



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS MONTEIRO
CST EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**AYANNE DA SILVA PRATA
DANILO DE SOUSA COSTA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Lattes++: Uma Ferramenta Complementar à Plataforma Lattes**

**MONTEIRO
2023**

**AYANNE DA SILVA PRATA
DANILO DE SOUSA COSTA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Lattes++: Uma Ferramenta Complementar à Plataforma Lattes**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Monteiro, formatado na Modalidade Projeto de Implementação, como pré-requisito para obtenção do Título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, sob orientação do Prof. Me. Giuseppe Anthony Nascimento de Lima.

**MONTEIRO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Bibliotecária responsável Porcina Formiga dos Santos Salgado CRB15/204
IFPB Campus Monteiro.

P912t Prata, Ayanne da Silva.; Costa, Danilo de Sousa.

Trabalho de conclusão de curso Lattes++: uma ferramenta complementar à plataforma Lattes / Ayanne da Silva Prata; Danilo de Sousa Costa – Monteiro-PB. 2023.

54fls. : il.

TCC (Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB campus, Monteiro.

Orientador: Prof. Me. Giuseppe Anthony Nascimento de Lima.

1. Software - Desenvolvimento 2. Plataforma Lattes – Web I Titulo

CDU 004.453

**AYANNE DA SILVA PRATA
DANILO DE SOUSA COSTA**

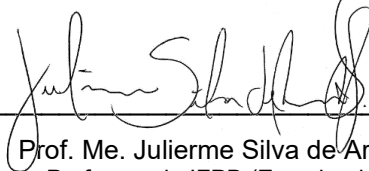
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Lattes++: Uma Ferramenta Complementar à Plataforma Lattes**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Monteiro, formatado na Modalidade Projeto de Implementação, como pré-requisito para obtenção do Título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, sob orientação do Prof. Me. Giuseppe Anthony Nascimento de Lima.

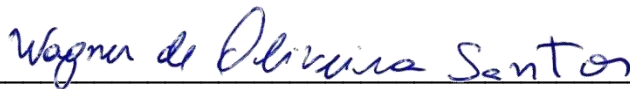
BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Giuseppe Anthony Nascimento de Lima
Professor do IFPB (Orientador)



Prof. Me. Julierme Silva de Araújo
Professor do IFPB (Examinador)



Prof. Esp. Wagner de Oliveira Santos
Professor do IFPB (Examinador)

Aprovado e permitida a publicação.
Monteiro-PB, 03 de outubro de 2023.



Documento assinado digitalmente
WANDERLEY ALMEIDA DE MELO JUNIOR
Data: 14/11/2023 18:38:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Wanderley Almeida de Melo Júnior
Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por todas as oportunidades que nos foram concedidas.

Às nossas famílias, de forma especial aos nossos pais e irmãos.

Ao nosso orientador, professor Giuseppe Lima, por sua dedicação e por todos os ensinamentos compartilhados.

A todos os docentes que contribuíram para a nossa formação e, especialmente, ao coordenador, professor Cleyton Souza, por seus incentivos e dedicação para conosco durante o curso.

A todos os nossos colegas de turma, que se tornaram grandes amigos durante essa trajetória, especialmente à Keilla Bezerra, que colaborou no desenvolvimento do Lattes++ e por todos os momentos compartilhados conosco.

EPÍGRAFE

“Para enxergar claro, basta mudar a direção do olhar”.

(Antoine de Saint-Exupéry, O Pequeno Príncipe, 1943)

RESUMO

A Plataforma Lattes cataloga os perfis de usuários para conectar a produção científica e tecnológica brasileira, possibilitando gerenciar, exportar e compartilhar currículos para fácil consulta pela comunidade acadêmica e de pesquisa. Contudo, ela não possibilita a anexação de comprovantes entre as experiências cadastradas em um currículo e a sua convalidação, embora seja uma base de currículos confiável e largamente utilizada, por ser mantida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Este trabalho objetivou propor, especificar e construir a aplicação *web* Lattes++ para solucionar na gestão desse processo, a qual complementarmente pode facilitar na geração de um portfólio com comprovações autenticáveis, associadas com as experiências de um currículo oriundo da Plataforma Lattes. Nesse processo, a autenticação pode ser realizada a partir de um agendamento com um validador humano credenciado ou para salvaguardar referências para verificação de autenticações originalmente eletrônicas, a depender de cada comprovação anexada como imagem ou documento. Complementarmente, o Lattes++ permite que o usuário mantenha um histórico das diferentes versões de seu currículo.

Palavras-chave: Plataforma Lattes; Aplicação *web*; Desenvolvimento de Software.

ABSTRACT

The Lattes Platform maintains user profiles to connect them to the Brazilian scientific and technological production, making it possible to manage, export and share their curriculum for easy consultation by the academic and research community. However, the platform does not allow the attachment of proof over the experiences registered in a curriculum and its validation, although it is a reliable and widely used curriculum base, maintained by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq). This work aimed to propose, specify and develop Lattes++ web application to solve the management of this process, in order to facilitate the generation of a portfolio with authenticable evidences associated with the experiences of a curriculum originated from the Lattes Platform. This authentication process supports the scheduling with an accredited human validator or by safeguarding references for checking original electronic authentications, depending on each image or document attached as evidences. Additionally, Lattes++ allows the user to keep the history of the different curriculum versions.

Keywords: Lattes Platform; Web application; Software development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de casos de uso	25
Figura 2 - Diagrama de classes.....	26
Figura 3 - Diagrama de componentes UML (dependências <i>back-end</i>)	28
Figura 4 - Diagrama de componentes UML (modularização do <i>back-end</i>)	28
Figura 5 - Diagrama de componentes UML (<i>front-end</i>).....	29
Figura 6 - Diagrama de implantação UML.....	30
Figura 7 - Aspecto geral do sistema pela tela “Importar currículo”	31
Figura 8 - Tela de login	31
Figura 9 - Tela principal (após <i>login</i> de “Validador”).....	32
Figura 10 - Tela de agendamento (criar).....	32
Figura 11 - Tela de agendamento (cancelar)	33
Figura 12 - Tela de envio de comprovantes	33
Figura 13 - Exportação de currículo (cabeçalho, entradas identificadas e <i>links</i> de comprovações).....	34
Figura 14 - Exportação de currículo (documento autenticado em uma instância Lattes++)	35
Figura 15 - Tela de autenticação de versão de currículo	36
Figura 16 - Tela de cadastro de conta.....	47
Figura 17 - Tela de <i>login</i>	47
Figura 18 - Tela de confirmação de identidade do usuário	48
Figura 19 - Tela de importação do currículo.....	48
Figura 20 - Tela de identificação de entradas do currículo.....	49
Figura 21 - Tela de adição de comprovante que depende de validador humano.....	49
Figura 22 - Currículo com uma entrada selecionada e um comprovante já anexado (aguardando validação).....	50
Figura 23 - Tela de listagem de versões do currículo.....	50
Figura 24 - Tela de agendamento de validação de uma versão de currículo	51
Figura 25 - Tela de listagem de agendamentos (abertos, aceitos, recusados e concluídos).....	51
Figura 26 - Tela de exportação de uma versão de currículo	52
Figura 27 - Tela de acesso às solicitações de agendamento a confirmar	53
Figura 28 - Tela de comentário na confirmação da validação de comprovantes.....	53
Figura 29 - Tela de listagem dos currículos a serem avaliados.....	54
Figura 30 - Tela de um currículo em validação	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lean Canvas do Lattes++	17
Quadro 2 - Dependências de código utilizadas no projeto (back-end).....	20
Quadro 3 - Requisitos funcionais	23
Quadro 4 - Requisitos não-funcionais	24
Quadro 5 - Product Backlog do Lattes++	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Testes automatizados sobre a autenticação de usuários.....	39
Tabela 2 - Testes automatizados (manutenção e versionamento do currículo)	39
Tabela 3 - Testes automatizados (manter comprovações de entrada do currículo)..	40
Tabela 4 - Testes automatizados (agendamento de versões do currículo).....	40
Tabela 5 - Testes automatizados (exportação de versão de currículo).....	41
Tabela 6 - Testes automatizados (validação de comprovantes)	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADS	Análise e Desenvolvimento de Sistemas
AJAX	<i>Asynchronous JavaScript and XML</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CRUD	<i>Create, Read, Update, Delete</i>
CSRF	<i>Cross-site Request Forgery</i>
CV	<i>Curriculum Vitae</i>
DAC	Desenvolvimento de Aplicações Corporativas
DAO	<i>Decentralized Autonomous Organization</i>
DTOs	Objeto de Transferência de Dados
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	<i>Hyper Text Transfer Protocol</i>
ICP-Brasil	Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileiras
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
ITI	Instituto Nacional de Tecnologia da Informação
JPA	<i>Java Persistence API</i>
JPEG	<i>Joint Photographic Experts Group</i>
JPG	<i>Joint Photographic Group</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
JS	JavaScript
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MVC	<i>Model, View, Controller</i>
NPM	<i>Node Package Manager</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PIN	Número de Identificação Pessoal
PNG	<i>Portable Network Graphics</i>
QR code	<i>Quick Response</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
RSS	<i>Really Simple Syndication</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
STS	<i>Spring Tool Suite</i>

Suap	Sistema Unificado de Administração Pública
SVG	<i>Scalable Vector Graphics</i>
TA	Teste de Aceitação
TI	Teste de Integração
TU	Teste Unitário
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
VS Code	<i>Visual Studio Code</i>
XHTML	<i>eXtensible Hypertext Markup Language</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	CONTEXTO E PROBLEMATIZAÇÃO (DOMÍNIO DO PROBLEMA).....	14
1.2	JUSTIFICATIVA.....	15
1.3	OBJETIVOS	15
1.4	OBJETIVO GERAL	15
1.5	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO E DAS APLICAÇÕES DO PRODUTO DE SOFTWARE	17
2.2	CONCEITOS E TRABALHOS RELACIONADOS AO DOMÍNIO DO PROBLEMA DE SOFTWARE	18
2.3	TECNOLOGIAS UTILIZADAS.....	19
2.3.1	BACK-END	19
2.3.2	FRONT-END	21
3	RESULTADOS OBTIDOS.....	23
3.1	ENGENHARIA DE REQUISITOS	23
3.2	PROJETO COMPORTAMENTAL E ESTRUTURAL	24
3.3	PROJETO ARQUITETURAL	27
3.4	PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DA INTERFACE COM O USUÁRIO.....	30
3.5	PROJETO GERENCIAL DO PROTÓTIPO	36
3.6	IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE	38
3.7	PROJETO E EXECUÇÃO DE TESTES E VERIFICAÇÃO DE QUALIDADE DO SOFTWARE	38
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
4.1	REVISÃO DOS OBJETIVOS	42
4.2	TRABALHOS FUTUROS	43
	REFERÊNCIAS.....	44
	APÊNDICE A – TELAS DA APLICAÇÃO LATTES++ (TODOS OS USUÁRIOS) ..	47
	APÊNDICE B – TELAS DA APLICAÇÃO LATTES++ (USUÁRIO TITULAR DE CURRÍCULO).....	48
	APÊNDICE C – TELAS DA APLICAÇÃO LATTES++ (USUÁRIO VALIDADOR) ..	53

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO E PROBLEMATIZAÇÃO (DOMÍNIO DO PROBLEMA)

A Plataforma Lattes é amplamente utilizada pela comunidade acadêmica e científica brasileira, possuindo o seu nome em homenagem a um dos maiores cientistas brasileiros, o pesquisador César Lattes (CNPq, 2023a).

Mantida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), órgão vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), ela foi criada com o objetivo de gerir informações sobre as pesquisas dos pesquisadores brasileiros, permitindo a obtenção de indicadores ou de sua distribuição regional, por exemplo. Além disso, também é possível encontrar e analisar os currículos dos pesquisadores que se cadastrarem, o que facilita a busca de pessoal especializado para atuar em pesquisas fomentadas pelo setor público ou em parceria com o setor privado, envolvendo acadêmicos, estudantes de graduação e de pós-graduação e profissionais especializados.

De acordo com o CNPq (2023b), em 1980, já existia a intenção de criação de um formulário padronizado por meio de um sistema que possibilitasse o cadastro dos currículos dos pesquisadores brasileiros, intitulado então como “Banco de Currículos”. Essa base contava com aproximadamente 30.000 currículos, com a captação dos dados realizada em papel, sendo somente digitados posteriormente. Em 1990, o CNPq disponibilizou um formulário eletrônico, em que os pesquisadores preenchem e enviam em disquete para o conselho, que então os incluía em sua base de dados.

Porém, a Plataforma Lattes, da forma como é conhecida atualmente, somente foi lançada em 1999, fazendo com que o Brasil ocupasse um lugar de destaque em relação à catalogação de dados sobre os seus pesquisadores. A plataforma alcançou tanto sucesso que o software foi licenciado de forma gratuita para vários países, incluindo Argentina, Portugal, Chile, Colômbia, Moçambique, entre outros.

Atualmente, todos os cidadãos brasileiros podem cadastrar e atualizar os seus currículos com facilidade, sendo pesquisadores ou não, já que a plataforma funciona como um repositório bem difundido de pesquisa, extensão, atuação profissional e de produção acadêmica, científica, tecnológica e cultural.

Destarte, a plataforma também reúne informações sobre as instituições e grupos de pesquisa. Entretanto, ainda não ocorre a disponibilização aos seus usuários a possibilidade de gerir documentos comprobatórios que atestam as suas experiências e a certificação de validade desses artefatos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Considerando o alcance, praticidade e a popularidade da Plataforma Lattes, em que as pessoas recorrentemente registram e atualizam as suas competências, visando serem acreditadas, indicadas ou contratadas para diversos fins, bem como o seu uso como um portfólio de experiências, se pressupôs a necessidade de provimento de meios que facilitem a verificação de autenticidade de experiências no currículo. Esse cenário foi o principal motivador para se idealizar e construir uma solução de software.

Também, destaca-se o esforço no processo de análise de currículo, a depender do que será verificado considerando a comprovação das competências firmadas pelo titular do currículo. Outra questão é a capacidade de manter versões do currículo, na medida em que ele é gerenciado.

Portanto, constatou-se a oportunidade de se desenvolver uma aplicação de software que fosse capaz de fornecer esses recursos remanescentes sobre um currículo Lattes, a partir da concepção da aplicação *web* Lattes++.

1.3 OBJETIVOS

1.4 OBJETIVO GERAL

Este trabalho de conclusão de curso objetivou melhorar a eficiência do processo de geração de currículos a partir de acreditação de experiências cadastradas em perfis de currículos exportados da Plataforma Lattes, por meio da facilitação da comprovação das competências registradas por seus titulares e do versionamento do currículo.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcance do objetivo geral de obtenção do Lattes++, foram estabelecidas as seguintes características sobre a aplicação *web*, apresentadas a seguir como objetivos específicos deste trabalho, assegurando-se o apropriado emprego de métodos, técnicas e tecnologias de desenvolvimento de software:

- **Garantir o controle de cadastro e acesso de usuários** titulares de currículos, de forma segura;
- **Propor métodos para a gestão de artefatos de certificação de experiências e de versionamento de um currículo**, a partir do formato exportado em XML da Plataforma Lattes, com a importação desse arquivo

na aplicação e considerando o seu mapeamento pelas experiências constantes como entradas no currículo e a eventual associação de dados ou artefatos, quer sejam aqueles originalmente autenticados eletronicamente ou aqueles que exijam a conferência por pessoal credenciado;

- **Gerar um portfólio de experiências sobre o currículo Lattes em formato PDF**, capaz de organizar todas as comprovações das entradas do currículo validadas, para que possa ser usado em situações que exijam do titular a disponibilização de um memorial de experiências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO E DAS APLICAÇÕES DO PRODUTO DE SOFTWARE

A ideação geral de uma solução pode ser realizada de forma mais rápida a partir de um modelo (*canvas*) de negócio, que justifique as suas oportunidades e aplicabilidades. No Quadro 1, o Lattes++ foi descrito sob o Lean Canvas (MAURYA, 2012), abrangendo os 09 blocos propostos por esse modelo.

Quadro 1 - Lean Canvas do Lattes++

BLOCO LEAN	DESCRIÇÃO
Problema	<ul style="list-style-type: none"> • Inviabilidade de geração do currículo Lattes com comprovações de experiências via Plataforma Lattes, em situações que exijam confecção de portfólio/memorial pelo titular. Por exemplo, em seleções de pós-graduação, vagas de trabalho, concursos e progressões de carreira. • Indisponibilidade de ferramentas para reuso do esforço de dispor e autenticar/acreditar comprovações já validadas.
Segmento de clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Usuários da Plataforma Lattes: pesquisadores, estudantes de graduação, pós-graduação, mestrado, doutorado, pós-doutorado, entre outros.
Proposta de valor	<ul style="list-style-type: none"> • O Lattes++ é um complemento à Plataforma Lattes, visando fornecer aos titulares de currículos a possibilidade de gerir comprovações que podem ser autenticadas para comprovar as suas experiências, seja por humanos ou eletronicamente, com manutenção na mesma conta das diferentes versões de seu currículo.
Solução	<ul style="list-style-type: none"> • Importação do currículo Lattes de experiências já cadastradas pelo titular. • Validação por certificadores humanos credenciados por agendamento • Gestão de dados de autenticação de documentos eletrônicos • Gestão de versões e exportação de memorial comprobatório sobre experiências do currículo.
Canais	<ul style="list-style-type: none"> • Redes sociais • Site para acesso à ferramenta por cadastramento de conta • Página de download da ferramenta para instalação sob infraestrutura de organizações acadêmicas e de pesquisa • E-mail de contato com desenvolvedores, sobre dúvidas e sugestões.
Receitas	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuidade do acesso e uso da ferramenta. • Eventual geração de receita através do modelo por anúncios.
Estrutura de Custos	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação da aplicação web (hospedagem), arcado pela própria organização acadêmica e de pesquisa. • Bônus a desenvolvedores mantenedores
Métricas Chave	<ul style="list-style-type: none"> • Volume de receitas com anúncios • Número de instituições registradas na página de download • Quantitativo de titulares de currículos utilizando instâncias implantadas da aplicação web. • Visualizações e feedbacks positivo em redes sociais.
Vantagem Competitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuidade ao usuário final e interface de fácil aprendizado na manutenção e creditação de comprovações de currículos. • Segurança sobre dados de titulares de currículos e de validadores.

Fonte: Os autores.

2.2 CONCEITOS E TRABALHOS RELACIONADOS AO DOMÍNIO DO PROBLEMA DE SOFTWARE

Queiroz (2021) destaca que “o Currículo Lattes é uma ferramenta essencial, principalmente, para quem pretende conquistar uma oportunidade de trabalho acadêmica e pleitear bolsas de estudo para as áreas de ensino e pesquisa”.

Com isso, é possível perceber o quanto essa plataforma é importante para a comunidade acadêmica e científica brasileira e porque ela é frequentemente requisitada em diversos processos seletivos acadêmicos, de pesquisa e do mercado de trabalho, sobretudo envolvendo ciência e tecnologia. Nesses casos, não é rara a exigência de convalidação ou acreditação de experiências, a depender da organização, quer seja a partir de uma cópia física ou digital do currículo fornecida pelo titular. No caso do IFPB, esse currículo costuma ser utilizado para obtenção de pontuação em editais de pesquisa e inovação internos e em avaliações externas de cursos, por exemplo.

Conforme o Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020 (BRASIL, 2020), alterado pelo decreto Nº 10.900, de 17 de dezembro de 2021 (BRASIL, 2021), um documento com assinatura digital tem a mesma validade de um documento com assinatura física em interações com o governo, sendo aceitas as seguintes, pelo grau de segurança:

- **a assinatura eletrônica simples**, que identifica a pessoa que assinou, assegurando-se a verificação de que ela claramente realizou esse processo;
- **a assinatura eletrônica avançada**, que utiliza certificados não emitidos pelo ICP-Brasil ou usa outro meio de comprovação da autoria e da integridade de documentos eletrônicos, desde que a parte receptora do documento confie. Por exemplo, garante-se a identidade do assinante e a integridade do documento (não alteração após assinado) com uso de dados exclusivos do emitente, como biometria, código PIN, entre outros, podendo sobrepô-los para maior segurança; e
- **a assinatura eletrônica qualificada**, que utiliza certificado digital de autoridade certificada pelo ITI. Costuma equivaler ao reconhecimento de firma em cartório, por ser quase impossível violar as chaves criptográficas utilizadas na identificação do assinante e da integridade do documento.

Nessa conceituação, reitera-se que pode ocorrer uma diferenciação entre um documento assinado eletronicamente e um documento assinado digitalmente. Em ambos os casos, a integridade do documento, a verificação de autenticidade do autor e o registro de quando e de como foi realizado o processo devem ser garantidos minimamente. Mas, no caso de uma assinatura digital, deve-se garantir o princípio de segurança de não-repúdio e, tecnologicamente, isso exige o uso de certificados digitais emitidos por uma entidade certificadora de cadeia reconhecida entre as partes.

2.3 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Nesta seção serão descritas e justificadas as tecnologias selecionadas para o desenvolvimento do Lattes++, que se deu sob uma arquitetura de desenvolvimento que separa a implementação e implantação da interface com o usuário (*front-end*) da lógica do negócio mais persistência da aplicação (*back-end*), possibilitando a implementação e implantação independentes.

2.3.1 BACK-END

A camada de lógica da aplicação do Lattes++ visou prover uma API sob o protocolo REST, o qual possibilita a comunicação entre computadores em rede de forma padronizada sob o protocolo HTTP. Dentre as suas vantagens, destacam-se a facilidade de uso e a escalabilidade e flexibilidade do protocolo nesse processo de comunicação.

As APIs no padrão REST possuem o seu funcionamento dividido em quatro pontos principais: (i) o cliente envia solicitação seguindo a formatação da API; (ii) o servidor autentica o cliente para que possa seguir com a solicitação; (iii) o servidor processa internamente a solicitação; e (iv) o servidor retorna a resposta ao cliente, contendo o status da solicitação e demais dados opcionais (AMAZON, 2023).

O *back-end* foi implementado com a linguagem Java¹, versão 17, aplicando-se o *framework* Spring Boot², o qual possui como principais características: a criação de aplicações autossuficientes; a fácil embarcação de servidores *web* na aplicação (Tomcat, Jetty, entre outros); a facilidade no gerenciamento de dependências

¹ Disponível em: <https://www.oracle.com/java/technologies/javase/jdk17-archive-downloads.html>. Acesso em: 24 set. 2023.

² Disponível em: <https://spring.io/projects/spring-boot>. Acesso em: 24 set. 2023.

(*starters*) e *build* de aplicações, com configuração automática de bibliotecas Spring e de terceiros sempre que possível com Maven³ (pom.xml); e, suporte a execução em ambientes de desenvolvimento, de testes e de produção (LIMA, 2021). As principais dependências de código do *back-end* do Lattes++ e respectivas finalidades constam no Quadro 2.

Quadro 2 - Dependências de código utilizadas no projeto (back-end)

DEPENDÊNCIA	FINALIDADE
devtools	Sempre que o código da aplicação é modificado, enquanto está sendo executado, as alterações são atualizadas.
Gson	Manipulação de objetos de Java para JSON e vice-versa
Itexpdf	Criação e exportação de documentos PDF a partir de modelos (<i>templates</i>)
junit	Testes unitários e de integração
Jwt	Segurança a partir do gerenciamento de <i>tokens</i> na autenticação de usuários
postgresql	Driver de conexão de banco de dados
selenium-java	Testes de aceitação do sistema
starter-data-jpa	Estabelece forma de realizar comandos SQL de forma automática ao banco de dados
starter-security	Segurança de rotas de endereçamentos REST da aplicação
starter-validation	Anotações para configurar a validação de atributos em classes
starter-web	Fornecer conexão do tipo REST para a aplicação

Fonte: Os autores.

Foi utilizado como ambiente de desenvolvimento o Spring Tool Suite (STS)⁴, que é suportado pelas IDEs (*Integrated Development Environment*, Ambiente de Desenvolvimento Integrado) Eclipse⁵ e IntelliJ⁶, atendendo à conveniência da equipe de usar aquela que houvesse mais familiarização. O servidor de aplicações Java utilizado foi o sugerido por padrão pelo STS, o Apache Tomcat⁷.

A camada de persistência de dados usou mapeamento objeto-relacional sobre classes de objetos que representam as entidades da camada do negócio do Lattes++, por meio da Java Persistence API (JPA), servido na dependência Spring Data JPA⁸, para acesso ao banco de dados relacional PostgreSQL⁹.

³ Disponível em: <https://maven.apache.org/>. Acesso em: 24 set. 2023.

⁴ Disponível em: <https://spring.io/tools>. Acesso em: 24 set. 2023.

⁵ Disponível em: <https://www.eclipse.org/downloads/>. Acesso em: 24 set. 2023.

⁶ Disponível em: <https://www.jetbrains.com/pt-br/idea/>. Acesso em: 25 set. 2023.

⁷ Versão 10.1.1. Disponível em: <https://tomcat.apache.org/>. Acesso em: 25 set. 2023.

⁸ Disponível em: <https://spring.io/projects/spring-data-jpa>. Acesso em: 25 set. 2023.

⁹ Disponível em: <https://www.postgresql.org/>. Acesso em: 24 set. 2023.

Por fim, considerando a importação e manejo de currículos da Plataforma Lattes, ocorre que eles são exportáveis no formato XML pela mesma. Esse formato aplica uma linguagem de marcação para a representação de dados semiestruturados, que podem ser associados a uma gramática personalizável de marcações sobre eles (*tags*), obtendo-se um arquivo de texto com estrutura autodescritiva. Em uso prático desde 1990, o XML se popularizou no Brasil como formato para emissão de notas fiscais eletrônicas, mas também pode ser usado em bancos de dados, servindo como base para a criação de outras linguagens de marcação como RSS, Atom, SVG (tipo de imagem) e XHTML (MELO, 2023a).

2.3.2 FRONT-END

Sendo as funcionalidades da lógica da aplicação Lattes++ providas como serviços em uma API REST, com requisições e respostas compativelmente realizáveis por meio de navegadores de Internet padrão, considerou-se que a interface com o usuário final deveria ser implementada sob a versão HTML5.

Como IDE, no desenvolvimento do *front-end*, foi selecionado o Visual Studio Code¹⁰ (VS Code), dada a familiarização ao longo da graduação, demonstrando-se como uma ferramenta de programação que agrega produtividade em linguagens para implementação do *front-end*.

A arquitetura foi desenvolvida em conformidade com o *framework* React.js¹¹, versão 18.2.0. O mesmo usa JavaScript¹² como linguagem base e foi criado pelo Facebook (hoje Meta), atingindo atualmente popularidade na comunidade de desenvolvimento, pela flexibilidade e escalabilidade, o que se torna imprescindível quando se almeja desenvolver aplicações *web* complexas com atualizações em tempo real (NEVES, 2023). O React.js possibilita a componentização na organização e reuso do código de telas a partir da renderização de elementos de interface *web* declarados em HTML e CSS, bem como a disposição da lógica para agregá-los e para mapear estados e eventos de interação, usando o JavaScript.

¹⁰ Disponível em <https://code.visualstudio.com/>. Acesso em: 24 set. 2023.

¹¹ Disponível em: <https://react.dev/>. Acesso em: 24 set. 2023.

¹² Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>. Acesso: 20 set. 2023.

Abrangendo o processamento de requisições e respostas a partir da aplicação React.js, houve o emprego da biblioteca Axios¹³, que fornece recursos de cliente HTTP. Dentre as suas características, destacam-se: (i) o uso de AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*), realizando requisições ao *browser* via XMLHttpRequests; (ii) requisições sob HTTP; (iii) gatilhos *promises*, quanto à execução de código de sucesso ou insucesso; (iv) disposição do código de retorno de requisições como objetos JSON; e (v) suporte a solicitações simuladas entre sites (CSRF). (DEV MEDIA, 2023).

A aplicação em React.js foi desenvolvida em ambiente de execução Node.js¹⁴. Uma de suas principais características é a capacidade de gerenciamento de pacotes (ou dependências) por meio do *Node Package Manager* (NPM), facilitando na instalação e atualização de bibliotecas e módulos de uma aplicação (MELO, 2021b).

¹³ Disponível em: <https://axios-http.com/ptbr/docs/intro>. Acesso em: 19 set. 2023.

¹⁴ Disponível em: <https://nodejs.org/en/download>. Acesso em 21 set. 2023.

3 RESULTADOS OBTIDOS

3.1 ENGENHARIA DE REQUISITOS

Fernandes e Machado (2017) indicam duas alternativas básicas na obtenção de requisitos: os requisitos de usuário (necessidades dos usuários) e os requisitos de sistema (capacidade do sistema). Segundo eles, isso implica na "capacidade que um sistema deve ter de atender às necessidades dos usuários" (p. 67).

Os requisitos funcionais e não-funcionais do Lattes++ foram obtidos a partir de um processo que considerou a aplicação de técnicas de levantamento de requisitos como entrevistas com o cliente (docente do IFPB), experimentações de funcionalidades na Plataforma Lattes e inspeção de documentos, chegando-se nos requisitos funcionais dispostos no Quadro 3.

Quadro 3 - Requisitos funcionais

MODULO DE FUNCIONALIDADES	IDENTIFICADOR	REQUISITO FUNCIONAL
Controle de Acesso (CA)	RF CA 01	Gerenciamento de usuários
	RF CA 02	Habilitação e desabilitação de contas de validadores
	RF CA 03	Acesso ao sistema com credenciais de usuário
Currículo (CR)	RF CR 01	Importação de currículo Lattes
	RF CR 02	Upload de comprovantes por entrada identificada no currículo
	RF CR 03	Exportação de currículo Lattes++
	RF CR 04	Manutenção de histórico de versões de currículo
	RF CR 05	Confirmação de propriedade de currículo
Autenticação (AU)	RF AU 01	Agendamento para validação de currículo
	RF AU 02	Autenticação de entradas do currículo

Fonte: Os autores.

Desses requisitos, ressaltam-se algumas regras sobre o gerenciamento de usuários, atualmente limitado à criação de uma conta pelo próprio; o *upload* de comprovantes no currículo, que é condicionado ao formato PDF para documentos e "jpeg/jpg" ou "png" para imagens.

Quanto aos requisitos não-funcionais ou de qualidade, foram elicitados os constantes no Quadro 4, a partir de algumas das características e subcaracterísticas indicadas pelo modelo de qualidade de software da norma ISO/IEC 9126 (ISO, 2001).

Quadro 4 - Requisitos não-funcionais

CARACTERÍSTICA / SUBCARACTERÍSTICA	REQUISITO NÃO-FUNCIONAL
Manutenibilidade / Estabilidade	Desenvolvimento Full Stack
Manutenibilidade / Modificabilidade	Uso do GitHub para versionamento de desenvolvimento
Usabilidade / Operacionalidade	Acesso do usuário ao sistema via API REST
Funcionalidade / Segurança de acesso	Uso do Encriptador BCrypt para dados sensíveis
	Rotas de Acesso protegidas com padrão JWT

Fonte: Os autores.

Destaca-se a segurança pela indicação de uso do BCrypt, já que é tido como um bom encriptador, tolerante a ataques de força bruta (Escudelario, 2017). Ele foi utilizado na criptografia dos comprovantes de currículos de usuário, no armazenamento no servidor. Definiu-se que qualquer arquivo criado deve ser protegido com uma codificação, usando chave (conjunto de caracteres) definida, que não permite a sua leitura sem utilizar o processo inverso do BCrypt para descriptografar o mesmo.

3.2 PROJETO COMPORTAMENTAL E ESTRUTURAL

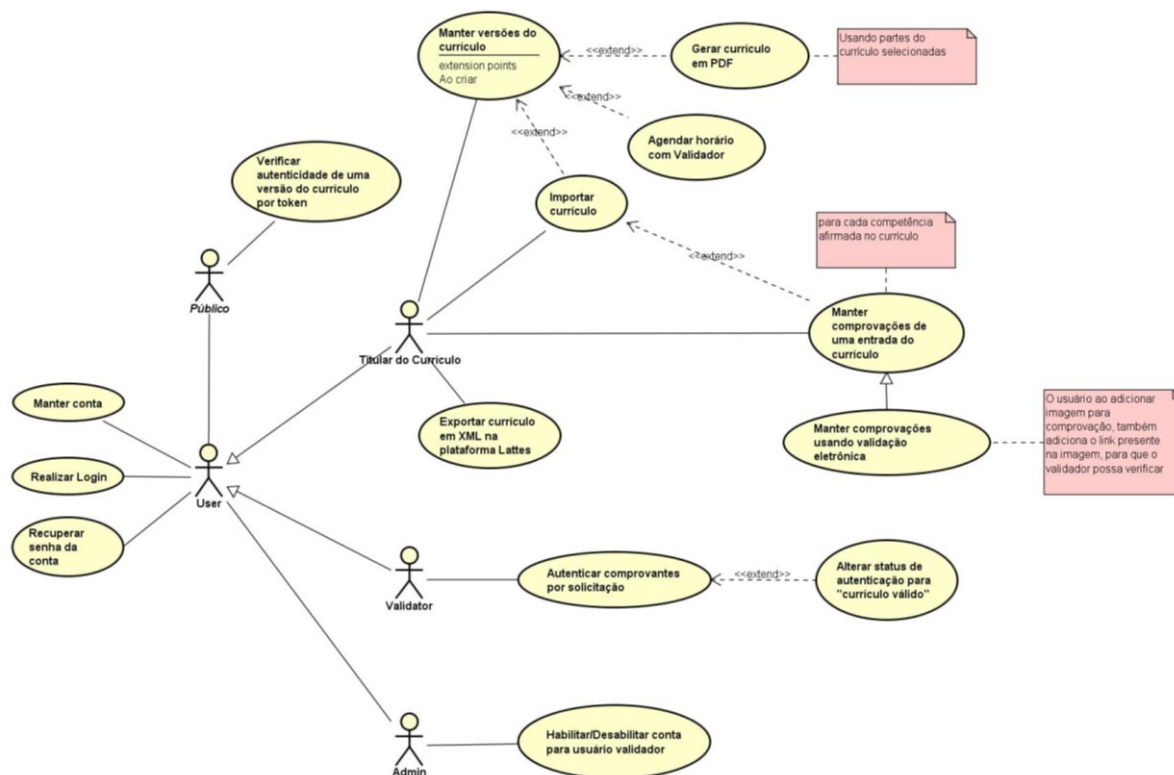
Na análise e projeto do Lattes++ foram modelados diagramas UML (*Unified Modeling Language*), inicialmente obtendo-se o diagrama comportamental de casos de uso e, posteriormente, o estrutural de classes (visão conceitual).

Destaca-se como imprescindível iniciar a modelagem da aplicação *web* por esses diagramas. Inclusive, conforme indica Fowler (2007, p. 104), os casos de uso auxiliam na captação dos requisitos do sistema a partir das interações dos usuários e da simulação da narrativa subjacente de uso. Ainda, o diagrama de classes representa os tipos de objetos presentes, suas propriedades, operações e associações, para melhor compreensibilidade do sistema (p. 52).

No Lattes++, os casos de uso (Figura 1) auxiliaram na convalidação e completude dos requisitos, considerando que cada um corresponde a um momento de uso do sistema por um ou mais atores, os quais se servem das respectivas funcionalidades. Foram identificados os atores “User” (ator genérico entre os demais atores) e os atores “Titular de Currículo” (Lattes), “Validador” (de documentos), e “Admin” (com poderes de configurar a aplicação e designar contas já cadastradas para

atuarem como validador). Também é importante destacar que um mesmo usuário pode acumular os perfis de “Pesquisador” e de “Validador”.

Figura 1 - Diagrama de casos de uso



Fonte: Os autores

O ator “Titular de Currículo” pode usar o sistema para importar o seu currículo XML exportado da plataforma Lattes, para em seguida usá-lo no Lattes++, que identificará as competências firmadas, constando no diagrama todos os casos de uso de apoio ao processo de gestão de comprovações associados a elas. Nesse contexto, esse ator pode solicitar o agendamento para validar as suas comprovações (em que o ator “Validador” conferirá pessoalmente os documentos), assim como ele pode exportar em formato PDF as entradas e comprovantes anexados, independentemente de estarem ou não validados, a qualquer tempo.

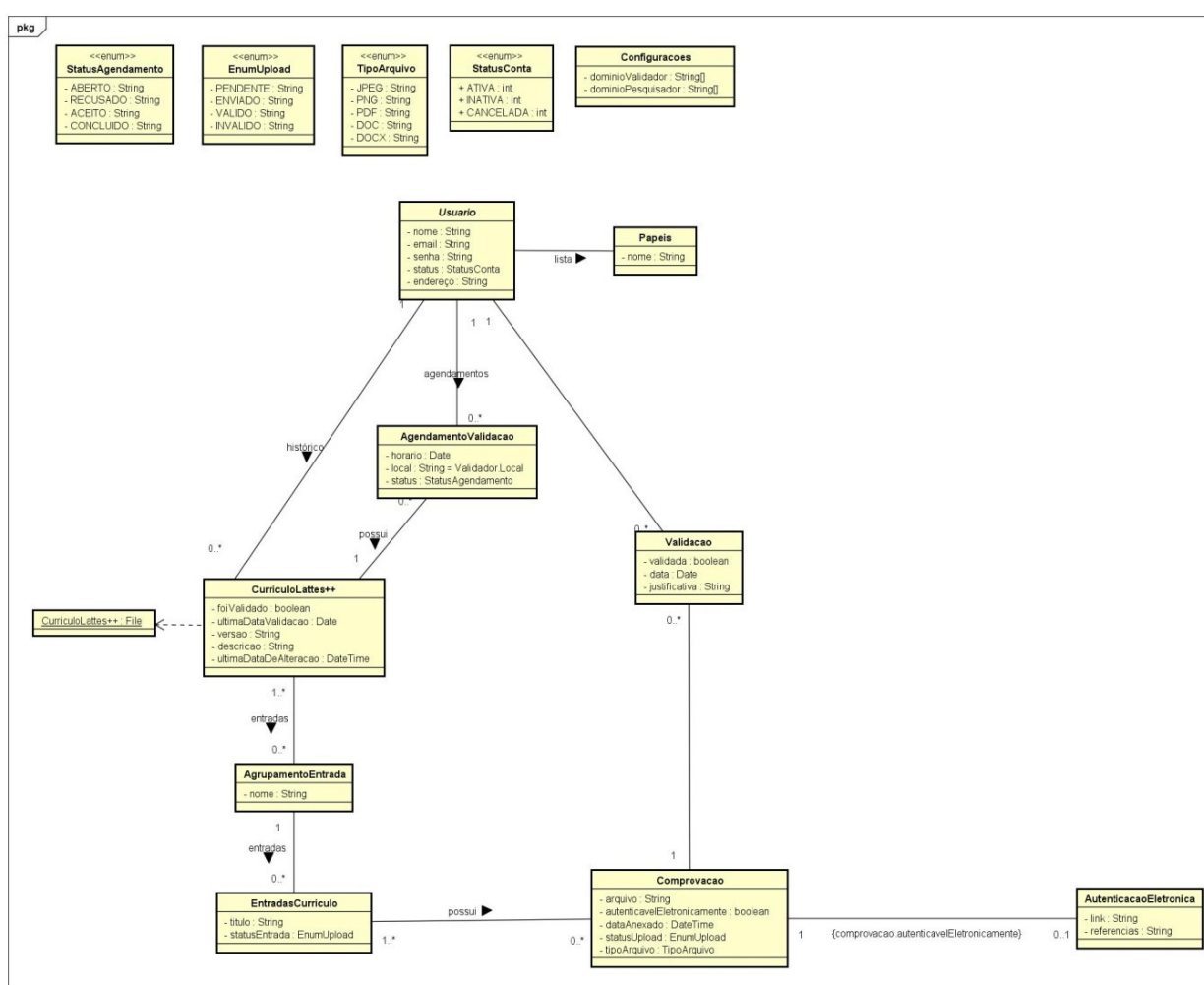
Roteirizando os usos do ator “Validador”, ele pode aceitar ou não um agendamento para validar currículos de solicitantes. Ainda uma organização que tiver o Lattes++ instalado pode controlar a validação de comprovações nos currículos analisados, mantendo-se um histórico de quando e de quem as validou. Ainda,

projetou-se a possibilidade de que uma versão de currículo já validada fosse reutilizada, não se necessitando um novo processo de validação.

Por fim, qualquer indivíduo (ator “Público” na figura) que detenha um *token* de versão, poderá conferir o conteúdo e a validações de comprovantes de um currículo exportado com a aplicação.

O projeto das classes foi bastante influenciado pela estrutura do XML de currículos exportados da Plataforma Lattes (Figura 2).

Figura 2 - Diagrama de classes



Fonte: Os autores

Destacam-se que entre as marcações (*tags*) descritivas atinentes às comprovações de currículo, primeiro aquelas que seccionam o mesmo, como <DADOS-GERAIS>, <GRADUACAO>, <FORMACAO-ACADEMICA-TITULACAO>, <ESPECIALIZACAO>. Entre os tipos de classes que modelam a importação de uma

versão de currículo Lattes XML, há “CurriculoLattes++”; “AgrupamentoEntrada”, equivalendo às seções do Lattes, como “Formação Acadêmica”, “Atuação Profissional”, etc); e a classe “EntradaCurriculo”, que corresponde aos itens filhos dessas seções do XML importado, ou seja, as experiências em si do titular.

Destacam-se também as classes concernentes à validação de comprovantes, a partir da própria classe “EntradaCurriculo”, que possui um ou mais objetos do tipo “Comprovante”. Havendo a validação física por um validador, ocorreria um “AgendamentoValidacao” associado ao ator “Titular de Currículo” (que está representado na figura pela classe “Pesquisador”). Esse solicita a algum “Validador” entre os disponíveis, para que realize a conferência dos comprovantes anexados pendentes de acreditação, indicando a confirmação do local e da data para isso.

Ainda, a associação de um documento já previamente autenticado eletronicamente, por outra plataforma, é representada pela classe “AutenticacaoEletronica”, em que se pode designar o *link* de Internet para o sistema de autenticação externo que originou o documento e os parâmetros para a sua verificação eletrônica. Esses dados são convenientes para rápida conferência pelo próprio receptor do portfólio/memorial de comprovações (versão de currículo exportada com o Lattes++).

3.3 PROJETO ARQUITETURAL

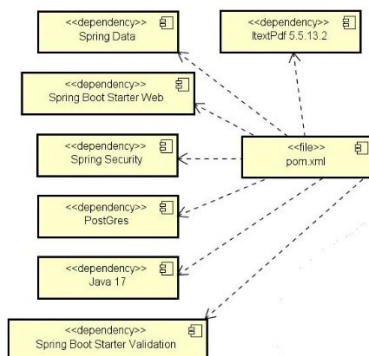
Schlickmann (1999, p. 11) aponta que as arquiteturas de aplicação multicamadas oferecem maior escalabilidade e facilidade de manutenção. Isso implica na facilidade de implementação das camadas em separado, por exemplo, assim como na implantação das mesmas em infraestruturas de execução expansíveis.

O Lattes++ aderiu a essa arquitetura recorrente em aplicações *web*, em que usualmente ocorrem três camadas (IBM, 2023): (i) a camada de apresentação ou de interface com o usuário, onde ocorre a entrada de dados e de ações do mesmo; (ii) a camada da lógica de negócio da aplicação; e (iii) a camada de banco de dados, que armazena os dados persistentes da aplicação para consulta. Por simplificação nesta seção, camada (i) poderá ser referenciada como sendo o *front-end* e as demais como sendo o *back-end* da aplicação.

Os componentes de software no *back-end* foram dispostos numa visão de implementação, a partir de diagramas de componentes UML (vide Figura 3 e Figura 4), constando os principais componentes de dependências de código (*dependency*)

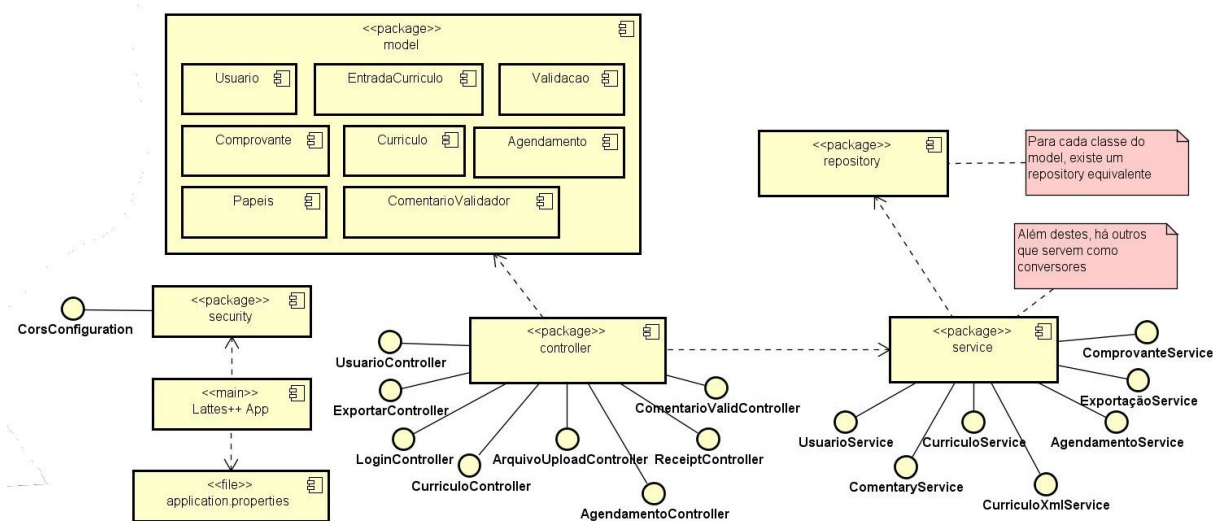
que constam no arquivo “pom.xml” do *builder* e gerenciador de pacotes do projeto de código do *back-end* (Maven).

Figura 3 - Diagrama de componentes UML (dependências *back-end*)



Fonte: Os autores.

Figura 4 - Diagrama de componentes UML (modularização do *back-end*)



Fonte: Os autores.

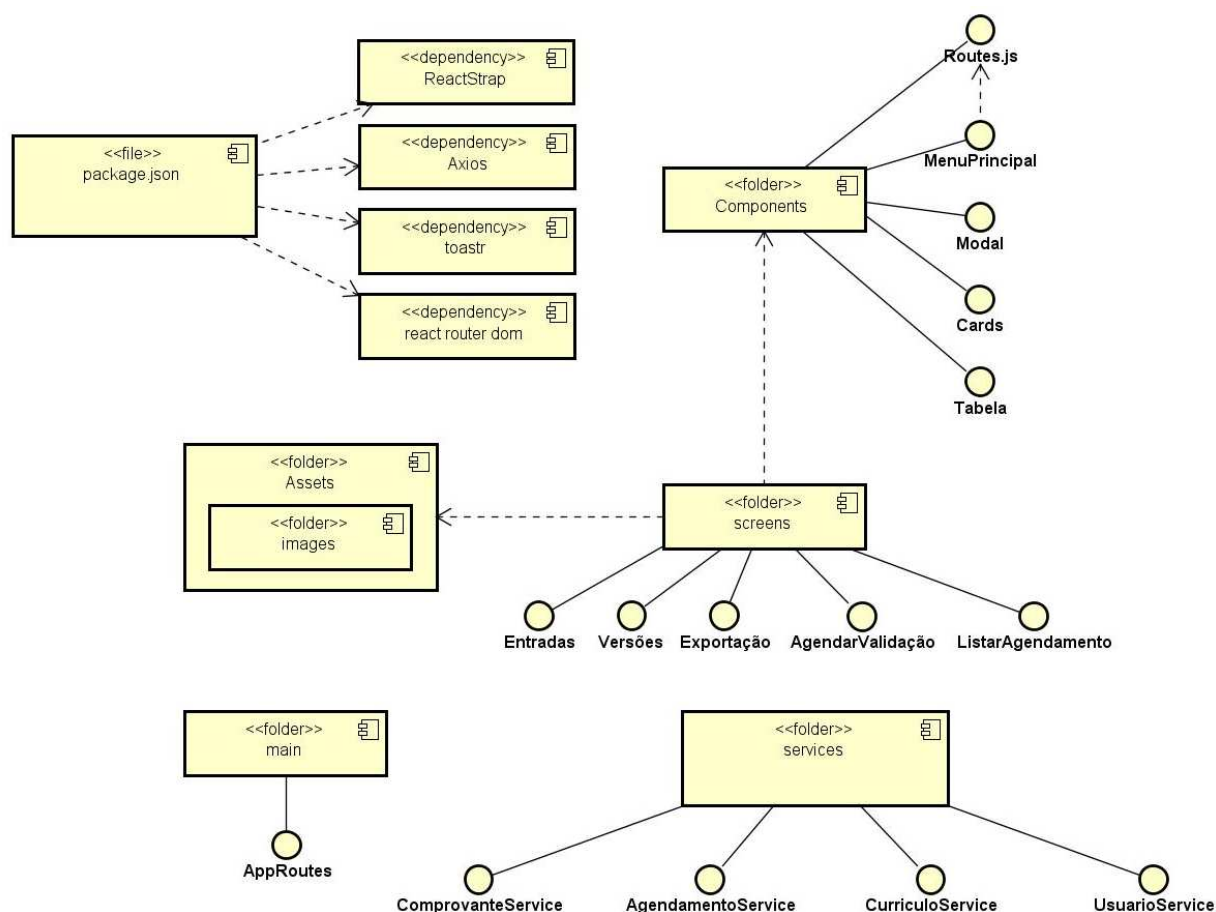
Nesse diagrama, há ainda o pacote “model” que aglutina componentes correspondentes às partes menores do domínio do problema da aplicação, como as entidades do negócio e *enumerations*. Já o pacote “controller” provê interfaces com os *endpoints* REST que a camada de apresentação pode chamar.

O pacote “repository” contém objetos DAO (*Data Access Object*) sob as interfaces do tipo “Repository” do Spring Data JPA, uma para cada entidade persistente da aplicação, provendo operações de consulta personalizadas e básicas

de CRUD (*Create, Read, Update e Delete*). Por fim, o pacote “service” provê interfaces no padrão de projeto orientado a objetos *Facade*, para melhor organização e simplificação do acesso à lógica de negócio como serviços.

Também foi desenvolvido um diagrama de componentes para o front-end (Figura 5). A criação de componentes JavaScript da interface foi realizada com a pasta (*folder*) “Components”, considerando itens para visualização de dados e o menu principal da aplicação. Ainda, há a pasta “screens”, com *scripts* que dispõem as páginas equivalentes às telas da aplicação, que são roteáveis a partir de configuração disposta no componente “Routes.js”.

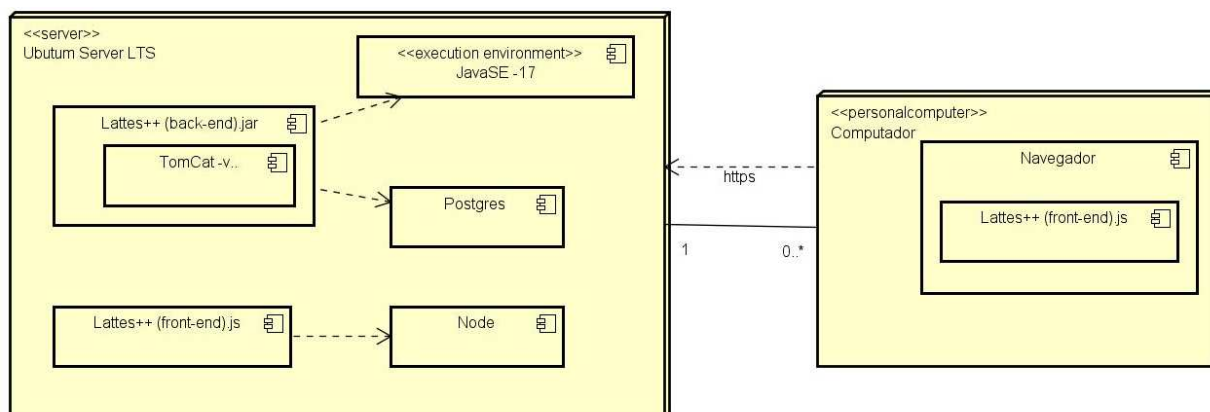
Figura 5 - Diagrama de componentes UML (front-end)



Fonte: Os autores.

Considerando um esquema para implantação básico, foi modelado um diagrama UML de *deployment* (Figura 6), em que a aplicação pode ser instalada e acessada a partir de dois nós, um servidor (“server”) e outro cliente (“personalcomputer”).

Figura 6 - Diagrama de implantação UML



Fonte: Os autores.

Ressalta-se que os componentes de banco de dados “Postgresql” e o de servidor *web* (Node) para disponibilização do *front-end* implantado e o seu acesso pelo navegador do usuário, poderiam ser instalados em nós separados dos demais.

3.4 PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DA INTERFACE COM O USUÁRIO

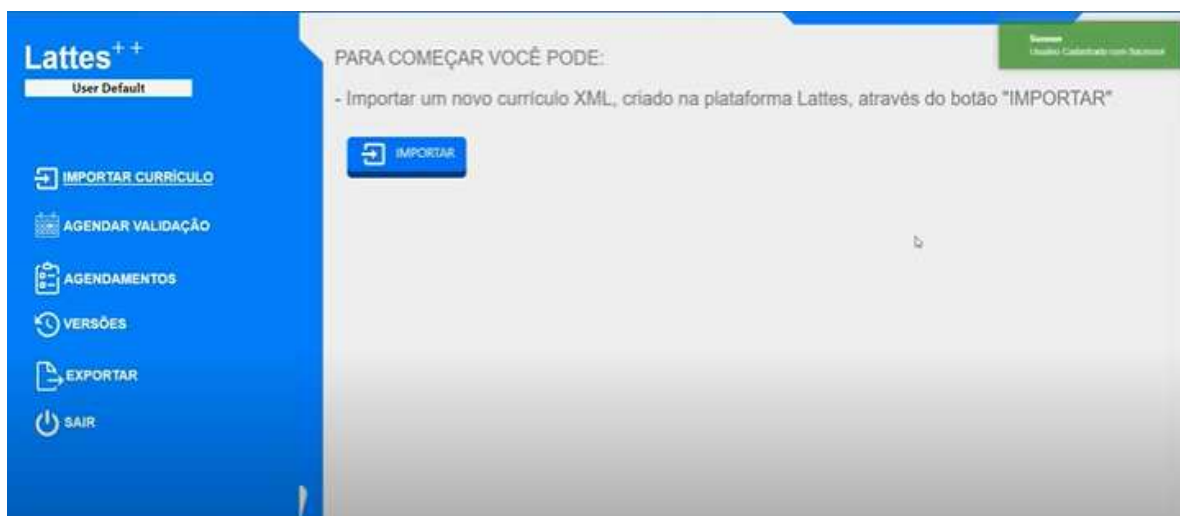
O processo de desenvolvimento da interface com o usuário considerou a técnica de prototipação das telas sobre os casos de uso identificados. Uma primeira versão com todas as telas, de uma vez, foi obtida inicialmente antes do desenvolvimento das iterações de entrega do projeto, realizando-se eventuais atualizações naquelas concernentes a cada iteração, no início da imediatamente posterior, com coleta de *feedback* junto ao cliente.

A ferramenta Balsamiq¹⁵ (versão integrada com o Google Drive) foi utilizada nessa prototipação. Conforme já explicitado, a codificação da interface final utilizou a IDE Visual Studio Code (VS Code), havendo influência de estilo da biblioteca de componentes de interface ReactStrap¹⁶ (que se baseia no guia de estilo de interface do Bootstrap¹⁷), sob o *framework* React.js. O aspecto geral da aplicação em tempo de projeto (prototipação) consta na tela de importação de currículo, vide Figura 7.

¹⁵ Disponível em: <https://balsamiq.com/>. Acesso em: 19 set. 2023.

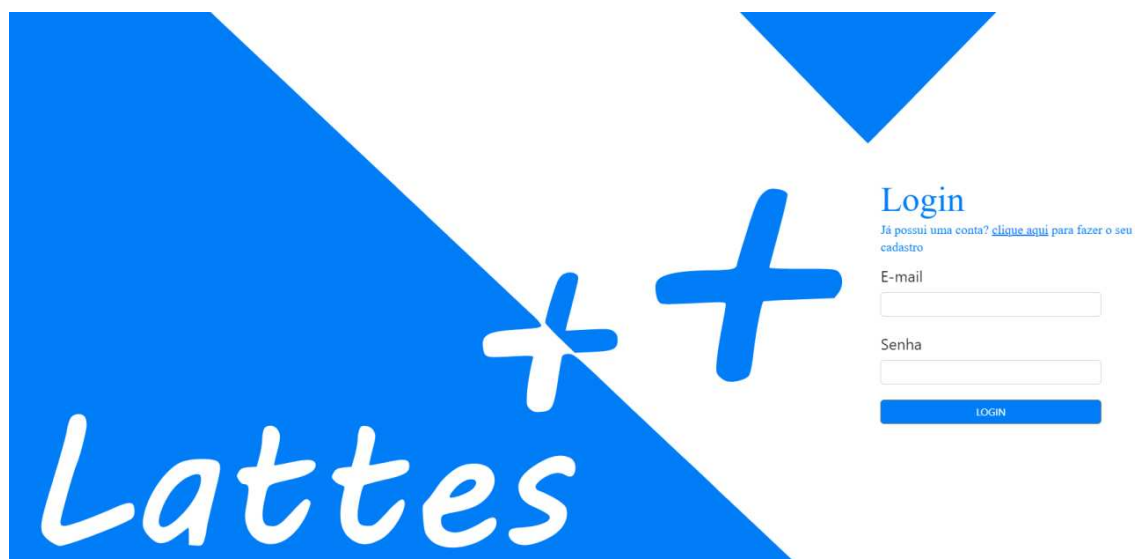
¹⁶ Disponível em: <https://reactstrap.github.io>. Acesso em: 19 set. 2023.

¹⁷ Disponível em: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/>. Acesso em: 19 set. 2023.

Figura 7 - Aspecto geral do sistema pela tela “Importar currículo”

Fonte: Os autores.

Já no aspecto da interface final implementada, há a tela de autenticação (Figura 8), de onde ele também pode acessar a criação de uma nova conta de acesso, caso não possua uma.

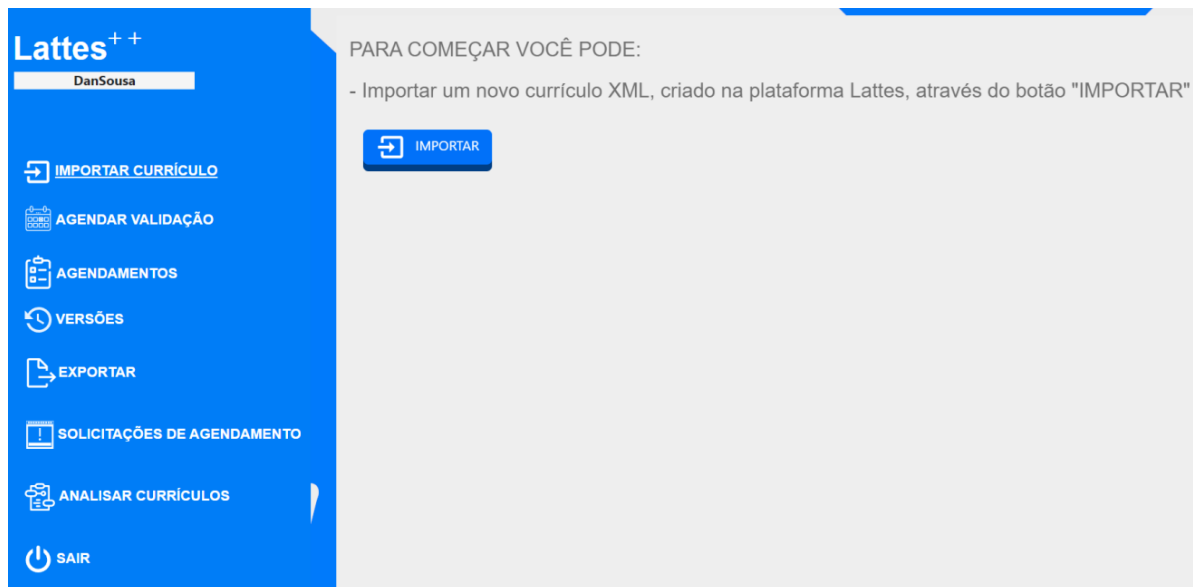
Figura 8 - Tela de login

Fonte: Os autores.

Também há a tela principal (Figura 9), em que o usuário é redirecionado após realizar login com êxito. Há as opções no menu principal para o usuário “Validador”, que são as mesmas do usuário “Titular de Currículo”, só que acrescentadas as opções

para gerenciamento de “solicitações de agendamento” e para “analisar currículos”, concernentes à validação de comprovações de versões de currículo de terceiros.

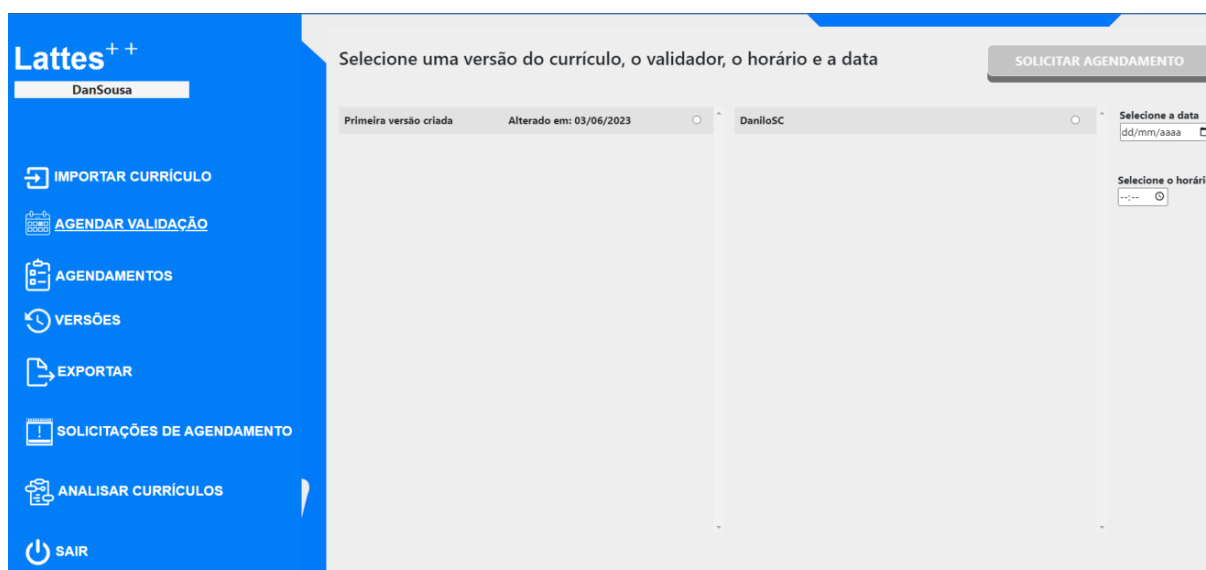
Figura 9 - Tela principal (após login de “Validador”)



Fonte: Os autores.

Houve o cuidado para que o validador não agendasse a validação de versões de currículos de sua própria titularidade, em que apenas outro validador poderia fazê-lo. Nesse sentido, o usuário “Titular de Currículo” pode acessar no menu a opção “agendar validação”, para criar agendamento de versão do currículo (Figura 10); ou a opção “agendamentos”, para ver seus estados de aceite ou cancelá-los (Figura 11).

Figura 10 - Tela de agendamento (criar)



Fonte: Os autores.

Figura 11 - Tela de agendamento (cancelar)

ID	Versão	ID do Requirante	Data	Horário	ID do Validador	Local	Status	
6	V_04062023_172115	4	2023-06-20	10:00	100	Rua Ainda Falta Colocar Atributo em User Validador	aceita	Cancelar

Fonte: Os autores.

Ainda, o titular também pode realizar o gerenciamento de comprovações sobre entradas de um currículo XML importado da Plataforma Lattes, acessando a opção “versões” no menu (Figura 12). Ao selecionar uma versão importada, cada entrada/competência identificada pelo Lattes++ é disposta conforme exemplificado nas entradas da seção de currículo de “Formação Acadêmica” (lado esquerdo da figura). O titular pode associar até cinco arquivos de comprovantes (Figura 12, lado direito da tela) por entrada de currículo, dispondo nome e tipo de arquivo.

Figura 12 - Tela de envio de comprovantes

Fonte: Os autores.

Quando a anexação necessitar de acreditação por um validador humano credenciado, ela deverá ocorrer pelo botão “AUTEN. VALIDADOR”, submetendo-o à conferência com o documento físico, quando um agendamento de validação dessa versão do currículo for realizado. Para documentos que serão autenticados eletronicamente, a anexação deverá ocorrer pelo botão “AUTEN. ELETRÔNICA”, em que o titular do currículo deve registrar o link do sistema e respectivos atributos de validação que já constarem no documento, visando à facilitação da conferência de quem receber uma versão exportada de seu portfólio ou memorial (currículo exportado Lattes++).

A seguir, será demonstrado o protótipo em alta-fidelidade de uma versão de um currículo exportado em PDF (Figura 13).

Figura 13 - Exportação de currículo (cabecalho, entradas identificadas e links de comprovações)

<p>Danilo S. Costa Professor E-mail: titular@email.com</p>	<p>A1DB2P4 código de verificação de versão de currículo (verifique-o aqui) Versão:19/07/2023 14:06:20</p>
---	--

Sou professor, formado em Matemática, com especialização em Educação Matemática para Escolas do Campo.

EXPERIÊNCIA

Dois anos na rede pública de ensino de Sumé-PB (escola do campo);
Quatro anos na rede pública de ensino de São João do Tigre.

COMPETÊNCIAS

Liderança em equipe;
Inglês fluente.

EDUCAÇÃO

Graduação em Matemática (completa);
Validado eletronicamente com Lattes++;
Link: <https://instancia.lattes++.com/A1DB2P4/S1E1>

Especialização em Educação Matemática para Escolas do Campo (completa).
Validado eletronicamente por terceiros.
Link: <https://emissor.externo.com.br/>. Data validação: 08/09/2023. Código verificador: PO90WSqab

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Experiência com rede de computadores (treinamento);
Experiência com música (prática pessoal).

IDIOMAS

Inglês fluente;
Português nativo.

Nessa figura, consta um cabeçalho, com data e hora da exportação, o nome do titular e a identificação da versão do currículo, além de link para verificação de autenticidade na instância Lattes++ em que a exportação ocorreu.

Na sequência, são listadas as entradas do currículo, em que aquelas cuja comprovação é originalmente eletrônica, há o respectivo *link* e dados de acesso à validação externa; e, aquelas entradas com comprovação validadas via Lattes++, há o *link* para ver o comprovante eletronicamente na instância da aplicação em que a versão exportada foi gerada (Figura 14), devendo-se indicar que o mesmo foi autenticado ou não com um selo.

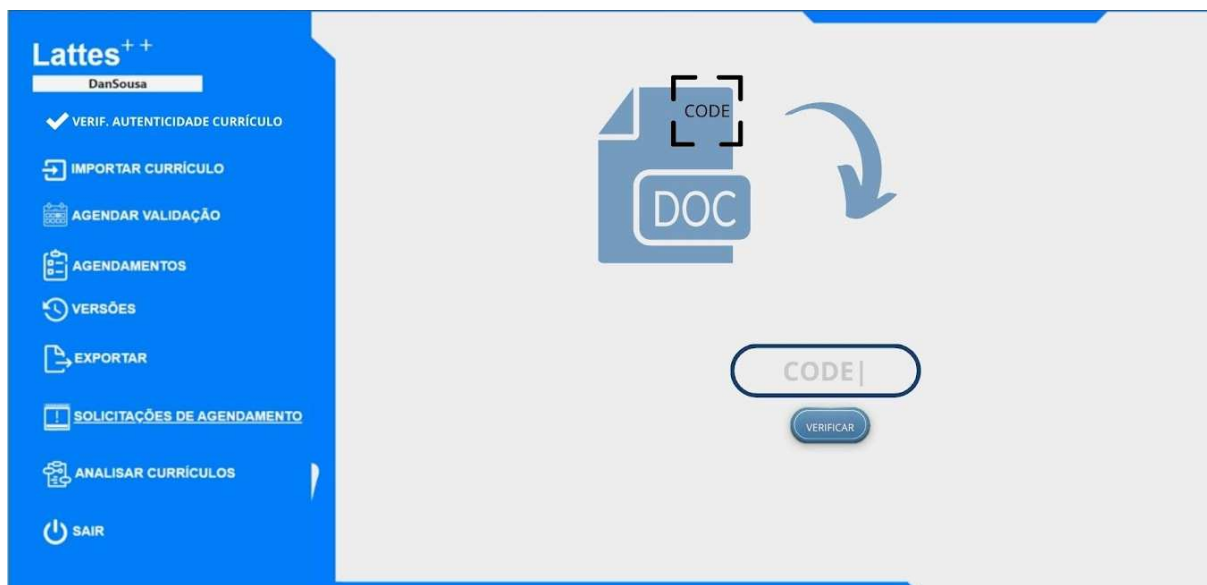
Figura 14 - Exportação de currículo (documento autenticado em uma instância Lattes++)



Fonte: Os autores.

Para verificação *online* de uma versão exportada do currículo em PDF, é exigido que se informe um código exclusivo constante no cabeçalho da versão exportada, para maior segurança, a partir do acesso a opção do menu principal “verificar autenticidade currículo” (Figura 15). As informações retornadas devem incluir o titular do currículo, a versão do currículo, a data de exportação, o número de páginas e o acesso a cópia em PDF de uma versão de currículo exportada.

Figura 15 - Tela de autenticação de versão de currículo



Fonte: Os autores.

3.5 PROJETO GERENCIAL DO PROTÓTIPO

Segundo Dias (2019), as fases de um processo em espiral, que deve ocorrer por iterações visando desenvolver um software que deve passar por inúmeras evoluções (refinamentos), são divididas em: “definição do objetivo”, “avaliação e redução de riscos”, “implementação e validação” e “planejamento e especificação”.

O gerenciamento do desenvolvimento do Lattes++ foi inicialmente baseado sob esses preceitos de concepção de software por refinamento (durante a disciplina de Projeto I do curso), que nem sempre geravam um entregável ao cliente numa iteração, até que se obtivesse um protótipo final, perpassando-se por atividades de especificação, modelagem e prototipação da interface, esses ao longo de dois meses; e de provas de conceito e experimentações com código sobre partições do domínio do problema de software.

Nesse início, alcançou-se o projeto de uso, aparência e interação da aplicação, cuja etapa de experimentações abrangeu o solucionamento da importação e exportação de currículos, cuja prova de conceito por implementação de código definiu as configurações e estruturas referenciais dos projetos de *back-end* e *front-end* da aplicação (já os dispondo nos respectivos repositórios Github¹⁸), a partir dos casos de

¹⁸ Disponível em: <https://github.com/>. Acesso em: 25 set. 2023.

uso de autenticação e de CRUD de agendamento de validação de currículo pelo titular. Toda essa fase inicial foi realizada com coleta contínua de *feedback* do cliente e desenvolvedores, visando a evolução do produto e a constatação de sua viabilidade.

A partir disso, foi iniciada uma segunda fase no desenvolvimento do Lattes++, que considerou o emprego de uma metodologia incremental (durante a disciplina de Projeto II do curso). Dias (2019), aponta que nela, ocorrem as iterações visando a obtenção de partes prontas, incrementalmente.

Foram desenvolvidas as demais funcionalidades como entregáveis a cada iteração (de duas ou três semanas), mas, refinando-se requisitos e projeto de uso já obtidos inicialmente. Entre as iterações, foram adotadas algumas das atividades do processo Scrum (SCHWABER; SHUTERLAND, 2020), considerando a verificação da aceitação do que foi entregue e o acerto do escopo das próximas iterações. O conjunto de iterações do projeto pode ser visto no Quadro 5.

Quadro 5 - Product Backlog do Lattes++

Iteração	Backlog
1	Importação e mapeamento de entradas do currículo XML (Lattes)
2	Gerenciamento de usuário e acesso ao sistema com credenciais de usuário
3	Gerenciamento de comprovantes por entrada identificada no currículo e manutenção de histórico de versões de currículo
4	Agendamento para autenticação de comprovantes de um currículo
5	Autenticação de comprovante de um currículo
6	Exportação de currículo Lattes++ (memorial)

Fonte: Os autores

Nessa fase de desenvolvimento incremental, houve o acompanhamento das atividades a partir da técnica Kanban, a partir de seus cartões de atividades sobre colunas de fluxo “a fazer”, “fazendo”, “testando” e “pronto”), dispostos com a plataforma *online* Trello¹⁹ (MESH, 2020).

¹⁹ Disponível em: <https://trello.com/home>. Acesso em: 24 set. 2023.

O desenvolvimento se deu de forma remota pela equipe, havendo comunicação por aplicativos de mensagens e videoconferência, em que, cada integrante ficou responsável por cartões quanto ao desenvolvimento do *back-end*, do *front-end* ou testes, de acordo com a sua experiência e de forma auto-organizada.

3.6 IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE

O gerenciamento de versão com Github dos arquivos dos projetos de *back-end* e de *front-end* ocorreu a partir de repositórios para cada um, havendo uma única *branch* neles, principal. No repositório reservado para o *back-end*²⁰ foram feitos 131 *commits*, já no repositório do *front-end*²¹ foram realizados 121 *commits*.

Houve a documentação de classes no *back-end* com Javadoc, mas ela não foi aplicada em todas as classes, considerando que as fachadas da camada de negócio disponibilizadas no pacote “service” e que os *endpoints* REST no pacote “controller” ficaram com assinaturas de métodos intuitivas.

Para simular a disponibilidade de arquivos (currículos em PDF, comprovantes enviados e afins) pelo servidor, foi utilizado o pacote HTTP-Server²², que permite que a aplicação no navegador acesse os documentos via endereço exato dos mesmos no servidor *web* do *back-end*.

Dessa forma, o documento pode ser retornado dentro de um componente de visualização, facilitando a sua visualização e conferência, seja por parte do validador ou mesmo pelo titular do currículo.

3.7 PROJETO E EXECUÇÃO DE TESTES E VERIFICAÇÃO DE QUALIDADE DO SOFTWARE

Durante o desenvolvimento do sistema foram realizados vários testes automatizados, em que foram realizados testes unitários (TU); de integração, entre componentes internos do sistema (TI); e de aceitação, a partir da simulação de ações de usuários na interface (TA). Para TU e TI a implementação foi automatizada, utilizando o *framework* JUnit. Para TA, foi utilizado o Selenium.

²⁰ Disponível em: <https://github.com/dansousac2/LattesMaisMais>. Acesso em: 28 set. 2023.

²¹ Disponível em: <https://github.com/AyannePrata/lattesmaismais>. Acesso em: 28 set. 2023.

²² Disponível em: <https://www.npmjs.com/package/http-server>. Acesso em 26 set. 2023

A seguir serão demonstrados como esses testes foram planejados e executados, considerando os blocos de recursos da aplicação, entre aqueles mais prioritários.

A Tabela 1, resume os testes automatizados concernentes à autenticação de usuários. Todavia, ressalva-se que a cobertura desses testes não abrangeu situações como utilizar padrões de senha seguros e sobre tentativas de acesso de usuários não autenticados, embora tenha sido implementado no uso do sistema a detecção desses aspectos, inclusive com indicação de mensagens de erro.

Tabela 1 - Testes automatizados sobre a autenticação de usuários

TU	TI	TA	Qtd.	Aspectos testados	Testes bem-sucedidos
X			12	DTOs de usuários	12
	X		9	Services relacionados à conversão e manutenção de usuário	8
		X	5	Acesso de usuários solicitante e validador	5

Fonte: Os autores.

A Tabela 2 lista os testes atinentes a entidade currículo. Quanto à cobertura, não foram realizados TAs automatizados sobre o CRUD de currículo e o de exclusão de versões.

Tabela 2 - Testes automatizados (manutenção e versionamento do currículo)

TU	TI	TA	Qtd.	Aspectos testados	Testes bem-sucedidos
X			45	DTOs do currículo, criptografia de arquivo, <i>hash</i> para salvar arquivo em pasta específica de usuário, <i>services</i> relacionados à conversão e manutenção de currículo	45
	X		18	<i>Upload</i> de arquivos	17
		X	06	Testes de importação de currículos XML e realizando outras funcionalidades em relação ao currículo	06

Fonte: Os autores.

Nos testes da Tabela 3, que abrangem as comprovações de cada entrada do currículo, destaca-se que não foram realizados testes automatizados de qualquer tipo sobre limitar a quantidade de envios de arquivos ou no caso de arquivos corrompidos.

Tabela 3 - Testes automatizados (manter comprovações de entrada do currículo)

TU	TI	TA	Qtd.	Aspectos testados	Testes bem-sucedidos
X			26	DTOs de comprovantes, criptografia de arquivo, <i>hash</i> para salvar arquivo em pasta específica de usuário, <i>services</i> relacionados à conversão e manutenção de comprovantes físicos e eletrônicos	26
	X		18	<i>Upload</i> de arquivos	17
		X	05	Testes do CRUD de comprovantes físicos e eletrônicos	05

Fonte: Os autores.

Na Tabela 4, entre os testes automatizados remanescentes, há aqueles sobre cenários de recusa de validador em agendamentos de análise de versão de um currículo; de campos inválidos para efetivação do agendamento; de solicitações não confirmadas, mas com data de agendamento já expirada; e de agendamentos de validação sob uma versão de currículo sem quaisquer comprovações.

Tabela 4 - Testes automatizados (agendamento de versões do currículo)

TU	TI	TA	Qtd.	Aspectos testados	Testes bem-sucedidos
X			25	DTOs de solicitação, <i>services</i> para conversão e manutenção de agendamentos	25
	X		7	Controller para manutenção de solicitações	7
		X	2	Solicitação de validação de currículo e verificação de status de solicitação	2

Fonte: Os autores.

Entre os testes automatizados na Tabela 5, que envolvem a exportação de versão de um currículo, ressalta-se que esses não abrangeram a ocorrência dos comprovantes do tipo PDF dentro do mesmo, que foi verificada manualmente.

Tabela 5 - Testes automatizados (exportação de versão de currículo)

TU	TI	TA	Qtd.	Aspectos testados	Testes bem-sucedidos
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
		X	1	Exportação de currículo com comprovante	1

Fonte: Os autores.

Na Tabela 6, entre os testes automatizados remanescentes, há ainda os de cenários em que o validador rejeita a validação de um comprovante (dispondo o motivo de justificativa), os quais também foram realizados manualmente.

Tabela 6 - Testes automatizados (validação de comprovantes)

TU	TI	TA	Qtd.	Aspectos testados	Testes bem-sucedidos
X			14	DTOs de comentários de validador e solicitação de agendamentos, services relacionados à manutenção de comentários	14
	X		2	Controller para manutenção de comentários	2
		X	4	Aceitação de validação de currículo, revisão de currículo e adição de comentários	4

Fonte: Os autores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 REVISÃO DOS OBJETIVOS

Considerando a conformidade junto ao cliente para obtenção de uma primeira versão, a partir dos objetivos específicos preestabelecidos para realização deste trabalho, objetivando o desenvolvimento da aplicação *web* Lattes++, constatou-se que as expectativas indicadas foram atingidas.

Esse alcance pode ser constatado, considerando que a versão obtida da aplicação possui os recursos previstos, como: (i) o de cadastro de usuários, com confirmação da titularidade de currículos da Plataforma Lattes importados; (ii) a possibilidade de reuso de dados sobre experiências presentes em um currículo XML exportado do Lattes, para disposição de comprovações com documentos PDF ou imagens; (iii) a disponibilidade de recursos para agendamento e validação de documentos por um validador humano; e, (iv) a exportação de uma versão de currículo, no formato de memorial de experiências, em que ocorrem as respectivas comprovações.

Entretanto, seria necessário mais tempo para finalizar e testar automatizadamente alguns recursos. Nesse sentido, por exemplo, sobre o currículo exportado e as entradas de experiências com comprovações validadas via Lattes++, não foi concluído o desenvolvimento da interface de verificação, a partir de *link* para instância da aplicação, em que qualquer pessoa poderia ver o documento em tela e a marcação ou selo de seu estado de validação (validado por quem e quando).

Outra questão foi a dificuldade de se reconhecer as marcações XML que ocorrem num currículo exportado pela Plataforma Lattes, visto que esses documentos não apresentavam uma gramática que dimensionasse o rol de possibilidades de entrada para facilitar o *parsing* (validação) e extração de entradas de experiências.

Alternativamente, buscaram-se exemplos de currículos com a maior parte de entradas cadastradas, mas, faz-se necessário verificar isso melhor, a fim de que o Lattes++ possa confirmar com segurança todas as entradas possíveis, numa futura versão. Ressalva-se que a identificação de marcações hoje é relativamente limitada, visto que as experiências são identificadas a partir dos nós filhos das seções de primeiro nível de um currículo XML importado, como “Formação Acadêmica”, “Trabalhos Completos”, entre outras.

4.2 TRABALHOS FUTUROS

Considerando a necessidade de evolução do Lattes++, em próximas versões e a sua disponibilização efetiva para o público-alvo, foram elicitados os seguintes aspectos como trabalhos futuros:

- Disponibilização de exclusão de conta e recuperação de senha;
- Reaproveitamento de versões que já possuem comprovantes anexados e autenticados com o Lattes++, considerando novas versões de currículo mantidas pelo mesmo titular;
- Adição de link ou QR Code nos PDFs de um currículo exportado, para que instituições ou pessoas possam ser direcionadas para a instância do Lattes++ em que houve a geração, de forma que possam confirmar a correspondência da comprovação e o seu estado de validação (selo);
- Internacionalização da interface com o usuário para espanhol, visto que foi adotada por países falantes;
- Verificação da capacidade de cobertura de identificação de todas as marcações XML possíveis de experiências, de um currículo exportado da Plataforma Lattes, visto que a equipe desenvolvedora somente utilizou exemplos de currículos gentilmente disponibilizados por alguns professores do IFPB.

REFERÊNCIAS

AMAZON. O que é API RESTFUL?. 2023. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/restful-api/>. Acesso em: 03 mar. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020**. Dispõe sobre o uso de assinaturas eletrônicas na administração pública federal e regulamenta o art. 5º da Lei nº 14.063, de 23 de setembro de 2020, quanto ao nível mínimo exigido para a assinatura eletrônica em interações com o ente público. Disponível em: planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10543.htm. Acesso em: 02 abr. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 10.900, de 17 de dezembro de 2021**. Dispõe sobre o Serviço de Identificação do Cidadão e a governança da identificação das pessoas naturais no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Decreto/D10900.htm. Acesso em: 02 abr. 2023.

CNPq. Césare Giulio Lattes – Portal Memória. 2023a. Disponível em: <http://memoria.cnpq.br/web/portal-lattes/cesare-giulio-lattes>. Acesso em: 02 mar. 2023.

CNPq. Histórico – Portal Memória. 2023b. Disponível em: <http://memoria.cnpq.br/web/portal-lattes/historico>. Acesso em: 02 mar. 2023.

DEVMEDIA. API React.Js e AXIOS. **Devmedia**, 2023. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/consumindo-uma-api-com-react-js-e-axios/42900>. Acesso em: 08 mar. 2023.

DIAS, R. O Modelo em Espiral de Boehm. **Medium**, 23 ago. 2019. Disponível em: <https://medium.com/contexto-delimitado/o-modelo-em-espiral-de-boehm-ed1d85b7df>. Acesso em: 06 jul. 2023.

ESCUDELARIO, B. F. **iMasters**, 19 dez. 2017. Disponível em: <https://imasters.com.br/devsecops/encryptando-senhas-com-o-bcrypt>. Acesso em: 04 dez. 2023.

FERNANDES, J. M; MACHADO, R. J. **Requisitos em Projetos de Software e de Sistemas de Informação**. Primeira Edição. São Paulo: Novatec Editora, 2017.

FOWLER, Martin. **UML Essencial**: um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos. 3ª ed. São Paulo: Artmed Editora S. A., 2007.

GAOLÁ. História do Currículo Lattes: O que é e por quê usar? **Gaolá Science**, 24 jan. 2018. Disponível em: <https://galoa.com.br/blog/historcia-do-curriculo-lattes-o-que-e-e-por-que-usar/>. Acesso em: 02 mar. 2023.

IBM. **O que é uma arquitetura de três camadas (tiers)**. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/three-tier-architecture>. Acesso em: 21 maio 2023.

ISO. **ISO/IEC 9126-1:2001**: Software engineering - Product quality - Part 1: Quality model, jun. 2001. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/22749.html>. Acesso em: 25 set. 2023.

LIMA, C. O que é o Spring Boot? **Treinaweb**, 2021. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-o-spring-boot>. Acesso em: 02 mar. 2023.

MAURYA, A. Why Lean Canvas vs Business Model Canvas? **Leanstack Blog**, 27 fev. 2012. Disponível em: <https://blog.leanstack.com/why-lean-canvas-vs-business-model-canvas/>. Acesso em: 30 jan. 2023.

MELO, D. O que é XML? [Guia para iniciantes]. **Tecnoblog**, 2021a. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-xml-guia-para-iniciantes/#:~:text=XML%20%C3%A9%20a%20sigla%20para,emiss%C3%A3o%20de%20notas%20fiscais%20digitais>. Acesso em: 03 mar. 2023.

MELO, D. O que é Node.js? [Guia para iniciantes]. **Tecnoblog**, 2021b. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-node-js-guia-para-iniciantes/>. Acesso em: 08 mar. 2023.

MESH. J. Método Kanban: Guia detalhado e 5 modelos prontos para usar. **Trello Inc.**, 24 mar. 2020. Disponível em: <https://blog.trello.com/br/metodo-kanban>. Acesso em: 28 jul. 2023.

NEVES, V. React: o que é, como funciona e um Guia dessa popular ferramenta JS. **Alura**, 17 jan. 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/react-js>. Acesso em: 07 mar. 2023.

QUEIROZ, M. J. Currículo Lattes: O que é, importância e passo a passo para criar. **Fia**, 28 maio 2021. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/curriculo-lattes-o-que-e-importancia-e-passo-a-passo-para-criar/#:~:text=No%20entanto%2C%20por%20ser%20um,Lattes%20para%20criar%20um%20curr%C3%ADculo>. Acesso em: 09 mar. 2023.

SCHLICKMANN, R. **Aplicação da Arquitetura Multicamadas Utilizando Java**. Orientador: Marcel Hugo. 1999. 85 f. TCC (Graduação) – Curso de Ciência da Computação, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 1999. Disponível em: www.furb.br/dsc/arquivos/tccs/monografias/1999-2raquelschlickmannvf.pdf. Acesso em: 27 jun. de 2023.

SCHWABER, K. SHUTERLAND, J. **The Scrum Guide** – The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. 2020. Disponível em: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2023.

APÊNDICE A – TELAS DA APLICAÇÃO LATTES++ (TODOS OS USUÁRIOS)**Figura 16 - Tela de cadastro de conta**

Cadastro
Já possui uma conta? [clique aqui](#) para fazer Login

Nome

E-mail

Senha

CADASTRAR

Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.

Fonte: Os autores.

Figura 17 - Tela de login

Login
Já possui uma conta? [clique aqui](#) para fazer o seu cadastro

E-mail

Senha

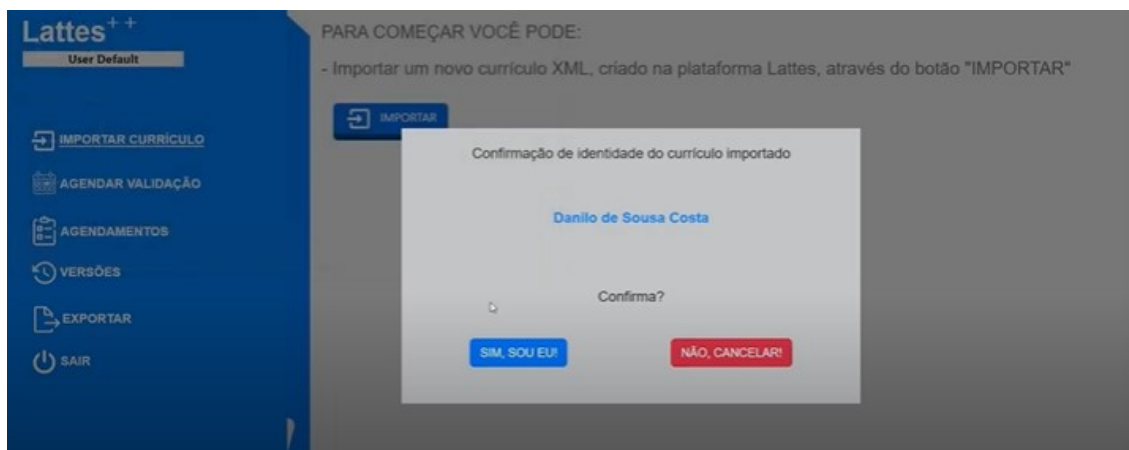
LOGIN

Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.

Fonte: Os autores.

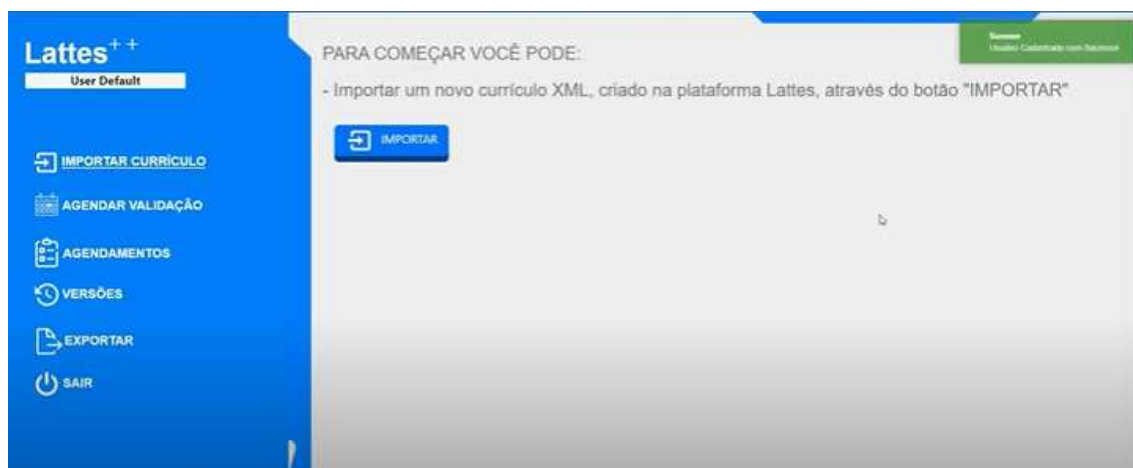
APÊNDICE B – TELAS DA APLICAÇÃO LATTES++ (USUÁRIO TITULAR DE CURRÍCULO)

Figura 18 - Tela de confirmação de identidade do usuário



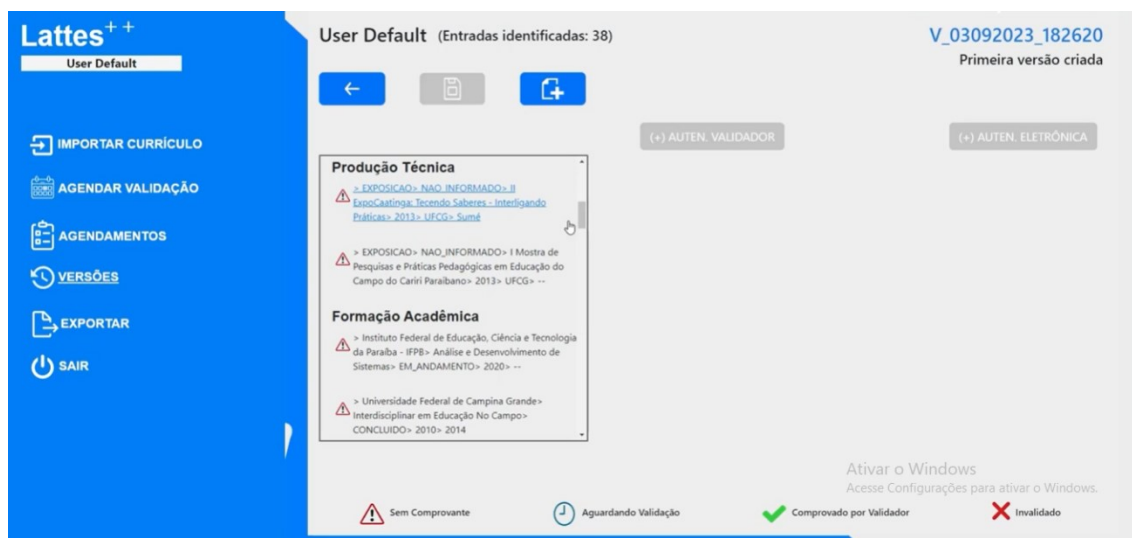
Fonte: Os autores.

Figura 19 - Tela de importação do currículo



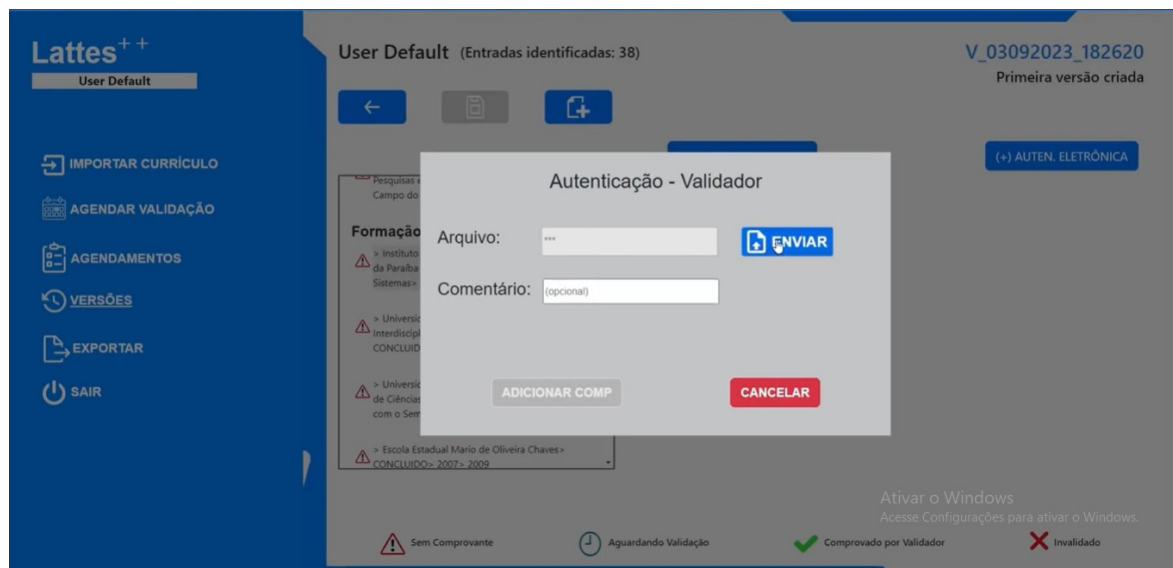
Fonte: Os autores.

Figura 20 - Tela de identificação de entradas do currículo



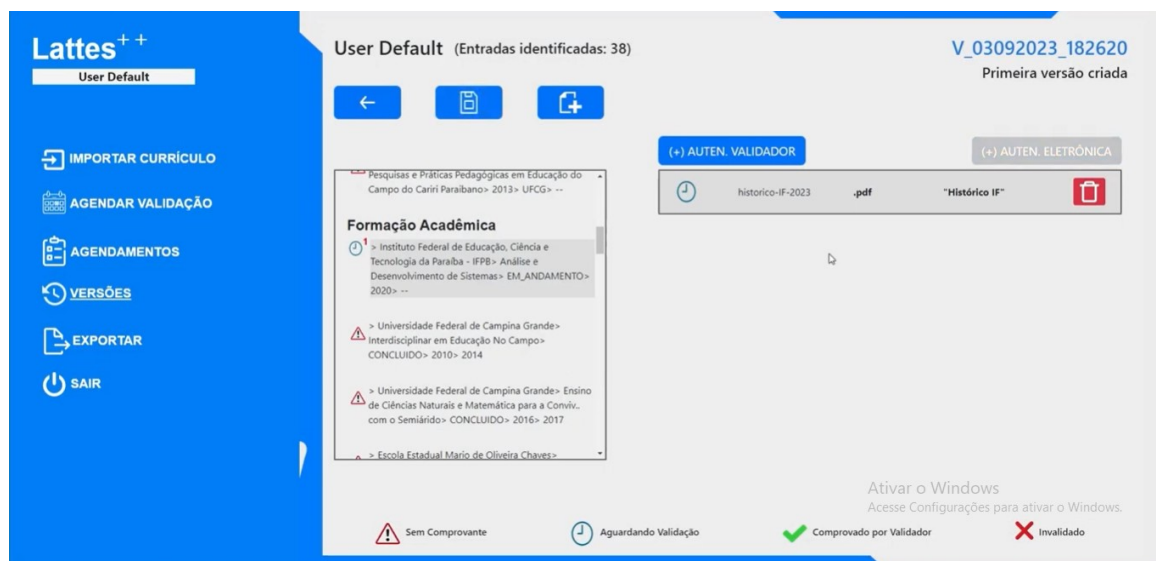
Fonte: Os autores.

Figura 21 - Tela de adição de comprovante que depende de validador humano



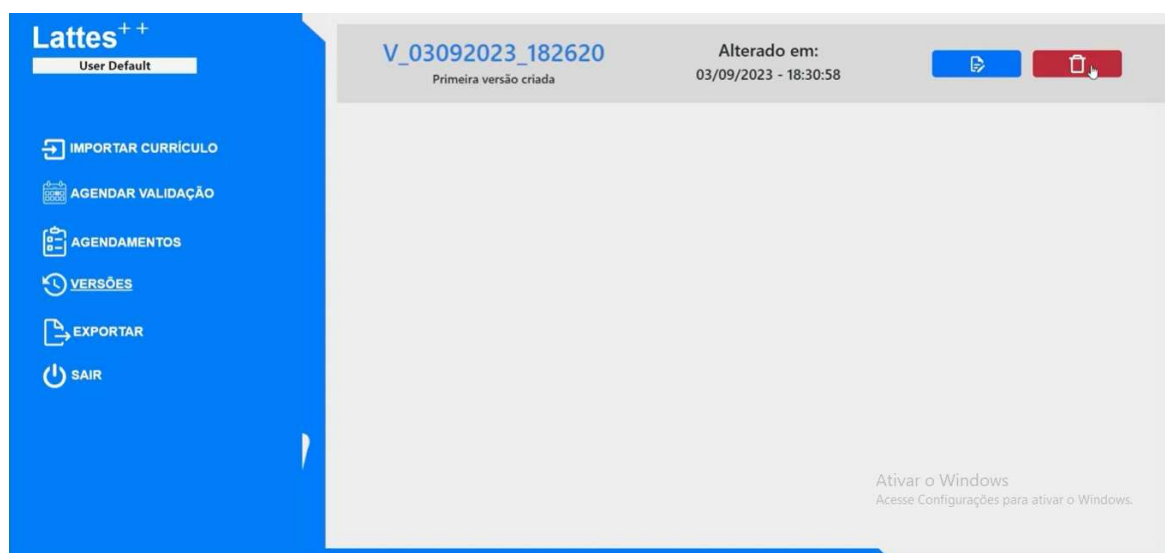
Fonte: Os autores.

Figura 22 - Currículo com uma entrada selecionada e um comprovante já anexado (aguardando validação)



Fonte: Os autores.

Figura 23 - Tela de listagem de versões do currículo



Fonte: Os autores.

Figura 24 - Tela de agendamento de validação de uma versão de currículo

The screenshot shows the Lattes++ interface for scheduling a curriculum validation. On the left is a blue sidebar with the Lattes++ logo and user name 'User Default'. Below the logo are navigation icons and labels: 'IMPORTAR CURRÍCULO', 'AGENDAR VALIDAÇÃO', 'AGENDAMENTOS', 'VERSÕES', 'EXPORTAR', and 'SAIR'. The main content area has a title 'Selecione uma versão do currículo, o validador, o horário e a data' and a 'SOLICITAR AGENDAMENTO' button. The form includes:

- 'Primeira versão criada': Alterado em: 03/09/2023
- 'Validador': Dropdown menu with options 'DanSousa' and 'DaniloSC'.
- 'Selecione a data': Date picker showing 'dd/mm/aaaa'.
- 'Selecione o horário': Time picker showing '---:--'.

 At the bottom right, there is a Windows activation notice: 'Ativar o Windows. Acesse Configurações para ativar o Windows.'

Fonte: Os autores.

Figura 25 - Tela de listagem de agendamentos (abertos, aceitos, recusados e concluídos)

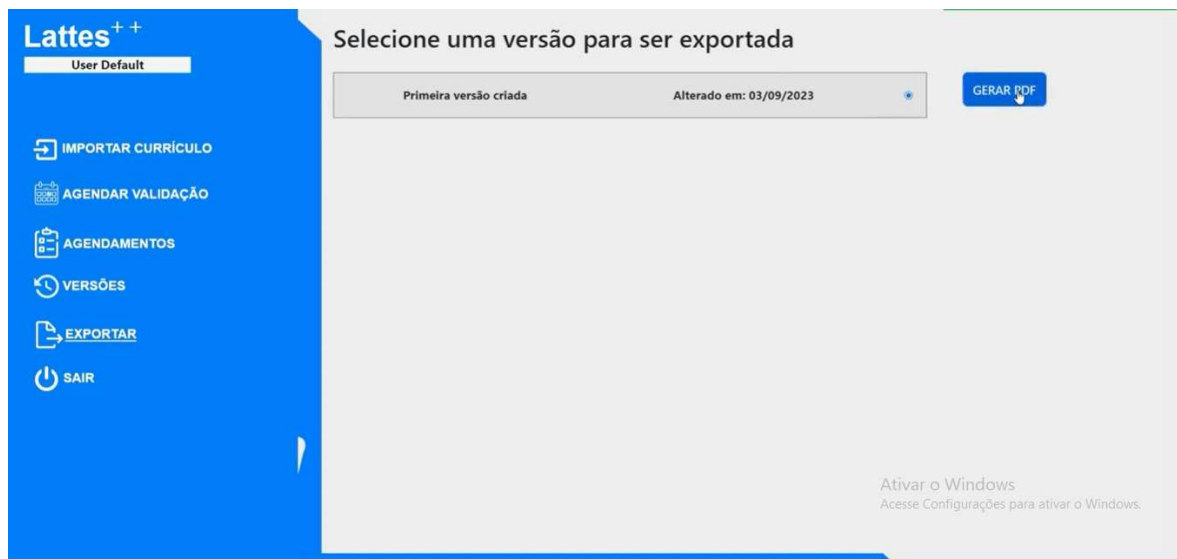
The screenshot shows the Lattes++ interface for listing scheduling appointments. The sidebar is identical to Figure 24. The main content area has a title 'Selecione uma versão do currículo, o validador, o horário e a data' and a 'SOLICITAR AGENDAMENTO' button. Below the title is a table with the following columns: 'ID', 'Versão', 'ID do Requisitante', 'Data', 'Horário', 'ID do Validador', 'Local', and 'Status'. The table contains one row with the following data:

ID	Versão	ID do Requisitante	Data	Horário	ID do Validador	Local	Status
6	V_04062023_172115	4	2023-06-20	10:00	100	Rua Ainda Falta Colocar Atributo em User Validador	aberta

 A 'Cancelar' button is located to the right of the 'Status' column. At the bottom right, there is a Windows activation notice: 'Ativar o Windows. Acesse Configurações para ativar o Windows.'

Fonte: Os autores.

Figura 26 - Tela de exportação de uma versão de currículo



Fonte: Os autores.

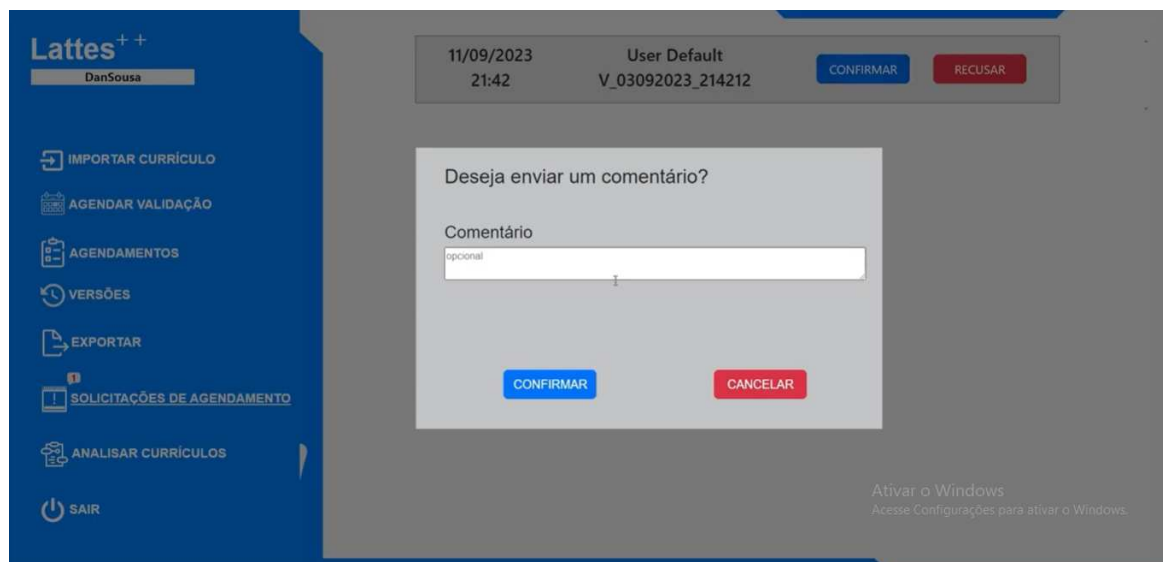
APÊNDICE C – TELAS DA APLICAÇÃO LATTES++ (USUÁRIO VALIDADOR)

Figura 27 - Tela de acesso às solicitações de agendamento a confirmar



Fonte: Os autores.

Figura 28 - Tela de comentário na confirmação da validação de comprovantes



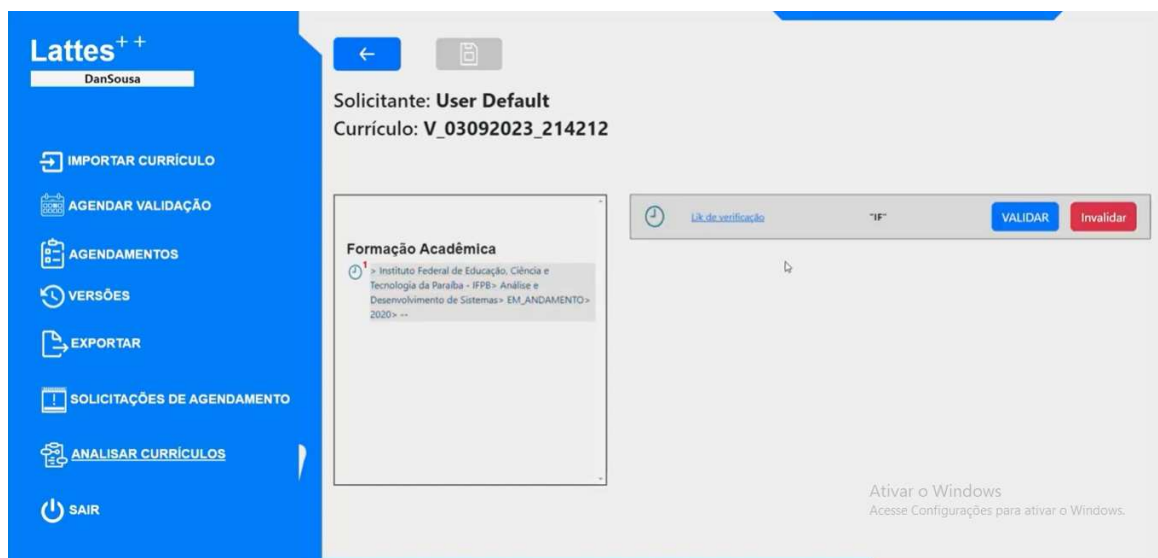
Fonte: Os autores.

Figura 29 - Tela de listagem dos currículos a serem avaliados

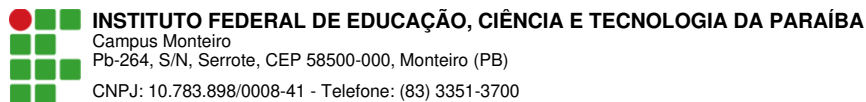


Fonte: Os autores.

Figura 30 - Tela de um currículo em validação



Fonte: Os autores.



Documento Digitalizado Restrito

TCC com as atualizações solicitadas

Assunto: TCC com as atualizações solicitadas
Assinado por: Ayanne Prata
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **AYANNE DA SILVA PRATA, ALUNO (202015020003) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - MONTEIRO**, em 14/11/2023 18:57:35.

Este documento foi armazenado no SUAP em 14/11/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 995019
Código de Autenticação: 9daef99462

