

**INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

JOSIMAR PINTO CAMILO; JOSUÉ DA SILVA SOUZA

**NUTRIFMG: SISTEMA PARA OTIMIZAR A AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA
DOS ESTUDANTES DOS CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS DO IFMG -
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2019**

JOSIMAR PINTO CAMILO; JOSUÉ DA SILVA SOUZA

**NUTRIFMG: SISTEMA PARA OTIMIZAR A AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA
DOS ESTUDANTES DOS CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS DO IFMG -
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Profa. DSc. Geovália Oliveira Coelho
Coorientadora: Profa. MSc. Fernanda Efrem Natividade Ferreira

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA

C172n Camilo, Josimar Pinto; Souza, Josué da Silva. 2019

NUTRIFMG: Sistema para otimizar a avaliação antropométrica dos estudantes dos Cursos Técnicos Integrados do IFMG - Campus São João Evangelista. / Josimar Pinto Camilo; Josué da Silva Souza. – 2019. 44fl; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2019.

**Orientadora: Dra. Geovália Oliveira Coelho.
Coorientadora: Me. Fernanda Efrem
Natividade.**

**1.Avaliação. 2. Antropometria. 3. Avaliação Antropométrica. 4. Estado Nutricional. 5. Software. 6. Web. I. Camilo, Josimar Pinto. II. Souza, Josué da Silva.
III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. IV. Título.**

CDD 573.6

**Elaborada pela Biblioteca Professor Pedro Valério
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas
Gerais**

**Campus São João Evangelista
Bibliotecária Responsável: Rejane Valéria Santos – CRB-
6/2907**

JOSIMAR PINTO CAMILO; JOSUÉ DA SILVA SOUZA

**NUTRIFMG: SISTEMA PARA OTIMIZAR A AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA
DOS ESTUDANTES DOS CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS DO IFMG -
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

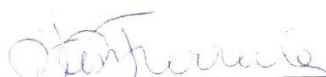
Aprovado em: 27/11/2019

BANCA EXAMINADORA



Orientadora: Profa. DSc. Geovália Oliveira Coelho

Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista



Coorientadora: Profa. MSc. Fernanda Efreem Natividade

Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista



Convidada: Profa. MSc. Denise Félix Quintão

Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2019**

RESUMO

O estado de saúde reflete as ações as quais o indivíduo se submeteu ao longo de sua vida, como hábitos alimentares e a execução de atividades físicas. Nos últimos anos, a busca por uma melhor qualidade de vida levou as pessoas a buscarem métodos que permitissem melhorar sua saúde e prevenir possíveis doenças, essas decorridas principalmente pela má alimentação. A avaliação nutricional na adolescência constitui o primeiro passo para uma vida mais saudável, visto que a adolescência é uma fase em que mudanças corporais ocorrem de forma acelerada até chegar a um estado definitivo. Por se tratar de um período no qual o corpo sofre grandes mudanças em um curto período de tempo, é exigido um nível maior de complexidade para definir o estado nutricional de adolescentes, a avaliação antropométrica. No Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista (IFMG-SJE), existe a necessidade de classificar e categorizar os estudantes matriculados de acordo com seu estado nutricional, porém, não é utilizada nenhuma ferramenta que otimize a avaliação tanto individual quanto por grupo de pacientes. Em decorrência dessa necessidade o presente projeto teve como objetivo desenvolver uma ferramenta computacional, que permite otimizar a avaliação antropométrica dos estudantes do IFMG, podendo ser utilizada, posteriormente, por nutricionistas de toda a comunidade externa. O *software* foi avaliado qualitativamente e mostrou resultados positivos, realiza a classificação do estado nutricional de adolescentes com idade entre dez e dezenove anos tanto individual, quanto separado por curso, sendo possível também realizar uma classificação geral de todos os adolescentes cadastrados no sistema. Os resultados demonstraram que os objetivos foram alcançados com a implementação do NUTRIFMG.

Palavras-chaves: Avaliação. Antropometria. Avaliação Antropométrica. Estado Nutricional. *Software. Web.*

ABSTRACT

Health status reflects how actions or which individuals are subjected throughout their life, such as eating habits and performing activities. In recent years, a search for a better quality of life led people to seek methods that improve their health and prevent possible diseases, mainly due to poor diet. A nutritional assessment in adolescence or the first step towards a healthier life, given that adolescence is a phase in which corporate change occurs rapidly until it reaches a definite state. Because this is a period in which the body undergoes major changes in a short period of time, a higher level of complexity is required to define the nutritional status of adolescents, an anthropometric assessment. At the Federal Institute of Minas Gerais - São João Evangelista Campus (IFMG-SJE), there is a need to classify and categorize students enrolled according to their nutritional status, but it is not the only way to optimize both individual and group assessment of patients. As a result of this need, the present project aimed to develop a computational tool, which allows optimizing an anthropometric assessment of IFMG students, which can be used later by nutritionists from the entire external community. The software was evaluated qualitatively and showed positive results. It performs a classification of the nutritional status of adolescents aged between 10 and 10 years, both individually and separately by course. It is also possible to perform a general classification of all adolescents registered in the system. The results showed that the objectives were achieved with the implementation of NUTRIFMG.

Keywords: Evaluation. Anthropometry. Anthropometric Assessment. Nutritional Status Software. Web.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Desenvolvimento incremental	19
Figura 2 - Login.....	30
Figura 3 – Página principal.....	30
Figura 4 – Barra de menu	31
Figura 5 – Cadastro de paciente	31
Figura 6 – Página listagem de pacientes.....	33
Figura 7 – Página de inserção de medidas.....	34
Figura 8 – Avaliação individual	34
Figura 9 – Classificação IMC por Idade – CTND - Masculino	36
Figura 10 – Classificação Geral IMC por Idade - Masculino.....	36

LISTA DE SIGLAS

CSS - Inglês *Cascading Style Sheets*

CTND – Curso Técnico em Nutrição e Dietética Integrado ao Ensino Médio

EI - Índice de estatura para idade

HTML - *HyperText Markup Language*

IFMG-SJE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus*

São João Evangelista

IMC - Índice de massa corporal

JS - *JavaScript*

OMS - Organização Mundial da Saúde

PHP - *Hypertext Preprocessor*

PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar

SBP - Sociedade Brasileira de Pediatria

SGBD - Sistema Gerenciador de Bancos de Dados

SQL - *Structured Query Language*

UML - *Unified Modeling Language*

VBA - *Visual Basic for Applications*

XAMPP - *Apache, MySQL, PHP, Perl*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1. ADOLESCÊNCIA	11
2.2. PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR	12
2.3. AVALIAÇÃO NUTRICIONAL.....	13
2.3.1. Antropometria	14
2.4. SOFTWARE	16
2.4.1. Engenharia de Software	17
2.4.2. Processos de Software	17
2.4.3. Desenvolvimento Incremental	19
2.4.4. Especificação de Software	20
2.4.5. Projeto e Desenvolvimento de Software	20
2.5. FERRAMENTAS.....	21
2.5.1. HTML	21
2.5.2. CSS	21
2.5.3. JavaScript	21
2.5.4. PHP	22
2.5.5. Xampp, Apache e MySQL	22
2.5.6. Bootstrap	22
2.5.7. jQuery	23
2.6. TRABALHOS CORRELATOS.....	23
3. METODOLOGIA	24
3.1. NATUREZA DA PESQUISA.....	25
3.2. POPULAÇÃO E AMOSTRA	25
3.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS	25
3.4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS.....	26
3.4.1. Levantamento de Requisitos	26
3.4.2. Processo de Desenvolvimento	27
3.5. TRATAMENTO DOS DADOS.....	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA	29
4.2. ANÁLISE QUALITATIVA DO SOFTWARE	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38

REFERÊNCIAS	39
APÊNDICES	43
APÊNDICE A – Questionário para o profissional do campus analisar o software	43

1. INTRODUÇÃO

A saúde é sem dúvidas um aspecto de importância fundamental para a vida dos seres humanos, e está diretamente relacionada a aspectos físicos e biológicos de todos os indivíduos. A Organização Mundial da Saúde - OMS (1946), define que “a saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas ausência de doença ou enfermidade”.

Nos últimos anos, o número de brasileiros que buscam melhorar sua qualidade de vida vem aumentando consideravelmente. Isso pode ser observado graças a crescente busca por hábitos saudáveis como a prática de atividades físicas e a substituição de alimentos industrializados por alimentos saudáveis, como produtos orgânicos e *in natura* (TAUTZ, 2015).

Essa preocupação com a saúde está relacionada principalmente com a tentativa de prevenir ou corrigir doenças que afetam a vida de milhões de pessoas em todo mundo. A adoção de hábitos saudáveis possibilita prevenir problemas de saúde, como a hipertensão arterial, o diabetes, o colesterol elevado, a anemia nutricional, entre várias outras doenças (LOPES, 2017).

Entretanto, apesar da preocupação dos brasileiros com a saúde ter crescido nos últimos anos, os índices populacionais de problemas como sobrepeso e obesidade são preocupantes. De acordo com o Ministério da Saúde (2016), um em cada cinco brasileiros está acima do peso, fator esse que pode ocasionar diversas doenças como diabetes, hipertensão, asma e doenças cardiovasculares. Isso leva a necessidade de investimento em programas que busquem solucionar problemas de saúde relacionados ao estado nutricional da população, de forma a oferecer para os cidadãos uma melhor qualidade de vida.

Uma das formas de se detectar e corrigir futuros problemas relacionados à saúde é através da avaliação do estado nutricional e do seu acompanhamento. Essa avaliação tem como objetivo identificar indivíduos com tendência a apresentar complicações associadas ao estado nutricional, para que possam receber terapia nutricional adequada (ACUÑA; CRUZ, 2004).

A partir da avaliação, o profissional da saúde, seja ele um médico especialista ou um nutricionista, pode propor medidas de intervenção para seus pacientes, como, plano de educação alimentar e mudanças no estilo de vida. O acompanhamento do estado nutricional pode solucionar e corrigir problemas que poderão ser levados por uma pessoa por toda sua vida. Esse acompanhamento nas fases iniciais, onde ocorrem as maiores mudanças (infância e adolescência) é de extrema relevância (LOURENÇO; TAQUETTE; HASSELMANN, 2011).

Atualmente, o método mais comum de avaliar o estado nutricional de crianças e adolescentes é a antropometria. Isso se dá pela sua facilidade de execução e baixo custo, além

de ser um método não invasivo. A antropometria é um método de investigação científica nutricional, que tem como objetivo medir variações nas dimensões físicas e na composição global do corpo humano (SIGULEM; DEVIZENZI; LESSA, 2000).

A antropometria pode ser utilizada em diferentes idades e em graus de nutrição distintos (PEDRAZA; MENEZES, 2015). A avaliação antropométrica possibilita avaliar determinado indivíduo e identificar possíveis desvios que são considerados seguindo curvas de referência, como a curva de referência de idade e de sexo (SICHERI; ALLAM, 1996).

A avaliação nutricional na adolescência constitui o primeiro passo para uma vida mais saudável, visto que a adolescência é uma fase em que mudanças corporais ocorrem de forma acelerada até chegar a um estado definitivo. As mudanças que ocorrem nessa fase podem ser corporais, hormonais e comportamentais e, conseqüentemente, serão levadas para a vida adulta. A correção e, principalmente, a prevenção de problemas de saúde através do acompanhamento do estado nutricional nessa fase, melhora não só aspectos relacionados a saúde dos adolescentes, como também fatores emocionais, entre eles: autoestima e aceitação (SIGULEM; DEVIZENZI; LESSA, 2000).

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista (IFMG-SJE), também existe a necessidade de se classificar e categorizar os estudantes matriculados de acordo com seu estado nutricional. A classificação e avaliação do estado nutricional são necessárias para que os nutricionistas do *Campus* acompanhem o desenvolvimento, avaliem o estado nutricional e, caso necessário, tomem medidas de prevenção e intervenção visando à saúde e bem-estar dos estudantes.

A necessidade da avaliação no IFMG-SJE surge também como uma exigência do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), para monitorar a aplicabilidade dos recursos passados a instituição. O PNAE oferece alimentação escolar e ações de educação alimentar e nutricional a estudantes de todas as etapas da educação básica pública (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018). Porém, não existe no *Campus* São João Evangelista nenhum processo que faça a avaliação antropométrica dos estudantes de forma categorizada, ou seja, avaliação por curso.

Dessa forma, esse projeto teve como objetivo desenvolver uma ferramenta computacional (*software*), para otimizar a avaliação dos dados obtidos através da antropometria, para adolescentes e grupos (cursos técnicos) de adolescentes. Essa ferramenta recebe os dados coletados pelos nutricionistas, armazenando, processando e transformando-os em informações que serão úteis na tomada de decisões e no acompanhamento dos indivíduos por parte destes profissionais.

A princípio serão coletados dados dos estudantes dos cursos técnicos do IFMG-SJE, a fim de contribuir com o acompanhamento nutricional dos estudantes e tomada de decisão por parte dos profissionais de saúde do *Campus*. Posteriormente, a ferramenta poderá ser utilizada para o acompanhamento dos estudantes dos cursos de graduação, pós-graduação, servidores do IFMG-SJE e também, pela comunidade externa do *Campus*, a fim de auxiliar profissionais de todo país.

Essa ferramenta permitirá avaliar o estado nutricional dos adolescentes de acordo com seu estado nutricional (magreza acentuada, magreza, eutrofia, sobrepeso, obesidade e obesidade grave), possibilitando intervenções adequadas para cada estado nutricional. Sendo que o acompanhamento dos adolescentes que compõe grupos de risco é imprescindível, dado os problemas de saúde que podem ser agravados por esse fator.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo apresenta informações que fundamentam essa pesquisa, levando em consideração os conceitos fundamentais, estudos e considerações feitos por diversos autores que são indispensáveis para o prosseguimento da mesma.

2.1. ADOLESCÊNCIA

A adolescência é um período vital compreendido entre a infância e a vida adulta, sendo a fase onde ocorre o maior número de mudanças físicas e mentais nos seres humanos. A transição da fase infantil para a adolescência é caracterizada por mudanças biológicas resultantes de ações hormonais, constituindo o que é chamado de “puberdade” (SIGULEM; DEVIZENZI; LESSA, 2000).

De acordo com Eisenstein (2000), a puberdade refere-se a um fenômeno biológico onde ocorrem as mudanças de forma e de função, resultantes da reativação dos mecanismos neuro-hormonais impulsionando assim, a produção de hormônios. Esses hormônios, além de estimularem a maturação de órgãos de reprodução e desenvolvimento de características sexuais secundárias, também atuam na fusão óssea das cartilagens de crescimento, que estão diretamente ligadas ao crescimento do corpo humano.

A adolescência não é marcada somente por mudanças físicas e biológicas. De acordo com Sigulem, Devizenzi e Lessa (2000), a adolescência também é marcada por mudanças psicossociais, em que o adolescente começa a formar uma identidade e estabelecer um sistema de valores pessoais, sendo afetado pela sociedade na qual está inserido.

Essas mudanças fazem parte de um processo contínuo e dinâmico iniciado no período fetal, modificado na infância por influências do meio ambiente e dos contextos educacional e social e terminado após o completo crescimento físico e maturação sexual, consolidando a personalidade, independência econômica e integração do indivíduo na sociedade (EISENSTEIN, 2000).

No Brasil, o Estatuto da Criança e do Adolescente (1990), Lei 8.069 (artigo 2º), define o adolescente como sendo o indivíduo com idade compreendida entre doze e dezoito anos. Já a OMS (2007), define que a adolescência é o período que vai dos dez aos dezenove anos. Para fins da avaliação antropométrica, a faixa etária adotada para essa pesquisa será a mesma sugerida pela OMS, ou seja, de dez anos aos dezenove anos.

2.2. PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

De acordo como Ministério da Educação (2018), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) oferece alimentação escolar e ações de educação alimentar e nutricional a estudantes de todas as etapas da educação básica pública. O governo federal repassa, a estados, municípios e escolas federais, valores financeiros de caráter suplementar efetuados em 10 parcelas mensais (de fevereiro a novembro) para a cobertura de 200 dias letivos, conforme o número de matriculados em cada rede de ensino.

Atualmente, o valor repassado pela União a estados e municípios por dia letivo para cada aluno é definido de acordo com a etapa e modalidade de ensino:

- Creches: R\$ 1,07 (um real e sete centavos).
- Pré-escola: R\$ 0,53 (cinquenta e três centavos).
- Escolas indígenas e quilombolas: R\$ 0,64 (sessenta e quatro centavos).
- Ensino fundamental e médio: R\$ 0,36 (trinta e seis centavos).
- Educação de jovens e adultos: R\$ 0,32 (trinta e dois centavos).
- Ensino integral: R\$ 1,07 (um real e sete centavos).
- Programa de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral: R\$ 2,00 (dois reais).

- Alunos que frequentam o Atendimento Educacional Especializado no contraturno: R\$ 0,53 (cinquenta e três centavos).

Com a Lei nº 11.947, de 16/6/2009, foi definido que 30% do valor repassado pelo PNAE deve ser investido na compra direta de produtos da agricultura familiar. Medida essa que estimula o desenvolvimento econômico e sustentável das comunidades.

2.3. AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

O estado nutricional expressa o grau no qual as necessidades fisiológicas por nutrientes estão sendo alcançadas, mantendo funções essenciais ao organismo através do equilíbrio entre ingestão e necessidade de nutrientes (ACUÑA; CRUZ, 2004). Esse estado tem influência decisiva sobre fatores como crescimento e desenvolvimento e, sua avaliação, é essencial para possibilitar intervenções adequadas que possibilitem melhores condições de vida (PEDRAZA; MENEZES, 2015).

Segundo Sampaio (2012), a avaliação nutricional pode ser entendida como sendo uma ação desenvolvida pelo nutricionista no seu processo de trabalho domiciliar, ambulatorial ou hospitalar. Essa avaliação exige a utilização de raciocínio clínico e investigativo de forma a associar conhecimento técnico e científico para adoção de métodos e técnicas de diagnóstico que possibilitem a intervenção e a prevenção de problemas nutricionais.

Através da avaliação do estado nutricional é possível avaliar determinado indivíduo identificando possíveis desvios e, a partir disso, propor medidas de intervenção como plano de educação alimentar e mudanças no estilo de vida. Segundo Acuña e Cruz (2004), os objetivos da avaliação do estado nutricional são de identificar pacientes com risco de apresentarem complicações associadas ao estado nutricional, para que possam receber terapia nutricional adequada e monitorar a eficácia da intervenção dietoterápica.

Na adolescência, essa avaliação é muito importante, sendo que nessa fase o desenvolvimento físico é influenciado por fatores relacionados à nutrição. Sendo assim, o acompanhamento nutricional é imprescindível para que esse desenvolvimento aconteça de forma saudável. O monitoramento contínuo do crescimento e do estado nutricional é essencial, o que possibilita que os profissionais da área de nutrição conheçam as condições de saúde de seus pacientes. Através desse acompanhamento, é possível obter e analisar o padrão de crescimento do indivíduo, possibilitando realizar ações que previnam e diagnostiquem distúrbios nutricionais (SBP, 2009).

Para que seja definida uma classificação no estado nutricional de adolescentes devem ser levados em conta aspectos como idade, altura, peso, sexo e maturidade sexual, além de considerar características como ritmo de crescimento, fatores genéticos, hormonais e ambientais que variam de indivíduo para indivíduo (LOURENÇO; TAQUETTE; HASSELMANN, 2011). Assim, torna-se necessário a existência de uma classificação que, de forma simplificada, facilite a identificação de padrões referentes aos adolescentes e que possibilite aos nutricionistas e profissionais da saúde, obterem, analisarem e tomarem medidas de acordo com os dados apresentados.

Para que seja realizada a avaliação do estado nutricional de adolescentes, diversos métodos podem ser adotados, porém dentre os existentes, a antropometria, se mostrou mais eficaz por apresentar facilidade de execução, baixo custo e não ser invasivo (SIGULEM; DEVIZENZI; LESSA, 2000).

2.3.1. Antropometria

Criada no final do século XIX, a antropometria é uma técnica que foi amplamente utilizada durante a primeira guerra mundial, preocupando-se com a eficiência física dos soldados, e utilizava medidas simples para quantificar diferenças na forma humana (ACUÑA; CRUZ, 2004).

De acordo com Eisenstein (2000), a antropometria pode ser definida como sendo uma técnica de expressão quantitativa da forma do corpo, sendo o método mais acessível a ser aplicado na fase da adolescência.

Sampaio (2012), relata que:

Por meio dos indicadores antropométricos, é possível estudar e acompanhar o processo de crescimento e desenvolvimento, de acordo com a faixa etária e /ou sexo, avaliar a massa corporal total, a distribuição de gordura e a composição corporal, permitindo assim, identificar indivíduos com problemas de saúde/ nutricionais e em risco de doenças. Além disso, a antropometria é importante no monitoramento do estado nutricional, sendo utilizada em pesquisas epidemiológicas e na prática clínica.

Para que o método antropométrico seja aplicado são capturadas medidas de tamanho e proporções do corpo humano, como peso e altura. A partir dessas medidas são formados índices denominados “índices antropométricos”, como o índice de massa corporal (IMC), o índice de estatura para idade (EI), o índice de peso por idade e o índice de peso por altura. Os critérios antropométricos para avaliação do estado nutricional usam como base parâmetros estatísticos

como desvio padrão¹ e percentil². Dessa forma, tomam determinada população como referência, considerando os extremos da distribuição do indicador antropométrico como marcas dos desvios nutricionais (SICHERI; ALLAM, 1996).

Os resultados obtidos através desses índices permitem a análise de fatores que podem indicar diagnósticos do estado nutricional do indivíduo (como desnutrição, excesso de peso e obesidade) e a avaliação de riscos para algumas doenças (como diabetes, doenças cardíacas e hipertensão) (MANUAL DE ANTROPOMETRIA, 2013).

De acordo com Lourenço, Taquette e Hasselmann (2011), os índices antropométricos para a adolescência são:

1. Estatura por idade: Utilizado para acompanhar o crescimento linear do adolescente. Esse índice possibilita avaliar a distribuição da estatura por faixa etária e sexo. A medida de estatura é comparada com valores de referência para a população de acordo com a idade e sexo a qual o indivíduo se enquadra.
2. Dobras cutâneas: Utiliza técnicas não invasivas para estimar a gordura subcutânea. Dobras de gordura e pele são medidas através de calibradores. Na adolescência, a região utilizada para a coleta das dobras é o tríceps por apresentar padrões de referência. Esse índice permite maior acurácia na identificação de indivíduos com altos índices de gordura total ou outros fatores de risco.
3. Índice de massa corporal (IMC): Expressa a relação entre peso e estatura e é utilizado como indicador para a adiposidade de uma forma global. Na adolescência, esse índice é relacionado à idade, dado em que ocorrem mudanças significativas em curtos períodos de tempo. A classificação do estado nutricional através desse índice dispõe de um gráfico da OMS (2007). A partir desse gráfico, pode-se determinar se o adolescente está com baixo peso, peso adequado, sobrepeso ou obesidade.

As vantagens da aplicação do método antropométrico incluem a utilização de equipamentos de baixo custo e portáteis, técnicas não invasivas e rápida obtenção de resultados, além de apresentar resultados com alto grau de fidelidade. Outra vantagem de sua utilização é a possibilidade de monitorar os efeitos causados pelas medidas de intervenção de saúde e nutrição, além de possibilitar a observação da influência de fatores ambientais no estado nutricional, tanto no âmbito individual, quanto no âmbito coletivo (SAMPAIO, 2012).

¹ Medida que expressa o grau de dispersão de um conjunto de dados.

² Medida utilizada para dividir uma amostra de valores.

2.4. SOFTWARE

Os *softwares* podem ser entendidos como uma série de instruções ou declarações, em forma inteligível pelo computador, preparada para obter certos resultados, podendo ser desenvolvido para um cliente específico ou mercado em geral. Eles são capazes de administrar e gerenciar o funcionamento de um sistema baseado em um computador e executar tarefas específicas (SOMMERVILLE, 2011).

Existem diferentes formas de classificar os *softwares*. Amaral (2010), classifica-os da seguinte forma: de base (ou básico) e aplicativos. Os *softwares* de base são destinados à operação e programação do computador, como os sistemas operacionais e as linguagens de programação³. Já os *softwares* aplicativos, são programas que têm alguma função específica e que permitem a realização de tarefas por usuários finais. A ferramenta proposta nesse trabalho é classificada como *software* aplicativo.

A utilização de *softwares* aplicativos é indispensável para o exercício de diversas atividades na sociedade atual. Organizações públicas e privadas, setores de comércio e de infraestrutura, dentre outros, são controlados por sistemas computacionais. Sistemas esses que dão suporte para a execução de aplicativos que realizam atividades específicas de acordo a demanda e com a área em que são aplicados.

Diversos sistemas existentes atualmente, como o de gestão empresarial, bolsa de valores mundiais e sistemas financeiros são informatizados. Como consequência, precisam de um *software*, ou melhor, dizendo um sistema de *software* para que tudo seja gerenciado. Esse tipo de tecnologia está em constante evolução, e é fortemente influenciado pelas estruturas organizacionais e pelo modo como são utilizados recursos de sistemas de informação pelas organizações (PINHEIRO, 2006). A utilização apropriada desses recursos pode trazer grandes benefícios às pessoas e organizações.

De acordo com Quadros, Dias e Moro (2004), a informática está cada vez mais presente no dia a dia de profissionais da saúde. Isso se deve as facilidades apresentadas no processamento e no acesso às informações proporcionados pelos bancos de dados, pela rede mundial de computadores, Internet, e pelos *softwares* aplicativos, como o Previsa⁴. O avanço da tecnologia

³ É uma linguagem escrita e formal que especifica um conjunto de instruções e regras usadas para gerar programas (software).

⁴ Previsa é um software para a gestão dos Programas de Promoção a Saúde, utilizado para aprimorar as práticas de gestão de saúde.

trouxe para a sociedade ferramentas que facilitam a coleta e o processamento de dados, além do acesso às informações de forma mais rápida e precisa. Diversos setores utilizam recursos de *software* e *hardware*⁵ para auxiliar na realização de tarefas, pois esses, possibilitam agilidade, velocidade e auxílio na tomada de decisões.

Com o crescente avanço da tecnologia é cada vez mais comum à utilização de ferramentas computacionais para auxiliar a execução de tarefas presentes no cotidiano de pessoas e organizações. As vantagens da utilização dessas tecnologias são inúmeras, dentre elas podem ser citadas o aumento da continuidade (integração funcional, automação intensificada, resposta rápida), melhoria no controle (precisão, acuidade, previsibilidade, consistência, certeza) e a maior compreensão das funções produtivas (visibilidade, análise, síntese) (PRATES; OSPINA, 2004).

2.4.1. Engenharia de Software

Sommerville (2011), define engenharia de *software* como uma disciplina de engenharia cujo foco está em todos os aspectos de sua produção, desde os estágios iniciais da especificação do sistema até a manutenção, quando o sistema já está sendo usado.

A engenharia como área de conhecimento é “dedicada à concepção, especificação, desenvolvimento e manutenção de sistemas de *software*, aplicando tecnologias e práticas de gerências de projetos e outras disciplinas” (SILVA, 2015). Ela aborda aspectos práticos da produção de *software*, o que envolvem, tecnologias, linguagens de programação, banco de dados, ferramentas, plataformas, bibliotecas, padrões, processos, entre outros.

2.4.2. Processos de Software

De acordo com Sommerville (2011), a engenharia de *software* é uma disciplina de engenharia, logo, ela não se preocupa apenas com a teoria, mas também com a parte prática do processo de produção. Para construir algo é necessário seguir determinadas etapas ou atividades de produção para alcançar o produto final. As atividades necessárias para a produção de um *software* são chamadas de processos de *software*.

⁵ Hardware é o nome que se dá para a parte física do computador.

Sommerville (2011) destaca ainda que, esse processo é formado por um conjunto de atividades relacionadas que levam à produção de um produto (*software*), que pode ser vendido para um cliente. Existem diversos processos de *software* diferentes, mas Sommerville afirma que todos eles devem incluir quatro atividades que são fundamentais para a engenharia de *software*:

1. Especificação de *software*. A funcionalidade e as restrições a seu funcionamento devem ser definidas.
2. Projeto e implementação de *software*. A produção deve ser feita para atender às especificações.
3. Validação de *software*. Deve ser feita a validação para garantir que atenda às demandas do cliente.
4. Evolução de *software*. Onde o *software* é modificado para refletir a mudança de requisitos do cliente e do mercado.

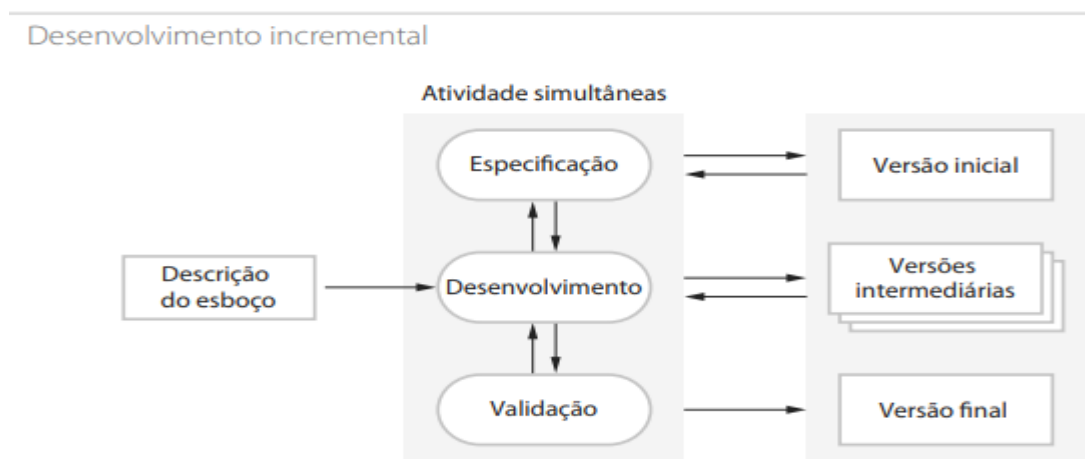
Não existe uma definição universal de processo de *software*. É necessário que o processo se adeque as necessidades do projeto em questão, de forma a apresentar boa eficácia, conduzindo a construção de produtos de boa qualidade (FALBO, 2005).

Assim, processos devem ser definidos caso a caso considerando as características da aplicação, a tecnologia a ser adotada na sua construção, a organização onde o produto está sendo desenvolvido e a equipe de desenvolvimento. Análise e especificação de requisitos, projeto, implementação e testes, são aspectos fundamentais a serem considerados na definição de um processo. No entanto, essa definição envolve também a escolha de um modelo de ciclo de vida que geralmente organiza as macro-atividades básicas do processo (FALBO, 2005).

2.4.3. Desenvolvimento Incremental

Quando um sistema é desenvolvido, geralmente são encontradas dificuldades em acertar como o cliente quer realmente que o sistema desenvolvido seja em sua versão final. Para minimizar essa dificuldade pode-se desenvolver o *software* de forma incremental. Sommerville (2011), define que o desenvolvimento incremental é baseado na ideia de desenvolver uma implementação inicial (a mais importante e que gere mais valor), expô-la aos comentários dos usuários e continuar por meio da criação de várias versões (a cada versão adiciona-se mais funcionalidades) até que um sistema adequado seja desenvolvido. A Figura 1 mostra como funciona o desenvolvimento incremental.

Figura 1- Desenvolvimento incremental



Fonte: Sommerville, 2011. p 22.

Podemos observar na Figura 1 que as atividades de especificação, desenvolvimento e validação são intercaladas, e não isoladas, proporcionando assim um rápido *feedback*⁶ entre todas as atividades do processo. Esse *feedback* permite ao desenvolvedor maior aproximação ao resultado esperado pelo cliente.

No desenvolvimento incremental, o sistema é dividido em subsistemas ou módulos, tomando por base a funcionalidade. Os incrementos (ou versões) são definidos, começando com um pequeno subsistema funcional e a cada ciclo, é acrescido de novas funcionalidades. Além de acrescentar novas funcionalidades, nos novos ciclos, as funcionalidades providas anteriormente podem ser modificadas para melhor satisfazer às necessidades dos

⁶ Informação obtida da reação do receptor à mensagem do emissor, e que serve para avaliar os resultados da transmissão.

clientes/usuários. Vale destacar que a definição das versões (e a correspondente segmentação e atribuição dos requisitos a essas versões) é realizada antes do desenvolvimento da primeira versão (FALBO, 2005).

De acordo com Falbo (2005), o modelo incremental é muito útil quando não há pessoal suficiente para realizar o desenvolvimento dentro dos prazos estabelecidos ou para lidar com riscos técnicos. Falbo ainda afirma que, o modelo incremental proporciona as seguintes vantagens:

- Menor custo e tempo para a entrega da primeira versão;
- Riscos de desenvolvimento menores, devido ao tamanho reduzido;
- Número de mudanças nos requisitos pode diminuir devido ao curto tempo de desenvolvimento.

E como desvantagens podem ser citadas:

- Grande alteração de incrementos, quando os requisitos não são tão estáveis ou completos quanto se esperava;
- Gerência de projetos mais complexa, quando a divisão de subsistemas inicialmente não se mostra boa.

2.4.4. Especificação de Software

De acordo com o Dicionário Aulete Digital (2019), especificar significa explicar em detalhes. Já Sommerville (2011), afirma que especificação de *software* é o processo de compreensão e definição dos serviços requisitados do sistema e identificação de restrições relativas à operação e ao desenvolvimento do sistema. Tendo em vista essas duas definições, percebemos que especificar um *software* é um trabalho minucioso e de extrema importância pois, suas funcionalidades são listadas em detalhes para que não fuja do que foi requisitado pelo cliente.

2.4.5. Projeto e Desenvolvimento de Software

Um projeto de *software* é uma descrição da estrutura a ser implementado, dos modelos e estruturas de dados usados pelo sistema, das interfaces entre os componentes do sistema e, às vezes, dos algoritmos usados. Já o estágio de implementação (desenvolvimento) de um

software, é o processo de conversão da especificação elaborada sobre o sistema em um sistema executável (SOMMERVILLE, 2011).

A modelagem de sistemas usualmente é representada por gráficos que são baseadas na linguagem de modelagem unificada (do inglês *Unified Modeling Language* - UML) (SOMMERVILLE, 2011). Segundo Fortuna (2012), a UML “é uma linguagem para especificar, descrever e representar os artefatos de um sistema, especialmente sistemas que envolvem uma componente intensiva de *software*”, ajudando a identificar seus pontos fortes e fracos.

2.5. FERRAMENTAS

Para o desenvolvimento do presente trabalho faz-se necessário o uso de diversas ferramentas. Por conseguinte estão listadas as ferramentas a serem utilizadas durante o projeto.

2.5.1. HTML

A Linguagem de Marcação de Hipertextos, do inglês *HyperText Markup Language* (HTML), é uma linguagem usada para a criação de páginas *web*⁷, considerada a mais popular do seu contexto (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013). De acordo com o W3SCHOOLS (2019a), o HTML descreve a estrutura das páginas usando elementos denominados *tags*⁸.

2.5.2. CSS

Geralmente, não se utiliza apenas HTML puro, para melhorar o *design* das páginas web. É necessária também a utilização de Folhas de Estilo em Cascata, do inglês *Cascading Style Sheets* (CSS), que são mecanismos para adicionar estilos às páginas web como cor, alinhamento e tamanho dos elementos HTML. O CSS descreve como os elementos HTML serão exibidos na tela, de forma a economizar trabalho do programador (W3SCHOOLS, 2019b).

2.5.3. JavaScript

⁷ Rede que conecta computadores por todo mundo.

⁸ Rótulos usados para informar ao navegador como deve ser apresentado o site.

No entanto, somente o HTML e CSS não são capazes de possibilitar a dinamicidade requerida nas plataformas atuais, então surge a necessidade de utilizar JavaScript (JS). JavaScript é uma linguagem de programação que permite criar conteúdo que se atualiza dinamicamente, controlar multimídias, imagens animadas, dentre outros (FLANAGAN, 2004).

2.5.4. PHP

O sistema a ser desenvolvido realizará manipulação de dados no servidor, e para isso, se faz necessário o uso de uma linguagem em que o código é processado no servidor. PHP é um acrônimo recursivo para *Hypertext Preprocessor* que quer dizer pré-processamento de texto. O PHP é uma linguagem de programação *script open-source*⁹, uma das mais utilizadas para interagir na *web*, além de ter a característica de poder ser utilizada juntamente com o HTML (NIEDERAUER, 2011).

2.5.5. Xampp, Apache e MySQL

XAMPP (*Apache, MySQL, PHP, Perl*) é uma pequena e leve distribuição *Apache* contendo as tecnologias para o desenvolvimento *web* mais comuns em um único pacote. Seu conteúdo, tamanho pequeno e portabilidade tornam a ferramenta ideal para desenvolver e testar aplicativos em PHP e MySQL (DVORSKI, 2007).

O *Apache*, segundo *The Apache Software Foundation* (2017), “é um esforço colaborativo de desenvolvimento de *software* destinado a criar uma implementação de código fonte robusto, de nível comercial, com recursos completos e disponíveis gratuitamente de um servidor HTTP (*web*)”.

MySQL é um Sistema Gerenciador de Bancos de Dados (SGBD) relacional que utiliza a linguagem padrão SQL (*Structured Query Language*), e é largamente utilizado em aplicações para a Internet (NIEDERAUER, 2005).

2.5.6. Bootstrap

⁹ Termo em inglês que significa código aberto. Isso diz respeito ao código-fonte de um software, que pode ser adaptado para diferentes fins.

Bootstrap é um *framework*¹⁰ *web* com código-fonte aberto para desenvolvimento de componentes de interface e *front-end* para sites e aplicações *web* usando HTML, CSS e JavaScript baseado em modelos de design para a tipografia, melhorando a experiência do usuário em um site amigável e responsivo (GETBOOTSTRAP, 2019).

2.5.7. jQuery

O jQuery é uma biblioteca JavaScript rápida, pequena e rica em recursos. Ele torna a passagem e manipulação de documentos HTML, manipulação de eventos, animações, muito mais simples, com uma API¹¹ fácil de usar que funciona em vários navegadores.

2.6. TRABALHOS CORRELATOS

A utilização da avaliação antropométrica vem sendo realizada desde o início da era moderna. Existem diversas aplicações que permitem acompanhar o estado nutricional de pacientes e até mesmo aplicativos móveis que permitem pessoas comuns acompanharem seu estado de saúde. Porém, poucos são voltados para análise populacional. Dentre os trabalhos pesquisados e que possuem relação com o objetivo dessa pesquisa, não foram identificados trabalhos que procurassem avaliar condições de grupos de adolescentes e sim, realizam apenas a avaliação individual. Dessa forma, foram selecionados alguns trabalhos que mais se aproximam ao tema proposto.

No primeiro trabalho, Souza (2017) propôs a criação de uma aplicação para a área de nutrição clínica, intitulado “Desenvolvimento de um programa informático para profissionais de nutrição clínica, NutriDo”, no qual foi desenvolvida uma aplicação *web* multiplataforma, ou seja, que pode ser acessada por qualquer dispositivo conectado à Internet. Trata-se de um *software* que tem como objetivo auxiliar nutricionistas no acompanhamento individual de seus pacientes, além de calcular necessidades energéticas dos mesmos. O projeto foi desenvolvido utilizando a ferramenta da Microsoft, o Visual Studio 2015, com linguagem C#.NET e o

¹⁰ É uma abstração que une códigos comuns entre vários projetos de software provendo uma funcionalidade genérica.

¹¹ Application Programming Interface – Interface de Programação de Aplicações.

Microsoft Visual Studio Code, para criação da codificação JavaScript e HTML. Nesse trabalho, também foi utilizado o SQL Server 2012 para criação e processamento da base de dados.

Existe também uma ferramenta (*software*) disponibilizada pela Organização Mundial da Saúde para instalação e uso gratuitos: WHO Anthro, para crianças menores de cinco anos e o WHO Anthro Plus, para indivíduos de cinco a dezenove anos. Essas ferramentas permitem calcular os índices antropométricos, fazer o acompanhamento individual e longitudinal de crescimento e ganho de peso de crianças e adolescentes. Através dele é possível exportar dados relativos a um grupo de pacientes para que seja feita a análise dessa população, com o auxílio de outra ferramenta o EPIINFO. Esse processo de análise de grupos populacionais necessita que o profissional execute um processo de exportação de dados para uma planilha, altere alguns desses dados e por fim utilize o programa EPIINFO para que esse gere as estatísticas a serem analisadas (RIBEIRO, 2015).

Por fim o trabalho de Alves (2016), apresentou o desenvolvimento de um programa para realizar a avaliação do estado nutricional antropométrico voltado a área de aplicação da saúde básica. Intitulado “Desenvolvimento de um software para avaliação nutricional antropométrica utilizando *visual basic for applications*”, como o nome sugere, foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação *Visual Basic for Applications* (VBA) e sua base de dados utilizou a aplicação Excel da Microsoft. Esse trabalho é voltado para a avaliação antropométrica de adultos e idosos.

3. METODOLOGIA

Esse capítulo descreve os métodos de pesquisa que foram adotados, a natureza de pesquisa e seu caráter, os instrumentos utilizados, os materiais e procedimentos, a população e amostra e, por fim, o tratamento dos dados coletados.

3.1. NATUREZA DA PESQUISA

A metodologia utilizada nesse trabalho teve carácter descritivo, que busca apresentar determinada característica de uma população ou fenômeno, não podendo haver interferência do pesquisador, que deve apenas investigar o fenômeno (GIL, 2008).

A pesquisa é de análise qualitativa, onde os dados coletados serão interpretados e não quantificados. De acordo com Silveira e Gerhardt (2009), a pesquisa qualitativa se preocupa com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, concentrando-se na compreensão e explicação dinâmica das relações sociais.

3.2. POPULAÇÃO E AMOSTRA

Essa pesquisa adota como unidade de análise, um professor, Coordenador do Curso Técnico em Nutrição e Dietética Integrado ao Ensino Médio (CTND) do IFMG-SJE, por possuir o conhecimento necessário para contribuir com o desenvolvimento deste trabalho.

3.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

A realização da coleta de dados se deu por meio de entrevista com um professor e Coordenador do CTND do IFMG-SJE, a fim de analisar a viabilidade de desenvolvimento do *software* e levantar os requisitos do mesmo.

De acordo com Melo (2010), o levantamento de requisitos é de fundamental importância no processo de desenvolvimento do *software*. Entender o que o cliente deseja ou o que ele acredita que precisa são fatores determinantes para a construção de um *software* que atenda as expectativas do cliente.

Segundo Dencker (2000), as entrevistas podem ser estruturadas, constituídas de perguntas definidas; ou semiestruturadas, permitindo uma maior liberdade ao pesquisador. As entrevistas foram realizadas de forma não estruturada (bate papo), possibilitando melhor entendimento dos requisitos, e alterações constantes, característica do desenvolvimento incremental.

Para realização do questionário (Apêndice A) foram abordadas questões objetivas com intuito de avaliar:

- a) a funcionalidade, a fim de avaliar se o sistema realiza as atividades as quais foi proposto.
- b) usabilidade, se o sistema é de fácil entendimento e possibilita fácil interação com o usuário.
- c) eficiência, se exhibe informações que trazem valor ao usuário de forma a possibilitar a partir dos dados obtidos realizar ações necessárias no seu processo de trabalho.

Por se tratar do desenvolvimento de um sistema que apresenta características específicas, foi feita a apresentação do mesmo para o profissional que fará sua utilização futuramente, e acertadas questões tanto de funcionamento, quanto de informações apresentadas pelo sistema, para garantir a confiabilidade do *software*.

3.4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Essa seção apresenta os métodos e procedimentos que foram utilizados no desenvolvimento do sistema proposto nesse trabalho.

3.4.1. Levantamento de Requisitos

Através das entrevistas realizadas com o professor e Coordenador do Curso Técnico em Nutrição e Dietética Integrado ao Ensino Médio (CTND) do IFMG-SJE, foram levantados os requisitos que o sistema deve possuir. Esses requisitos foram definidos visando à eficiência do *software*, a fácil utilização dos usuários e a sua confiabilidade.

Com o levantamento realizado foram obtidos os seguintes requisitos funcionais:

- **RF 01 – Login:** Para acesso ao sistema é necessário que exista um usuário previamente cadastrado com *login* e senha, garantindo a segurança de acesso aos dados.
- **RF 02 – Cadastro de pacientes:** Para que possa ser realizada a avaliação antropométrica é necessário que exista um paciente cadastrado para que os dados sejam associados a ele.

- **RF 03 – Avaliação antropométrica:** Com os dados do paciente já cadastrados é realizada a avaliação inserindo os dados altura, peso e dobras cutâneas. A partir dessas medidas, o sistema classifica o paciente.
 - **RF 04 – Exibição das informações do usuário:** O sistema deve permitir ao usuário visualizar informações do paciente como, data de nascimento, sexo e curso e permitir que o usuário (nutricionista) possa alterar essas informações.
 - **RF 05 – Classificação individual:** Após realizar a avaliação antropométrica, o sistema deve permitir que o usuário visualize a avaliação de cada paciente.
 - **RF 06 – Classificação por grupo (curso):** Com a avaliação antropométrica dos pacientes já realizadas, o sistema deve possibilitar ao usuário consultar as classificações desses pacientes no geral e, por curso, todos separados por sexo.
 - **RF 07 –** O sistema deve ter a opção de exportar os dados dos pacientes para o Excel.
- Foram levantados também requisitos não funcionais para o funcionamento do sistema:
- **RNF 01 – Usabilidade:** O sistema deve ser simples, fácil de usar e intuitivo, possibilitando a melhor experiência para o usuário.
 - **RNF 02 – Interface:** O sistema deve ter uma interface agradável para melhor uso pelo usuário.
 - **RNF 03 – Segurança:** O sistema deve permitir apenas que os usuários com permissão para realizar as atividades propostas pelo *software* possam acessá-lo.

3.4.2. Processo de Desenvolvimento

Para o desenvolvimento da aplicação foi utilizado o desenvolvimento incremental, que de acordo com Sommerville (2011), “é uma abordagem que intercala as atividades de especificação, desenvolvimento e validação”.

Foi utilizado um quadro feito no Trello, que é uma ferramenta de colaboração que organiza projetos em quadros, informando o que está sendo trabalhado, quem está realizando determinada tarefa e onde a tarefa se encontra dentro do processo (TRELLO, 2019). Esse quadro é parecido com o quadro kanban, muitas vezes utilizado em metodologia ágil, que de acordo com Sommerville (2011), são métodos de desenvolvimento incremental onde os incrementos são pequenos e as entregas para o cliente são feitas em períodos curtos de tempo.

Foram definidas atividades para serem desenvolvidas para obter o projeto final, essas atividades foram associadas a cartões disponibilizados no quadro kanban e a partir dele, foram gerenciados os passos do desenvolvimento.

Em seguida, foram utilizados os editores de texto Sublime Text e Atom para o desenvolvimento do sistema, por serem simples, fáceis de usar e serem gratuitos. A interface do sistema (parte visual) foi construída com HTML para estruturar os elementos, CSS para proporcionar estilo e beleza a interface e o JavaScript, para deixar a interface dinâmica e interativa com o usuário. Para dar suporte a criação da interface foram utilizados os *frameworks* Bootstrap, Materialize e jQuery facilitando o desenvolvimento, proporcionando agilidade e praticidade.

Durante o desenvolvimento das interfaces, foi utilizado o MySQL para criar e gerenciar o banco de dados com todas as tabelas e relacionamentos do sistema. Foram desenvolvidas as regras de manipulação dos dados que o sistema gerencia, como: cadastrar, excluir, editar, visualizar e enviar dados, e para isso foi utilizado o PHP. Por precisar de um servidor para sua execução o PHP necessita de algumas ferramentas, para isso foi utilizado o XAMPP que proporciona a realização do desenvolvimento e de testes utilizando o PHP e o MySQL. Foi utilizado para o desenvolvimento do sistema o *framework*¹² Laravel, que é uma estrutura de aplicativos da *web* com sintaxe simples e elegante (LARAVEL, 2019). Esse *framework* utiliza o padrão MVC que, segundo Balthazar *et al.* (2006), tem como um de seus principais objetivos a organização do código de uma aplicação através de camadas, separando os componentes do *software* fisicamente.

Para se realizar a classificação dos pacientes cadastrados foram utilizados dados das tabelas: IMC por idade meninos; IMC por idade meninas; Estatura por idade meninos; Estatura por idade meninas, do ano de 2007 fornecida pela OMS. Todos os dados das referidas tabelas forma inseridas no *software* via código.

Durante e após o desenvolvimento da aplicação, foram realizados testes referentes à classificação dos pacientes, se estavam de acordo com a tabela da OMS, e testes relacionados ao funcionamento do sistema em si, para identificar possíveis erros a fim de corrigi-los e deixar o sistema funcionando de forma eficaz e segura.

¹² Conjunto de classes cooperantes que compõem um design reutilizável para uma classe específica de software.

3.5. TRATAMENTO DOS DADOS

Após todas as etapas concluídas, o relatório e entrevista realizados serviram de base para a análise qualitativa dos resultados. Com a conclusão do projeto e os testes de qualidade, funcionalidade e integridade o *software* será hospedado no servidor do IFMG-SJE e será disponibilizado para uso da comunidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse tópico apresenta os resultados da análise dos questionários e apresentações do sistema feitas com o profissional responsável pelo acompanhamento dos estudantes do *Campus*.

4.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Na Figura 2 há representação da tela de *login*. Para acessar o sistema é necessário que o usuário primeiramente realize um cadastro e ao digitar o nome do usuário e senha correspondentes definidos por ele, o mesmo é direcionado a página principal do sistema, a partir dela será possível utilizar todas as funcionalidades do *software*. Ao tentar acessar o sistema é realizado uma autenticação de *login* para garantir a segurança e a integridade das informações inseridas no sistema e guardadas no banco de dados, permitindo que apenas o profissional responsável possa inserir, alterar e visualizar suas informações.

Figura 2 - Login

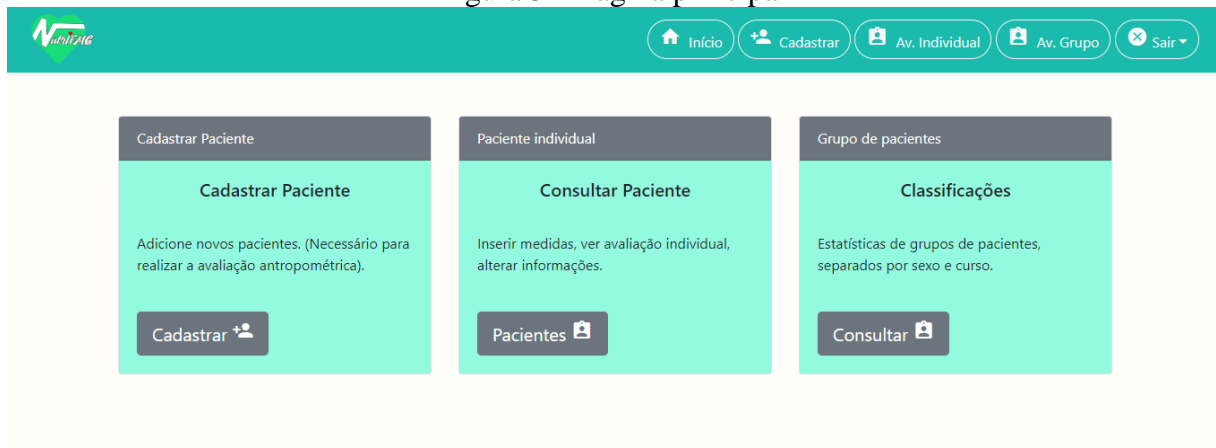


The login form is titled "Conecte-se" and features the NutriFEMG logo, which consists of a green heart containing a white stylized 'N' and the text "NutriFEMG". Below the logo are two input fields: "USUÁRIO" and "SENHA". A green "Entrar" button is positioned at the bottom of the form.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Após o usuário efetuar o *login* no sistema, ele será redirecionado para a página principal (Figura 3), a partir dessa página ele poderá realizar cadastros de pacientes, realizar as avaliações antropométricas e consultar algumas estatísticas relacionadas as avaliações realizadas.

Figura 3 – Página principal



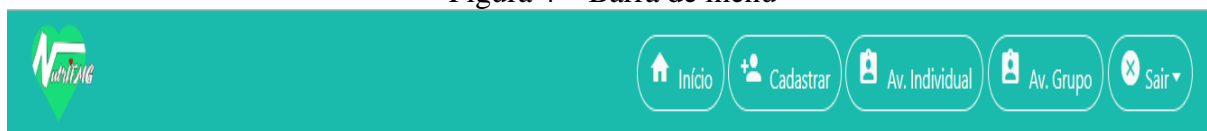
The main page features a teal header with the NutriFEMG logo on the left and navigation buttons for "Início", "Cadastrar", "Av. Individual", "Av. Grupo", and "Sair" on the right. The main content area is divided into three columns:

- Cadastrar Paciente:** Includes a "Cadastrar Paciente" button and the text: "Adicione novos pacientes. (Necessário para realizar a avaliação antropométrica)."
- Paciente individual:** Includes a "Consultar Paciente" button and the text: "Inserir medidas, ver avaliação individual, alterar informações."
- Grupo de pacientes:** Includes a "Classificações" button and the text: "Estatísticas de grupos de pacientes, separados por sexo e curso."

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Figura 4 apresenta a barra de menu. Essa barra, após o *login*, é mostrada em todo o sistema e possibilita ao usuário acessar rapidamente informações e páginas do sistema como a página de cadastro e avaliações individual e por grupo. Tanto o botão “Início”, quanto a logo do sistema redirecionam para a página principal do sistema (Figura 3).

Figura 4 – Barra de menu



Fonte: Elaborada pelos autores

Na Figura 5 é apresentada a página de cadastro de paciente, é nela que os usuários poderão inserir os dados referentes aos pacientes como, nome, sexo, data de nascimento e escolaridade. Para que possa ser realizada a avaliação antropométrica de um paciente é necessário que o mesmo esteja previamente cadastrado no sistema.

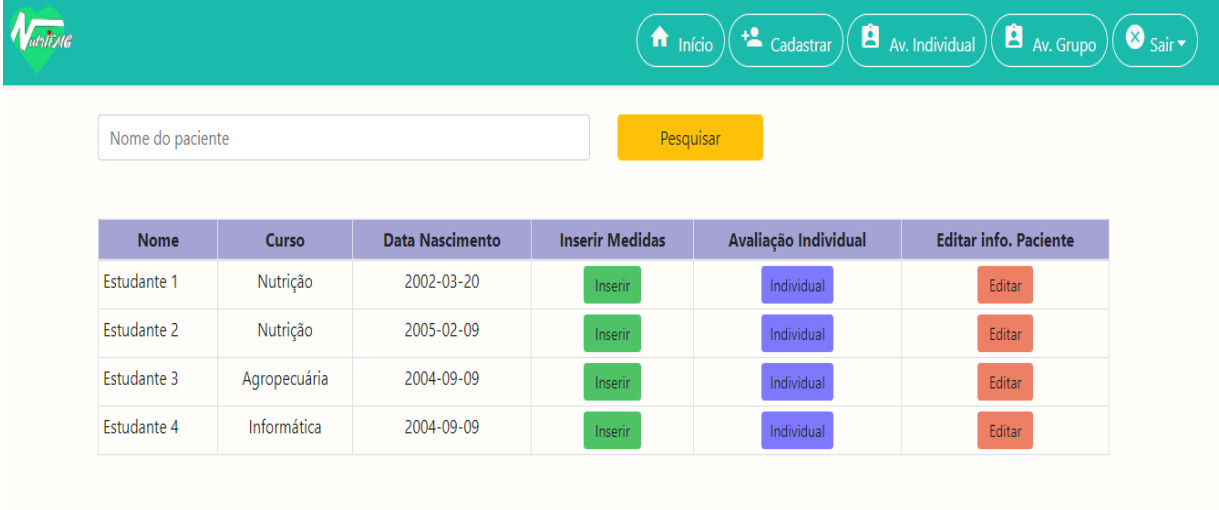
Figura 5 – Cadastro de paciente

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Figura 6 apresenta a página dos pacientes cadastrados no sistema. A partir dessa tela é possível inserir as medidas que serão utilizadas para classificar os pacientes (peso, estatura e

dobra cutânea subescapular), clicando no botão “Inserir”. Ainda nessa página é possível ver a classificação individual do paciente, clicando na opção “Individual”, e alterar as informações cadastradas do paciente, selecionando a opção “Editar”. Para facilitar o acesso dos dados de um paciente específico foi criado uma caixa de pesquisa. Após inserir o nome ou parte do nome do paciente desejado e clicando no botão “Pesquisar”, são retornados os pacientes que possuem esses caracteres em seu nome. Também para facilitar a busca por pacientes foi feito um recurso que ordena os pacientes por nome, curso ou data de nascimento. Essa ordenação é feita ao clicar no cabeçalho da coluna da tabela. Essa página pode ser acessada na página inicial na opção “Avaliação individual” e também no botão “Av. Individual” no menu superior.

Figura 6 – Página de listagem de pacientes



Nome	Curso	Data Nascimento	Inserir Medidas	Avaliação Individual	Editar info. Paciente
Estudante 1	Nutrição	2002-03-20	Inserir	Individual	Editar
Estudante 2	Nutrição	2005-02-09	Inserir	Individual	Editar
Estudante 3	Agropecuária	2004-09-09	Inserir	Individual	Editar
Estudante 4	Informática	2004-09-09	Inserir	Individual	Editar

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Figura 7 mostra a página de inserção de medidas do paciente selecionado, que é aberta após clicar no botão “Inserir” na página de listagem de pacientes. Nessa página são atribuídas as medidas do paciente em determinada data. A partir dessas informações, o sistema realiza o tratamento dos dados, calculando os índices antropométricos e classificando o aluno em relação a suas medidas antropométricas na data em que foram coletados os dados. Já a Figura 8, apresenta a página Avaliação Individual onde é possível alterar os dados cadastrados do paciente e consultar algumas informações a respeito do paciente como: IMC; sua classificação do IMC por idade e seu referido score-Z; sua classificação da estatura por idade e seu referido score-Z; a idade do paciente na data da avaliação expressa em anos e meses.

Figura 7 – Página de inserção de medidas

Adicionar dados do paciente
Estudante 1

Data da coleta dos dados:
dd/mm/aaaa

Peso (kg):

Altura (centímetros):

Dobra Cutânea Subscapular (mm):

Não é obrigatório.

Salvar

Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 8 – Avaliação individual

Data da Avaliação	Imc	Classificação	Score-z IMC	Ei	Score-z EI	Idade	Meses	Peso	Altura	Dobra
2019-11-12	22.91	Eutrofia(Normal)	Entre 0 e 1	Ei adequada	Entre -1 e 0	15.80	188	67.00	171.00	21.00
2019-04-11	22.96	Sobrepeso	Entre 1 e 2	Ei adequada	Entre -1 e 0	15.01	181	61.00	163.00	26.00

Estudante um
Curso Técnico em Nutrição e Dietética

Sexo: Masculino

Data de Nascimento: 02/03/2004

Anos de estudo: 10

Renda Familiar: 1200

Pessoas em casa: 5

Moradia: República

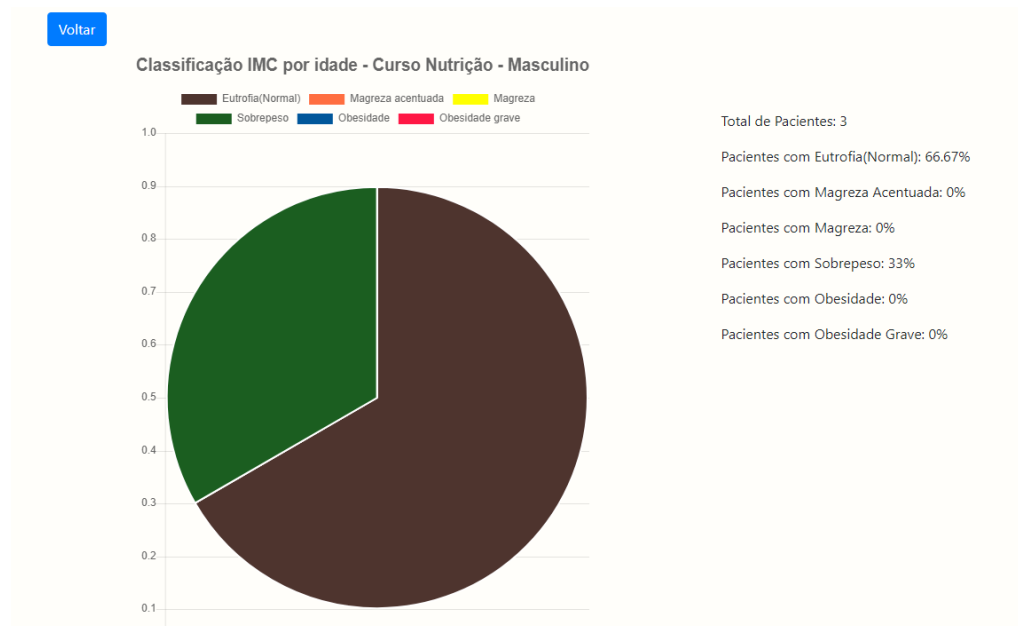
Editar Informações

Fonte: Elaborada pelos autores.

Por fim, na Figura 9 é mostrado o gráfico referente à classificação do IMC por idade dos alunos do sexo masculino do Curso Técnico em Nutrição e Dietética (dados fictícios). Os alunos podem ser classificados em: Eutrofia (normal), Magreza Acentuada, Magreza,

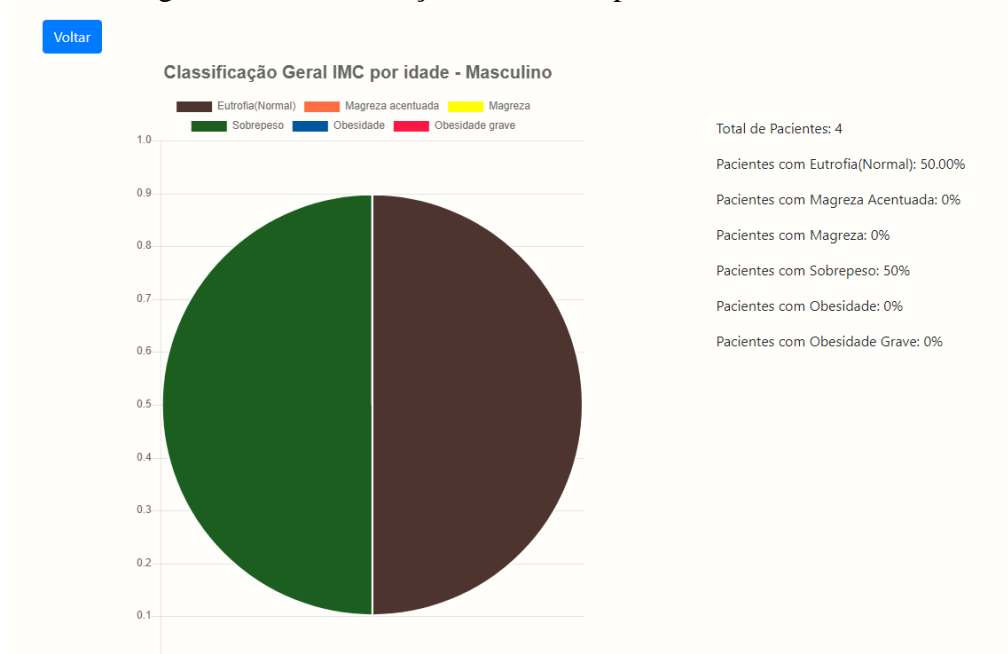
Sobrepeso, Obesidade e em Obesidade Grave. Ao lado do gráfico é apresentado as classificações em forma de porcentagem (%). O usuário ao passar o *mouse* sobre o gráfico é possível visualizar a quantidade de pacientes relacionados a cada classificação. No sistema é possível gerar a classificação dos pacientes separados por curso e por sexo e também, classificar todos os pacientes cadastrados separados por sexo como mostra a Figura 10.

Figura 9 – Classificação IMC por idade – CTND - Masculino



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 10 – Classificação Geral IMC por idade - Masculino



Fonte: Elaborada pelos autores.

No intuito de obter informações confiáveis que possibilitassem avaliar a aplicabilidade e usabilidade do *software*, foi aplicado um questionário (Apêndice A) e realizada uma entrevista, ambos feitos com uma professora e Coordenadora do CTND que realizará a

avaliação e acompanhamento dos estudantes. Através desses métodos foi possível analisar a viabilidade, a usabilidade e a confiabilidade do sistema.

4.2. ANÁLISE QUALITATIVA DO SOFTWARE

Na realização dos testes, além dos testes manuais feitos durante o processo de desenvolvimento, foi apresentado o sistema a pessoa responsável por avaliar os estudantes, e acertadas questões referentes ao funcionamento, fazendo alterações necessárias para realizar a entrega final do *software*. Isso possibilitou o levantamento de dados de validação e desenvolvimento do sistema, como também possibilitou a detecção de erros não encontrados antes ou questões não previstas pelos desenvolvedores.

Referente as perguntas 2, 5 e 7 (Apêndice A), obtivemos respostas 4 em uma escala de 1 a 5. Já nas perguntas 3, 4 e 6, obtivemos resposta 5 na mesma escala. Na pergunta número 8, obtivemos resposta “sim”.

A partir dos dados obtidos foi possível analisar que o *software* é intuitivo, apresenta interface agradável ao usuário, e apresenta informações que são importantes para o usuário no processo de avaliação do estado nutricional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *software* foi chamado de NUTRIFMG, e permite que nutricionistas acompanhem o estado nutricional de pacientes (adolescentes), facilitando a análise dos dados, a realização de cálculos referentes a proporções do corpo humano, de forma rápida e eficaz e possibilita que medidas sejam tomadas para proporcionar a melhor qualidade de vida aos pacientes.

Os testes do sistema foram realizados pelos desenvolvedores durante todo o processo do sistema e também pela profissional responsável em acompanhar os estudantes dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do IFMG-SJE. Os resultados obtidos foram satisfatórios uma vez que, todos os objetivos foram alcançados. O sistema NUTRIFMG foi bem aceito na apresentação de suas funcionalidades e poderá auxiliar, a princípio, os nutricionistas do IFMG-SJE. Posteriormente, poderá ser utilizado não só pelo IFMG-SJE, mas também por todos os campi do IFMG e outras instituições de ensino do país.

Durante a entrevista com a profissional que ficará responsável por realizar a avaliação antropométrica e acompanhar os estudantes foram levantados requisitos que podem ser adicionados ao sistema e melhorias que podem ser realizadas em trabalhos futuros, permitindo que o sistema possa auxiliar ainda mais os profissionais de nutrição no acompanhamento dos pacientes. Dentre as possíveis melhorias e funcionalidades foram apontadas:

- Cadastro de grupos de pacientes.
- Realizar comparações das avaliações entre os grupos.
- Análise longitudinal dos grupos de pacientes.
- Classificação do estado nutricional relacionado à renda e também as refeições feitas pelos pacientes.
- Cadastro de cursos para utilização por outras instituições.

REFERÊNCIAS

ACUÑA, K.; CRUZ, T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. **Arq bras endocrinol metab**, v. 48, n. 3, p. 345-61, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v48n3/a04v48n3.pdf>>. Acesso em 13 de jun. 2019.

ALVES, M. M. **Desenvolvimento de um software para avaliação nutricional antropométrica utilizando Visual Basic For Applications**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em:<https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/2423/6/Desenvolvimentosoftwareavalia%C3%A7%C3%A3o_2016_Trabalho%20de%20Conclus%C3%A3o%20de%20Curso>. Acesso em: 23 abr. 2019.

AMARAL, A. F. F. **Arquitetura de Computadores**: Curso Técnico em Informática. Colatina: CEAD / Ifes 2010, p. 19. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/697/Arquitetura_de_Computadores_web.pdf>. Acesso em 11 de jun. 2019.

AMORIM, D. F. B. **Softwares de sistemas e de aplicações livres**: Benefícios e limitações no uso dessas tecnologias nos negócios. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/307924382_SOFTWARES_DE_SISTEMAS_E_DE_APLICACOES_LIVRES_BENEFICIOS_E_LIMITACOES_NO_USO_DESSAS_TECNOLOGIAS_NOS_NEGOCIOS>. Acesso em: 23 abr. de 2019.

AULETE DIGITAL. **Especificar**. Disponível em: <<http://www.aulete.com.br/especificar>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

BALTHAZAR, R. B. *et al.* **Uma abordagem prática sobre a aplicação do padrão MVC com o Framework Struts**. Juiz de Fora: Faculdade Metodista Granbery, 2006. Disponível em: <<http://re.granbery.edu.br/artigos/MjQy.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

CASSILO, D. **Informática aplicada**: Conceitos de software. Disponível em:<<http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/166/arquivos/BCT/Aula%2003%20-%20Conceitos%20de%20Software.pdf>>. Acesso em: 23 abr. de 2019.

CSS Tutorial, 2019b. Disponível em: <https://www.w3schools.com/css/css_intro.asp>. Acesso em: 24 abr. 2019.

DVORSKI, Dalibor D. Installing, configuring, and developing with Xampp. **Skills Canada**, 2007. Disponível em: <<http://dalibor.dvorski.net/downloads/docs/installingconfiguringdevelopingwithxampp.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2019.

DENCKER, A. de F. M. **Métodos e técnicas de pesquisas em turismo**. 4ª ed. São Paulo: Futura, 2000. 286 p.

EISENSTEIN, Evelyn et al. Nutrição na adolescência. **Jornal de pediatria**, v. 76, n. 3, p. 263-274, 2000. Disponível em: < <http://www.jpmed.com.br/conteudo/00-76-s263/port.pdf>>. Acesso em: 10 abr. de 2019.

FALBO, R. A. **Engenharia de software**. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo, 2005. Disponível em:< http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/ES/Notas_Aula_Engenharia_Software.pdf >. Acesso em: 25 abr. 2019.

FORTUNA, M. H. **Modelagem de Sistemas**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012. 73 p.

FLANAGAN, D. **JavaScript: O guia definitivo**. Bookman Editora, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

GETBOOTSTRAP, 2019. Disponível em: < <https://getbootstrap.com/>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

GOUVEIA, R. **Desvio Padrão**. TodaMatéria, 2019. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/desvio-padrao/>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

HTML5 Tutorial, 2019a. Disponível em: <https://www.w3schools.com/html/html_intro.asp>. Acesso em: 24 abr. 2019.

LARAVEL. **The PHP for Web artisans**. Laravel.com. Disponível em: <<https://laravel.com/>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

LIMA, J. **Percentis e sua importância nos testes de performance**. Disponível em: <<https://medium.com/@juliodelimas/percentis-e-sua-import%C3%A2ncia-nos-testes-de-performance-ea83e3bba462>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

LOPES, G. **A importância da alimentação no combate às doenças**. a:care, 2017. Disponível em: < <https://abraceavida.com.br/viva-melhor/sua-saude/a-importancia-da-alimentacao-no-combate-as-doencas>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

LOURENÇO, A. M.; TAQUETTE, S. R.; HASSELMANN, M. H. Avaliação nutricional. Antropometria e conduta nutricional na adolescência. **Revista oficial do núcleo de estudos da saúde do adolescente/UERJ**. Vol. 8. n.1. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:<http://www.adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=265#>. Acesso em 13 jun. 2019.

MELO, L. C. S. **Levantamento de requisitos**. Disponível em: <http://www.ice.edu.br/TNX/encontrocomputacao/artigos-internos/aluno_leandro_cicero_levantamento_de_requisitos.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2019.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Sobre o PNAE**. [S. l.], 2019. Disponível em: <<https://www.fnede.gov.br/programas/pnae>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Com obesidade em alta, pesquisa mostra brasileiros iniciando vida mais saudável**. Disponível em: <<https://www.fnede.gov.br/programas/pnae>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

MIRANDA, D. E. G. A.; CAMARGO, L. R. B. D.; BRAGA, T. M. **Manual de avaliação nutricional do adulto e do idoso**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2012. Disponível em: <https://issuu.com/editorarubio/docs/issu_avaliao_nutricional_adulto_idoso/23>. Acesso em 13 jun. 2019.

NIEDERAUER, Juliano. **Integrando PHP 5 com MySQL**. São Paulo. Novatec Editora Ltda, 2005. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34869982/php.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DGuia_de_Consulta_Rapida.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190614%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190614T032520Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=aca63b07869faa07bdb3a03ad812a8a093db7967dbc7a6d4b7efef1b41d2f146>. Acesso em: 14 jun. 2019.

OMS. **Constituição da Organização Mundial de Saúde**, 1946. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

OMS. **Growth reference data for 5-19 years**, 2007. Disponível em: <<https://www.who.int/growthref/en/>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

PEDRAZA, D.F.; MENEZES, T. N. Caracterização dos estudos de avaliação antropométrica de crianças brasileiras assistidas em creches. **Revista Paulista de Pediatria/URPB**, Campinas Grande, v. 34 n.2, p. 216-224, out. 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0103058215001148>>. Acesso em 28 mar. 2019.

PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de antropometria**. Disponível em: <<https://www.pns.icict.fiocruz.br/arquivos/Novos/Manual%20de%20Antropometria%20PDF.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

PINHEIRO, J. M. S. **A importância da tecnologia**. Disponível em: <https://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_importancia_da_tecnologia.php>. Acesso em: 25 abr. 2019.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Linguagem de marcação**, 2013. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/linguagem-de-marcacao/31639>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

PRATES, G. A; OSPINA, M. T. **Tecnologia da informação em pequenas empresas: fatores de êxito, restrições e benefícios**. Ver. Adm. Contemp. Vol.8 no.2. Curitiba. 2004. Disponível

em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552004000200002>. Acesso em: 13 jun. 2019.

QUADROS, M. R. R.; DIAS, J. S.; MORO, C. M. C. **Análise das funções disponíveis nos softwares brasileiros de apoio a nutrição clínica.** PUCPR, Paraná. 2004.

Disponível

em:<<http://telemedicina.unifesp.br/pub/SBIS../CBIS2004/trabalhos/arquivos/455.pdf>>.

Acesso em 13 jun. 2019.

RIBEIRO, L. C. **Manual básico Anthro WHO.** Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2015. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/71994047-Manual-basico-anthro-who.html>>. Acesso em: 13 nov. 2019

SAMPAIO, L.R. **Avaliação nutricional.** Editora da universidade federal da Bahia. Salvador. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/16873/1/avaliacao-nutricional.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SANTOS, B. J.; JÚNIOR, S. M. T. **Software de controle antropométrico para dispositivos móveis.** 2014. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC). Barbacena. 2014. Disponível em: <<http://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-febe1d697fc6107dc8db5411fc04d104.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2019.

SICHERI, R.; ALLAM, V. L. C. Avaliação do estado nutricional de adolescentes brasileiros através do índice de massa corporal. **Jornal de pediatria**, v. 72, n°2, 1996.

Disponível em:< <http://www.jpmed.com.br/conteudo/96-72-02-80/port.pdf> >.

Acesso em 13 jun. 2019.

SIGULEM, D.M.; DEVINCENZI, M.U.; LESSA, A.C. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. **Jornal de pediatria**, v.76, supl.3, 2000. Disponível em:< <http://www.jpmed.com.br/conteudo/00-76-S275/port.pdf>>. Acesso em 28 mar. 2019.

SILVA, D. **Engenharia de software:** Aspectos práticos da produção de um sistema de software. Disponível em: < <https://www.estudopratico.com.br/engenharia-de-software-aspectos-praticos-da-producao-de-um-sistema-de-software/> >. Acesso em: 25 abr. 2019.

SILVEIRA, D. T.; GERHARDT, T. E. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em:

<<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 14 maio de 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Avaliação nutricional da criança e do adolescente – Manual de Orientação.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria.

Departamento de Nutrologia, 2009. Disponível

em:<https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2015/02/manual-aval-nutr2009.pdf >.

Acesso em: 25 abr. 2019.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software.** 3. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.

SOUSA, R. I. F. L. **Desenvolvimento de um programa informático para profissionais de Nutrição Clínica, NutriDo.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em:<

<https://repositorio-cientifico.uatlantica.pt/bitstream/10884/1125/1/Artigo%20Cientifico%20Original%20Final%20-%20Raquel%20Sousa%20201392649.pdf> >. Acesso em: 23 abr. 2019.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de sistemas de informação**. 11. ed. São Paulo: Cengage Learning. 2011. Disponível em: <https://issuu.com/cengagebrasil/docs/9788522118625_livreto>. Acesso em: 10 abr. de 2019.

TAUTZ, C. **Segurança alimentar e consumo de alimentos in natura marcaram o Dia Mundial da Saúde**. Fiocruz, 2015. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/seguranca-alimentar-e-consumo-de-alimentos-natura-marcaram-o-dia-mundial-da-saude>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

TRELLO. **O que é Trello?** Trello.com. Disponível em: <<https://trello.com/c/Bbpc1cRl/2-o-que-%C3%A9-trello>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário para o profissional do campus analisar o software

NutriIFMG

Ferramenta para otimizar a avaliação dos dados obtidos através da antropometria, para adolescentes e grupos de adolescentes.

Escala de respostas:

- 1 -> Péssimo
- 2 -> Ruim
- 3 -> Regular
- 4 -> Bom
- 5 -> Excelente

1. Seu Nome Completo *

2. O sistema analisado é intuitivo? *

1 2 3 4 5

3. A interface (a página exibida) é amigável? (Agradável) *

1 2 3 4 5

4. As cores são agradáveis para utilizar o sistema? *

1 2 3 4 5

5. A forma de exibição das informações possibilita fácil entendimento? *

1 2 3 4 5

6. A forma que os dados são exibidos possibilita saber o estado nutricional do paciente? *

1 2 3 4 5

7. As informações a respeito do estado nutricional dos pacientes são: *

1 2 3 4 5
 Genéricas Detalhadas

8. As informações disponibilizadas possibilitam a tomada de decisões/medidas para prevenir, melhorar ou manter a qualidade do estado nutricional dos pacientes? *

Sim
 Não

9. Nos diga qual(ais) funcionalidade(s) você acha que poderia(m) ser acrescentada(s) ao sistema.
