

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

PUC Minas Virtual

Pós-graduação *Lato Sensu* em Arquitetura de *Software* Distribuído

Projeto Integrado

Relatório Técnico

Inside Nutri

Michael Tadeu Alves de Oliveira

Belo Horizonte
Agosto, 2022.

Projeto Integrado – Arquitetura de Software Distribuído

Sumário

| | |
|---|----|
| Projeto Integrado – Arquitetura de Software Distribuído | 2 |
| 1. Introdução | 3 |
| 2. Cronograma do Trabalho | 5 |
| 3. Especificação Arquitetural da solução | 7 |
| 3.1 Restrições Arquiteturais | 7 |
| 3.2 Requisitos Funcionais | 7 |
| 3.3 Requisitos Não-funcionais | 9 |
| 3.4 Mecanismos Arquiteturais | 10 |
| 4. Modelagem Arquitetural | 12 |
| 4.1 Diagrama de Contexto | 12 |
| Etapa 2 - Pendente | 13 |
| Etapa 3 - Pendente | 13 |
| Referências | 14 |

1. Introdução

Uma das maiores influências negativas sobre as taxas de morbidade e mortalidade por diferentes causas em pacientes internados é o comprometimento do estado nutricional (LOPES et al.; 2009). A desnutrição eleva a chance de o paciente apresentar complicações durante o período de internação hospitalar e ainda pode determinar um maior tempo de recuperação e reabilitação e, conseqüentemente, a elevação do custo do sistema de saúde, além da piora da qualidade de vida do paciente (OLIVEIRA et al.; 2010).

A desnutrição pode acometer rapidamente o doente hospitalizado principalmente devido ao estado hipercatabólico que acompanha as patologias, a presença de traumatismos e infecções em resposta ao estresse metabólico que ocorre nestas condições, em especial quando a ingestão nutricional é insuficiente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

O Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional - Ibranutri, realizado em pacientes internados em hospitais da rede pública, observou uma prevalência de desnutrição em 48,1% dos 4 mil pacientes internados e submetidos à avaliação nutricional. E em uma amostra de 709 pacientes, a incidência de complicações nos desnutridos foi de 27,0%, ocasionando um aumento nos custos hospitalares de 60,5% para desnutridos e 3 vezes mais mortalidade nesse grupo quando comparados aos pacientes bem nutridos (WAITZBERG; CAIAFFA; CORREIA, 1999).

Mesmo com os avanços em terapia nutricional nas últimas décadas, a desnutrição continua sendo frequente em pacientes hospitalizados, com prevalência variando entre 30 e 65% (LEITE; CARVALHO; MENESES, 2005). Desta forma, o cuidado nutricional adequado, possui efeitos benéficos na recuperação dos pacientes e melhora da sua qualidade de vida (GARCIA; PADILHA; SANCHES, 2012).

Para que quadros de desnutrição hospitalar sejam raros, os pacientes hospitalizados necessitam de uma ingestão nutricional adequada que forneça as necessidades básicas de manutenção do organismo e de recuperação da saúde. Assim, o papel do nutricionista clínico inclui realizar o atendimento dietoterápico com base no quadro clínico do paciente, avaliar fatores de risco relacionados, analisar o estado nutricional através de medidas antropométricas e exames laboratoriais para elaborar objetivos e metas para o cuidado nutricional, utilizando fórmulas matemáticas para o cálculo adequado de calorias necessárias, de acordo com as diretrizes mais atuais para cada patologia (CFN, 2018).

Logo, para que o trabalho do nutricionista clínico hospitalar seja otimizado, reduzindo a probabilidade de erros nos cálculos, o objetivo deste trabalho é apresentar a descrição do projeto arquitetural da aplicação Inside Nutri para realizar cálculos precisos e relevantes para os profissionais, sendo a partir da entrada de dados específicos, o valor calórico total diário para o paciente de acordo com a patologia, a quantidade de proteína, o volume total de dieta enteral a ser administrada e velocidade de infusão, fazendo com que a Terapia Nutricional seja efetiva, sendo uma ferramenta de auxílio para a redução da desnutrição hospitalar. Para alcançar o objetivo proposto, os seguintes objetivos específicos são necessários:

- Realizar levantamento na literatura das fórmulas matemáticas para os cálculos necessários;
- Realizar levantamento das recomendações nutricionais para cada patologia;
- Mapeamento das dietas enterais para cada patologia.

2. Cronograma do Trabalho

A seguir é apresentado o cronograma proposto para as etapas deste trabalho.

| Datas | | Atividade / Tarefa | Produto / Resultado |
|----------------|----------------|---|---|
| De | Até | | |
| 19 / 06 / 2022 | 19 / 06 / 2022 | 1. Cronograma de Trabalho | Tabela com o cronograma de trabalho |
| 20 / 06 / 2022 | 22 / 06 / 2022 | 2. Brainstorming | Proposta do projeto a ser desenvolvido |
| 23 / 06 / 2022 | 25 / 06 / 2022 | 3. Contextualização do Trabalho | Construção da Introdução deste trabalho, contendo o problema, motivação e objetivos |
| 26 / 06 / 2022 | 30 / 06 / 2022 | 4. Elicitação das restrições Arquiteturais | Lista com as restrições arquiteturais identificadas |
| 01 / 07 / 2022 | 05 / 07 / 2022 | 5. Elicitação dos Requisitos Funcionais | Lista com os requisitos funcionais identificados |
| 06 / 07 / 2022 | 10 / 07 / 2022 | 6. Elicitação dos Requisitos Não-Funcionais | Lista com os requisitos não-funcionais identificados |
| 11 / 07 / 2022 | 15 / 07 / 2022 | 7. Elicitação dos Mecanismos Arquiteturais | Lista com os mecanismos arquiteturais identificados |
| 16 / 07 / 2022 | 20 / 07 / 2022 | 8. Elaboração do Diagrama de Contexto – Modelo C4 | Diagrama de contexto do projeto proposto |
| 21 / 07 / 2022 | 28 / 07 / 2022 | 9. Revisão do documento da Etapa 1 | Documento revisado da Etapa 1 do projeto proposto |
| 29 / 07 / 2022 | 05 / 08 / 2022 | 10. Elaborar apresentação da Etapa 1 | Apresentação do projeto proposto |
| 06 / 08 / 2022 | 10 / 08 / 2022 | 11. Gravar vídeo da Etapa 1 | Vídeo gravado da Etapa 1 do projeto proposto |
| 11 / 08 / 2022 | 14 / 08 / 2022 | 12. Publicar Etapa 1 no repositório do GitHub | Arquivos da etapa 1 disponibilizados no repositório do GitHub |
| 15 / 08 / 2022 | 15 / 08 / 2022 | 13. Entrega da Etapa 1 no canvas da disciplina Projeto Aplicado | Etapa 1 concluída e enviada para avaliação |
| 16 / 08 / 2022 | 29 / 08 / 2022 | 14. Construção do Diagrama de Container | Diagrama de container do projeto proposto |
| 30 / 08 / 2022 | 10 / 09 / 2022 | 15. Construção do Diagrama de Componentes | Diagrama de componentes do projeto proposto |
| 11 / 09 / 2022 | 23 / 09 / 2022 | 16. Desenho do Wireframe da POC | Protótipo de telas do projeto proposto |
| 24 / 09 / 2022 | 04 / 10 / 2022 | 17. Código da aplicação | Aplicação com três requisitos implementados |

| Datas | | Atividade / Tarefa | Produto / Resultado |
|----------------|----------------|---|---|
| De | Até | | |
| 05 / 10 / 2022 | 12 / 10 / 2022 | 18. Revisão do documento da Etapa 2 | Documento revisado da Etapa 2 do projeto proposto |
| 13 / 10 / 2022 | 14 / 10 / 2022 | 19. Publicar Etapa 2 no repositório do GitHub | Arquivos da etapa 2 disponibilizados no repositório do GitHub |
| 15 / 10 / 2022 | 15 / 10 / 2022 | 20. Entrega da Etapa 2 no canvas da disciplina Projeto Aplicado | Etapa 2 concluída e enviada para avaliação |
| 16 / 10 / 2022 | 29 / 10 / 2022 | 21. Análise das abordagens arquiteturais | Seção do documento produzido |
| 30 / 10 / 2022 | 10 / 11 / 2022 | 22. Construção dos Cenários | Seção do documento produzido |
| 11 / 11 / 2022 | 23 / 11 / 2022 | 23. Evidências da avaliação | Seção do documento produzido |
| 24 / 11 / 2022 | 04 / 12 / 2022 | 24. Resultados obtidos | Seção do documento produzido |
| 05 / 12 / 2022 | 10 / 12 / 2022 | 25. Avaliação crítica dos resultados | Seção do documento produzido |
| 11 / 12 / 2022 | 13 / 12 / 2022 | 26. Conclusão | |
| 14 / 12 / 2022 | 14 / 12 / 2022 | 27. Revisão do documento da Etapa 3 | Documento revisado da Etapa 3 do projeto proposto |
| 15 / 12 / 2022 | 15 / 12 / 2022 | 28. Produção do vídeo 2 na Etapa 3, apresentando o trabalho de forma completa | Vídeo gravado da Etapa 3 do projeto proposto |
| 15 / 12 / 2022 | 15 / 12 / 2022 | 29. Publicar Etapa 2 no repositório do GitHub | Arquivos da etapa 3 disponibilizados no repositório do GitHub |
| 15 / 12 / 2022 | 15 / 12 / 2022 | 30. Entrega da Etapa 2 no canvas da disciplina Projeto Aplicado | Etapa 3 concluída e enviada para avaliação |

3. Especificação Arquitetural da solução

Esta seção apresenta a especificação básica da arquitetura da solução a ser desenvolvida, incluindo diagramas, restrições e requisitos definidos pelo autor, tal que permitem visualizar a macroarquitetura da solução.

3.1 Restrições Arquiteturais

A qualidade do projeto arquitetural e das descrições arquiteturais são fortemente influenciadas por restrições arquiteturais. Seu impacto na qualidade da arquitetura engloba propriedades relativas à qualidade do sistema de software em construção, bem como a processo de design, incluindo sua eficiência e suas perspectivas. Assim, para esse projeto foi proposto restrições arquiteturais que devem ser satisfeitas, sendo:

| ID | Descrição |
|------|---|
| RA01 | Deve ser usado tecnologias <i>Open source</i> para o desenvolvimento de toda a aplicação Inside Nutri. |
| RA02 | Deve ser usado o serviço de nuvem da <i>Amazon Web Services</i> (AWS) ou <i>Microsoft Azure</i> como provedora da infraestrutura necessária para a aplicação Inside Nutri. |
| RA03 | Deve ser usado o serviço <i>OAuth 2.0</i> do Google bem como a possibilidade de criação de conta diretamente na aplicação Inside Nutri, para o gerenciamento de autenticação dos usuários. |
| RA04 | Deve ser implementado a aplicação Inside Nutri utilizando uma solução móvel (<i>Apps Mobile</i>) que deverá suportar os sistemas operacionais móveis mais populares, a saber Android e IOS. |
| RA05 | Deve ser implementado uma <i>API RESTful</i> para prover todos os dados e comunicação com os clientes de forma agnóstica e desacoplada com o backend, facilitando uma possível mudança tecnológica no frontend e a utilização de microserviços na aplicação Inside Nutri. |
| RA06 | Implementar <i>RabbitMQ</i> como <i>event broker</i> , sendo necessário a comunicação orientada a eventos na aplicação Inside Nutri. |
| RA07 | A comunicação na aplicação Inside Nutri de origem externa ao ambiente deve passar por um <i>API Gateway</i> . |
| RA08 | O registro de log's deve ser feito utilizando a ferramenta slack ELK para CI/ CD da aplicação Inside Nutri. |

3.2 Requisitos Funcionais

Os requisitos de um sistema de software correspondem às descrições do que esse sistema deve fazer, aos serviços que ele oferece e às restrições em sua funcionalidade. Tais requisitos representam a demanda dos clientes desse sistema (SOMMERVILLE, 2019; CHITCHYAN et al., 2005). Em geral, os requisitos são classificados como (SOMMERVILLE, 2019): i) Requisitos Funcionais (RF) e (ii) Requisitos Não-Funcionais.

Inside Nutri

Os Requisitos Funcionais descrevem funções que o sistema deve fornecer, como ele deve reagir às entradas específicas e como ele deve se comportar em determinadas situações. A seguir, são apresentados os Requisitos Funcionais da aplicação Inside Nutri.

| ID | Descrição Resumida | Dificuldade (B/M/A)* | Prioridade (B/M/A)* |
|------|--|----------------------|---------------------|
| RF01 | A aplicação Inside Nutri deve permitir o auto cadastramento do usuário nutricionista. | B | A |
| RF02 | A aplicação Inside Nutri deve permitir o auto cadastramento do usuário nutricionista através de uma conta do Google. | B | A |
| RF03 | A aplicação Inside Nutri deve atender as orientações estabelecidas pela LGPD. | A | A |
| RF04 | A aplicação Inside Nutri deve listar as funcionalidades na tela principal. | B | A |
| RF05 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista possa realizar uma avaliação nutricional. | M | A |
| RF06 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista calcule as seguintes métricas nutricionais, sendo Índice de Massa Corporal, Peso Ideal, Peso Ajustado, Peso Corrigido, Peso Estimado, Adequação de Peso, Altura Estimada e Gasto Energético Total | M | A |
| RF07 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que a partir dos dados obtidos no RF06 o nutricionista possa calcular o volume total de dieta enteral, hidratação e velocidade de infusão (Bomba de Infusão Contínua ou Infusão Intermitente) para cada patologia. | M | A |
| RF08 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista gere um relatório com todas as informações obtidas através dos cálculos. | M | M |
| RF09 | A aplicação Inside Nutri deve permitir o nutricionista cadastrar a dieta enteral utilizada pela unidade de hospitalar, caso não encontre cadastrada na aplicação. | A | A |
| RF10 | A aplicação Inside Nutri deve permitir a importação de dados de dietas enterais de fornecedores regionais. | M | M |
| RF11 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista cadastre o paciente, com os dados de nome, data de nascimento, sexo e raça/ cor. | B | A |
| RF12 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista possa trocar de senha. | B | B |

| ID | Descrição Resumida | Dificuldade (B/M/A)* | Prioridade (B/M/A)* |
|------|---|-------------------------|------------------------|
| RF13 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista visualize uma listagem dos pacientes cadastrados. | B | M |
| RF14 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista altere alguma informação dos pacientes cadastrados. | B | B |
| RF15 | A aplicação Inside Nutri deve calcular a idade dos pacientes a partir da data de nascimento. | M | A |
| RF16 | A aplicação Inside Nutri deve realizar os cálculos com base nas informações fornecidas de cada paciente, por exemplo, caso seja de uma certa idade e raça/ cor irá calcular o Peso Estimado de acordo com uma formula específica. | M | A |
| RF17 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista visualize a porcentagem de energia fornecida através da dieta enteral em comparação ao gasto energético total. | M | A |
| RF18 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista visualize a porcentagem de proteína fornecida através da dieta enteral em comparação às proteínas totais diárias. | M | A |
| RF19 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista visualize a porcentagem de água fornecida em comparação à hidratação diária necessária. | M | A |
| RF20 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o nutricionista envie os cálculos por e-mail. | B | B |
| RF21 | A aplicação Inside Nutri deve permitir que o administrador possa realizar todas as funcionalidades e ainda descredenciar nutricionistas, caso esteja divulgando informações dos pacientes. | B | M |

*B=Baixa, M=Média, A=Alta.

3.3 *Requisitos Não-funcionais*

Os Requisitos Não-Funcionais (RNF), representam restrições impostas às funções oferecidas pelo sistema ou ao processo de desenvolvimento. A seguir, são apresentados os Requisitos Não-Funcionais da aplicação Inside Nutri.

| ID | Descrição | Prioridade B/M/A |
|-------|--|---------------------|
| RNF01 | A aplicação Inside Nutri deve habilitar a autenticação baseado no modelo <i>OAuth2</i> do <i>Google</i> e diretamente no sistema. | A |
| RNF02 | O sistema deve operar em tempo integral em 24h x 7d x 365, tendo disponibilidade mínima de 90%, e para atender essa necessidade deverá usar a hospedagem AWS ou <i>Microsoft Azure</i> com mecanismo de escala automática para responder ao aumento de demanda. | A |
| RNF03 | A comunicação entre o sistema Back-End, Front-End e Mobile da aplicação Inside Nutri deve ser implementado através do padrão de serviços REST. | A |
| RNF04 | O sistema deverá utilizar para persistência em um Banco de Dados NoSQL para atender a necessidade de alta performance na resposta em alta demanda, aceitando em contrapartida uma integridade eventual. Porém, pode ser necessário a utilização de um Banco de Dados Relacional em determinados Microserviços. | A |
| RNF05 | As notificações enviadas da aplicação Inside Nutri por e-mail ou <i>push</i> devem operar por meio de filas de mensagens por não haver a necessidade de serem em tempo real e atenderem a grande demanda. | A |
| RNF06 | A versão Web da aplicação Inside Nutri deve suportar os navegadores modernos, tais como Google Chrome, Microsoft Edge e Mozilla Firefox. | M |
| RNF07 | Deve ser registrado uma trilha de auditoria para todas as alterações que ocorrerem no cadastro de clientes, cadastro de refeições e cadastro de dietas. | M |
| RNF08 | O deploy em produção da aplicação Inside Nutri e a infraestrutura devem ser automatizadas usando pipelines de CI/CD. | M |
| RNF09 | As API's devem possuir um <i>throughput</i> de no mínimo 300 tps. | A |
| RNF10 | O processamento de grandes quantidades de dados deve ser feito preferencialmente entre às 0hs e 4hs. | M |

3.4 Mecanismos Arquiteturais

Esta seção deve apresentar uma visão geral dos mecanismos que compõem a arquitetura do software, baseando-se em três estados: (1) análise, (2) design e (3) implementação. Em termos de Análise devem ser listados os aspectos gerais que compõem a arquitetura do software, como: persistência, integração com sistemas legados, geração de logs do sistema, ambiente de front-end, tratamento de exceções, formato dos testes, formato de distribuição/implantação (deploy), dentre outros. Em Design deve-se identificar o padrão tecnológico a seguir para cada mecanismo identificado na análise. Em Implementação deve-se identificar o produto a ser utilizado na solução.

Os Mecanismos arquiteturais são soluções comuns para problemas comuns que podem ser usados durante o desenvolvimento para minimizar a complexidade. Eles representam os principais conceitos técnicos que serão padronizados em toda a solução. Facilitam a evolução de aspectos arquiteturais significativos do sistema. Eles permitem que a equipe mantenha uma arquitetura coesa enquanto permitem que os detalhes da implementação sejam adiados até que eles realmente precisem ser feitos.

Assim, os Mecanismos Arquiteturais são usados para satisfazer requisitos arquitetonicamente significativos. Normalmente, esses são requisitos não funcionais, como problemas de desempenho e segurança. Quando totalmente descritos, os Mecanismos Arquiteturais mostram padrões de estrutura e comportamento no software. Eles formam a base do software comum que será aplicado de forma consistente em todo o produto que está sendo desenvolvido. Eles também formam a base para padronizar a maneira como o software funciona, portanto, eles são um elemento importante da arquitetura geral do software. A definição de mecanismos de arquitetura também permite decisões sobre se os componentes de software existentes podem ser aproveitados para fornecer o comportamento necessário ou se um novo software deve ser comprado ou construído. Com isso, segue os mecanismos arquiteturais da aplicação Inside Nutri.

| Análise | <i>Design</i> | Implementação |
|-------------------|--|--|
| Persistência | ORM | NHibernate ou Hibernate |
| Persistência | Banco de Dados NoSql | MongoDB ou Amazon Dynamo DB |
| Front-End | Single Page Application | Angular |
| Front-End | Mobile | Kotlin |
| Back-End | Arquitetura em Camadas | .Net Core ou Spring Boot |
| Gateway | API Gateway | AWS API Gateway |
| Integração | API RestFull | APIs externas a aplicação Inside Nutri |
| Log do sistema | Gestão de Logs da aplicação | Slack ELK |
| Teste de Software | Testes de Unidade | JUnit ou XUnit |
| Versionamento | Repositório contendo o código fonte | GitHub |
| Deploy | Integração e Entrega continua (CI/CD) | AWS Code Pipelines |
| Mensagens | Mensageria e/ou notificação de push | Amazon Pinpoint e/ou RabbitMQ |
| API | Documentação das APIs da aplicação Inside Nutri | Swagger |
| Autenticação | OAuth 2.0 | Open Authorization 2.0 |

4. Modelagem Arquitetural

Esta seção apresenta a modelagem arquitetural da solução proposta, de forma a permitir seu completo entendimento visando à implementação da prova de conceito (PoC) da aplicação Inside Nutri, descrito na seção 5 deste trabalho.

Para esta modelagem arquitetural optou-se por utilizar o modelo C4 para documentação de arquitetura de software. Mais informações a respeito podem ser encontradas aqui: <https://c4model.com/> e aqui: <https://www.infoq.com/br/articles/C4-architecture-model/>. Dos quatro nível que compõem o modelo C4 três serão apresentados aqui e somente o Código será apresentado na próxima seção (5).

4.1 Diagrama de Contexto

O diagrama de contexto modelo C4 é usada para descrever e definir arquiteturas de forma abstrata e simples. O modelo C4 é uma maneira de apresentar a macroarquitetura da solução que aborda o desenvolvimento de software, apresentando em sua modelagem a concentração em quatro c's: (i) contexto (pessoas); (ii) contêineres; (iii) componentes; e (iv) código. (BROWN, 2020). Para a aplicação proposta temos o seguinte diagrama de contexto:

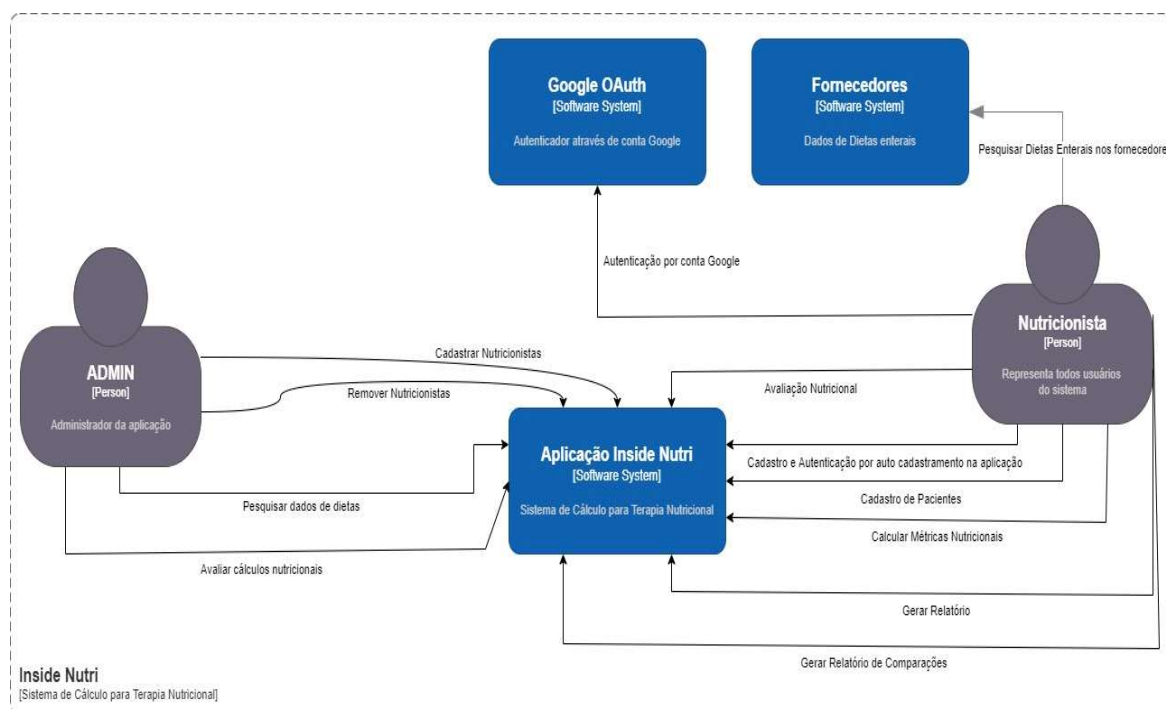


Figura 1 - Visão Geral da Solução Inside Nutri. Fonte: Do Autor

A figura 1 mostra a especificação o diagrama geral da solução proposta, com todos seus principais módulos e suas interfaces, tais como a integração da aplicação Inside Nutri com a autenticação do OAuth2.0 e com sistemas de fornecedores via API. Podemos verificar os dois atores da aplicação, sendo o administrador e o nutricionista. É possível verificar as funcionalidades que cada ator poderá realizar na aplicação.

Etapa 2 - Pendente

<Conteúdo a ser produzido – Data final 15 de Outubro>

Etapa 3 - Pendente

<Conteúdo a ser produzido – Data final 15 de Dezembro>

Referências

BROWN, Simon. The c4 model for visualising software architecture (2020). 2020.

CFN - CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. Resolução CFN nº 600, de 25 de fevereiro de 2018. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, indica parâmetros numéricos mínimos de referência, por área de atuação, para a efetividade dos serviços prestados à sociedade e dá outras providências. Diário Oficial da União, p. 1-55, 2018.

CHITCHYAN, R.; RASHID, A.; SAWYER, P.; GARCIA, A.; ALARCON, M. P.; BAKKER, J.; TEKINERDOGAN, B.; CLARKE, S.; JACKSON, A. Report Synthesizing State-of-the-Art in Aspect-Oriented Requirements Engineering, Architectures and Design. AOSD-Europe Deliverable D, 11, 1-259. 2005.

GARCIA, R.W.D.; PADILHA, M.; SANCHES, M. Alimentação hospitalar: proposições para a qualificação do Serviço de Alimentação e Nutrição, avaliadas pela comunidade científica. Revista Ciência & Saúde Coletiva. Vol. 17. Num. 2. 2012. p. 473-480.

LEITE, H. P.; CARVALHO, W. B.; MENESES, J. F. S. Atuação da equipe multidisciplinar na terapia nutricional de pacientes sob cuidados intensivos. Revista de Nutrição, 2005.

LOPES, D.A.M.; MANZATTI, F.; BRUSTOLIN, A.; PENTEADO, E.G.; FRANCO, S.; BARATTO, I. Perfil nutricional de pacientes em um hospital de Guarapuava-PR. Anais da SIEPE. Semana de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão. 26 a 30 de outubro de 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Manual de Terapia Nutricional na Atenção Especializada Hospitalar. Brasília. Ministério da Saúde. 2016.

OLIVEIRA, L.B.; JUNIOR, P.B.R.; GUIMARÃES, N.M.; DIDONET, M.T. Variáveis relacionadas ao tempo de internação e complicações no pós operatório de pacientes submetidos à cirurgia do trato gastrointestinal. Comunicação em Ciências da Saúde. Vol. 21. Num. 4. 2010. p. 319-330.

RIEHLE, Dirk; ZÜLLIGHOVEN, Heinz. Understanding and using patterns in software development. Tapos, v. 2, n. 1, p. 3-13, 1996.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 10ª. edição. Pearson Universidades, 768 p., 2019.

WAITZBERG, Dan Linetzky; CAIAFFA, Waleska T.; CORREIA, M. I. T. D. Inquérito brasileiro de avaliação nutricional hospitalar (Ibranutri). Revista Brasileira de Nutrição Clínica, v. 14, p. 124-34, 1999.