade baseados em documentos, pois é possível aumentar a eficiência e produtividade na gestão documental, facilitar a integração de sistemas e garantir conformidade regulatória para uma gestão de documentos digitais mais eficaz e organizada.

Diante da revisão realizada sobre os artigos encontrados, observamos que, embora tenham sido identificadas soluções inovadoras em diversas áreas da educação e governança, há uma lacuna notável no que diz respeito à cobertura específica do Ensino Técnico. Com a aplicação do padrão de interoperabilidade do Ensino Superior no Ensino Técnico é possível realizar a troca de informações e documentos digitais e, assim, monitorar políticas educacionais e aprimorar a gestão educacional, adequando às necessidades do Ensino Técnico.

A análise de viabilidade para a adoção do padrão de interoperabilidade XML no Ensino Técnico é positiva. O XML atende aos critérios necessários para garantir a integração eficiente e segura dos sistemas educacionais. Ele é compatível com os sistemas existentes, facilitando a interoperabilidade entre eles. Além disso, o XML é aceito e implementado no Ensino Superior, o que pode facilitar sua aceitação no Ensino Técnico. Sua fácil implementação não requer mudanças drásticas nos processos e sistemas existentes.

O XML garante eficiência na troca de dados e na realização de operações, oferece segurança da informação para proteger os dados dos estudantes e se adapta a diferentes contextos e necessidades das instituições do Ensino Técnico. Em conformidade com padrões e normas existentes, o XML é uma escolha viável e benéfica para o ambiente educacional do Ensino Técnico, sendo capaz de atender às necessidades e promover a integração eficiente dos sistemas utilizados pelas instituições de ensino, com potencial de expansão para outros processos no Ensino Técnico e Superior.

No tocante, foi possível verificar a importância da interoperabilidade de dados na gestão educacional e como os processos administrativos podem ser otimizados ao inovar na padronização como ferramenta para a gestão estratégica nas instituições de ensino. Assim, a implementação de padrões de interoperabilidade desempenha

um papel vital na transformação do cenário educacional, proporcionando uma base sólida para a troca eficiente de informações acadêmicas entre instituições no Ensino Técnico. Além disso, o padrão permite flexibilidade e atende às necessidades do Ensino Técnico, como as estruturas curriculares, formas de avaliação diversas, certificações, potencial de interoperabilidade facilitada com dados de outros sistemas.

A importância dos padrões de interoperabilidade vai além da troca de dados, abrangendo a possibilidade de compartilhamento de documentos educacionais fundamentais entre as instituições, como planos de ensino, históricos acadêmicos e diplomas digitais. Portanto, esses documentos tornam-se elementos acessíveis, simplificando processos administrativos para estudantes, instituições de ensino, empregadores, governos e plataformas de aprendizado online.

Ao demonstrar uma abordagem que aborda interoperabilidade entre sistemas regulatórios e com detalhes técnicos, o modelo de XML apresentado pode ser executado nas instituições de ensino como padrão de interoperabilidade para diplomas digitais no Ensino Técnico para estabelecer comunicação entre documentos.

É importante ressaltar que todos os aspectos técnicos e teóricos foram considerados na elaboração do modelo de XML, deixando a estrutura pronta para uma possível implementação, que permitirá validar sua eficácia e funcionalidade no contexto real das instituições de Ensino Técnico. A aplicação prática desse modelo permitirá consolidar a implementação do XML como padrão de interoperabilidade e assegurará que ele cumpra plenamente seu propósito de facilitar a comunicação e a gestão de documentos educacionais no Ensino Técnico.

REFERÊNCIAS

ABMES. **Maioria das instituições acredita que diploma digital contribui para a desburocratização e diminuir riscos de fraudes**. ABMES. Disponível em: <https://abmes.org.br/noticias/detalhe/4516/maioria-das-instituicoes-acredita-que-diploma-digital-contribui-para-a-desburocratizacao-e-diminui-riscos-de-fraudes>.

Acesso em: 11 jun. 2024. 2021.

ADATIVA, A., Campagnucci, F., Bravo, M. H., Travitzki, R., Ferreira Costa, T., & Silva, U. **Análise de dados Educacionais: Aplicando evidências na Gestão Pública**. Escola de Dados e Open Knowledge Brasil. 2021. Disponível em: <https://escoladedados.org/wp-content/uploads/2022/01/Ebook-DadosEducacionais.pdf> Acesso em: 11 jun. 2024.

BAINBRIDGE, David; WITTEN, Ian H. **Practical Digital Library Interoperability Standards**. 2005.

BAKHOUYI et al. **A semantic web solution for enhancing the interoperability of e-learning systems by using next generation of SCORM specifications**. 2020.

BARAKAT, Oumkaltoum; EL BEQQALI, Omar. **Business Intelligence and SOA Based Architecture for E-Government System Interoperability**. 2020.

BARROS, C. G. Q. **Governança de TI: Estudo para boas práticas para alinhamento das estratégias de TI e negócio**. (Trabalho de Conclusão de Curso). UFF, Niterói, RJ. 2016.

BORJA-JIMENEZ, R. M. et al. **LTI Solution as an Integrating Element between an LMS and a Remote Laboratory (LR)**. 2019.

BRASIL. **Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia**: referencial curricular nacional para a educação profissional de nível tecnológico. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília, DF. 2016b. Disponível em: <http://catalogocursos.mec.gov.br/assets/documentos/pdf/cnst.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2023.

BRASIL. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**: referencial curricular nacional para a educação profissional técnica de nível médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília, DF. 2016a. Disponível em: <http://catalogocursos.mec.gov.br/assets/documentos/pdf/cnct.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Senado. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 1988.

BRASIL. **Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004**. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2004b.

BRASIL. **Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2017.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** Ministério da Educação. MEC; SEB; DICEI. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2013.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 1961.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 1996.

BRASIL. **Lei nº 10.195, de 30 de dezembro de 2019.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2019c.

BRASIL. **Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2004a.

BRASIL. **Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/l11741.htm. Acesso em: 25 mar. 2023. 2008b.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 25 mar. 2023. 2008c.

BRASIL. **Lei nº 14.645, de 2 de agosto de 2023.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/lei/L14645.htm

BRASIL. **Nota Técnica nº 13, de 10 de dezembro de 2019.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2019b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/arquivos/nota_tecnica_NOTA_13_versao_1.00.pdf

BRASIL. **Parecer CNE/CES nº 282, de 21 de outubro de 2002.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2002/pces282_02.pdf

BRASIL. **Portaria MEC nº 330, de 05 de abril de 2018.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2018.

BRASIL. **Portaria MEC nº 554, de 11 de março de 2019.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2019a. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/66544171/do1-2019-03-12-portaria-n-554-de-11-de-marco-de-2019-66543842

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº1, de 5 de janeiro de 2021.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2021.

CENCI, Karina; ESTEVEZ, Elsa; FILLOTRANI, Pablo R. **Facilitating Data Interoperability in Science and Technology: A Case Study and a Technical Solution.** 2017a.

CENCI, Karina; FILLOTRANI, Pablo; ARDENGHI, Jorge. **Government Data Interoperability: A Case Study from Academia.** 2017b.

CENCI, Karina. **Government Data Interoperability among Educational Organizations.** 2018.

DANTAS, Elias. **Os institutos federais como referência para formação humana integral**; Revista científica semana acadêmica. Fortaleza, ano MMXXII, nº. 000228. 2022.

DIALLO, S. Y., Herencia-Zapana, H., Padilla, J. J., & Tolk, A. **Understanding interoperability.** In Proceedings of the 2011 emerging M&S applications in industry and academia symposium (pp. 84-91). 2011.

FEDERAÇÃO das Indústrias do Rio Grande do Norte. (2023). **Ensino técnico é o ponto mais forte da educação brasileira, afirma um em cada três empresários.** Rio Grande do Norte, FIERN. Disponível em: <https://www.fiern.org.br/ensino-tecnico-e-o-ponto-mais-forte-da-educacao-brasileira-afirma-um-em-cada-tres-empresarios/#:~:text=A%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Profissional%20e%20Tecnol%C3%B3gica,o%20exerc%C3%ADcio%20de%20uma%20profiss%C3%A3o.>

GARRIDO, I. L. **Governança de TI nas Instituições Federais de Ensino Superior** (Monografia de especialização). UTFPR, Curitiba, PR. 2013.

GOVERNO Digital. **Interoperabilidade.** Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/governanca-de-dados/interoperabilidade>. Acesso em 22 jun. 2024.

HENNING, Florian. **Adoption of Interoperability Standards in Government Information Networks: An Initial Framework of Influence Factors.** 2013a.

HENNING, Florian. **The Impact of Interoperability Standards Adoption on Organisations in Government Information Networks.** 2013b.

HOLLINS, P. A. et al. **Learning Technology Standards Adoption Process Improvement and Output Legitimacy.** 2010.

INFRAESTRUTURA de Chaves Públicas Brasileira. **Requisitos das políticas de assinatura digital na ICP-Brasil.** 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/iti/pt-br/central-de-conteudo/doc-icp-15-03-v-3-0-pdf>. Acesso em: 25 jun. 2024.

INOCÊNCIO, G. N.; PEREIRA, F. L.; MARTINA, J. E. **Gestão documental com aplicação do padrão de interoperabilidade na validação de disciplinas do ensino técnico no ensino superior: uma análise sociotécnica.** Revista de Gestão e Secretariado, [S. l.], v. 15, n. 4, p. e3672, 2024. DOI: 10.7769/gesec.v15i4.3672.

Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/3672>. Acesso em: 11 jun. 2024.

JAKIMOSKI, Kire. **Challenges of interoperability and integration in education information systems**. 2016.

JORNADA do Estudante. Ministério da Educação. s.d. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/jornadadoestudante>. Acesso em: 12 mai. 2023.

KALOGIROU, Victoria; STASIS, Antonis; CHARALABIDIS, Yannis. **Adapting National Interoperability Frameworks Beyond EIF 3.0: The Case of Greece**. 2020.

LAPES. **StArt**. Disponível em: http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool. Acesso em: 16 mai. 2023.

LEGISLAÇÃO Ufsc. s.d. **Conceitos básicos de legislação**. Disponível em: <https://legislacao.ufsc.br/conceitos/>. Acesso em: 06 abr. 2023.

LÜCK, H. **Dimensões da gestão escolar e suas competências**. Curitiba: Editora Positivo, 1. 2009. Disponível em: https://juliofurtado.com.br/wp-content/uploads/2017/08/dimensoes_livro.pdf. Acesso em 11 jun. 2024.

MINISTÉRIO da Educação. **Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. s.d. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cursos-da-ept/cursos-da-educacao-profissional-tecnica-de-nivel-medio>. Acesso em: 26 mar. 2023.

MINISTÉRIO da Educação. **Educação profissional na LDB**. Brasília, DF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/proinfantil/apresentacao?task=view&id=10879>. Acesso em: 05 abr. 2023. 2008a.

MINISTÉRIO da Educação. **Histórico da EPT**. 2023. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/educacao-profissional-e-tecnologica-ept/historico-da-ept#:~:text=Em%201909%2C%20j%C3%A1%20na%20Rep%C3%ABlica,7.566%20de%2023%20de%20setembro>. Acesso em: 05 abr. 2023.

NAIM, A. et al. **Ensuring Interoperability of E-Learning and Quality Development in Education**. 2019.

OLIVEIRA, Alberto Dumont Alves; ELER, Marcelo Medeiros. **Strategies and challenges on the accessibility and interoperability of e-government web portals: A case study on Brazilian federal universities**. 2017a.

OLIVEIRA, Alberto; ELER, Marcelo. **Interoperability in e-Government Solutions: The Case of Brazilian Federal Universities**. 2017b.

PORTER, M. E. **Eficiência na Administração Pública: Estratégias para Alcançar Resultados Sustentáveis**. São Paulo: Atlas. 1997.

RAMOS, Marise Nogueira. **História e política da Educação Profissional**. Curitiba. 121p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/72492817-Historia-e-politica-da-educacao-profissional.html>. Acesso em: 06 abr. 2023. 2014.

SANTOS, Kécia Souza Santana; PINHEIRO, Larissa Barbosa Leoncio; MACIEL, Rita Suzana Pitangueira. **Interoperability Types Classifications: A Tertiary Study**. 2021.

SILVA, Breno A.F. Gonçalves da et al. **Interoperability Inspection Method in Electronic Government Based on E-PING Architecture**. 2021.

UFF. Universidade Federal Fluminense. **Regulação da Educação Superior**. s.d. Disponível em: <https://www.uff.br/?q=regulacao-da-educacao-superior#:~:text=Entende%2Dse%20por%20regula%C3%A7%C3%A3o%20da,estab%20elecidas%20no%20Sistema%20Nacional%20de>. Acesso em: 09 maio 2023.

UFSC. **Diploma Digital UFSC**. s.d. Disponível em: <https://diplomas.ufsc.br/page/2/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

WALTENBERG, Guilherme. **Para reduzir fraudes, MEC cria Diploma Digital no ensino superior**. 2019. Metropoles. Disponível em: <https://www.metropoles.com/brasil/educacao-br/para-reduzir-fraudes-mec-cria-diploma-digital-no-ensino-superior>. Acesso em: 20 jul. 2024.

APÊNDICE A - Diploma digital

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<Diploma
  xsi:schemaLocation="http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/arquivos-em-xsd
  ../schema/DiplomaDigital_v1.0x.xsd"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns="http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/arquivos-em-xsd">

  <infDiploma versao="1.0x" id="VDip12740759441001589315948267559936485636267328"
  ambiente="Produção">
    <DadosDiploma id="Dip12740759441001589315948267559936485636267328">
      <Diplomado>
        <ID>4132211</ID>
        <Nome> Giovanni Pieri</Nome>
        <Sexo>M</Sexo>
        <Nacionalidade>Brasil</Nacionalidade>
        <Naturalidade>
          <NomeMunicipioEstrangeiro>Brehmen</NomeMunicipioEstrangeiro>
        </Naturalidade>
        <CPF>05752676908</CPF>
        <OutroDocumentoIdentificacao>
          <TipoDocumento>CNH</TipoDocumento>
          <Identificador>05712309846</Identificador>
        </OutroDocumentoIdentificacao>
        <DataNascimento>1986-05-18</DataNascimento>
      </Diplomado>
      <DataConclusao>2020-10-05</DataConclusao>
      <DadosCurso>
        <NomeCurso>CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO</NomeCurso>
        <CodigoCursoSistec>14217</CodigoCursoSistec>
        <Habilitacao>
          <NomeHabilitacao> Bacharelado em Ciências da
          Computação</NomeHabilitacao>
          <DataHabilitacao>2020-03-03</DataHabilitacao>
        </Habilitacao>
        <Modalidade>Presencial</Modalidade>
        <TituloConferido><Titulo>Bacharel</Titulo></TituloConferido>
        <GrauConferido>Bacharelado</GrauConferido>
        <EnderecoCurso>
          <Logradouro>Rua Roberto Sampaio Gonzaga, s/n</Logradouro>
          <Complemento>Campus Universitário Prof. João David Ferreira
          Lima</Complemento>
        </EnderecoCurso>
      </DadosCurso>
    </DadosDiploma>
  </infDiploma>
</Diploma>
```

```

    <Bairro>Trindade</Bairro>
    <CodigoMunicipio>4205407</CodigoMunicipio>
    <NomeMunicipio>Florianópolis</NomeMunicipio>
    <UF>SC</UF>
    <CEP>88040900</CEP>
  </EnderecoCurso>
  <Autorizacao>
    <Tipo>Parecer</Tipo>
    <Numero>1153-C</Numero>
    <Data>1976-12-17</Data>
  </Autorizacao>
</DadosCurso>
<IeptEmissora>
  <Nome>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</Nome>
  <CodigoMEC>585</CodigoMEC>
  <CNPJ>83899526000182</CNPJ>
  <Endereco>
    <Logradouro>Campus Universitário</Logradouro>
    <Numero>s/n</Numero>
    <Bairro>Trindade</Bairro>
    <CodigoMunicipio>4205407</CodigoMunicipio>
    <NomeMunicipio>Florianópolis</NomeMunicipio>
    <UF>SC</UF>
    <CEP>88040090</CEP>
  </Endereco>
  <Credenciamento>
    <Tipo>Ato Próprio</Tipo>
    <Numero>3849-C</Numero>
    <Data>1960-12-18</Data>
    <DataPublicacao>1960-12-21</DataPublicacao>
    <SecaoPublicacao>1</SecaoPublicacao>
    <PaginaPublicacao>16173</PaginaPublicacao>
  </Credenciamento>
  <Mantenedora>
    <RazaoSocial>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</RazaoSocial>
    <CNPJ>83899526000182</CNPJ>
    <Endereco>
      <Logradouro>Campus Universitário</Logradouro>
      <Numero>s/n</Numero>
      <Bairro>Trindade</Bairro>
      <CodigoMunicipio>4205407</CodigoMunicipio>
      <NomeMunicipio>Florianópolis</NomeMunicipio>
      <UF>SC</UF>
      <CEP>88040090</CEP>
    </Endereco>
  </Mantenedora>
</IeptEmissora>

```

```

    </Mantenedora>
  </IeptEmissora>
    <Assinantes>
      <Assinante>
        <CPF>05752676908</CPF>
        <Cargo>Reitor</Cargo>
      </Assinante>
      <Assinante>
        <CPF>05752676908</CPF>
        <OutroCargo>Outro cargo</OutroCargo>
      </Assinante>
    </Assinantes>
    <Signature xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
      <SignedInfo>
        <CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-
c14n-20010315"/>
        <SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#rsa-sha1"/>
        <Reference URI="#Dip12740759441001589315948267559936485636267328">
          <Transforms>
            <Transform Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-
20010315"/>
          </Transforms>
          <DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>
          <DigestValue>jNTbJ6oaOiqEgvLFFIOVlpBsGdY=</DigestValue>
        </Reference>
      </SignedInfo>
      <SignatureValue>erCeUWYUCgKZZqGorQ64QQmtD6qZ/3RXfKW2Iw7TsbHXJM8bqUzC156mWibDEIruFAFN90MgY
4zV6OycGt6qKFT2ShvLXtI+D1jrHc116yRSqbHiD76HbDxgvqfdZkGduOTYfUtXdwmnH09wborcGvVnn0LyTd0gby
P3PxyoapRaTSPSfFKchhKBHYxV0mUWlPSWdjMuemlvp0ezfFOw+a7Oxjr0cs4PGUBWzHMx711DedPMZse6Vfdz3Hl
fer8O62gAU+Tl+NKT86hjQnNihNbpraX5u0WONoau9mEh/C87SR/f/SRQJbjTMN1YsVBcH/AHRf146pzybfStLe6Ve
Gg==</SignatureValue>
    </Signature>
    <Signature xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
      <SignedInfo>
        <CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-
c14n-20010315"/>
        <SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#rsa-sha1"/>
        <Reference URI="#Dip12740759441001589315948267559936485636267328">
          <Transforms>
            <Transform Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-
20010315"/>
          </Transforms>
          <DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>
          <DigestValue>jNTbJ6oaOiqEgvLFFIOVlpBsGdY=</DigestValue>
        </Reference>
      </SignedInfo>
    </Signature>
  </IeptEmissora>
</IeptEmissora>

```

```

    </Reference>
  </SignedInfo>

<SignatureValue>erCeUWYUCgKZZqGorQ64QQmtD6qZ/3RXfKW2Iw7TsbHXJM8bqUzCl56mWibDEIruFAFN90MgY
4zV6OycGt6qKFT2ShvLXtI+D1jrHc1l6yRSqbHiD76HbDxgvqfdZkGduOTYfUtXdwmnH09wborcGvVnn0LyTd0gby
P3PxyoapRaTSPSfFKchhKBHYxV0mUWlPSWdjMuemlvp0ezfFOw+a7Oxjr0cs4PGUBWzHMx7l1DedPMZse6Vfdz3Hl
fer8O62gAU+Tl+NKT86hjqNihNbpraX5u0WONoau9mEh/C87SR/f/SRQJbjTMN1YsVBcH/AHRf146pzybfStLe6Ve
Gg==</SignatureValue>
  </Signature>
</DadosDiploma>
<DadosRegistro id="RDip12740759441001589315948267559936485636267328">
  <Sistec>
    <Mantenedora>
      <RazaoSocial>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</RazaoSocial>
      <Nivel>Federal</Nivel>
      <CNPJ>83899526000182</CNPJ>
      <Endereco>
        <Logradouro>Campus Universitário</Logradouro>
        <Numero>s/n</Numero>
        <Bairro>Trindade</Bairro>
        <CodigoMunicipio>4205407</CodigoMunicipio>
        <NomeMunicipio>Florianópolis</NomeMunicipio>
        <UF>SC</UF>
        <CEP>88040090</CEP>
      </Endereco>
    </Mantenedora>
  </Sistec>
  <LivroRegistro>
    <LivroRegistro>CTC</LivroRegistro>
    <CodigoSistec>30</CodigoSistec>
    <NumeroSequenciaDoDiploma>100</NumeroSequenciaDoDiploma>
    <DataColacaoGrau>2007-12-01</DataColacaoGrau>
    <DataExpedicaoDiploma>2007-12-01</DataExpedicaoDiploma>
    <DataRegistroDiploma>2007-12-01</DataRegistroDiploma>
    <ResponsavelRegistro>
      <Nome>João da Silva</Nome>
      <CPF>92837461838</CPF>
      <IDouNumeroMatricula>232323323</IDouNumeroMatricula>
    </ResponsavelRegistro>
  </LivroRegistro>

<IdDocumentacaoAcademica>ReqDip12740759441001589315948267559936485636267328</IdDocumentac
aoAcademica>
  <Seguranca>

```

```

<CodigoValidacao>585.585.e1bf7b0a765b4aff28f7209b68d0be2e9859808c5638c24b6ced0b81abc912b8
</CodigoValidacao>
  </Seguranca>
    <Assinantes>
      <Assinante>
        <CPF>05752676908</CPF>
        <Cargo>Reitor</Cargo>
        <OutroCargo></OutroCargo>
      </Assinante>
    </Assinantes>
    <Signature xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
      <SignedInfo>
        <CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-
c14n-20010315"/>
        <SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#rsa-sha1"/>
        <Reference URI="#VDip12740759441001589315948267559936485636267328">
          <Transforms>
            <Transform Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-
20010315"/>
          </Transforms>
          <DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>
          <DigestValue>jNTbJ6oaOiqEgvLFFIOVLPBsGdY=</DigestValue>
        </Reference>
      </SignedInfo>
      <SignatureValue>erCeUWYUCgKZZqGorQ64QQmtD6qZ/3RXfKW2Iw7TsbHXJM8bqUzC156mWibDEIruFAFN90MgY
4zV6OycGt6qKFT2ShvLXtI+D1jrHc116yRSqbHiD76HbDxgvqfdZkGduOTYfUtXdwmnH09wborcGvVnn0LyTd0gby
P3PxyoapRaTSPSfFKchhKBHYxV0mUWlPSWdjMuemlvp0ezfFOw+a7Oxjr0cs4PGUBWzHMx711DedPMZse6Vfdz3H1
fer8O62gAU+Tl+NKT86hjQnNihNbpraX5u0WONoau9mEh/C87SR/f/SRQJbjTMN1YsVBcH/AHRf146pzybfStLe6Ve
Gg==</SignatureValue>
    </Signature>
    <Signature xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
      <SignedInfo>
        <CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-
c14n-20010315"/>
        <SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#rsa-sha1"/>
        <Reference URI="#VDip12740759441001589315948267559936485636267328">
          <Transforms>
            <Transform Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-
20010315"/>
          </Transforms>
          <DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>
          <DigestValue>jNTbJ6oaOiqEgvLFFIOVLPBsGdY=</DigestValue>
        </Reference>

```

```

    </SignedInfo>

<SignatureValue>erCeUWYUCgKZZqGorQ64QQmtD6qZ/3RXfKW2Iw7TsbHXJM8bqUzCl56mWibDEIruFAFN90MgY
4zV6OycGt6qKFT2ShvLXtI+D1jrHc1l6yRSqbHiD76HbDxgvqfdZkGduOTYfUtXdwmnH09wborcGvVnn0LyTd0gby
P3PxyoapRaTSPSfFKchhKBHYxV0mUWlPSWdjMuemlvp0ezfFOw+a7OxjR0cs4PGUBWzHMx7l1DedPMZse6Vfdz3Hl
fer8O62gAU+Tl+NKT86hjqNihNbpraX5u0WONoau9mEh/C87SR/f/SRQJbjTMN1YsVBcH/AHRf146pzybfStLe6Ve
Gg==</SignatureValue>
  </Signature>
</DadosRegistro>
</infDiploma>
<Signature xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
  <SignedInfo>
    <CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-
20010315"/>
    <SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#rsa-sha1"/>
    <Reference URI="#VDip12740759441001589315948267559936485636267328">
      <Transforms>
        <Transform Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315"/>
      </Transforms>
      <DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>
      <DigestValue>jNTbJ6oaOiqEgvLFFIOVLpBsGdY=</DigestValue>
    </Reference>
  </SignedInfo>

<SignatureValue>erCeUWYUCgKZZqGorQ64QQmtD6qZ/3RXfKW2Iw7TsbHXJM8bqUzCl56mWibDEIruFAFN90MgY
4zV6OycGt6qKFT2ShvLXtI+D1jrHc1l6yRSqbHiD76HbDxgvqfdZkGduOTYfUtXdwmnH09wborcGvVnn0LyTd0gby
P3PxyoapRaTSPSfFKchhKBHYxV0mUWlPSWdjMuemlvp0ezfFOw+a7OxjR0cs4PGUBWzHMx7l1DedPMZse6Vfdz3Hl
fer8O62gAU+Tl+NKT86hjqNihNbpraX5u0WONoau9mEh/C87SR/f/SRQJbjTMN1YsVBcH/AHRf146pzybfStLe6Ve
Gg==</SignatureValue>
  </Signature>
</Diploma>

```

APÊNDICE B - Histórico Escolar

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<DocumentoHistoricoEscolarFinal
  xsi:schemaLocation="http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/arquivos-em-xsd
  ../schema/HistoricoEscolarDigital_v1.0x.xsd"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns="http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/arquivos-em-xsd">
  <infHistoricoEscolar versao="1.0x" ambiente="Produção">
    <Aluno>
      <ID>4132211</ID>
      <Nome>Giovani Pieri</Nome>
      <Sexo>M</Sexo>
      <Nacionalidade>Brasil</Nacionalidade>
      <Naturalidade>
        <NomeMunicipioEstrangeiro>Brehmen</NomeMunicipioEstrangeiro>
      </Naturalidade>
      <CPF>05752676908</CPF>
      <RG>
        <Numero>5034666</Numero>
        <OrgaoExpedidor>SSP</OrgaoExpedidor>
        <UF>SC</UF>
      </RG>
      <DataNascimento>1986-05-18</DataNascimento>
    </Aluno>
    <DadosCurso>
      <NomeCurso>CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO</NomeCurso>
      <CodigoCursoSistec>14217</CodigoCursoSistec>
      <Autorizacao>
        <Tipo>Parecer</Tipo>
        <Numero>1153-C</Numero>
        <Data>1976-12-17</Data>
      </Autorizacao>
    </DadosCurso>
    <IeptEmissora>
      <Nome>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</Nome>
      <CodigoMEC>585</CodigoMEC>
      <CNPJ>83899526000182</CNPJ>
      <Endereco>
        <Logradouro>Campus Universitário</Logradouro>
        <Numero>s/n</Numero>
        <Bairro>Trindade</Bairro>
        <CodigoMunicipio>4205407</CodigoMunicipio>

```

```

    <NomeMunicípio>Florianópolis</NomeMunicípio>
    <UF>SC</UF>
    <CEP>88040090</CEP>
</Endereco>
<Credenciamento>
    <Tipo>Ato Próprio</Tipo>
    <Numero>3849-C</Numero>
    <Data>1960-12-18</Data>
    <DataPublicacao>1960-12-21</DataPublicacao>
    <SecaoPublicacao>1</SecaoPublicacao>
    <PaginaPublicacao>16173</PaginaPublicacao>
</Credenciamento>
<Mantenedora>
    <RazaoSocial>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</RazaoSocial>
    <CNPJ>83899526000182</CNPJ>
    <Endereco>
        <Logradouro>Campus Universitário</Logradouro>
        <Numero>s/n</Numero>
        <Bairro>Trindade</Bairro>
        <CodigoMunicípio>4205407</CodigoMunicípio>
        <NomeMunicípio>Florianópolis</NomeMunicípio>
        <UF>SC</UF>
        <CEP>88040090</CEP>
    </Endereco>
</Mantenedora>
</IeptEmissora>
<HistoricoEscolar>
    <CodigoCurriculo>MEDICINA.2007.1</CodigoCurriculo>
    <ElementosHistorico>
        <Disciplina>
            <CodigoDisciplina>MED7001</CodigoDisciplina>
            <NomeDisciplina>Introdução ao Estudo da Medicina I</NomeDisciplina>
            <PeriodoLetivo>20141</PeriodoLetivo>
            <CargaHoraria etiqueta="ob">
                <HoraAula>20</HoraAula>
            </CargaHoraria>
            <Nota>8.00</Nota>
            <Aprovado>
                <FormaIntegralizacao>Aproveitado</FormaIntegralizacao>
                <!-- Outras possibilidades:
                    Cursado / Aproveitado / Validado
                -->
            </Aprovado>
            <!-- outras possibilidades:
                <Pendente /> - A aprovação ou reprovação não está definida ainda
            </-->
        </Disciplina>
    </ElementosHistorico>
</HistoricoEscolar>

```

```

        <Reprovado />
    -->
    <Docentes>
        <Docente>
            <Nome>VIVIANE MARA WOEHL</Nome>
            <Titulacao>Doutorado</Titulacao>
        </Docente>
    </Docentes>
</Disciplina>
<AtividadeComplementar>
    <CodigoAtividadeComplementar>at-1-1</CodigoAtividadeComplementar>
    <DataInicio>2014-01-01</DataInicio> <!-- Obrigatório -->
    <DataFim>2014-01-01</DataFim> <!-- Opcional -->
    <DataRegistro>2014-01-01</DataRegistro> <!-- Opcional -->
    <TipoAtividadeComplementar>Participação em atividade
cultural</TipoAtividadeComplementar>
    <CargaHorariaEmHoraRelogio
etiqueta="ext">30</CargaHorariaEmHoraRelogio>
    <DocentesResponsaveisPelaValidacao>
        <Docente>
            <Nome>VIVIANE MARA WOEHL</Nome>
            <Titulacao>Doutorado</Titulacao>
        </Docente>
    </DocentesResponsaveisPelaValidacao>
</AtividadeComplementar>
<Estagio>
    <CodigoUnidadeCurricular>ESTAGIO-01</CodigoUnidadeCurricular>
    <DataInicio>2016-01-01</DataInicio>
    <DataFim>2016-06-01</DataFim>
    <CargaHorariaEmHorasRelogio>80</CargaHorariaEmHorasRelogio>
    <DocentesOrientadores>
        <Docente>
            <Nome>VIVIANE MARA WOEHL</Nome>
            <Titulacao>Doutorado</Titulacao>
        </Docente>
    </DocentesOrientadores>
</Estagio>
<SituacaoDiscente>
    <PeriodoLetivo>20051</PeriodoLetivo>
    <Licenca />
</SituacaoDiscente>
<SituacaoDiscente>
    <PeriodoLetivo>20051</PeriodoLetivo>
    <IntercambioNacional>
        <Instituicao>UFGRS</Instituicao>

```

```

        <Pais>Brasil</Pais>
        <NomeProgramaIntercambio>ANDIFES</NomeProgramaIntercambio>
    </IntercambioNacional>
</SituacaoDiscente>
</ElementosHistorico>
<NomeParaAreas>Trilhas</NomeParaAreas>
<Areas>
    <Area>
        <Codigo>seg</Codigo>
        <Nome>Segurança da informação</Nome>
    </Area>
</Areas>
<DataEmissaoHistorico>2020-05-06</DataEmissaoHistorico>
<HoraEmissaoHistorico>10:00:02</HoraEmissaoHistorico>
<SituacaoAtualDiscente>
    <Formado>
        <DataConclusaoCurso>2020-07-01</DataConclusaoCurso>
        <DataColacaoGrau>2017-01-01</DataColacaoGrau>
        <DataExpedicaoDiploma>2017-01-01</DataExpedicaoDiploma>
    </Formado>
</SituacaoAtualDiscente>
<ENADE>
    <Habilitado>
        <Condicao>Ingressante</Condicao>
        <Edicao>2020</Edicao>
    </Habilitado>
    <Habilitado>
        <Condicao>Concluinte</Condicao>
        <Edicao>2024</Edicao>
    </Habilitado>
    <NaoHabilitado>
        <Condicao>Concluinte</Condicao>
        <Edicao>2020</Edicao>
        <Motivo>Estudante não habilitado ao Enade em razão do calendário do
ciclo avaliativo</Motivo>
    </NaoHabilitado>
</ENADE>

<CargaHorariaCursoIntegralizada><HoraAula>6072</HoraAula></CargaHorariaCursoInte
gralizada>
    <CargaHorariaCurso><HoraAula>7400</HoraAula></CargaHorariaCurso>
    <IngressoCurso>
        <Data>2014-03-01</Data>
        <FormaAcesso>Vestibular</FormaAcesso>
    </IngressoCurso>

```

```

</HistoricoEscolar>
<SegurancaHistorico>
  <CodigoValidacao>585.af372538236472</CodigoValidacao>
</SegurancaHistorico>
</infHistoricoEscolar>

<Signature xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
  <SignedInfo>
    <CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315" />
    <SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#rsa-sha1" />
    <Reference URI="#Dip12740759441001589315948267559936485636267328">
      <Transforms>
        <Transform Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315" />
      </Transforms>
      <DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1" />
      <DigestValue>jNTbJ6oaOiqEgvLFFIOVLpBsGdY=</DigestValue>
    </Reference>
  </SignedInfo>

  <SignatureValue>erCeUWYUCgKZZqGorQ64QQmtD6qZ/3RXfKW2Iw7TsbHXJM8bqUzCl56mWibDEIru
FAFN90MgY4zV6OycGt6qKFT2ShvLXtI+D1jrHc1l6yRSqbHiD76HbDxgvgfdZkGduOTYfUtXdwmnH09w
borcGvVnn0LyTd0gbyP3PxyoapRaTSPSfFKchhKBHYxV0mUWlPSWdjMuemlvp0ezfFOW+a7OxjR0cs4P
GUBWzHMx7l1DedPMZse6Vfdz3Hlfer8062gAU+Tl+NKT86hjQnihNbpraX5u0WONoau9mEh/C87SR/f/
SRQJbjTMN1YsVBcH/AHRf146pzybfStLe6VeGg==</SignatureValue>
</Signature>
</DocumentoHistoricoEscolarFinal>

```