**INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

**JOSIMAR PINTO CAMILO; JOSUÉ DA SILVA SOUZA**

**PROPOSTA DE SOFTWARE PARA OTIMIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA DOS ESTUDANTES DOS CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS DO IFMG - CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

**SÃO JOÃO EVANGELISTA**

**2019**

**SUMÁRIO**

[**1.** **INTRODUÇÃO** 3](#_Toc11186877)

[**2.** **REFERENCIAL TEÓRICO** 4](#_Toc11186878)

[2.1. PNAE 4](#_Toc11186879)

[2.2. AVALIAÇÃO NUTRICIONAL 5](#_Toc11186880)

[**2.2.1.** **Antropometria** 6](#_Toc11186881)

[2.3. ADOLESCÊNCIA 8](#_Toc11186882)

[2.4. SOFTWARE 9](#_Toc11186883)

[**2.4.1.** **Engenharia De Software** 10](#_Toc11186884)

[**2.4.2.** **Processos De Software** 11](#_Toc11186885)

[**2.4.3.** **Desenvolvimento Incremental** 12](#_Toc11186886)

[**2.4.4.** **Especificação De Software** 13](#_Toc11186887)

[**2.4.5.** **Projeto e Desenvolvimento de Software** 14](#_Toc11186888)

[2.5. FERRAMENTAS 14](#_Toc11186889)

[2.6. TRABALHOS CORRELATOS 15](#_Toc11186890)

[**3.** **METODOLOGIA** 16](#_Toc11186891)

[3.1. NATUREZA DA PESQUISA 16](#_Toc11186892)

[3.2. POPULAÇÃO E AMOSTRA 16](#_Toc11186893)

[3.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS 17](#_Toc11186894)

[3.4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS 17](#_Toc11186895)

[**3.4.1.** **Levantamento de requisitos** 17](#_Toc11186896)

[**3.4.2.** **Modelagem e Processo de Desenvolvimento** 18](#_Toc11186897)

[3.5. TRATAMENTO DOS DADOS 18](#_Toc11186898)

[**4.** **CRONOGRAMA** 19](#_Toc11186899)

[**REFERÊNCIAS** 20](#_Toc11186901)

1. **INTRODUÇÃO**

A saúde é um aspecto fundamental para o desenvolvimento dos indivíduos, uma vez que está relacionada a aspectos fisiológicos e psicológicos dos seres humanos. ( falar da importância dos cuidados com a saúde e das doenças e problemas que podem ser evitados com a prevenção). Uma área importante que tem influência direta sobre a saúde é o estado nutricional que pode ser analisado através da avaliação do estado nutricional.

De acordo com o Ministério da Saúde (2016), um a cada cinco brasileiros está acima do peso adequado, e de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), o Brasil está entre os 51 países mais suscetíveis à desnutrição. Segundo Acuña e Cruz (2004), os objetivos da avaliação do estado nutricional são 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. A adolescência é uma fase em que mudanças corporais ocorrem de forma acelerada até chegar a um estado definitivo. Nessa fase a avaliação do estado nutricional se faz importante, pois, através dela podem ser tomadas medidas que visam corrigir ou melhorar aspectos relacionados à saúde e qualidade de vida.

Uma das formas mais utilizadas de se avaliar o estado nutricional de crianças e de adolescentes é a antropometria. 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 em diferentes idades e em graus de nutrição distintos (PEDRAZA; MENEZES, 2015). A partir de sua criação, a antropometria vem evoluindo e possibilitando avanço na interpretação e na busca por formulações matemáticas no sentido de prever estimativas corporais cada vez mais exatas.

A avaliação do estado nutricional (antropométrica) possibilita avaliar determinado indivíduo e identificar possíveis desvios. Esses desvios são considerados seguindo curvas de referência, como a curva de referência de idade e de sexo (SICHIERI; ALLAM, 1996). A partir disso é possível propor medidas de intervenção como plano de educação alimentar e mudanças no estilo de vida.

No Instituto Federal de Minas Gerais – C*ampus* 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 profissionais da área de nutrição 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.

Falar do PNAE e da exigência do mesmo para que seja feita a avaliação nutricional do IFMG-SJE. uma vez que, não existe nenhum método para realizar essas atividades no IFMG-SJE.

Dessa forma, essa pesquisa tem como objetivo desenvolver uma ferramenta computacional (*software*) que realizará a avaliação antropométrica 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*. (Falar da categorização dos estudantes e da importância de acompanhar os estudantes que estão nos grupos de riscos)

O uso da ferramenta facilitará não só o acompanhamento dos estudantes, mas também a análise dos dados. Destacamos que essa ferramenta será utilizada primeiramente para a análise dos dados dos estudantes dos cursos técnicos integrados podendo ser utilizada futuramente para o acompanhamento dos estudantes dos cursos de graduação e pós-graduação e servidores do IFMG-SJE.

1. **REFERENCIAL TEÓRICO**

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

* 1. PNAE

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
* Pré-escola: R$ 0,53
* Escolas indígenas e quilombolas: R$ 0,64
* Ensino fundamental e médio: R$ 0,36
* Educação de jovens e adultos: R$ 0,32
* Ensino integral: R$ 1,07
* Programa de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral: R$ 2,00
* Alunos que frequentam o Atendimento Educacional Especializado no contraturno: R$ 0,53

Com a [Lei nº 11.947, de 16/6/2009](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm), 30% do valor repassado pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE deve ser investido na compra direta de produtos da agricultura familiar, medida que estimula o desenvolvimento econômico e sustentável das comunidades.

* 1. AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

De acordo com Acuña e Cruz (2004), 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.

O estado nutricional tem influência decisiva sobre fatores como crescimento e desenvolvimento, e sua avaliação é essencial para possibilitar intervenções adequadas que possibilitam melhores condições de vida e saúde (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. A monitoração contínua do crescimento e do estado nutricional é essencial para que os profissionais da área de nutrição conheçam as condições de saúde de seus pacientes. Ao realizar o monitoramento é possível obter e analisar o padrão de crescimento do indivíduo e, assim é possível realizar ações que previnam e diagnostiquem distúrbios nutricionais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009).

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).

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.

Com base nas medidas antropométricas de peso, estatura e massa corporal de um ser humano, são formados índices, os quais são denominados índices antropométricos, como o índice de massa corporal (IMC) e o índice de estatura para idade (EI) (LOURENÇO; TAQUETTE; HASSELMANN, 2011). Os critérios antropométricos para avaliação do estado nutricional usam como base parâmetros estatísticos como desvio padrão[[1]](#footnote-1)e percentil[[2]](#footnote-2). Dessa forma, tomam determinada população como referência considerando os extremos da distribuição do indicador antropométrico como marcas dos desvios nutricionais.

* + 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), diz 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) e o índice de estatura para idade (EI). 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 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 Organização Mundial da Saúde (OMS). 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).

Diante do exposto, é notável a importâmcia da avaliação do estado nutricional na fase da adolescência para o acompanhamento dos estudantes do IFMG-SJE, dado que é nessa fase em ocorrem as maiores mudanças físicas e psicológicas e que serão levadas posteriormente para as próximas fases da vida.

* 1. ADOLESCÊNCIA

A adolescência é um período vital compreendido entre a infância e a vida adulta, sendo a fase onde ocorrem 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).

Não existe uma definição universal da faixa etária que compreende a adolescência. No Brasil, o Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei 8.069 (artigo 2º), define o adolescente como sendo o indivíduo com idade compreendida entre doze e dezoito anos. Já a Organização Mundial da Saúde (OMS), entende que a adolescência sendo é o período que vai dos dez anos completos aos vinte anos incompletos. Para fins da avaliação antropométrica que será detalhada posteriormente, a faixa etária adotada para essa pesquisa será a mesma sugerida pela OMS, ou seja, de dez anos completos aos vinte anos incompletos.

O fato de não existir padronização para a faixa etária que compreende a adolescência, traz implicações para os estudos, uma vez que, fatores como idade de egresso escolar diferentes em cada região, impossibilitam a universalidade dos dados (GOMES; ANJOS; VASCONCELLOS,2010).

* 1. SOFTWARE

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, sendo capazes de administrar e gerenciar o funcionamento de um sistema baseado em um computador e executar tarefas específicas (SOMMERVILLE, 2011).

Existem diferentes formas as quais podemos classificar os diferentes tipos de software. Uma forma genérica bem aceita é apresentada por Amaral (2010): Softwares de base (ou básico) são destinados à operação e programação do computador como os sistemas operacionais e as linguagens de programação. Já os softwares aplicativo são programas que têm alguma função específica e permitem a realização de tarefas por usuários finais. Em suma, todos que não são sistemas operacionais e nem linguagens de programação. O software proposto neste trabalho é classificado como aplicativo.

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, como bancos de dados, Internet e *softwares* aplicativos desenvolvidos para realizarem tarefas específicas como o Previva[[3]](#footnote-3). O avanço da tecnologia 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*[[4]](#footnote-4)para auxiliar na realização de tarefas, possibilitando 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 a agilidade na execução de processos, a velocidade no processamento de informações e o baixo custo na sua utilização.

.

* + 1. **Engenharia De Software**

A utilização de *softwares* é imprescindível para exercícios de diversas atividades na sociedade contemporânea. Organizações públicas e privadas, setores de comércio e de infraestrutura dentre outros são controlados por sistemas computacionais. Além da crescente utilização de plataformas computacionais em diversos segmentos como o de transportes, o da saúde, e o de entretenimento. Para que tudo isso funcione é necessário que exista um computador e um *software* que o gerencie.

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. O uso dessas tecnologias encontra-se 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.

Visto que esses sistemas são imprescindíveis e indispensáveis nos dias atuais, a forma como esses sistemas são criados e como é feito o gerenciamento de sua produção são perguntas frequentes que a engenharia de *software* procura responder.

Sommerville (2011),define engenharia de *software* como uma disciplina de engenharia cujo foco está em todos os aspectos da produção 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.

* + 1. **Processos De Software**

De acordo com a definição, 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 seguimos determinadas etapas ou atividades de produção para que se chegue ao produto final. As atividades necessárias para a produção de um *software* são chamadas de processos de *software*.

De acordo com Sommerville (2011), esse processo é 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*:

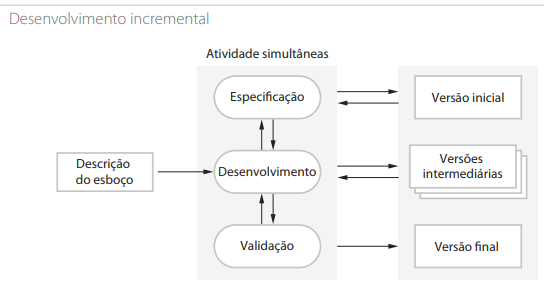
1. Especificação de *software*. A funcionalidade e as restrições a seu funcionamento devem ser definidas.
2. Projeto e implementação de *software*. A produção deve ser feita para atender às especificações.
3. Validação de *software*. Deve ser feita a validação para garantir que atenda às demandas do 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. 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).

* + 1. **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 esta 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



Fonte: Sommerville, 2011. P22.

Podemos observar na Figura acima que as atividades de especificação, desenvolvimento e validação são intercaladas, e não isoladas, proporcionando assim um rápido *feedback* 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 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:

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

E como desvantagens podem ser citadas:

1. Grande alteração de incrementos quando os requisitos não são tão estáveis ou completos quanto se esperava.
2. Gerência de projetos mais complexa quando a divisão de subsistemas inicialmente não se mostra boa.
   * 1. **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 estrema importância, pois, suas funcionalidades são listadas em detalhes para que não fuja do que foi requisitado pelo cliente.

* + 1. **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.

* 1. FERRAMENTAS

Para o desenvolvimento de um sistema web é preciso algumas linguagens, como por exemplo HTML, CSS e JavaScript. A Linguagem de Marcação de Hipertextos, do inglês HyperText Markup Language (HTML), é uma linguagem usada para a criação de páginas web, considerada a mais popular do seu contexto (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013). De acordo com o W3SCHOOLS (2018a), descreve a estrutura das páginas usando elementos denominados tags.

Geralmente, não se utiliza apenas HTML puro, para melhorar o design das páginas HTML são utilizadas as Folhas de Estilo em Cascata, do inglês Cascading Style Sheets (CSS), que são mecanismos para adicionar estilos às páginas. O CSS descreve como os elementos HTML serão exibidos na tela, de forma a economizar trabalho do programador (W3SCHOOLS, 2019b). No entanto, somente o HTML e CSS não são capazes de possibilitar a dinamicidade requerida nas plataformas atuais, então surge o JavaScript. Esta linguagem de programação é definida pelo W3SCHOOLS (2019c) como uma linguagem para HTML e web de fácil aprendizagem para o usuário.

O sistema realiza manipulação de dados no servidor, e para isso, utilizou a linguagem de pré-processamento de texto Hypertext Preprocessor (PHP). O PHP é uma linguagem programação script open-souce, uma das mais utilizadas para interagir na web. Além de ter a característica de poder ser utilizada juntamente com o HTML (NIEDERAUER, 2011). Quando se utiliza uma aplicação que contém PHP, seu código é executado no servidor, que para tal função será utilizado XAMPP, que para a Apache Friends (2018) tem como objetivo construir uma distribuição fácil de instalar para os desenvolvedores entrarem o mundo apache. O Apache, segundo The Apache Software Foundation (2017) “é um esforço colaborativo de desenvolvimento de software destinado a criar uma implementação de código 20 fonte robusto, de nível comercial, com recursos completos e disponível gratuitamente de um servidor HTTP (Web)”. O armazenamento de dados foi alocado em um banco que utiliza a Consulta de Linguagem Estruturada, do inglês Structured Language Query (SQL) e o sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) foi o MySQL que para Pisa (2012) “ é um sistema gerenciador de banco de dados relacional de código aberto usado na maioria das aplicações gratuitas para gerir suas bases de dados”

* 1. 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 esse proposto não foi identificado algum que procurasse atender especificamente a avaliação de adolescentes. Assim foram selecionados alguns trabalhos que mais se aproximam do que foi 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 estando esse conectado a *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 Visual Studio 2015 com linguagem C#.NET e o Microsoft Visual Studio Code para criação da codificação JavaScript e HTML, foi também utilizado o SQL Server 2012 para criação e processamento da base de dados.

O seguinte trabalho traz um estudo de Santos e Júnior (2014), no qual é proposto a criação de uma aplicação *Android* para dispositivos móveis. Essa aplicação deve oferecer funcionalidades utilizadas pelo Sistema de Vigilância Nutricional e Alimentar (SISVAN), que é uma ferramenta governamental utilizada no acompanhamento clínico nutricional de pessoas atendidas por programas de saúde. O trabalho intitulado “Software de controle antropométrico para dispositivos móveis”, até então apresentou um estudo e proposta de criação de um sistema, não tendo, portanto, desenvolvido de fato a aplicação.

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. E é voltado a avaliação antropométrica de adultos e idosos.

1. **METODOLOGIA**

Este capítulo descreve os métodos de pesquisa que serão adotados, a natureza de pesquisa e seu caráter, os instrumentos que serão utilizados, os materiais e procedimentos, assim como a população e amostra e por fim tratamento dos dados coletados.

* 1. NATUREZA DA PESQUISA

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

A pesquisa será 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.

* 1. POPULAÇÃO E AMOSTRA

Esta pesquisa adotará como unidade de análise um professor do curso de Nutrição e Dietética do IFMG-SJE e estudantes do curso técnico em Nutrição e Dietética do IFMG-SJE, sendo que serão eles os usuários do sistema que será desenvolvido.

* 1. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

A realização da coleta de dados será por meio de entrevista com o professor do curso técnico em Nutrição e Dietética, a fim de analisar a viabilidade de desenvolvimento do *software* e levantar os requisitos do mesmo.

As perguntas elaboradas para as entrevistas serão abertas, de forma que seja possível um aprofundamento nas questões levantadas, possibilitando que a análise seja mais precisa e o levantamento de requisitos seja feito de forma a atender as necessidades exigidas.

Segundo Dencker (2000), as entrevistas podem ser estruturadas, constituídas de perguntas definidas; ou semiestruturadas, permitindo uma maior liberdade ao pesquisador. Para este trabalho será utilizada a entrevista semiestruturada.

* 1. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Esta seção apresenta os métodos e procedimentos que serão utilizados no desenvolvimento do sistema proposto neste trabalho*.*

* + 1. **Levantamento de requisitos**

Após serem realizadas as entrevistas com o professor do *campus*, serão levantados os requisitos que o sistema deve possuir (esboço). Esses requisitos deverão ser bem definidos visando a eficiência do *software,* a fácil utilização dos usuários e a sua confiabilidade.

Requisitos de um sistema são as funcionalidades que o mesmo deve possuir para satisfazer uma especificação, por exemplo, gerar relatórios, enviar e-mail, cadastrar usuários ou item etc. É nesta etapa que se entende o que o sistema irá automatizar, atendendo as necessidades dos usuários. Ao final desta etapa será elaborado o documento de requisitos onde serão listados todos os requisitos que o sistema deverá atender, este documento será atualizado quando houver mudanças nos requisitos.

Segundo Melo (2010), o levantamento de requisitos é de fundamental importância no processo de desenvolvimento do *software.* Assim, 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.

* + 1. **Modelagem e Processo de Desenvolvimento**

Depois de levantados todos os requisitos são necessários elaborar e documentar a estrutura que o sistema terá. Essa modelagem do sistema consistirá em elaborar diagramas visuais, ou seja, desenhar o sistema, como ele funcionará antes de começar a codifica-lo. Para ajudar nesta etapa será utilizada a UML - *Unified Modeling Language,* que contém vários diagramas que dão suporte para a modelagem da estrutura de sistemas, como o diagrama de classe, diagrama de caso de uso e o diagrama de objetos. Será elaborado para este projeto os diagramas de classes.

Para desenvolver um sistema web é preciso utilizar algumas linguagens, como por exemplo, HTML, CSS e JavaScript. A HTML será utilizada para montar toda a estrutura das views[[5]](#footnote-5) menus, cabeçalhos, rodapés, etc. Geralmente, não se utiliza apenas HTML puro, para melhorar o design das páginas HTML serão utilizadas as Folhas de Estilo em Cascata (CSS), que são mecanismos para adicionar estilos às páginas. No entanto, somente o HTML e CSS não são capazes de possibilitar a dinamicidade requerida nas plataformas atuais, para isso será utilizado concomitante o JavaScript.

O sistema a ser desenvolvido realizará manipulação de dados no servidor, e para isso, será utilizada a linguagem de pré-processamento de texto Hypertext Preprocessor (PHP). Quando se utiliza uma aplicação que contém PHP, seu código é executado no servidor, que para tal função será utilizado XAMPP. Os dados do sistema será armazenado em um banco que utiliza a Consulta de Linguagem Estruturada, do inglês Structured Language Query (SQL) e o sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) a ser utilizado será o MySQL por ser gratuito e o mais utilizado hoje para sistemas web.

Para a decodificação do sistema proposto será utilizado as IDEs - Integrated Development Environment – que significa ambiente de desenvolvimento integrado, Atom e/ou Sublime Text. Para facilitar e tornar mais rápido o uso do CSS e Javascript será utilizado os frameworks Bootstrap e Jquery.

* 1. TRATAMENTO DOS DADOS

Após todas as etapas concluídas serão gerados relatórios para que se tenha uma visão do que foi feito e fazer uma análise qualitativa dos resultados. Concluído o projeto o sistema estará à disposição do IFMG-SJE.

1. **CRONOGRAMA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Item | Atividades a ser desenvolvida | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
| 1 | Descrição do esboço do sistema – Levantamento de requisitos | x | x |  |  |  |  |
| 2 | Especificação |  | x | x |  |  |  |
| 3 | Desenvolvimento |  |  | x | x | x |  |
| 4 | Validação |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Entrega final |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: Elaborada pelo autor.



**REFERÊNCIAS**

**Ministério da educação:** <https://www.fnde.gov.br/programas/pnae>

Tipos de software: <https://universidadedatecnologia.com.br/tipos-de-software-e-suas-classificacoes/>

AMARAL, Allan Francisco Forzza. **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. de 2018.

ACUÑA, K. CRUZ, T. **Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira.** Arq Bras Endocrinol Metab. Vol. 48. n. 3. 2004.

<http://www.scielo.br/pdf/%0D/abem/v48n3/a04v48n3.pdf>

PEDRAZA, D.F.; MENEZES, T. N. **Caracterização dos estudos de avaliação antropométrica de crianças brasileiras assistidas em creches.** UEPB, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rpp/v34n2/pt\_0103-0582-rpp-34-02-0216.pdf>. Acesso em 28 mar. 2019.

<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v34n2/pt_0103-0582-rpp-34-02-0216.pdf>

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

<http://www.jped.com.br/conteudo/00-76-S275/port.pdf>

FOLHA DE SÃO PAULO, 09, 2018. **Brasil está entre 51 países mais suscetíveis à desnutrição, diz ONU.**  São Paulo: Folha de São Paulo, 2018. Disponível em:< https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/09/brasil-esta-entre-51-paises-mais-suscetiveis-a-prevalencia-da-desnutricao-diz-relatorio-da-onu.shtml>. Acesso em 28 mar. 2019.

<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/09/brasil-esta-entre-51-paises-mais-suscetiveis-a-prevalencia-da-desnutricao-diz-relatorio-da-onu.shtml>

PORTAL DO GOVERNO BRASILEIRO, 12, 2017. **Obesidade cresce 60% em dez anos no Brasil.** 2017. Disponível em:< http://www.brasil.gov.br/noticias/saude/2017/04/obesidade-cresce-60-em-dez-anos-no-brasil>. Acesso em 28 mar. 19.

<http://www.brasil.gov.br/noticias/saude/2017/04/obesidade-cresce-60-em-dez-anos-no-brasil>

GOMES, F. S.; ANJOS, L. A.; VASCONCELLOS, M. T. L. **Antropometria como ferramenta de avaliação do estado nutricional coletivo de adolescentes.** Revista de nutrição. Vol. 23. n.04. Campinas, 2010.

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732010000400010>

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.

[http://www.adolescenciaesaude.com/detalhe\_artigo.asp?id=265#](http://www.adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=265)

MIRANDA, D. E. G. A. et al.**Manual de avaliação nutricional do adulto e do idoso.** Editora Rubio. 2012.

<https://issuu.com/editorarubio/docs/isuu_avalia__o_nutricional_adulto_idoso/23>

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

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

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.

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

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

>. Acesso em: 10 abr. de 2019.

<http://www.jped.com.br/conteudo/00-76-s263/port.pdf>

SAMPAIO, L.R. **Avaliação nutricional.** Editora da universidade federal da Bahia. Salvador. 2012.

<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/16873/1/avaliacao-nutricional.pdf>

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

<https://www.di.ubi.pt/~sebastiao/Ensino/UBI/2017-2018/ES/ApoioEstudo/Engenharia_Software_3Edicao.pdf>

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de sistemas de informação.** 11. ed. São Paulo: Cengage Learning. 2011.

<https://issuu.com/cengagebrasil/docs/9788522118625_livreto>

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.

<https://www.researchgate.net/publication/307924382_SOFTWARES_DE_SISTEMAS_E_DE_APLICACOES_LIVRES_BENEFICIOS_E_LIMITACOES_NO_USO_DESSAS_TECNOLOGIAS_NOS_NEGOCIOS>

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.

<http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/166/arquivos/BCT/Aula%2003%20-%20Conceitos%20de%20Software.pdf>

SOUZA, R. I. F. L. **Desenvolvimento de um programa informático para profissionais de nutrição clínica, NutriDo.** 2017. 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.

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

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.

<http://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-febe1d697fc6107dc8db5411fc04d104.pdf>

ALVES, M.M. **Desenvolvimento de um *software* para avaliação nutricional antropométrica utilizando visual basic for applications.** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2016. 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.

<https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/2423/6/Desenvolvimentosoftwareavalia%C3%A7%C3%A3o_2016_Trabalho%20de%20Conclus%C3%A3o%20de%20Curso>

[dicionário] <http://www.aulete.com.br/especificar>

FORTUNA, Michel Heluey. **Modelagem de Sistemas**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012. 73 p.

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.

**HTML5 Tutorial**, 2018a. Disponível em: <<https://www.w3schools.com/html/html_intro.asp>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

**CSS Tutorial**, 2018b. Disponível em: <<https://www.w3schools.com/css/css_intro.asp>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

**JS Tutorial**, 2018c. Disponível em: <<https://www.w3schools.com/js/default.asp>>. Acesso em: 24 abr. 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.

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

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.

<https://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_importancia_da_tecnologia.php>

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.

<https://www.estudopratico.com.br/engenharia-de-software-aspectos-praticos-da-producao-de-um-sistema-de-software/>

FALBO, R. A. **Engenharia de software.** Universidade Federal do Espírito Santo. 2005. Disponível em:< https://www.inf.ufes.br/~falbo/download/aulas/es-g/2005-1/NotasDeAula.pdf >. Acesso em: 25 abr. 2019.

<https://www.inf.ufes.br/~falbo/download/aulas/es-g/2005-1/NotasDeAula.pdf>

O que é desvio padrão

<https://www.todamateria.com.br/desvio-padrao/>

O que é percentil

<https://medium.com/@juliodelimas/percentis-e-sua-import%C3%A2ncia-nos-testes-de-performance-ea83e3bba462>

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>

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.

<http://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalago/09520520042012Pratica_de_Pesquisa_I_Aula_2.pdf>

Melo(2010)

<http://www.ice.edu.br/TNX/encontrocomputacao/artigos-internos/aluno_leandro_cicero_levantamento_de_requisitos.pdf>

1. Medida que expressa o grau de dispersão de um conjunto de dados. [↑](#footnote-ref-1)
2. Medida utilizada para dividir uma amostra de valores. [↑](#footnote-ref-2)
3. O Previva é um software para a gestão dos Programas de Promoção a Saúde, utilizado para aprimorar as práticas de gestão de saúde. [↑](#footnote-ref-3)
4. Hardware é o nome que se dá para a parte física do computador. [↑](#footnote-ref-4)
5. Páginas que são retornadas (visíveis) aos usuários do sistema. [↑](#footnote-ref-5)