

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

RELATÓRIO FINAL SOBRE DISPONIBILIZAR FERRAMENTAS DE
APOIO À GESTÃO ACADÊMICA

EVALDO FELIPE LIMA
TALLES EDUARDO DO AMARAL SALLES

GOIÂNIA-GO,
FEVEREIRO, 2024.

EVALDO FELIPE LIMA
TALLES EDUARDO DO AMARAL SALLES

RELATÓRIO FINAL SOBRE DISPONIBILIZAR FERRAMENTAS DE APOIO À
GESTÃO ACADÊMICA

Relatório elaborado como um dos requisitos
para aprovação na disciplina INF0407 -
Residência Técnica em Sistemas de
Informação do Curso de Sistemas de
Informação da Universidade Federal de
Goiás

Professores:
Alessandro Cruvinel Machado de Araujo
Celso Gonçalves Camilo Junior
Eliomar Araújo de Lima
Nivaldo Pereira de Moraes Junior
Vagner Jose do Sacramento Rodrigues

SUMÁRIO

1. Introdução.....	3
2. Desenvolvimento.....	9
Sprint 1: Imersão Inicial no problema.....	10
Sprint 1: Método de Estruturação de Problema.....	13
Sprint 2: Seleção dos pontos chave e priorização de problemas junto ao PO.....	15
Sprint 2: Validar junto aos Stakeholders e realizar os ajustes necessários para finalizar a estruturação do problema.....	15
Sprint 3: PBB, Requisitos Funcionais, não funcionais e Histórias de Usuário junto ao PO..	16
Sprint 4: Definição do Estudo de Caso e Indicadores de Educação Superior junto ao PO..	18
Sprint 5 e 6: Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico.....	18
Sprint 7: Validação da Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico.....	22
Sprint 8: Documentação dos Entregáveis Finais da Modelagem de Arquitetura.....	27
3. Considerações finais.....	37
REFERÊNCIAS.....	40
APÊNDICES.....	42
ANEXOS.....	44

1. Introdução

O respectivo projeto de Residência Técnica foi desenvolvido durante a disciplina Residência Técnica em Sistemas de Informação (RTSI), do curso de Sistemas de Informação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás (UFG) por um conjunto de atores, como os alunos da Residência Técnica, Evaldo Felipe Lima e Talles Eduardo do Amaral Salles, os professores orientadores Eliomar Araujo de Lima, Alessandro Cruvinel Machado de Araujo, Nivaldo Pereira de Moraes Junior, Vagner Jose do Sacramento Rodrigues, Celso Gonçalves Camilo Junior, parte interessada Henrique Araújo Porto e diferentes coordenadores e professores do INF - UFG que auxiliaram durante o percurso.

Dessa maneira, o projeto desenvolvido e apresentado neste documento, visa descrever todo o fluxo seguido para o desenvolvimento da modelagem de uma aplicação de apoio a tomada de decisão de gestores, coordenadores, professores, alunos, órgãos reguladores e outras partes interessadas, partindo da estruturação do problema, delimitação do contexto, a modelagem e documentação da arquitetura técnica, do protótipo de alta fidelidade e do roadmap evolutivo da proposta.

A ideia inicial inclui como escopo do projeto toda instituição, porém, nosso cenário de prática e os objetivos foram adequados para serem desenvolvidos principalmente dentro do Instituto de Informática como unidade acadêmica. Além disso, é importante ressaltar que, apesar do escopo inicial propor como ambiente o INF e a Universidade Federal de Goiás, isso não limita o alcance aplicável da solução proposta e sim o ambiente de desenvolvimento e validação escolhido para a solução proposta.

As unidades acadêmicas, assim como a própria instituição, possuem um vasto armazém de dados com informações acadêmicas que possam ser utilizadas para apoiar a tomada de decisão. Essas informações, porém, não estão formatadas, completas e/ou normalizadas para que sejam utilizadas para integrar os dados de diferentes bases de dados (i.e. possuem formatos distintos, majoritariamente estão incompletas, estrutura complexa e suas próprias particularidades).

Além disso, o acesso a dados relacionados a alunos, cursos, professores, disciplinas e unidades acadêmicas se mostra difícil por estarem em diferentes formatos (estruturados e não estruturados) e espalhados em diferentes fontes de dados. Pois essas instituições possuem sistemas acadêmicos legados e de grande dimensão, que foram desenvolvidos

sem a percepção das demandas atuais de acesso e análise de dados que possam apoiar a tomada de decisão de diferentes partes interessadas.

Não obstante, leva-se em conta os problemas de o acesso ser restrito, haver um grande número de fontes de dados, uma estrutura de dados complexa, limitações tecnológicas para extração dos dados, falta de qualidade e integridade dos dados e problemas de segurança para transmitir esses dados.

Outro ponto a se destacar é como esses dados seriam acessados e visualizados de maneira dinâmica e interativa, podendo levar a melhor decisão e de maneira rápida e assertiva. Sendo que, os sistemas atuais de suporte à decisão não suportam e/ou não abrangem todo o ambiente acadêmico e suas particularidades, assim, o monitoramento de desempenho acadêmico e outros indicadores da educação superior geralmente não são abordados e/ou são utilizados de maneira defasada e em formatos complexos para se utilizar e analisar.

Dessa forma, para fazermos uma análise sobre uma determinada instituição ou unidade acadêmica levando em consideração os indicadores de educação superior do INEP, por exemplo, teríamos de acessar os domínios digitais do próprio INEP, realizar o download de planilhas que contêm essas informações, e buscarmos manualmente as informações relevantes. Caso queira relacionar esses dados do INEP com os dados internos de alguma instituição, essa tarefa demandará esforço e tempo, sem a certeza de que o objetivo será alcançado, pois seria necessário realizar o trabalho de produzir um compilado dessas informações manualmente pelo fato de não possuírem uma ferramenta que consiga gerar as análises de maneira automatizada.

Assim, com base nos problemas levantados, de tal maneira que dificultam a avaliação do impacto de mudanças e as melhorias no ambiente acadêmico, entre outros fatores. Solucionar esses problemas é essencial para melhorar a eficiência das análises e permitir uma tomada de decisão embasada, ágil e eficaz.

Para tal, propomos arquitetar um modelo de sistema de informação focado nas instituições de ensino e suas ramificações (i.e. unidades acadêmicas e órgãos internos) que poderá receber informações de diferentes fontes e/ou sistemas (i.e. bancos de dados, planilhas, documentos), tratar e integrar essas informações, armazenar e permitir a visualização delas de forma dinâmica e interativa. Sendo a justificativa para a proposição de

solução é que atualmente a instituição não possui à disposição um sistema ou ferramenta que permita visualizar informações em formato de relatórios ou gráficos, de forma dinâmica e interativa, em que seja possível realizar análises das principais informações do ambiente acadêmico para apoiar nas decisões estratégicas e gerenciais relacionadas às unidades acadêmicas e a própria instituição.

O desenvolvimento da arquitetura de um sistema de apoio à decisão no contexto acadêmico envolve a convergência de diversas áreas do conhecimento, predominantemente situadas em Sistemas de Informação e os alguns princípios fundamentais estudantes em Engenharia de Software.

Dentro desses campos, elementos como Modelagem de Dados, Arquitetura Corporativa de TI, Engenharia de Sistemas de Informação, Interação Humano-Computador e Sistemas Distribuídos desempenham papéis fundamentais. A intersecção com áreas como design de interface, gestão do conhecimento e as nuances do ambiente acadêmico também desempenham papéis significativos, exigindo uma abordagem interdisciplinar para criar um sistema robusto e adaptado às necessidades específicas desse contexto.

Posto isso, o objetivo geral é modelar uma arquitetura para extrair, integrar e visualizar dados com base numa interface orientada ao contexto que utiliza um chat como entrada, conseguindo também integrar várias fontes de dados entre instituições. Dessa forma, enfrentando desafios como a complexidade da estrutura de dados, os relacionamentos entre os dados, a escalabilidade, o tempo de resposta, a segurança e privacidade, integração com sistemas internos e externos e a manutenção e evolução do sistema, é possível alcançar um modelo ideal para as instituições acadêmicas.

Já em relação aos objetivos específicos, a modelagem de arquitetura proposta poderia englobar funcionalidades que correspondam às seguintes necessidades:

- Apoiar as operações e decisões gerenciais;
- Apoiar as políticas e decisões estratégicas;
- Gerar relatórios que possibilitem a conformidade com órgãos regulatórios;
- Fornecer facilidades para análises centradas no comportamento institucional;
- Fornecer facilidades para análises que revelem as dinâmicas, desempenho e resultados com foco nas áreas de conhecimento, cursos, instituição de ensino, localidades, corpos docentes e discentes;
- Fornecer facilidades para análises preditivas e prescritivas;

- Fornecer facilidades para maior transparência dos atos e fatos administrativos e acadêmicos;
- Possibilitar maior alinhamento com as métricas/objetivos estabelecidos pelos Órgãos Superiores.

O projeto foi desenvolvido com o intuito de que com uma arquitetura bem definida, seja possível otimizar a extração de dados, facilitar a análise dessas informações e fornecer insights valiosos para a tomada de decisões dentro do ambiente acadêmico. Assim, entre essas percepções, as principais motivações para desenvolver um trabalho de modelagem de arquitetura para extrair e visualizar dados de um sistema acadêmico pode ser impulsionada por várias razões:

- **Melhorar a eficiência:** Uma arquitetura bem projetada permite automatizar o processo de extração de dados, agilizando a obtenção de informações acadêmicas relevantes (i.e. reduz a dependência de processos manuais e possibilita uma análise de dados em tempo real de informações tempestivas).
- **Aprimorar a tomada de decisões:** Com informações precisas e atualizadas sobre o desempenho dos alunos, taxas de conclusão de cursos, histórico acadêmico, entre outras métricas, é possível tomar decisões mais embasadas (i.e. decisões podem contemplar a melhoria dos cursos, mudanças no currículo, identificação de problemas ou áreas de atenção nos cursos e tutorias personalizadas para alunos).
- **Monitorar o progresso dos alunos:** Com uma arquitetura de extração e visualização de dados adequada, é possível acompanhar de perto o progresso dos alunos, identificar possíveis dificuldades ou lacunas no aprendizado e oferecer intervenções personalizadas para fomentar o sucesso acadêmico.
- **Identificar tendências e padrões:** Ao extrair dados de forma sistemática, é possível identificar tendências e padrões que podem fornecer insights valiosos para a melhoria contínua do sistema acadêmico (i.e. inclui identificar áreas de melhoria, medir a eficácia de programas acadêmicos e identificar fatores que impactam o sucesso dos alunos).

Não obstante, ao investirmos na modelagem de uma arquitetura para extrair e visualizar dados de um sistema acadêmico, uma instituição de ensino pode obter benefícios e ganhos como:

- **Melhoria na qualidade do ensino:** Com informações detalhadas sobre o desempenho dos alunos e dos cursos, é possível identificar áreas de melhoria e direcionar recursos para aprimorar a qualidade do ensino (i.e. pode resultar em um aumento na satisfação dos alunos e melhorias nos índices de conclusão de cursos).
- **Tomada de decisões embasada em dados:** Ao contar com uma arquitetura de extração e visualização de dados eficiente, os gestores podem tomar decisões mais informadas e embasadas em fatos (i.e. ajuda a evitar decisões baseadas em conjecturas ou suposições e aumenta a eficácia das ações institucionais).
- **Identificação de problemas e deficiências no ensino:** Ao analisar os dados extraídos do sistema acadêmico, é possível identificar problemas e deficiências que afetam o desempenho dos alunos (i.e. permite implementar ações corretivas e melhorar o sistema acadêmico como um todo).
- **Melhoria na retenção e sucesso dos alunos:** Com um monitoramento mais eficiente do progresso dos alunos, é possível identificar estudantes com desempenho insatisfatório e fornecer suporte adicional para ajudá-los a terem um melhor aproveitamento acadêmico (i.e. contribui para aumentar a retenção e o sucesso dos alunos).

A modelagem de uma arquitetura para extrair e visualizar dados de um sistema acadêmico é altamente pertinente nos dias de hoje, pois a análise de dados tem um papel cada vez mais importante na gestão e melhoria do ensino. Ao implementar essa arquitetura, espera-se:

- **Melhorar a eficiência e agilidade:** A automação do processo de extração de dados torna-o mais rápido e menos propenso a erros, permitindo uma análise de dados ágil e precisa.
- **Facilitar o compartilhamento de informações:** Com uma arquitetura de visualização de dados eficiente, é possível compartilhar informações com os diversos envolvidos no sistema acadêmico, como gestores, docentes, alunos e pais (i.e. promove a transparência e a colaboração).
- **Identificar oportunidades e tendências:** A análise dos dados extraídos permite identificar oportunidades de melhoria e tendências que podem guiar ações futuras (i.e. ajuda a instituição a se adaptar às mudanças e às necessidades dos alunos).
- **Melhorar a satisfação dos alunos:** O uso dos dados para personalizar o ensino e oferecer suporte individualizado pode aumentar a satisfação dos alunos e a sua experiência acadêmica como um todo.

Por fim, a modelagem de uma arquitetura para extrair e visualizar dados de um sistema acadêmico traz benefícios significativos para uma instituição de ensino, permitindo uma tomada de decisões mais informada, melhoria na qualidade do ensino e auxiliando no acompanhamento do progresso dos alunos. Portanto, a análise de dados pode fornecer insights valiosos para a melhoria contínua e eficácia da instituição.

2. Desenvolvimento

A modelagem de arquitetura do Sistema Integrado de Apoio à Gestão Acadêmica (SIAGA) foi conduzida utilizando ferramentas adequadas de gestão de projeto e tarefas, assim como versionamento.

O fato de ser escolhido um ambiente de desenvolvimento em nuvem possibilitou a escolha de tecnologias escaláveis e de alto desempenho. Assim, durante as etapas (i.e. divididas em 8 sprints de 2 semanas cada) de elaboração da proposta, utilizamos algumas ferramentas para auxiliar no desenvolvimento, como:

- *Gestão de Projeto*: **Github Projects** (i.e. escolhida devido à sua capacidade de gerenciamento de projeto, como atribuição de tarefas, acompanhamento do progresso e criação de quadros Kanban), **disponível em [A21 e A22] nos apêndices**.
- *Versionamento de Artefatos*: **Google Drive** (i.e. amplamente utilizado para versionamento de arquivos, permitindo que a equipe trabalhe em paralelo em diferentes trechos dos artefatos produzidos).
- *Tarefas e Comunicação*: **Google Meet** (i.e. para alinhamentos entre a dupla e os orientadores, além de proporcionar entrevistas com as partes interessadas do projeto) e **Discord** (i.e. ferramentas de comunicação em equipe, o Discord permite a criação de canais específicos para diferentes tópicos, utilizado para o alinhamento de tarefas a serem desenvolvidas por cada membro com base no backlog elaborado no quadro do Github Projects).
- *Desenvolvimento dos Artefatos*: **Google Docs** (i.e. editor de texto para desenvolvermos os principais artefatos textuais do projeto), **Google Slides** (i.e. utilizado principalmente para elaborar as apresentações em slides dos artefatos parciais ao longo das sprints e progresso alcançado), **Drawlo** (i.e. utilizado para modelarmos uma figura rica que representa a modelagem de arquitetura proposta), **Archi** (i.e. ferramenta visual de modelagem de arquitetura corporativa utilizada na área de tecnologia da informação que fornece uma notação gráfica padronizada permitindo representar visualmente a estrutura, comportamento e inter-relações dos elementos da arquitetura técnica) **Miro** (i.e. ferramenta visual utilizada para desenvolvermos o PBB - Product Backlog Building) e **Figma** (i.e. ferramenta visual utilizada principalmente para o desenvolvimento dos componente visual das telas da

camada de visualização de dados da solução proposta, sendo o Protótipo de Alta Fidelidade).

Para a construção do projeto, as etapas de desenvolvimento foram divididas em 8 principais Sprints sendo elas:

- **Sprint 1:** Imersão inicial e estruturação do problema;
- **Sprint 2:** Seleção dos pontos chave e finalização da estruturação do problema;
- **Sprint 3:** Definição dos requisitos funcionais e não funcionais e construção das histórias de usuário;
- **Sprint 4:** Definição do Estudo de Caso e estudo sobre os indicadores de Educação Superior do INEP;
- **Sprint 5 e 6:** Modelagem inicial da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico;
- **Sprint 7:** Validação da Modelagem inicial proposta e correções;
- **Sprint 8:** Documentação da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico;

A dupla desenvolveu as atividades semanais conforme apresentado no **Programa Geral do Projeto**, com ambos realizando levantamentos acerca dos materiais e orientações fornecidas, e em seguida desenvolvendo em conjunto os entregáveis necessários para validação por parte dos orientadores. Para tal utilizamos as ferramentas apresentadas anteriormente para o desenvolvimento de cada etapa da arquitetura proposta.

Sprint 1: Imersão Inicial no problema

Facilitar o acesso e análise de dados no sistema acadêmico e disponibilizar as informações de forma a auxiliar na tomada de decisão pode ser um desafio, mas existem algumas estratégias que podem ajudar. Não obstante, deve-se salientar que cada sistema possui suas particularidades, portanto, é importante avaliar a melhor abordagem com base nas características específicas do sistema e das necessidades da organização. Será inerente ao projeto a aplicação de ferramentas e conceitos de Business Analytics e do processo de ETL (*Extract, Transform and Load*).

Para tal, haja vista a necessidade de cumprimento do roteiro, deve-se realizar a análise do cenário de prática, **disponível em [A1, A2 e A3] nos apêndices**, para pontuarmos as percepções iniciais do time quanto à “Imersão Inicial” (**Situação-Problema, Ambiente e Negócio**) no projeto proposto.

Situação-problema: O sistema acadêmico da instituição, que armazena informações sobre alunos, cursos, professores e unidades acadêmicas, possui uma estrutura complexa e limitações de acesso aos dados.

Assim, os responsáveis pela análise de dados enfrentam dificuldades para acessar, extrair, analisar e disponibilizar as informações necessárias para tomada de decisões estratégicas. Posto isso, os principais problemas identificados são:

- **Acesso restrito:** o acesso aos dados do sistema acadêmico é limitado e requer permissões especiais (i.e. isso dificulta a obtenção rápida e fácil das informações necessárias para análise).
- **Grande número de fontes de dados** e suas diferentes organizações (dados estruturados e não estruturados, diferentes bancos de dados, planilhas, arquivos externos, etc).
- **Estrutura de dados complexa:** o sistema acadêmico possui uma estrutura de dados complexa, com várias tabelas relacionadas e campos que não estão claramente documentados (i.e. dificulta o entendimento da organização dos dados e encontrar as informações necessárias para análise).
- **Dificuldade na extração de dados:** a extração dos dados do sistema acadêmico é um processo complexo e demorado (i.e. não há uma única forma eficiente de exportar os dados para ferramentas de análise mais populares, como planilhas ou bancos de dados relacionais).
- **Qualidade e integridade dos dados:** validar se os dados armazenados no sistema acadêmico apresentam problemas de qualidade e integridade, como registros duplicados, valores inconsistentes ou ausência de informações importantes (i.e. isso compromete a confiabilidade das análises realizadas).
- **Limitações de análise:** a complexidade da estrutura dos dados e as limitações de acesso dificultam a realização de análises avançadas, como segmentação de períodos de tempo em relação à outros dados requeridos, identificação de problemas dentro da instituição e não conformidades com os Órgãos Superiores, análises detalhadas e completas sobre os alunos, professores e cursos.

Essa situação-problema reflete um cenário comum em instituições acadêmicas que possuem sistemas acadêmicos antigos ou de grande dimensão, e que foram desenvolvidos sem a percepção das demandas atuais de acesso e análise de dados. Solucionar esses problemas é essencial para melhorar a eficiência das análises e permitir uma tomada de decisão embasada, ágil e assertiva.

Ambiente da estruturação do problema: o ambiente da estruturação do problema no acesso e análise de dados em um sistema acadêmico refere-se ao contexto em que o problema ocorre, incluindo os elementos que influenciam e afetam a situação. Esse ambiente pode ser definido considerando os seguintes aspectos:

- **Instituição de Ensino:** o problema ocorre dentro de uma determinada Instituição de Ensino, que possui suas próprias características, gestão, regras e objetivos. A

estrutura dessa instituição, as políticas de dados e as práticas de gestão podem influenciar a forma como o acesso e análise de dados são abordados.

- **Tecnologia:** o ambiente tecnológico desempenha um papel fundamental no acesso e análise de dados em um sistema acadêmico. Isso inclui o sistema acadêmico em si, suas ramificações e sistemas adjacentes, bem como outras tecnologias utilizadas para extrair, transformar e analisar os dados. A infraestrutura de hardware, software e redes também faz parte desse ambiente. Além disso, não se pode desprezar as informações que são capturadas e armazenadas de forma manual e física.
- **Regulamentações e conformidade:** do ponto de vista das Instituições de Ensino, sobretudo públicas, existem regulamentações e normas específicas que devem ser consideradas ao acessar e analisar dados (i.e. isso inclui aspectos relacionados à privacidade, segurança e conformidade legal).
- **Objetivos e necessidades da Instituição Acadêmica:** o ambiente também é influenciado pelos objetivos e necessidades específicas da Instituição em relação ao acesso e análise de dados (i.e. isso pode incluir a necessidade de melhorar as tomadas de decisões, aumentar a precisão das previsões, identificar problemas ou identificar possíveis pontos de melhoria).
- **Restrições e limitações:** o ambiente também é influenciado por restrições e limitações, como restrições orçamentárias, prazos apertados, recursos limitados ou a resistência à mudança. Essas restrições podem afetar a abordagem e a viabilidade das soluções propostas neste projeto.

Ao considerar o ambiente da estruturação do problema no acesso e análise de dados em um sistema acadêmico, é possível identificar os fatores que influenciam e afetam a situação, permitindo uma abordagem mais precisa e efetiva na busca de soluções.

Natureza do negócio na estruturação do problema: A instituição possui um amplo banco de dados, com informações sensíveis de estudantes, cursos, professores e unidades acadêmicas, realiza ofertas, controle e execução de disciplinas e cursos, por meio de seu Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGAA).

- **Objetivos do negócio:** os principais objetivos desse sistema para a instituição incluem extrair, refinar e disponibilizar as informações a fim de melhorar a tomada de decisão no ambiente acadêmico, além de prover uma visão micro e macro sobre como o ambiente está funcionando e identificar tendências através de indicadores da educação superior, como citado em [R1]. A análise de dados é fundamental para alcançar esses objetivos, permitindo a identificação acadêmica e previsões de demanda e tomada de decisões estratégicas.
- **Necessidades do negócio:** a instituição precisa ter acesso fácil e rápido às informações sobre dados acadêmicos e relatórios para tomar decisões informadas. (e.g. isso inclui dados sobre quantidade de alunos formados em um ano, quantidade de alunos com média global maior que 6,0 que tenham reprovado na disciplina Análise e Projeto de Algoritmos). A disponibilidade dessas informações é essencial para melhorar a eficiência operacional, planejar oferta de turmas e otimizar a gestão de recursos da unidade acadêmica.

- **Restrições do negócio:** a instituição enfrenta restrições de legislação vigente para resolver o problema de acesso e análise de dados do sistema acadêmico. Além disso, a instituição pode ter limitações técnicas em termos de recursos de TI ou falta de conhecimento especializado para lidar com a complexidade do sistema acadêmico.

Sprint 1: Método de Estruturação de Problema

Aplicação do Método SODA (Structured Objective Decision Analysis)

O método **SODA** (Structured Objective Decision Analysis) é uma metodologia que auxilia na estruturação e resolução de problemas complexos. No contexto de extrair e disponibilizar dados de um sistema de gestão acadêmica, podemos seguir os seguintes passos usando o método SODA:

- **Definir o objetivo:** o primeiro passo é identificar claramente o objetivo da extração e disponibilização dos dados do sistema de gestão acadêmica (e.g. o objetivo pode ser melhorar a eficiência na análise de dados acadêmicos ou fornecer informações para facilitar a análise e o uso dos dados acadêmicos).
- **Identificar os critérios relevantes:** em seguida, é necessário identificar os critérios que são relevantes para alcançar o objetivo definido (e.g. os critérios podem ser a precisão dos dados extraídos, a facilidade de acesso aos dados ou a segurança das informações).
- **Identificar as alternativas:** neste passo, é necessário identificar as diferentes alternativas disponíveis para extrair e disponibilizar os dados do sistema de gestão acadêmica (i.e. pode incluir o desenvolvimento de uma nova API, a integração com um sistema de business intelligence, a implementação de um data warehouse ou a adoção de ferramentas de “Extract, Transform, Load”).
- **Estruturar as relações de influência:** agora é necessário identificar as relações de influência entre os critérios e as alternativas (e.g. a escalabilidade da arquitetura pode ser influenciada pela utilização de uma arquitetura em nuvem ou pela adoção de ferramentas de ETL eficientes).
- **Avaliar as alternativas:** com as relações de influência estabelecidas, é possível avaliar cada alternativa em relação aos critérios definidos. Isso pode ser feito atribuindo pesos para cada critério e avaliando cada alternativa em relação a esses pesos (e.g. se a precisão dos dados extraídos for considerada o critério mais importante, as alternativas serão avaliadas com base nesse critério).
- **Tomar a decisão:** com base na avaliação das alternativas, é possível tomar uma decisão informada sobre qual a melhor abordagem para extrair e disponibilizar os dados do sistema de gestão acadêmica (i.e. a decisão pode ser baseada na alternativa que obteve a maior pontuação geral ou na alternativa que melhor atende aos critérios mais relevantes).
- **Implementar a solução:** após tomar a decisão, é necessário implementar a solução escolhida. Isso pode envolver o desenvolvimento da API, a

integração com o sistema de business intelligence, a configuração das ferramentas selecionadas ou a integração com outros sistemas.

- **Monitorar e ajustar:** por fim, é importante monitorar a implementação da solução e realizar ajustes conforme necessário. Isso pode envolver a verificação da precisão dos dados extraídos, a análise do feedback dos usuários ou a resolução de eventuais problemas que surgirem.

Seguindo esses passos, conforme citado em [R10], é possível aplicar o método SODA para extrair e disponibilizar dados de um sistema de gestão acadêmica de forma estruturada e eficiente.

Aplicação do Canvas de Hipótese de Negócio

O Canvas de Hipótese de Negócio é uma ferramenta flexível que pode ser adaptada e iterada à medida que o empreendimento evolui e novas informações são obtidas. Ele ajuda a testar e validar as suposições subjacentes ao negócio, permitindo uma melhor compreensão dos riscos e oportunidades envolvidos.

- **Segmento de clientes:** Instituições de ensino que utilizam sistemas de gestão acadêmica, que não possuem integração dos sistemas internos e/ou não possuem ferramentas de análise de dados.
- **Proposta de valor:** Facilitar a extração e disponibilização de dados do sistema de gestão acadêmica, permitindo uma melhor análise dos dados acadêmicos e sua correlação com o ambiente e tomada de decisão.
- **Canais:** Plataforma online que permite aos interessados acessem e visualizem os dados do sistema de gestão acadêmica com relatórios e análises personalizadas.
- **Relacionamento com clientes:** Suporte técnico para auxiliar os clientes na extração e disponibilização dos dados, além de fornecer atualizações e melhorias contínuas baseadas nos interesses dos stakeholders.
- **Fontes de receita:** O projeto terá suporte financeiro da união e da instituição de ensino que fizerem uso do sistema.
- **Recursos chave:** Equipe de análise e desenvolvimento para manter e aprimorar a plataforma, infraestrutura de servidores para armazenamento e processamento dos dados, além do acesso às ferramentas necessárias.
- **Atividades chave:** Desenvolvimento e manutenção da plataforma, suporte técnico aos stakeholders, atualização e melhoria contínua da plataforma com base em novas demandas.
- **Parcerias chave:** Parcerias com instituições de ensino e unidades acadêmicas visando o desenvolvimento assertivo com base nos interesses dos stakeholders, a validação da eficácia da plataforma, além da obtenção de feedback dos usuários.
- **Estrutura de custos:** Custos de desenvolvimento e manutenção da plataforma, custos de infraestrutura de servidores, custos de suporte técnico e treinamento.

- **Métricas chave:** Número de usuários, taxa de adesão à plataforma, satisfação do cliente, tempo médio de resultado de uma consulta aos dados, satisfação com os filtros e relatórios disponibilizados.

Sprint 2: Seleção dos pontos chave e priorização de problemas junto ao PO

Aplicação da Matriz G.U.T (Gravidade, Urgência, Tendência)

A **Matriz GUT** é uma ferramenta de análise utilizada para priorizar problemas ou situações que requerem ação imediata. GUT é um acrônimo para Gravidade, Urgência e Tendência, conforme pontuado em [R4].

- **Gravidade (G):** avalia o impacto negativo que o problema pode causar caso não seja tratado (i.e. quanto maior a gravidade, maior a pontuação atribuída).
- **Urgência (U):** reflete a necessidade de resolver o problema o mais rápido possível (i.e. quanto maior a urgência, maior a pontuação atribuída).
- **Tendência (T):** indica a tendência de piora do problema caso não seja tratado (i.e. quanto maior a tendência, maior a pontuação atribuída).

Cada critério foi pontuado individualmente em uma escala de 1 a 5, sendo 1 a menor pontuação e 5 a maior. A multiplicação dos valores atribuídos a cada critério resulta em uma pontuação total para cada problema analisado. Quanto maior a pontuação final, maior a prioridade para ser resolvido.

Dessa forma, a Matriz GUT permitiu uma análise objetiva e sistematizada dos problemas, **disponível em [A4] nos apêndices**, priorizando aqueles que apresentam maior impacto, urgência e tendência negativa. Isso auxilia os gestores na tomada de decisões eficientes para a resolução dos problemas identificados.

Sprint 2: Validar junto aos Stakeholders e realizar os ajustes necessários para finalizar a estruturação do problema

Plano/Programa Geral do Projeto - PGP

Um **Programa Geral do Projeto (PGP)** é um documento detalhado que descreve todos os aspectos essenciais de um projeto. Ele serve como um guia abrangente que define o escopo, os objetivos, as metas, os recursos, as atividades e as estratégias do projeto.

Dessa maneira, **disponível em [A5] nos apêndices**, o PGP é geralmente criado no início do projeto, durante a fase de planejamento, e é atualizado e refinado ao longo do ciclo de vida do projeto, à medida que novas informações e requisitos surgem.

Alguns dos elementos-chave que podem ser encontrados em um PGP incluem:

- **Objetivos do projeto:** declarações claras e mensuráveis que descrevem o que o projeto espera alcançar.
- **Escopo do projeto:** uma descrição detalhada do trabalho a ser realizado, incluindo produtos ou entregas específicas.
- **Cronograma:** um cronograma geral das principais atividades do projeto, estimando a duração e a sequência de cada fase.
- **Riscos:** uma análise dos riscos potenciais que podem afetar o projeto e as estratégias para mitigá-los.

O PGP fornece uma visão geral do projeto, ajudando todos os envolvidos a compreenderem seus objetivos e planos (i.e. serve como uma referência importante para a gestão do projeto, facilitando o acompanhamento e a revisão do progresso, e garantindo que todas as partes interessadas estejam alinhadas e informadas sobre o projeto).

Sprint 3: PBB, Requisitos Funcionais, não funcionais e Histórias de Usuário junto ao PO

PBB - Product Backlog Building

O **PBB** (Product Backlog Building) tem como principal objetivo ajudar na construção de um backlog de forma colaborativa, construindo um entendimento compartilhado e alinhado com todas as partes envolvidas no produto, ou seja, todos compreendem o contexto do negócio, conforme pontuado em [R5] e **disponível em [A6] nos apêndices**.

Problema: Nos dias atuais temos à disposição um sistema ou ferramenta acadêmica que possa disponibilizar informações, relatórios, gráficos, entre outros, de forma dinâmica e interativa que possibilitem análises e que apoiem as decisões estratégicas e decisões relacionadas às unidades acadêmicas. Além disso, as ferramentas atuais não integram os vários bancos de dados das instituições e outras fontes, como planilhas. Portanto é necessário modelar uma arquitetura para extrair e disponibilizar dados de um sistema de gestão acadêmico, enfrentando desafios como a complexidade da estrutura de dados, os relacionamentos entre os dados, a escalabilidade, o tempo de resposta, a segurança e privacidade, integração com sistemas externos e a manutenção e evolução do sistema.

Propósito: O propósito desta arquitetura é fornecer uma solução robusta e eficiente para extrair dados do sistema de gestão acadêmico e disponibilizá-los de forma segura e integrada a sistemas externos, garantindo a integridade dos dados, a escalabilidade e a realização de consultas rápidas e precisas.

Benefícios:

- Acesso facilitado a dados acadêmicos para usuários e sistemas externos.
- Alta disponibilidade e tempo de resposta eficiente para consultas de dados.
- Segurança e privacidade dos dados acadêmicos garantidos.
- Integração simplificada com sistemas externos.
- Capacidade de escalabilidade para lidar com grandes volumes de dados acadêmicos.

- Flexibilidade para manutenção e evolução contínua do sistema.

Abordagem:

- **Análise dos requisitos:** Realizar uma análise detalhada dos requisitos do sistema de gestão acadêmico, identificando as principais entidades, relacionamentos, dados necessários e requisitos de segurança, escalabilidade e integração.
- **Design da estrutura de dados:** Projetar uma estrutura de dados adequada para armazenar os dados extraídos do sistema acadêmico. Considerar a criação de um banco de dados dedicado para armazenar as informações acadêmicas, adotando técnicas eficientes de modelagem de dados para garantir a consistência e integridade dos dados.
- **Definição de integrações:** Identificar os sistemas externos que precisam acessar os dados acadêmicos e definir os mecanismos de integração adequados. Isso pode envolver o uso de APIs, web services, protocolos de comunicação e outros métodos de troca de informações.
- **Desenvolvimento da camada de extração:** Implementar a camada responsável por extrair os dados do sistema acadêmico. Isso pode envolver a criação de scripts para acessar as fontes de dados legadas, a utilização de ferramentas de ETL (Extract, Transform, Load) ou até mesmo a integração direta com o sistema acadêmico (se possível).
- **Implementação da camada de disponibilização:** Construir uma camada de disponibilização dos dados extraídos, que permita consultas eficientes e seguras. Isso pode ser feito através da criação de APIs, serviços web ou outros mecanismos de acesso controlado às informações acadêmicas.
- **Configuração de segurança:** Implementar medidas de segurança adequadas, como autenticação, autorização e criptografia, para garantir a proteção dos dados acadêmicos.
- **Testes e validações:** Realizar testes rigorosos para validar a correção e desempenho da arquitetura. Isso deve incluir a verificação da integridade dos dados extraídos, a eficiência das consultas e a interoperabilidade com os sistemas externos.
- **Implementação e manutenção contínua:** Implantar a arquitetura em ambiente de produção e garantir que exista um processo eficiente de manutenção e evolução contínua do sistema. Isso pode envolver a criação de rotinas de atualização de dados, monitoramento do desempenho e recursos do sistema, bem como ajustes e melhorias regulares.

Conclusão: A modelagem de uma arquitetura para extrair e disponibilizar dados de um sistema de gestão acadêmico é um desafio complexo, mas com uma abordagem adequada e a consideração dos requisitos específicos, é possível criar uma solução eficaz que atenda às necessidades dos usuários e sistemas externos. A adoção de práticas de segurança, escalabilidade e integração adequadas garantirá a disponibilidade, integridade e privacidade dos dados acadêmicos, proporcionando uma experiência positiva para os usuários e uma base sólida para tomada de decisões e análise de dados.

Requisitos Funcionais, não funcionais e Histórias de Usuário

Requisitos Funcionais: Os requisitos funcionais referem-se às funcionalidades e comportamentos específicos que um sistema deve possuir para atender a determinadas necessidades do usuário. Esses requisitos descrevem as ações que o sistema deve ser capaz de realizar, os inputs e outputs esperados e as condições necessárias para a execução correta das funcionalidades.

Requisitos Não Funcionais: Já os requisitos não funcionais referem-se às características e atributos que um sistema deve ter, além das funcionalidades. Esses requisitos descrevem as restrições de desempenho, confiabilidade, segurança, usabilidade, entre outros aspectos, que são essenciais para a satisfação do usuário, mas que não estão diretamente relacionados às funcionalidades do sistema.

Histórias de Usuário: são uma técnica utilizada no desenvolvimento de software ágil para capturar requisitos de uma forma mais centrada no usuário. Elas consistem em pequenas descrições de uma funcionalidade ou necessidade do usuário, escritas em linguagem natural, que descrevem o que o usuário deseja alcançar e por quê. Conforme pontuado em [R5] e *disponível em [A7] nos apêndices*.

Sprint 4: Definição do Estudo de Caso e Indicadores de Educação Superior junto ao PO

Definição do Estudo de Caso para Análise de Desempenho Acadêmico

É um método detalhado de coleta de informações que envolve a análise aprofundada de um determinado fenômeno, contexto ou evento. No estudo de caso, o pesquisador investiga um único caso ou um conjunto limitado de casos para entender as nuances e complexidades envolvidas (i.e. o caso pode ser uma pessoa, um grupo, uma organização, uma comunidade ou mesmo um evento específico).

Para conduzir um estudo de caso, coletamos informações com base em entrevistas com o PO (Product Owner) do projeto, fizemos observações e redigimos um documento que registra como as informações analisadas de forma sistemática foram interpretadas para identificar padrões, tendências e insights significativos.

Os estudos de caso são valiosos porque permitem uma compreensão aprofundada de um fenômeno específico em seu contexto real, conforme pontuado em [R6] e *disponível em [A8] nos apêndices*.

Sprint 5 e 6: Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico

Estudos sobre Extração, integração e visualização dos dados para a Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico

A extração, integração e visualização de dados desempenham um papel fundamental na modelagem da arquitetura do sistema de análise de dados no ambiente acadêmico. Essas etapas estão relacionadas com a obtenção, organização e representação dos dados, garantindo que as informações sejam utilizadas de forma eficaz para atender às necessidades dos usuários.

Dessa maneira, é importante destacar que a modelagem da arquitetura do sistema de análise de dados deve considerar as necessidades específicas do ambiente acadêmico, como a privacidade dos dados dos alunos, a conformidade com regulamentos e a necessidade de segurança da informação.

Além disso, a colaboração entre profissionais de TI, analistas de dados e usuários finais é fundamental para garantir que a arquitetura seja eficaz e atenda às necessidades de todas as partes interessadas, *disponível em [A11] nos apêndices*.

Aplicação da Metodologia CRISP-DM para a Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico

A metodologia CRISP-DM (**C**ross-**I**ndustry **S**tandard **P**rocess for **D**ata **M**ining) é um modelo de processo amplamente utilizado para a realização de projetos de mineração de dados. Embora seja mais frequentemente aplicada em projetos de mineração de dados, pode ser adaptada e utilizada para a modelagem de arquiteturas de sistemas de análise de dados, como no caso de um sistema que extrai e disponibiliza dados de um sistema de gestão acadêmico. A seguir, as etapas do CRISP-DM e como elas podem ser aplicadas nesse contexto específico:

- **Entendimento do negócio:** Nesta etapa, é fundamental compreender o contexto acadêmico, as necessidades dos usuários e os objetivos que a arquitetura do sistema de análise de dados pretende atingir (i.e. entrevistas com os stakeholders e a análise dos requisitos para garantir que a solução atenda às necessidades identificadas).
- **Entendimento dos dados:** Nesta etapa, é importante realizar uma análise dos dados disponíveis no sistema de gestão acadêmico (i.e. levando em conta o contexto de aplicação do projeto e as limitações de acesso, pode-se considerar o entendimento empírico adquirido por meio de entrevistas com as partes interessadas sobre o assunto). Dessa forma, é necessário entender a estrutura dos dados, sua qualidade, quais informações potencialmente

relevantes podem ser extraídas e como esses dados se relacionam com outros sistemas acadêmicos.

- **Preparação dos dados:** Com base na análise dos dados realizada na etapa anterior, é necessário preparar os dados para extração e integração no novo sistema (i.e. pode envolver a realização de limpeza, padronização, transformação e até mesmo enriquecimento dos dados, a fim de garantir sua qualidade e consistência) utilizando um modelo de dados contendo os campos e formatação necessária dos dados, sendo definido pela equipe que irá implementar a solução.
- **Modelagem:** Nesta etapa, a modelagem da arquitetura do sistema de análise de dados é definida (i.e. importante identificar as tecnologias e ferramentas necessárias para a extração dos dados do sistema, como a criação de APIs ou a realização de consultas diretamente ao banco de dados). Além disso, é necessário planejar a integração dos dados coletados em um novo sistema centralizado, que pode envolver a implementação de uma camada de data warehouse e a utilização de técnicas para garantir a segurança e privacidade dos dados.
- **Implementação:** Após a definição da arquitetura, é realizada a implementação do sistema de extração e disponibilização dos dados (i.e. inclui a codificação das funcionalidades necessárias, a configuração das ferramentas e tecnologias selecionadas e a integração com o sistema de gestão acadêmico).
- **Avaliação:** Nesta etapa, a arquitetura do sistema é testada e avaliada para garantir que atenda aos requisitos definidos no início do projeto (i.e. testes de funcionalidade, desempenho e usabilidade). Dessa forma, os feedbacks dos usuários e os ajustes necessários são incorporados nesta fase.
- **Implantação:** Após a avaliação e ajustes, a arquitetura do sistema é implantada em ambiente de produção. Nesta etapa, é importante realizar o monitoramento do sistema para garantir sua estabilidade e eficácia.
- **Manutenção:** Após a implantação, é necessário garantir a manutenção contínua do sistema, com a realização de atualizações, correção de possíveis erros e evolução conforme novos requisitos e necessidades surgirem.

Aplicar a metodologia CRISP-DM contribui para garantir uma abordagem sistemática e eficiente para a modelagem da arquitetura do sistema de análise de dados no ambiente acadêmico, conforme cita [R9], permitindo a extração e disponibilização de dados de um sistema de gestão acadêmico de forma estruturada, confiável e eficiente, conforme pontuado em [R7 e R8], levando em conta o detalhamento dos indicadores de educação superior, e **disponível em [A8 e A9] nos apêndices.**

Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico

Para a modelagem de uma arquitetura de extração, integração e visualização de dados de um sistema de gestão acadêmica para Análise de Desempenho Acadêmico, podendo ser dividida em três camadas principais:

- **Camada de extração de dados:** Essa camada é responsável por extrair os dados relevantes do sistema de gestão acadêmica. Pode envolver a criação de processos de extração de dados que acessam diretamente o banco de dados do sistema ou a utilização de APIs disponíveis. Essa camada pode ser implementada através de ETL (Extract, Transform, Load) ou outras técnicas de extração de dados (i.e. o objetivo é obter as informações necessárias para análise posterior).
- **Camada de transformação de dados:** Após a extração dos dados, é necessário realizar transformações e limpeza para garantir que estejam em um formato adequado para análise e visualização. Nesta camada, são realizadas atividades como a padronização de formatos, tratamento de valores ausentes ou inválidos, agregação de informações, entre outras ações para garantir a qualidade dos dados (i.e. é importante garantir que os dados estejam corretos e coerentes antes de serem utilizados na etapa de visualização).
- **Camada de visualização:** Essa camada é responsável por apresentar os dados de forma clara e compreensível para os usuários. Pode envolver o desenvolvimento de dashboards interativos, gráficos, relatórios e outras formas de representação visual dos dados. A interface gráfica deve ser intuitiva, permitindo que os usuários possam explorar, filtrar e extrair insights dos dados acadêmicos (i.e. também pode permitir a personalização de relatórios e a configuração de alertas para informações-chave).

Além dessas camadas principais, é importante considerar outros aspectos como:

- **Segurança dos dados** (i.e. implementação de medidas de segurança para garantir a proteção dos dados acadêmicos, como controle de acesso, criptografia e monitoramento de atividades suspeitas);
- **Integração com outros sistemas ou plataformas** (i.e. possibilidade de integração da arquitetura com outros sistemas acadêmicos ou plataformas, como sistemas de gerenciamento de aprendizado - LMS, sistemas financeiros ou sistemas de gestão de recursos humanos);
- **Armazenamento eficiente dos dados** (i.e. definição do modelo de armazenamento dos dados extraídos e transformados, que pode incluir a criação de data warehouses, data lakes ou outras estruturas para armazenamento e gerenciamento eficiente dos dados acadêmicos)
- **Manutenção e evolução contínuas da arquitetura** (i.e. definição de processos e recursos necessários para a manutenção contínua da arquitetura, incluindo atualizações, correções de bugs e implementação de novas funcionalidades de acordo com as necessidades da instituição acadêmica.).

Assim, cada uma dessas camadas é essencial para a modelagem de uma arquitetura eficiente de extração e visualização de dados de um sistema de gestão

acadêmica, permitindo que as informações sejam apresentadas de maneira clara e facilmente acessível para a tomada de decisões e análises da instituição acadêmica.

Por fim, é importante ressaltar que essa é apenas uma visão geral dos itens que podem ser considerados na modelagem de uma arquitetura para extração e visualização de dados de um sistema de gestão acadêmica, conforme pontuado em [R9] e **disponível em [A12] nos apêndices**. Portanto, cada instituição pode ter requisitos específicos que devem ser considerados na definição da arquitetura final.

Sprint 7: Validação da Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico

Validação da Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico

Para validar a arquitetura do sistema de análise de dados no ambiente acadêmico, a modelagem de arquitetura será submetida a um ambiente fictício que representa o Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás.

Cenário de Validação - IND07 - Taxa de Eficiência (TEF)

“Suponha que você seja o diretor acadêmico do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás que está buscando maneiras de melhorar a eficiência e a tomada de decisões na instituição.

Decide utilizar o sistema de apoio à gestão acadêmica que inclui recursos avançados de BI para tal finalidade.

No início, você define os principais objetivos do sistema de BI como acompanhar o desempenho dos alunos, identificar tendências e padrões de matrícula nas disciplinas, bem como analisar a eficácia dos programas acadêmicos e monitorar a satisfação dos discentes, levando em conta o indicador de educação superior IND07 - Taxa de Eficiência (TEF).

Com o sistema de apoio à gestão acadêmica implementado, você pode acessar facilmente os dados relevantes (e.g. você pode visualizar um painel de controle que mostra o percentual de alunos que se formaram em cada curso até o prazo máximo para integralização, bem como concatenar essa informação junto com o percentual de adesão ao estágio e a média de notas dos discentes naquele curso).

Além disso, você pode usar recursos de análise avançada para identificar tendências (e.g. você pode descobrir que determinados cursos têm um percentual de adesão ao estágio menor e, com base nisso, tomar medidas para aumentar a adesão ou validar se existem fatores impeditivos de ensino que impeça os discentes de aderir a prática do estágio nesses cursos).

O sistema de BI também permite que você faça previsões com base nos dados históricos (e.g. você pode prever a demanda por determinados cursos no próximo semestre e planejar adequadamente a alocação de recursos).

Além disso, você pode usar o sistema de gestão acadêmico para coletar feedbacks dos alunos e medir a satisfação geral em relação ao curso, disciplinas e metodologias aplicadas no ensino. Com base nesses dados, é possível identificar áreas de melhoria e implementar ações corretivas.”

Levando em consideração o cenário de validação em relação ao indicador IND07 - Taxa de Eficiência (TEF), que diz respeito ao “Percentual de alunos formados em um determinado curso até o final do prazo de integralização”, aliado à utilização, após tratamento e integração, dos dados com fontes externas e internas, podemos identificar insights por meio dos dados tratados. Com isso, conseguimos responder às principais perguntas levantadas na estruturação do problema como:

- Qual o percentual de alunos que concluíram o curso dentro do prazo de integralização?
- Os alunos com estágio ativo tendem a ser mais aprovados ou reprovados nas disciplinas?
 - Qual a Taxa de Eficiência apresentada por eles?
 - Esses alunos, em comparação aos que não tem estágio ativo, tendem a ter uma taxa maior ou menor?
 - Os alunos que possuem estágio ativo estão se formando dentro do prazo máximo estipulado para integralização do curso?
- Em quais disciplinas os alunos que possuem estágio ativo tendem a ter maior aprovação e menor reprovação?

Em outro ponto de vista, pode-se pensar a respeito dos alunos e também dos coordenadores/professores de cada unidade acadêmica e um ponto que demanda muito esforço e muitas horas de análise é em relação ao que o aluno deve fazer no caso do mesmo estar com problemas com sua grade curricular.

Por exemplo, os alunos que por algum motivo estão fora do fluxo de matérias, muitas vezes ficam perdidos em relação ao que fazer e recorrem aos coordenadores para solucionar tal problema, mas essa solução é bem complexa. Essa situação demanda que os coordenadores tenham uma análise macro e micro da situação atual do aluno, além de analisar o Plano Pedagógico de Curso e vislumbrar os pré-requisitos, complexidade de matérias e vários outros fatores que possam auxiliar o aluno em cada período subsequente para que o mesmo possa ter sucesso ao final do trajeto, aumentando assim, a Taxa de Eficiência e diminuindo as chances de evasão daquele estudante.

Além de disponibilizar informações que possam auxiliar nesse desenvolvimento da grade curricular, seria interessante em etapas posteriores do projeto construir uma ferramenta avançada que consiga fazer esse trabalho de maneira automatizada com base em fluxos curriculares seguidos por outros estudantes com o mesmo perfil.

Complementando o ponto de vista da Taxa de Eficiência e interligando com a sugestão de grade curricular com o aluno, poderia-se utilizar as informações integradas a respeito do aluno para a construção de mais ferramentas de suporte. Nos ensinos básico e médio é bastante comum a utilização de ferramentas de auxílio de estudo e com a integração das informações e com um perfil completo do aluno criado, seria possível se construir ferramentas de estudo voltadas para o ensino superior de forma a auxiliar os alunos e consequentemente aumentando as taxas de eficiência. Essa ferramenta poderia ser constituída por um gestor de horários, sugestões de assuntos e materiais a serem consultados.

Utilizando os dados extraídos, transformados e/ou normalizados, integrados e disponibilizados, podemos inferir que ao submetermos o cenário de validação, **disponível em [A13] nos apêndices**, na Modelagem de arquitetura proposta, conseguimos validar que esta seja capaz de fornecer uma visão ampla de como seria o funcionamento do sistema após ser implementado e que seria possível atender aos seguintes requisitos:

- Armazenar e processar grandes volumes de dados acadêmicos de forma segura, escalável e eficiente.
- Fornecer análises estatísticas precisas e confiáveis, identificando padrões, tendências e insights relevantes para a área acadêmica.
- Apresentar as informações de forma clara, compreensível e interativa, por meio da plataforma de visualização de dados.
- Ser intuitivo e fácil de usar para os usuários, facilitando a exploração e interpretação dos dados.
- Garantir a segurança dos dados, protegendo-os contra acessos não autorizados e garantindo medidas de privacidade adequadas.

Explicando como as ferramentas são aplicadas em cada camada da arquitetura

Camada de Extração de dados

Coleta de Dados do nas fontes de dados internas (Planilhas com dados de Estágio), externas (Sissa) e o Banco de dados operacional (SIGAA):

- Utilizar Python com bibliotecas como Beautiful Soup ou Pandas para extrair dados brutos da plataforma do SIGAA, onde extraímos informações sobre a taxa de conclusão anual, informações sobre os alunos e qualquer outra informação útil para a análise são disponibilizadas (i.e. de maneira automatizada utilizando Cronjobs ou manualmente a depender da consulta).
- Seria disponibilizado a instituição e/ou unidade acadêmica interessada em utilizar o sistema, um modelo de dados criado com base nas necessidades informacionais do sistema (i.e. selecionar quais campos das fontes de dados são de interesse para realizar extração de dados) e uma API ou interface de front-end para que os dados fossem submetidos no formato correto ao fluxo de ETL do sistema.

- É possível também importar dados em formato CSV através da biblioteca Pandas da linguagem Python, neste caso, dados relacionados aos estágios dos alunos. Então seria necessário desenvolver uma interface para que se possa enviar os dados em planilhas pré-formatadas. Outra saída possível, seria a utilização da ferramenta Metabase para o importação desses dados.

Camada de Integração de Dados

Transformação de Dados:

- Utilizar o Python e suas ferramentas para realizar transformações avançadas nos dados, como limpeza, normalização e agregações (e.g. calcular a taxa de conclusão anual com base nos dados brutos coletados).
- Padronização dos formatos é importante, pois convertemos os dados para um formato comum, como CSV ou JSON, para facilitar a integração.
 - Carregar os dados que você deseja padronizar em uma estrutura de dados adequada, como um Data Frame do pandas.
 - Selecionar as colunas a serem padronizadas: identificar as colunas do Data Frame que você deseja padronizar.
 - Criar um objeto Standard Scaler para realizar a padronização dos dados.
 - Ajustar e transforme os dados: ajuste o escalador aos dados selecionados e, em seguida, transforme os dados para a escala padronizada.
 - Atualizar o Data Frame com os dados padronizados: substitua as colunas originais do Data Frame pelos dados padronizados.
 - Salvar os dados padronizados no Operational Data Storage do ambiente de Staging.
- Após isso, carregar no ambiente de Staging (Oracle Database/ MySQL) os dados transformados e/ou processados.

Carregamento no Data Warehouse:

- Utilizar ferramentas ETL como Apache Airflow ou Apache NiFi para orquestrar o fluxo de trabalho ETL.
- Carregar os dados transformados e seus metadados no data warehouse, que pode ser um Oracle Database ou Microsoft SQL Server, otimizado para consultas analíticas.

Camada de Visualização de Dados

Ferramentas de BI:

- Configurar conexões entre o data warehouse e ferramentas de BI, através de uma api com camada de autenticação para garantir a segurança no acesso dos dados por meio do Tableau, Power BI, Data Dashboard orientado ao contexto do LenioLabs ou Metabase. A sugestão neste trabalho é que se desenvolva uma aplicação orientada ao contexto voltada para o nicho acadêmico, já que as ferramentas atuais não suprem todas as necessidades.
- As ferramentas orientadas a contexto geralmente fazem a parte de ETL, carregamento e montagem de gráficos e relatórios de forma dinâmica e interna. As chaves primárias e os campos de dados são de grande importância para que o sistema tenha um bom funcionamento. Portanto, é necessário que esses campos estejam padronizados e de fácil entendimento para o sistema. Outro ponto a se destacar, são os feedbacks do usuário. Caso o sistema não consiga relacionar os dados de forma correta e/ou completa, é de grande importância que o usuário forneça um feedback via chat e que faça um complemento do que ele está buscando, fornecendo maiores detalhes e possíveis informações que possam estar correlacionadas. É possível também criar categorias para as informações, ou seja, rotular e caracterizar os Data Lakes.
- Em vista das funcionalidades disponíveis nas ferramentas atuais, uma sugestão seria a criação de uma ferramenta de BI orientada ao contexto da Universidade, utilizando a biblioteca React do Javascript para desenvolver as telas, recomendando-se utilizar o framework NextJS para auxílio do desenvolvimento front-end, sendo assim possível visualizar os dados em formato de dashboard, relatório e painéis interativos.

Processo:

Conectar Ferramentas de BI ao Data Warehouse:

- Configurar conexões para que ferramentas de BI possam acessar dados armazenados no Oracle Database.
- Utilizar as ferramentas de BI para criar consultas e visualizações interativas.
- A utilização de ferramentas orientadas a contexto seria uma grande contribuição para a aplicação como um todo, utilizando um chat para que se possa buscar informações úteis e complementares a respeito de cenários específicos e de forma dinâmica.

Criação de Dashboards:

- Utilizar o Tableau, Power BI ou Data Dashboard LenioLabs para criar dashboards interativos que exibam a taxa de conclusão anual ao longo do tempo, desagregada por região, instituição de ensino, relação entre a taxa de conclusão e como o trabalho/estágio impacta nesse indicador, ou qualquer outra dimensão relevante.

Análise Exploratória:

- Permitir aos usuários explorar os dados de forma interativa, identificando tendências, padrões e insights relacionados ao contexto informado pelo usuário.

Integração e Segurança

Segurança:

- Autenticação com tokenização por meio da API que disponibiliza os dados para as ferramentas de visualização de dados (BI).
- Implementar autenticação e autorização usando LDAP/AD (Active Directory) para controlar o acesso aos dados.
- Garantir a segurança de dados em trânsito usando SSL/TLS.

Integração:

- Utilizar Apache Kafka para streaming de dados em tempo real, se houver necessidade de atualizações frequentes nos dados.

Escalabilidade e Tolerância a Falhas

Considerações:

- Configurar o ambiente para escalar horizontalmente conforme necessário, especialmente durante períodos de pico de carga.
- Implementar replicação de dados e monitoramento contínuo para garantir tolerância a falhas.

Monitoramento e Manutenção

Ferramentas:

- Implementar Prometheus e Grafana para monitoramento de métricas e criação de dashboards.
- Utilizar ELK Stack (Logstash, Elasticsearch, Kibana) para análise de logs.

Processo:

- Monitorar o desempenho do sistema, identificar possíveis problemas e realizar ajustes conforme necessário.
- Manter documentação atualizada para futuras referências e treinamento.

Em vista dos fatos apresentados desenvolvidos na Sprint 7, foi modelada uma arquitetura possível do projeto exemplificada pelo **disponível em [A19] nos apêndices**.

Sprint 8: Documentação dos Entregáveis Finais da Modelagem de Arquitetura

Documentação da Arquitetura do Sistema Integrado de Apoio à Gestão Acadêmico (SIAGA)

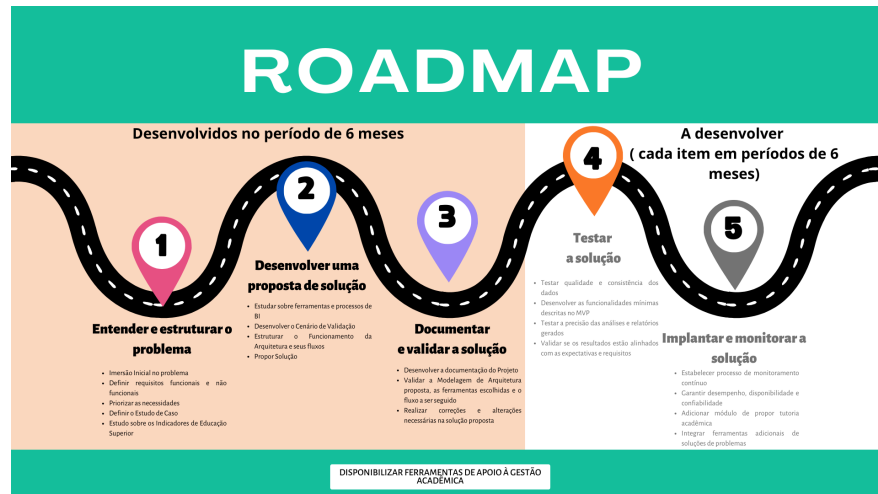
O resultado final foi a elaboração de uma proposta de solução focada em sistema que conseguisse integrar dados de diversas fontes e formatos (i.e. por meio de um modelo de dados pré-definido pela equipe de implantação com as informações mais relevantes para compor os perfis de cada entidade pertencente ao sistema) e fosse capaz de fornecer informações tempestivas, dinâmicas e atualizadas para apoiar a tomada de decisão na gestão acadêmica.

Para documentação final do projeto foram desenvolvidos os seguintes documentos:

- Roadmap;
- Modelagem da Arquitetura Técnica com o Archi;
- Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico (ou SIAGA, Sistema Integrado de Apoio à Gestão Acadêmica);
- Cenário de Validação;
- Protótipo de Alta Fidelidade;
- Relatório Final da Residência;

Roadmap

Documento responsável por conter as informações sobre as etapas já desenvolvidas durante a RTSI, assim como as etapas futuras esperadas, ***disponível em [A16] nos apêndices.***



O Roadmap foi dividido em 5 grandes etapas, as 3 primeiras etapas foram desenvolvidas neste projeto, durante um período de 6 meses. Já as próximas etapas - etapas 4 e 5 - possuem desenvolvimento previsto de 6 meses cada.

Para as três primeiras etapas, desenvolvidas no período de 6 meses, dividimos as tarefas dentro das sprints ficando na seguinte forma, sendo que a descrição do que foi realizado em cada parte já foi contemplado anteriormente neste documento:

- **Etapla 1:** Sprint 1, 2, 3 e 4
- **Etapla 2:** Sprint 5, 6 e 7
- **Etapla 3:** Sprint 8

Para as próximas duas etapas do ciclo de desenvolvimento evolutivo da solução proposta, que serão desenvolvidas em períodos de 6 meses cada uma, temos como atividades:

- **Etapla 4: Testar a solução e o MVP**
 - Testar qualidade e consistência dos dados;
 - Desenvolver as funcionalidades mínimas descritas no MVP;
 - Testar a precisão das análises e relatórios gerados;
 - Validar se os resultados estão alinhados com as expectativas e requisitos;
- **Etapla 5: Implantar e monitorar a solução**
 - Estabelecer processo de monitoramento contínuo;
 - Garantir desempenho, disponibilidade e confiabilidade;
 - Adicionar módulo de propor tutoria acadêmica;
 - Integrar ferramentas adicionais de soluções de problemas;

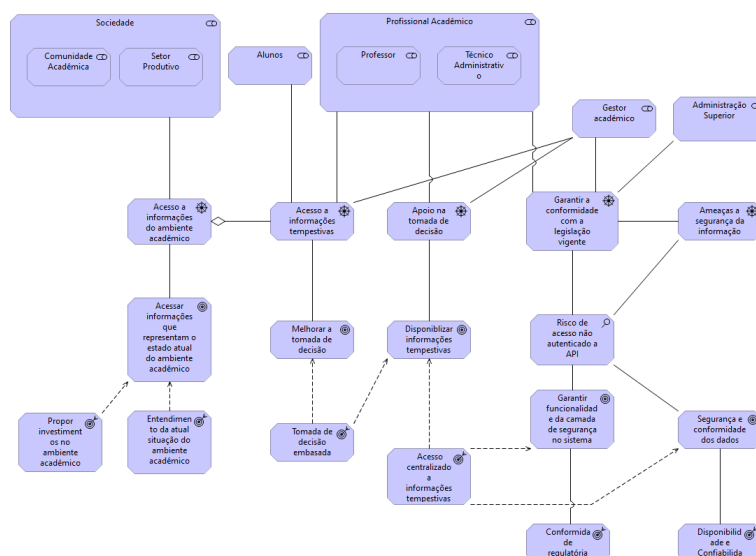
Assim como apontado nos documentos da Metodologia CRISP-DM e no Cenário de Validação, é de extrema importância que durante a etapa 4 seja desenvolvido um Produto Mínimo Viável (MVP), contendo as funcionalidades mínimas propostas no documento **disponível em [A9] nos apêndices**. no tópico de avaliação. Algumas funcionalidades mínimas são: o cadastro, login de usuário, alteração de dados pessoais, telas de listagem de Dashboards e Relatórios, tela para listagem de perguntas, tratamento de erros e mensagens de aviso, funcionamento parcial do chat orientado por contexto e a ferramenta para gerar Dashboards e relatório com base no prompt fornecido pelo usuário. Para a etapa 5, é de grande proveito prover ferramentas que além do diagnóstico e suporte à tomada de decisão, possam oferecer soluções aos interessados, como proposta de tutoria e ferramentas de auxílio à construção de matriz curricular específica para cada aluno.

Modelagem da Arquitetura Técnica com o Archi

Nesta etapa, representamos a arquitetura técnica com representações visuais, por meio da ferramenta Archi, de cada ponto de vista (viewpoint) sendo elas: partes interessadas (stakeholder), estratégia (strategy), unidade organizacional (organization) e estrutura de informação (information structure), **disponível em [A20] nos apêndices**.

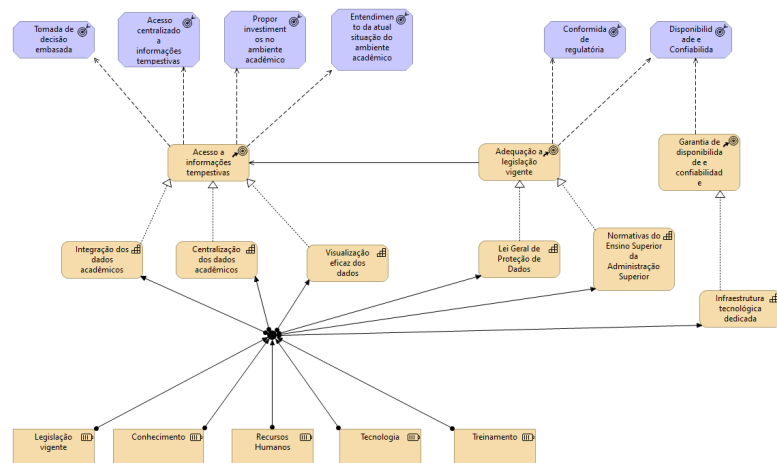
Ponto de vista da Parte Interessada: permite ao analista modelar as partes interessadas, os direcionadores externos e internos para a mudança e os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças desses direcionadores.

Elementos da Archimate a representar: stakeholder, direcionador, avaliação, objetivo, resultado.



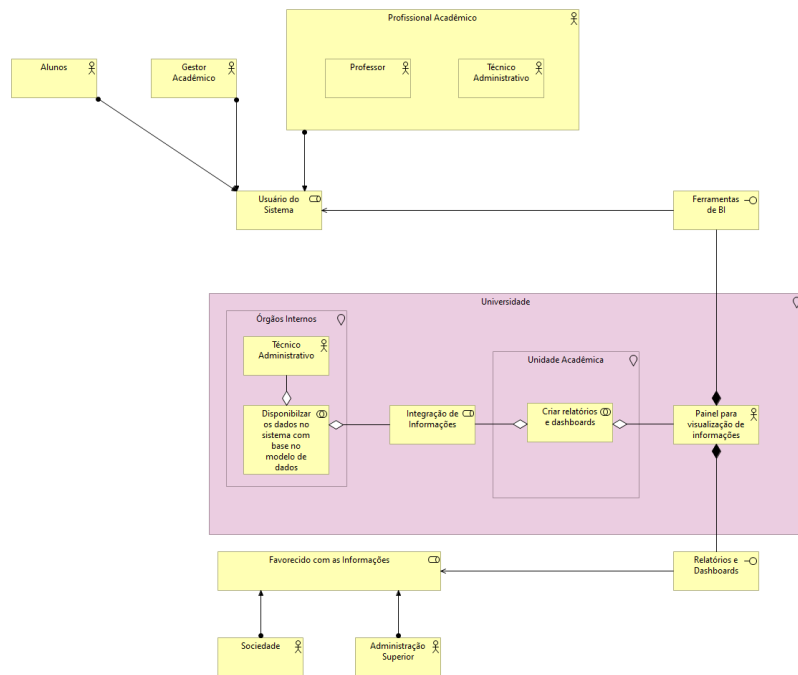
Ponto de vista da Estratégia: permite modelar uma visão estratégica de alto nível dos cursos de ação da empresa, as capacidades e recursos que os apoiam e os resultados previstos.

Elementos da Archimate a representar: curso de ação, capacidade, recurso, resultado.



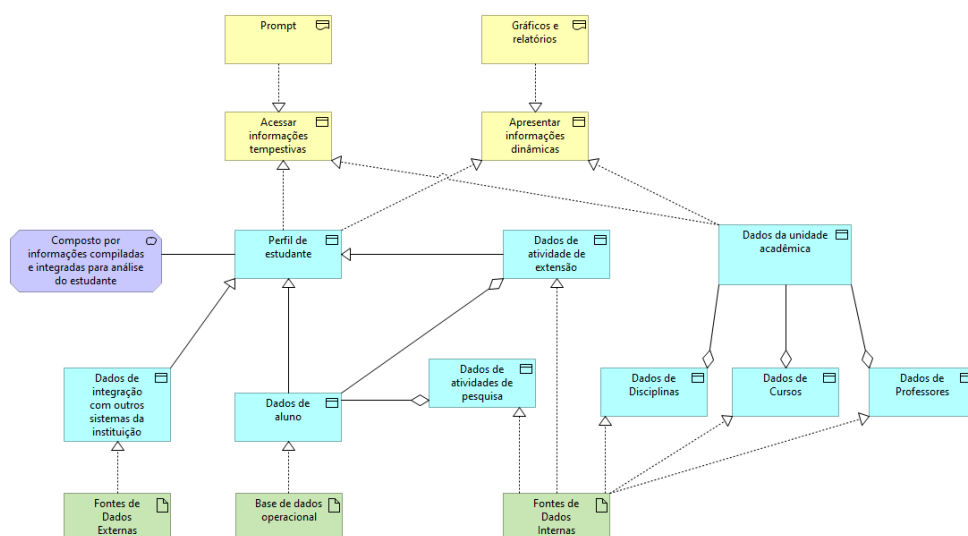
Ponto de vista da Unidade Organizacional: é muito útil na identificação de competências, autoridade e responsabilidades em uma organização.

Elementos da Archimate a representar: ator de negócio, papel de negócio, colaboração de negócio, localização e interface de negócio.

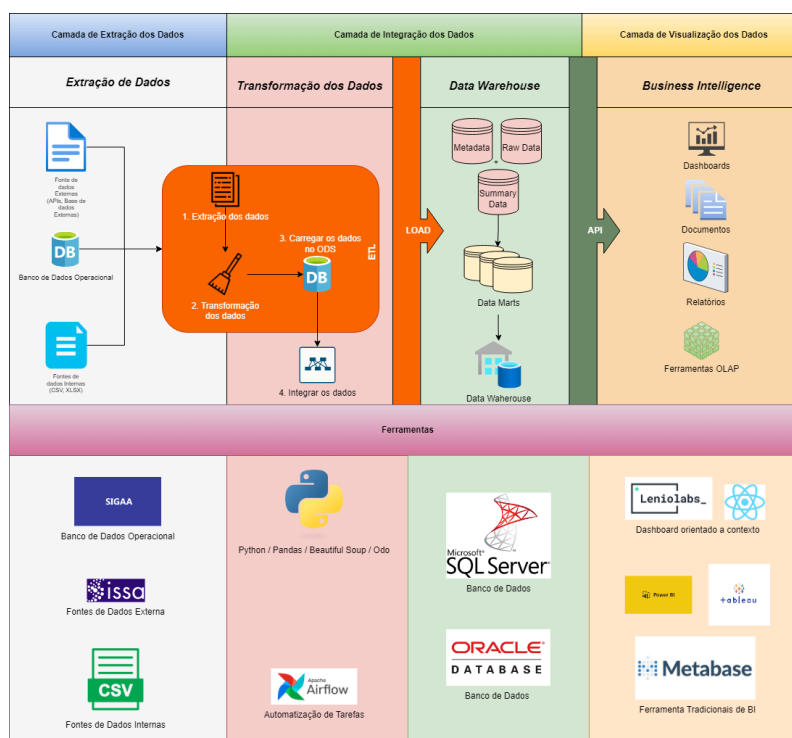


Ponto de vista da Estrutura de Informação: comparável aos modelos de informação tradicionais criados no desenvolvimento de um sistema de informação, podendo mostrar como a informação na camada de negócio está representada na camada de aplicação na forma de estruturas de dados usadas e como elas são então mapeadas para a infraestrutura tecnológica subjacente.

Elementos da Archimate a representar: objeto de negócio, representação, objeto de dados, artefato e significado.



Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico (ou SIAGA, Sistema Integrado de Apoio à Gestão Acadêmica)



Modelagem da Arquitetura do Sistema de Análise de Dados no Ambiente Acadêmico

A modelagem visual da Arquitetura proposta, **composto pelos estudos englobados em [A14 e A15] e disponível em [A18] nos apêndices**, busca demonstrar um fluxo ideal de aplicação da arquitetura proposta numa situação real, conforme explicitamos no cenário de validação, ferramentas e as próprias camadas desta arquitetura proposta. As camadas foram divididas em Camada de Extração dos Dados, Camada de Integração dos Dados e Camada de Visualização dos Dados. Sendo que, cada uma das camadas possui seus respectivos fluxos, ferramentas recomendadas e ações a serem feitas, descritas em detalhes no cenário de validação.

Na parte inferior da Modelagem da Arquitetura é possível verificar sugestões de ferramentas a serem utilizadas para o bom funcionamento da mesma. É importante ressaltar que essas ferramentas não são obrigatórias na construção do modelo e sim um alento sobre o que pode ser feito e a arquitetura final proposta está totalmente descrita no **Cenário de Validação**.

Cenário de Validação

Este documento foi construído com o objeto de buscar uma validação da arquitetura do sistema de análise de dados no ambiente acadêmico. A arquitetura foi submetida a um ambiente fictício em que o mesmo possui um possível uso do sistema. O ambiente escolhido foi o próprio Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, **disponível em [A19] nos apêndices**.

Protótipo de Alta Fidelidade

O Protótipo de Alta Fidelidade foi desenvolvido com auxílio da ferramenta Figma. O produto aqui produzido foi focado exclusivamente na última camada da Arquitetura, a camada de visualização. Nele foram abordadas algumas telas e funcionalidades presentes na aplicação final, assim como algumas regras de negócio. Algumas das telas representadas foram: tela de login, cadastro de usuários, alteração de dados pessoais, esqueci senha, tela inicial contendo relatórios, aba de dashboards, histórico de perguntas e criação/atualização de perguntas, **disponível em [A17] nos apêndices**.

Para o protótipo de alta fidelidade, a fim de representarmos as funcionalidades mínimas necessárias para o Mínimo Produto Viável, é composto pelas seguintes sugestões de regras de negócio:

- **Para todas as telas:**
 - No menu lateral, para todos os tipos de usuário, deve conter as opções: Relatórios, Dashboards, Histórico, Configurações e Sair;
 - No menu lateral, para o usuários do tipo Admin, deve conter os acima e: Usuários, Gráficos, Equipes e Tabelas;
 - Na barra superior, deve conter a logotipo do sistema no canto superior esquerdo;
 - Na barra superior, deve conter o ícone de notificações com contador, a seleção de linguagem do sistema e qual o usuário autenticado no momento (ambos no canto superior direito);
 - Cada item do menu lateral leva até sua respectiva página;
 - O item “Sair” do menu lateral leva até a página de Login;
 - Os alertas de sucesso e erro devem ser exibidos no canto superior direito da tela durante um período de 3 segundos após a ação ter sido realizada, também devem possuir a opção para fecharmos o alerta.
- **Tela de login:**
 - É necessário preencher e-mail e senha para realizar o login;

- Ao validar o login, devemos ser redirecionados a tela de Relatórios;
- Caso haja erro no preenchimento ou autenticação do usuário, uma mensagem de erro deve ser apresentada;
- O link de “Esqueci minha senha” leva para página de redefinição;
- **Administrador cadastrar novo usuário:**
 - É necessário preencher nome e sobrenome, e-mail, número de telefone, data de nascimento e escolher o conjunto de permissões pré-definidas para cadastrar um novo usuário;
 - Uma foto de perfil poderá ser enviada por meio do “Enviar foto”;
 - Uma url para definir uma nova senha será enviada para o e-mail informado no cadastro ao clicar em “Finalizar cadastro”;
 - Uma mensagem de cadastro realizado com sucesso deverá ser exibida na tela ao finalizar o cadastro;
 - Caso haja erro no preenchimento das informações, uma mensagem de erro deve ser apresentada;
- **Usuário altera suas informações:**
 - Pode-se alterar o nome e sobrenome, e-mail, número de telefone, data de nascimento;
 - Uma nova foto de perfil poderá ser enviada por meio do “Enviar foto”;
 - Uma mensagem de que os dados foram atualizados com sucesso deverá ser exibida na tela ao clicar em “Salvar”;
 - Caso haja erro no preenchimento das informações, uma mensagem de erro deve ser apresentada;
- **Esqueci minha senha:**
 - Deve-se preencher um e-mail válido e que pertença a um usuário para que seja enviado um link para redefinição de senha;
 - Uma mensagem de que o link de redefinição foi enviado com sucesso ao e-mail informado deverá ser exibida na tela ao clicar em “Enviar url para redefinir a senha” e será redirecionado a tela de login;
 - Caso haja erro ao verificar o e-mail informado, uma mensagem de erro deve ser apresentada;
- **Redefinir minha senha:**
 - O link enviado para redefinição de senha via e-mail levará para esta página;
 - Deve-se preencher os campos de nova senha e confirmar senha com a nova senha escolhida;

- Uma mensagem de “Senha alterada com sucesso” deve ser exibido ao clicar em “Salvar nova senha”;
- Caso haja erro ao verificar o e-mail informado, uma mensagem de erro deve ser apresentada;
- **Relatórios e Dashboards:**
 - A tela deve ser composta com cards do mesmo tipo (relatório ou dashboard) que representam as perguntas favoritas (i.e. clicar no ícone de estrela) na tela “Histórico de Perguntas”;
 - Deve ser possível arrastar os cards com as análises para reordenar;
 - Deve ser possível remover da tela os cards por meio de um botão de excluir;
 - Deve ser possível ser redirecionado para tela de criar uma nova pergunta através de um botão que já passaria o tipo de pergunta automaticamente;
- **Histórico de perguntas:**
 - Deve possuir um botão que redireciona para tela de criar uma nova pergunta;
 - A tela deve ser composta com a lista de perguntas (i.e. ordenadas pela data de última atualização), qual tipo pertence e suas categorias (i.e. exibir em ordem alfabética a primeira categoria cadastrada e “+ quantidade em números” caso haja mais de uma) e o horário em que ela foi criada ou atualizada pela última vez;
 - Cada pergunta pode ser selecionada para ser removida da lista e enviada para lixeira;
 - Cada pergunta deve possuir a opção de ser favoritada (i.e. adiciona o card na tela correspondente ao tipo de pergunta selecionado no momento de criação da pergunta);
 - Ao clicar em uma pergunta da lista, será redirecionado para o chat da pergunta e poderá realizar uma nova pergunta e alterar seu resultado gerado;
 - Deve ser possível filtrar perguntas por tipo e categorias (por padrão, uma lista com todas as categorias serão exibidas independente do tipo ou categoria);
 - Deve ser possível listar todas as perguntas, somente as favoritas e as enviadas para lixeira;
 - Uma pergunta na lixeira pode ser removida definitivamente seguindo a mesma lógica de remoção ao listar todas as perguntas;
- **Criar ou atualizar pergunta:**
 - Deve possuir um botão que salva o resultado de uma nova pergunta ou atualiza uma pergunta já criada com o último resultado gerado;

- A tela deve ser composta com uma interface de chat (i.e. permitindo texto e conversão de voz em texto) para realizar as perguntas que a ferramenta irá gerar um resultado em formato de dashboard ou relatório;
- Cada pergunta pode ser selecionada para ser do tipo Relatório ou Dashboard e é possível criar e cadastrar novas categorias para as perguntas;
- A depender da origem do redirecionamento, as opções de tipo da pergunta podem vir preenchidas;
- A pergunta, já existindo ou sendo criada, respectivamente, poderá ser removida ou cancelar a geração de um resultado;
- Deve ser possível editar o título da pergunta, este que será exibido como título do card nas respectivas telas e na lista de perguntas;
- Ao clicar em “Salvar pergunta”, o último resultado gerado será salvo como um card e poderá ser adicionado as respectivas telas através da lista de perguntas na opção favoritar;

Relatório Final da Residência

Este relatório busca sintetizar todos os artefatos e etapas desenvolvidos ao longo da Residência Técnica de Sistemas de Informação seguindo um template previamente disponibilizado. Neste, busca-se apresentar como o trabalho foi constituído, o desenvolvimento das etapas e sprints, o produto final, além dos outros artefatos produzidos na Sprint 8.

3. Considerações finais

Em vista dos desenvolvimentos apresentados, é possível compreender que o escopo do projeto se mostrou complexo e com várias particularidades em seu início, considerando que iniciamos o projeto com seu escopo e objetivos abstratos, estruturamos e desenvolvemos a nossa proposta de solução e por fim visualizamos os avanços e resultados esperados durante o encerramento da Residência Técnica. Dessa maneira, sendo possível compreender que foi produzido conhecimento, materiais e uma proposta de solução de grande valia para apoiar o desenvolvimento futuro desta proposta de solução.

Para tal, a ideia inicial do projeto era construir uma modelagem de uma arquitetura de um sistema de apoio à decisão voltado para o ambiente acadêmico, contemplando suas particularidades e agregando funcionalidades específicas para tal cenário. Assim, levando em consideração as diferentes fontes e formatos de dados, falta de integração entre eles, falta de centralização e acesso, além de que o foco de uso do sistema ser para o ambiente acadêmico e seus objetivos.

Posto isso, é possível afirmar, conforme explicitado na aplicação do cenário de validação para um indicador da educação superior, que a modelagem conseguiu abranger os pontos destacados e trazer uma solução para os problemas inicialmente encontrados. O levantamento dos requisitos, das necessidades e das particularidades necessárias para desenvolvimento de tal projeto foram bem sucedidas e permitiu vislumbrar as principais funcionalidades necessárias para o bom funcionamento do sistema proposto.

Com base nas ferramentas e arquiteturas já existentes, é possível observar que elementos comuns ficam evidentes na arquitetura proposta, porém, devido às particularidades do ambiente acadêmico e as necessidades apresentadas pelas partes interessadas no projeto, o principal foco de atuação da nossa proposta foi na camada de visualização dos dados (i.e. propondo e elucidando sobre a utilização de ferramentas orientadas ao contexto para gerar os Dashboards e Relatórios das informações analisadas).

Levando em consideração as diferentes fontes de dados, a dinamicidade das informações e os diferentes objetivos de aplicação do sistema pelos stakeholders, as ferramentas atuais de visualização e acesso aos dados não conseguem atender de maneira satisfatória as necessidades devido a baixa dinamicidade para realizar consultas e a falta de uma interface que permita consultas orientadas ao contexto.

Dessa maneira, o grande insight foi a utilização de modelos orientados a contexto e voltado para o ambiente acadêmico, aliando informações internas dos sistemas com os indicadores de qualidade do ensino superior, em que cada usuário pode informar a sua necessidade por meio de um chat e a ferramenta conseguir gerar como saída a informação de forma tempestiva em formato de dashboard ou relatório (i.e com as principais informações compiladas e atreladas àquela entrada de dados informada pelo usuário).

Os resultados expostos neste documento, que fazem parte da modelagem proposta, foram afetados por algumas limitações e riscos identificados na etapa de estruturação do problema. Dentre os principais riscos podemos listar um prazo curto para entrega final, a dificuldade em definir os principais requisitos funcionais e não funcionais, além de existir uma dificuldade em dimensionar o escopo para que atenda ao cenário de validação e seja adaptável para outras instituições e/ou unidades acadêmicas.

Além disso, do ponto de vista das limitações, podemos enumerar o acesso e mapeamento das principais fontes de dados que seriam utilizadas, a validação e correções dos artefatos produzidos ao decorrer da Residência Técnica e principalmente o tempo disponível da equipe para execução das atividades e desenvolvimento do projeto.

Apesar das contribuições e contemplação de grande parte dos objetivos deste trabalho, ainda há melhorias a serem propostas e implementadas. Nossas recomendações, detalhadas por tópicos no roadmap, em períodos de 6 meses (semestral), são para que as próximas etapas do projeto foquem nas etapas de testes e validação dos pontos desenvolvidos. Além disso, deve haver o empenho na implantação da solução proposta.

Não obstante, ultrapassadas as etapas fundamentais para implementação da solução, agregaria valor à solução o desenvolvimento e integração de outras ferramentas que possam dar suporte a solução de problemas frequentes relacionados ao ambiente acadêmico. Além de fornecer as informações para a tomada de decisão, é de grande proveito que dentro desse mesmo ambiente fossem implementadas funcionalidades que resolvessem problemas frequentes relacionados à tomada de decisão do ambiente acadêmico (i.e. ferramentas de gestão de recursos, ferramentas de auxílio aos estudos do estudante e ferramentas para dar suporte aos alunos e/ou coordenadores na elaboração de matriz curricular ideal).

Por fim, espera-se que este trabalho possa servir como ponto de partida para novos debates, reflexões e intervenções na área e na solução proposta, contribuindo para o avanço do conhecimento e o desenvolvimento de uma proposta mais eficiente e eficaz para resolver os problemas encontrados.

REFERÊNCIAS

- [R1] Indicadores de Fluxo da Educação Superior. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/indicadores-de-fluxo-da-educacao-superior>>. Acesso em: 01 fev. 2024.
- [R2] Plataforma Analisa UFG. Universidade Federal de Goiás - UFG, 2023. Disponível em: <<https://analisa.ufg.br/>>. Acesso em: 01 fev. 2024..
- [R3] NIEDERAUER, Carolina. Business Model Canvas: como construir seu modelo de negócio?. SEBRAE, 2021. Disponível em: <<https://digital.sebraers.com.br/blog/estrategia/business-model-canvas-como-construir-seu-modelo-de-negocio/>>. Acesso em: 01 fev. 2024.
- [R4] SILVA, Andreia. Matriz GUT: entenda o que é e como aplicá-la na priorização dos seus projetos. EUAX, 2019. Disponível em: <<https://www.euax.com.br/2019/04/matriz-gut/>>. Acesso em: 01 fev. 2024.
- [R5] BARATA, Juan. Como construir Backlog com PBB. LAMBDA3, 2022. Disponível em: <<https://www.lambda3.com.br/2022/06/como-construir-backlog-com-pbb/>>. Acesso em: 01 fev. 2024.
- [R6] PEREIRA, L. DE T. K.; GODOY, D. M. A.; TERÇARIOL, D.. **Estudo de caso como procedimento de pesquisa científica: reflexão a partir da clínica fonoaudiológica. Psicologia: estudo de caso como procedimento de pesquisa científica: reflexão a partir do trabalho clínico**, v. 22, n. 3, p. 422–429. In: SciELO - Brasil. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722009000300013>. Acesso em: 01 fev. 2024.
- [R7] OLIVEIRA, R. L.; PANIZZON, M. O papel dos sistemas de apoio à decisão para análise dos custos e planejamento de novos cursos: o caso de uma universidade. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1004>>. Acesso em: 01 fev. 2024.
- [R8] Introdução ao CRISP-DM. IBM, 2023. Disponível em: <<https://www.ibm.com/docs/pt-br/spss-modeler/18.4.0?topic=guide-introduction-crisp-dm>>. Acesso em: 01 fev. 2024.
- [R9] GUEDES, Raphael. **Predição da evasão acadêmica aplicando análise temporal**. 2021. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021. Disponível em: <<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/1179>>. Acesso em: 01 fev. 2024.
- [R10] ACKERMANN F.; EDEN C. (2001). SODA - the principles. Apud: Rosenhead J, Mingers J, editors. Rational analysis for a problematic world revisited: problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict. Chichester: Wiley; 2001. pp. 21–41.

APÊNDICES

- [A1] IMERSÃO INICIAL E ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA. Disponível em:
<https://docs.google.com/document/d/1IoHyPyqZVJzwwK9eQBc3v2k2Lp5L-vsmwO0iXLdGn7g/edit?usp=drive_link>
- [A2] ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO. Disponível em:
<https://drive.google.com/file/d/1COIRK60qbV2EvNj3Z--hTbisF_uoVmv_/view?usp=drive_link>
- [A3] GRÁFICO DE GANTT. Disponível em:
<https://drive.google.com/file/d/14wojtw4Nat9U7VNP2jEs0XuPwENyEwHd/view?usp=drive_link>
- [A4] MATRIZ GUT. Disponível em:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Y2JBg4tRQ-X0HWMChcOZV8yxdXDMXuX9ON_OtnuhBZNk/edit?usp=drive_link>
- [A5] PROGRAMA GERAL DO PROJETO. Disponível em:
<https://docs.google.com/document/d/1NRA0N2eHDptkmTOcMQXyhpCZel_q_sY/edit?usp=drive_link&oid=117524354183475428983&rtpof=true&sd=true>
- [A6] PRODUCT BACKLOG BUILDING. Disponível em:
<https://drive.google.com/file/d/1Pz4O0B6JG2QTF-0PbMKeorRm5XuVbC1s/view?usp=drive_link>
- [A7] REQUISITOS FUNCIONAIS, NÃO FUNCIONAIS E HISTÓRIAS DE USUÁRIOS. Disponível em:
<https://docs.google.com/document/d/1NZHIIvNmve1IPQ06NZ8IHEN_x9vdZ1UzeI_tNiE6Bg_c/edit?usp=drive_link>
- [A8] ESTUDO DE CASO DA ANÁLISE DE DESEMPENHO EM UM AMBIENTE ACADÊMICO. Disponível em:
<https://docs.google.com/document/d/1H-ghe1stbspwZkKws2CqOkQ2F0MZ0Xr5vIV5jYx7B2_c/edit?usp=drive_link>
- [A9] APLICAÇÃO DA METODOLOGIA CRISP-DM PARA A MODELAGEM DA ARQUITETURA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE DADOS NO AMBIENTE ACADÊMICO. Disponível em:
<https://docs.google.com/document/d/1CIAuJvIHbZ_iMPnjjc7mgiKdYh5GYMKMxfJK06rOos/edit?usp=drive_link>
- [A10] DETALHAMENTO DOS INDICADORES DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. Disponível em:
<https://docs.google.com/document/d/1QdVP0FxaTSXkruF4v48qIJWkSV1rlRMV/edit?usp=drive_link&oid=117524354183475428983&rtpof=true&sd=true>
- [A11] ESTUDOS SOBRE EXTRAÇÃO, INTEGRAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DOS DADOS PARA A MODELAGEM DA ARQUITETURA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE DADOS NO AMBIENTE ACADÊMICO. Disponível em:
<https://docs.google.com/document/d/1fw20uuXIAvFCTI5bUlPavisGRd1f6QLkEQzn3ic2kGc/edit?usp=drive_link>

[A12] MODELAGEM INICIAL DA ARQUITETURA. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1FkgviK3E9CMfamt0kcXuagNrSOKA1fma/view?usp=drive_link>

[A13] ESTRUTURAÇÃO DE CENÁRIO PARA VALIDAR A ARQUITETURA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE DADOS NO AMBIENTE ACADÊMICO. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/135iuCetHhUN-X1TbxiALi15f9yPj6Lgnw5GFbIZKhKY/edit?usp=drive_link>

[A14] FERRAMENTAS ADEQUADAS PARA ARQUITETURA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE DADOS NO AMBIENTE ACADÊMICO. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1y7r2erkeJzCHOuxL0JctrV_Fnbe2cRedkIASQZpYuLY/edit?usp=drive_link>

[A15] LEVANTAMENTO DAS FERRAMENTAS DE BI ADEQUADAS PARA ARQUITETURA DO SISTEMA DE ANÁLISE DE DADOS NO AMBIENTE ACADÊMICO. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1gjQce3EQwVpVQH3PW9RkgWAXuYOCdW8zfXHePY3k-4s/edit?usp=drive_link>

[A16] ROADMAP. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/19WVrk14dNlwW57qN-ekL_QuN3ELiWg7b/view?usp=drive_link>

[A17] PROTÓTIPO DE ALTA FIDELIDADE. Disponível em: <<https://www.figma.com/file/tc6JKltCeBCP0LpB9hGyoO/Prot%C3%B3tipo-de-Alta-Fidelidade---SQUAD3?type=design&node-id=6%3A962&mode=design&t=rgjXVkvbmdy8IDTm-1>>

[A18] MODELAGEM FINAL DA ARQUITETURA COM FERRAMENTAS. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1TuxvPnduj1E27MsdoVcak6kVEyl4ydPI/view?usp=drive_link>

[A19] CENÁRIO DE VALIDAÇÃO DA MODELAGEM DE ARQUITETURA - IND07. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1vagm8TNmkK4ZcKOxOfrBGUme98hpm8K19oftQ3AYZ_M/edit?usp=drive_link>

[A20] PONTOS DE VISTA DA ARQUITETURA PROPOSTA REPRESENTADOS NO ARCHI. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1mI9lCoEdhL2W2Ct2stCc4nqgA7v-vKqg/view?usp=drive_link>

[A21] VISÃO DO QUADRO KANBAN DO GITHUB PROJECTS COM ATIVIDADES DESENVOLVIDAS. Disponível em: <<https://github.com/Tallesedu/projects/4>>

[A22] REPOSITÓRIO DO GITHUB CONTENDO TODOS OS ENTREGÁVEIS (INTERMEDIÁRIOS E FINAIS). Disponível em: <<https://github.com/Tallesedu/RT-SI-GP03>>

ANEXOS

[AN1] Plano Geral do Projeto / Programa - PGP. Disponível em:
<https://docs.google.com/document/d/1NRA0N2eHDptkmTOcMQXyhpCZeIL_q_sY/edit?usp=drive_link&oid=107060568346826526760&rtpof=true&sd=true>.

[AN2] Product Backlog Building - PBB. Disponível em:
<https://miro.com/app/board/uXjVNNF-EZU=?share_link_id=589692803401> Fonte:
<<https://miro.com/miroverse/pbb-product-backlog-building/>>.

[AN3] Detalhamento dos Indicadores de Educação Superior - SQUAD3. Disponível em:
<https://docs.google.com/document/d/1QdVP0FxaTSXkruF4v48qJWkSV1rIRMV/edit?usp=drive_link&oid=107060568346826526760&rtpof=true&sd=true>.

[AN4] Roadmap. Disponível em:
<https://drive.google.com/file/d/19WVrk14dNlwW57qN-ekL_QuN3ELiWg7b/view?usp=drive_link>.

Fonte:
<<https://www.canva.com/templates/EAFvc38NU0-green-and-black-modern-roadmap-timeline-brainstorm/>>.

[AN5] Protótipo de alta fidelidade. Disponível em:
<<https://www.figma.com/file/tc6JKItCeBCP0LpB9hGyoO/Prot%C3%B3tipo-de-Alta-Fidelidade---SQUAD3?type=design&node-id=6%3A962&mode=design&t=rgjXVkvbmody8IDTm-1>>

Fonte:
<<https://www.figma.com/community/file/1324762163080748317/dashstack-free-admin-dashboard-ui-kit-admin-dashboard-ui-kit-admin-dashboard>>
<<https://www.figma.com/community/file/1133108743633590263/alert-component?searchSessionId=lrzlg3or-1cg9q4mnj2>>.