



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE**

WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS

**SISTEMA IoT DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NUTRICIONAL PARA
DETECÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES**

CAMPINA GRANDE - PB

2021

WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS

**SISTEMA IoT DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NUTRICIONAL PARA
DETECÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento às exigências para obtenção do título Mestre pelo referido programa.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo e Silva Barbosa

CAMPINA GRANDE - PB

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C145s Caldas, Winnie Isabelle Cordeiro.
Sistema IoT de avaliação e intervenção nutricional para detecção de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes [manuscrito] / Winnie Isabelle Cordeiro Caldas. - 2021.
89 p. : il. colorido.

Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2021.
"Orientação : Prof. Dr. Paulo Eduardo e Silva Barbosa, Coordenação do Curso de Computação - CCT."
1. Obesidade infantil. 2. Internet das Coisas. 3. Tecnologias IoT. I. Título

21. ed. CDD 600

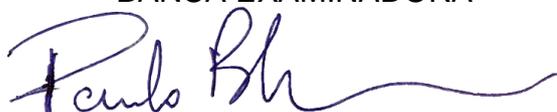
WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS

**SISTEMA IoT DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NUTRICIONAL PARA
DETECÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento às exigências para obtenção do título Mestre pelo referido programa.

Aprovada em: 08/02/2021

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Paulo Eduardo e Silva Barbosa (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof^a. Dr^a Sabrina Figueiredo Souto
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof^a. Dr^a Daniela Pita de Melo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus pais, Antônio e Benigna, pela
dedicação, incentivo, conselhos e amor
incondicional,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ser a luz da minha vida e por ter me dado forças para vencer os desafios com coragem, determinação e sabedoria diante as adversidades.

Ao professor Paulo Eduardo e Silva Barbosa, pela paciência, compreensão, credibilidade, disponibilidade e empenho com o Nutes e com todos os seus alunos. Aproveito também para demonstrar minha completa admiração, carinho e reconhecimento pelo seu empenho e competência profissional. Obrigada pelas inúmeras vezes que você foi amigo ao invés de professor. Serei eternamente grata por tudo que fez por mim ao longo do decorrer dessa jornada acadêmica. Obrigada!

Ao laboratório de Computação Biomédica, que fez esse projeto acontecer. Alex, Douglas, Fabio Jr e Lucas, muito obrigado pelo suporte e pelo empenho no desenvolvimento desse projeto;

Ao Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde (NUTES) e a todos que fazem parte dessa instituição acolhedora e por diversas vezes, uma família;

A professora Daniela Pita de Melo, que me acolheu no departamento de odontologia, agradeço o suporte durante este trabalho;

Aos meus pais Antônio e Benigna pelo apoio, preocupação, incentivo, ajuda e sabias palavras nos momentos de indecisões tanto de cunho pessoal quando profissional. Por me ensinarem a sempre olhar em frente, buscar o melhor e nunca reclamar;

A Eder, que tanto contribuiu para o meu amadurecimento, aprendizado, parceria e incentivo até aqui, pelas caronas, lanches e fortalecimento de uma amizade;

A Tiago, agradeço pelos anos compartilhados, por tudo que fez por mim, muito mais do que qualquer outra pessoa. Pela construção de quem sou hoje. Sem sua ajuda, isso e muitas outras coisas não teria sido possível;

Meus sinceros agradecimentos por caminharem ao meu lado na construção dessa obra.

RESUMO

Obesidade é definida como excesso de adiposidade corporal, acima dos níveis ideais para uma boa saúde. Embora a obesidade seja um problema de saúde pública que afeta vários grupos etários, é entre crianças e adolescentes que ela desempenha um papel mais importante, devido à complexidade do tratamento, alta probabilidade de persistência na idade adulta e associação com outras doenças não transmissíveis, ainda em idade pediátrica. A crescente prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças em todo o mundo é um problema crítico de saúde pública que tem incentivado os governos a considerar diferentes estratégias para reduzir a obesidade na população. Embora os avanços tecnológicos possam causar alguns efeitos negativos na saúde, a nova tecnologia também tem o potencial de melhorar a saúde. A Internet das Coisas (IoT) pode fornecer uma ferramenta útil para alcançar essa necessidade. O objetivo desta pesquisa se deu na criação e validação de um modelo de sistema desenvolvido para intervenção nutricional com utilização de rede IoT, para avaliar sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes e promover comportamentos alimentares saudáveis. Este estudo possuiu como população alvo crianças e adolescentes em risco nutricional de sobrepeso e obesidade. O estudo possuiu caráter tecnológico, experimental, qualitativo, descritivo, analítico e exploratório, sendo dividido em cinco etapas. A primeira etapa consistiu no desenvolvimento da plataforma HANIoT. A segunda etapa se deu pelo estudo técnico científico das variáveis da pesquisa. Durante a terceira etapa, houve o desenvolvimento do sistema APP Android e APP WEB (DASHBOARD). A quarta etapa compreendeu o desenvolvimento do estudo piloto e intervenção. Por fim, na quinta etapa, realizou-se a aplicação de questionário para análise descritiva da pesquisa. Com a análise dos resultados, foi identificado que o sistema tem grande potencial enquanto instrumento de prevenção e intervenção à obesidade infantil, além de ter sido considerado uma estratégia diferenciada com os recursos tecnológicos para a avaliação da patologia envolvida, monitoramento em tempo real, armazenamento dos dados, privacidade e segurança para o paciente.

Palavras chaves: Obesidade infantil. Internet das Coisas. Monitoramento

ABSTRACT

Obesity is defined as excess body fat, above the ideal levels for good health. Although obesity is a public health problem that affects several age groups, it is among children and adolescents that it plays a more important role, due to the complexity of the treatment, high probability of persistence in adulthood and association with other non-communicable diseases, yet in age pediatric. The increasing prevalence of overweight and obesity in children worldwide is a critical public health problem that has encouraged governments to consider different strategies to reduce obesity in the population. While technological advances can have some negative health effects, the new technology also has the potential to improve health. The Internet of Things (IoT) can provide a useful tool to achieve this need. The objective of this research was to create and validate a system model developed for nutritional intervention using the IoT network, to assess overweight and obesity in children and adolescents and promote healthy eating behaviors. This study had as target population children and adolescents at nutritional risk of overweight and obesity. The study had a technological, experimental, qualitative, descriptive, analytical and exploratory character, being divided into five stages. The first step was the development of the HANIoT platform. The second step was the technical scientific study of the research variables. During the third stage, there was the development of the Android APP and APP WEB (DASHBOARD) system. The fourth stage comprised the development of the pilot study and intervention. Finally, in the fifth stage, a questionnaire was applied for descriptive analysis of the research. With the analysis of the results, it was identified that the system has great potential as an instrument for the prevention and intervention of childhood obesity, in addition to being considered a different strategy with the technological resources for the evaluation of the pathology involved, real-time monitoring, storage of data, privacy and patient safety.

Keywords: Childhood obesity. Internet of Things. Monitoring

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Microsserviços HANIoT	33
Figura 2 - Tela inicial do questionário. Tela de coleta da variável de peso corporal.	37
Figura 3 - Tela inicial do Dashboard	38
Figura 4 - Fluxo de uso da aplicação do sistema proposto da pesquisa.	47
Figura 5 - Tela de Cadastro do Paciente	48
Figura 6 - Tela inicial medições das variáveis de saúde da aplicação em Android desenvolvida e tela de monitoramento das medições.	49
Figura 7 - Tela da variável Peso Corporal da aplicação em Android desenvolvida..	50
Figura 8 - Tela inicial do questionário da aplicação em Android desenvolvida e parte do questionário sobre os hábitos de sono.	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classes de dispositivos que foram utilizados pela solução para coleta de dados importantes para o acompanhamento e tratamento do paciente	34
Tabela 2 - Frequências inerentes às variáveis categóricas.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tendências na prevalência de sobrepeso e obesidade infantil nos EUA e oito países em desenvolvimento.	25
Gráfico 2 - Gráfico de barras quanto a rapidez na realização de tarefas ao utilizar a Tecnologia IoT	53
Gráfico 3 - Gráfico de barras quanto a utilização da tecnologia IoT na melhora do atendimento ao paciente	54
Gráfico 4 - Gráfico de barras quanto a ameaça a privacidade dos pacientes	54
Gráfico 5 - Gráfico de barras quanto a maior utilidade do monitoramento de dados dos pacientes em tempo real	55
Gráfico 6 - Gráfico de barras quanto a vantagem do monitoramento em tempo real com relação ao tratamento tradicional	55
Gráfico 7 - Gráfico de barras quanto a utilidade do armazenamento de dados	56
Gráfico 8 - Gráfico de barras quanto a utilidade da integração de dados dos pacientes ao atendimento	57
Gráfico 9 - Gráfico de barras quanto a segurança do sistema no tratamento do paciente	57
Gráfico 10 - Gráfico de barras quanto a barreira encontrada na utilização do sistema de monitoramento remoto dos pacientes	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Requisitos funcionais sistema APP Android e APP WEB (DASHBOARD).....	39
Quadro 2 – Aconselhamentos nutricionais de acordo com a avaliação do perfil da criança.....	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Atividade Física
BLE	Bluetooth Low Energy
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
DCNT	Doença Crônica Não Transmissível
DCT	Dobra Cutânea Tricipital
DPS	Dispositivos Pessoais de Saúde
HAnIoT	Health Analytics Internet of Things
HDL	High Density Lipoprotein
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ID	Identity
IMC	Índice de Massa Corporal
IOS	iPhone Operating System
IoT	Internet das Coisas
IOTF	International Obesity Task Force
LDL	Low Density Lipoprotein
NCHS	National Center for Health Statistic
NUTES	Núcleo de Tecnologia em Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
PC	Perímetro da Cintura
PDF	Portable Document Format
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PNDS	Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde
RCE	Relação Cintura-Estatura
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
TCLE	Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
US	User story
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo Geral	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1 Definição e Diagnóstico da obesidade infantil	19
3.2 Etiologia e mecanismos relacionados à obesidade infantil	20
3.3 Consequências da obesidade em idade pediátrica	22
3.4 Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil	24
3.5 Tecnologias IoT	26
3.6 Tecnologias IoT desenvolvidas para tratamento da obesidade infantil	28
4 PERCURSO METODOLÓGICO	30
4.1 Aspectos Éticos	30
4.2 Tipo de pesquisa	30
4.3 Local da Pesquisa	30
4.4 População e Amostra	31
4.5 Critérios para Seleção	31
4.5.1 Critérios de Inclusão.....	31
4.5.2 Critérios de Exclusão	31
4.6 Etapas do Estudo	31
4.6.1 Etapa I: Desenvolvimento da Plataforma HANIoT	32
4.6.2 Etapa II: Estudo Técnico Científico das Variáveis da Pesquisa	34
4.6.3 Etapa III: Desenvolvimento do sistema APP Android e APP WEB (DASHBOARD).....	36
4.6.4 Etapa IV: Desenvolvimento do Estudo Piloto e Intervenção	43
4.6.5 Etapa V: Aplicação de Questionário Para Análise Descritiva da Pesquisa	43

4.7 Análise de Dados	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	46
5.1 Resultados do sistema	46
5.1 Análise Descritiva	51
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
APÊNDICES	68
ANEXOS.....	79

1 INTRODUÇÃO

Os panoramas mundiais e brasileiro da obesidade têm se revelado como um novo desafio para a saúde pública, uma vez que sua incidência e prevalência têm crescido de forma alarmante nos últimos 30 anos (REIS et al., 2011).

Obesidade é definida como excesso de adiposidade corporal, acima dos níveis ideais para uma boa saúde. Ela se desenvolve a partir de um balanço energético positivo e crônico, sob a influência de múltiplos fatores de origem social, comportamental e ambiental (SWINBURN et al., 2011). Embora a obesidade seja um problema de saúde pública que afeta vários grupos etários, é entre crianças e adolescentes que ela desempenha um papel mais importante, devido à complexidade do tratamento, alta probabilidade de persistência na idade adulta e associação com outras doenças não transmissíveis, começando jovem (SBP, 2012; DANIELS; HASSINK, 2015).

A crescente prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças em todo o mundo é um problema crítico de saúde pública que tem incentivado os governos a considerar diferentes estratégias para reduzir a obesidade na população (NG et al., 2014). A Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (2010) relatou que 33,5% das crianças brasileiras tinham sobrepeso e 16,6% dos meninos e 11,8% das meninas eram obesos (IBGE, 2010).

Um fator importante para prevenção de obesidade é o diagnóstico de obesidade durante a etapa infantil e pré-escolar, visto que, durante a infância e no período escolar, há substancial aumento das prevalências de obesidade bem como dos seus fatores associados (KAIN et al., 2007). Os pilares do tratamento da obesidade baseiam-se nas modificações de comportamento e hábitos de vida, que incluem mudanças no plano alimentar e na atividade física (GAMBA; JÚNIOR, 1999). Todavia, o diagnóstico precoce e as intervenções no período crítico do desenvolvimento da obesidade (infância e adolescência) têm sido recomendados para evitarem-se desfechos desfavoráveis na idade adulta (TRICHES; GIUGLIANI, 2005)

A nutrição adequada na infância é importante para o crescimento e o desenvolvimento da criança, sendo necessária a monitorização nutricional, principalmente de pré-escolares, que são considerados biologicamente vulneráveis

(LAMOUNIER; LEÃO, 1998) Segundo Rodríguez et al. (2008) durante os primeiros anos de vida ocorrem mudanças quantitativas e qualitativas na composição química corporal. Alterações na composição corporal ao longo do tempo podem atrair consequências diretas nas funções do corpo, levando ao aumento da prevalência de várias doenças associadas à obesidade.

A ocorrente importância de sobrepeso e obesidade em idades cada vez mais precoces tem despertado a preocupação de pesquisadores e profissionais da área de saúde, em razão dos danos e agravos à saúde provocados pelo excesso de peso, tais como hipertensão arterial, cardiopatias, diabetes, hiperlipidemias, dentre outras (JOHNSON et al., 2009; LEE, 2009). Além disso, uma relação bidirecional entre obesidade e diagnósticos psiquiátricos tem sido observado em crianças (JANICKE et al., 2008)

Embora os avanços na nova tecnologia tenham tido alguns efeitos negativos na saúde, a nova tecnologia também tem o potencial de melhorar a saúde (THOMAS; BOND, 2014). O uso de eHealth (que é o conjunto de soluções digitais que, aplicados à medicina, podem melhorar a saúde e a qualidade de vida das pessoas) ou intervenções baseadas em tecnologia tem várias vantagens potenciais. Por exemplo, dá a oportunidade de adaptar as informações às necessidades específicas dos indivíduos. Além disso, melhora a capacidade de combinar uma variedade de mídias para abordar os propósitos específicos da intervenção e aumenta a possibilidade de os usuários permanecerem anônimos e receberem apoio de colegas ou especialistas sobre questões de saúde sensíveis (ATKINSON; GOLD, 2002).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), tecnologia em saúde é a aplicação de conhecimentos e habilidades organizados na forma de dispositivos, medicamentos, vacinas, procedimentos e sistemas desenvolvidos para combater um problema de saúde e melhorar a qualidade de vida. De forma simplificada, tecnologia em saúde pode ser entendida com um conjunto de aparatos com o objetivo de promover a saúde, prevenir e tratar doenças e reabilitar pessoas (OMS, 2015).

A Internet das Coisas (IoT) pode fornecer uma ferramenta útil para alcançar essa necessidade. Nesse contexto de eHealth, a IoT é uma abordagem recém-desenvolvida que é o principal objetivo para alcançar e facilitar as comunicações

entre objetos inteligentes, como dispositivos, sensores, veículos, aplicativos e permitir que esses objetos colem e troquem dados (UCKELMANN et al., 2011). Nesse sentido, a Internet das Coisas (IoT) é o resultado dos esforços para fornecer conectividade e inteligência para converter pequenos dispositivos e coisas comuns em objetos inteligentes. Esses objetos inteligentes apresentam altas capacidades para integrar e transferir dados enriquecidos de sensores ambientais, estacionamentos, atividades, comportamentos e dispositivos clínicos a partir de ambientes móveis de saúde (ISTEPANIAN et al., 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Apoiar o desenvolvimento e validar um modelo de sistema para intervenção nutricional com utilização de rede IoT, para avaliar sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes e promover comportamentos alimentares saudáveis.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a eficácia da internet das coisas no planejamento e decisão de tratamento da obesidade infantil;
- Verificar os fatores de dificuldade na implantação desse sistema de intervenção;
- Elaborar planos de intervenção personalizados àqueles que estão em risco nutricional.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Definição e Diagnóstico da obesidade infantil

A obesidade na infância e adolescência é um dos mais sérios problemas de saúde pública global do século 21, afetando todos os países do mundo. Em 2016, estimou-se que nos últimos 40 anos, o número de crianças e adolescentes em idade escolar com obesidade subiu mais de 10 vezes, de 11 milhões para 124 milhões. Além disso, nesse mesmo ano, estimou-se que 216 milhões estavam em sobrepeso (NCD Risk Factor Collaboration, 2017).

Caracteriza-se pelo acúmulo excessivo de gordura corporal que muitas vezes pode acarretar prejuízos a saúde dos indivíduos, tais como problemas cardiovasculares, dermatológicos, renais, hipertensão, aterosclerose, digestivas, diabetes, problemas hepáticos, ortopédicos, entre outros (SEGAL; FANDIÑO, 2002). Também pode ser definida por um acúmulo excessivo de massa corporal em relação à massa magra (WHO, 1998). Para Daniels et al. (2005) a obesidade pode ser vista ainda como um desequilíbrio entre a quantidade de energia consumida e a quantidade de energia gasta.

É considerada uma doença crônica não transmissível (DCNT), multifatorial, multissistêmica e epidêmica (FONSECA, 2008; GÓMEZ-AMBROSI et al., 2012), uma vez que vem apresentando um crescimento exponencial em sua prevalência afetando todas as faixas etárias, grupos sociais e associando-se a altas taxas de morbidade e mortalidade na fase adulta (LESSA, 2004).

Para a avaliação do estado nutricional é preconizado pelo Ministério da Saúde o uso da antropometria, método baseado na medição das variações físicas e na composição corporal de um indivíduo (PEDRAZA, 2017). Através da aferição e do acompanhamento das variações de peso, estatura e das medidas de circunferências e pregas cutâneas têm-se um indicador de saúde altamente sensível, de baixo custo e de fácil aquisição. Em se tratando da infância, fase caracterizada por importante desenvolvimento, o monitoramento do crescimento permite que se detecte de forma precoce agravos à saúde e situações de risco nutricional, como o excesso de peso e a obesidade (SPERANDIO et al., 2011)

O mesmo autor, menciona que a partir da aferição do peso e da estatura são calculados os índices antropométricos que são então comparados com as curvas de

crescimento de referência conforme a idade e o sexo da criança. A classificação a partir desses parâmetros reflete a presença do excesso de peso ou da obesidade, mas não permite a avaliação da quantidade de tecido adiposo e/ou de massa muscular, ou seja, da composição corporal.

Assim, recentemente, outras medidas e índices, como o perímetro da cintura (PC) e a relação cintura-estatura (RCE), também têm sido utilizados para avaliar a localização da gordura corporal. São medidas fáceis, inócuas e de baixo custo, e têm sido associadas ao risco cardiometabólico em estudos (SO et al., 2016; BURGOS et al., 2015).

3.2 Etiologia e mecanismos relacionados à obesidade infantil

A etiologia da obesidade infantil envolve fatores externos socioambientais caracterizando a obesidade exógena e fatores neuroendócrinos ou genéticos quando a obesidade é endógena (ESCRIVÃO et al., 2000). Apesar de ambas acarretarem problemas de saúde a obesidade exógena é mais comumente desenvolvida principalmente na infância, uma vez que está associada a inúmeros fatores como a propensão genética, fatores psicológicos, etnia, condição socioeconômica e estilo de vida familiar (SALBE; RAVUSSIN, 2000). Apenas 5% aproximadamente dos casos de obesidade em crianças e adolescentes são decorrentes de fatores endógenos. Os 95% restantes correspondem à obesidade exógena (ESCRIVÃO et al., 2000).

A obesidade exógena é distúrbio nutricional multifatorial. O desmame precoce, a existência de sobrepeso na família, a alimentação excessiva e distúrbio na dinâmica familiar, além da redução da prática de atividades físicas, são fatores comumente associados à sua etiologia (GLANZ et al., 2005).

A prevalência de excesso de peso em crianças é reflexo de um conjunto de mudanças como a urbanização, aumento da renda, aumento da variedade de produtos alimentícios e alimentos assim como maior facilidade de acesso, disponibilidade de *fast foods*, aumento do transporte motorizado, visualização de televisão e jogos que, direta ou indiretamente, levaram a um aumento no consumo de alimentos não saudáveis e a níveis mais baixos de atividade física, cenário esse que demanda uma adaptação quanto às abordagens educativas em relação à saúde com enfoque para a infância (WHO, 2017).

A população brasileira vivenciou nas últimas décadas mudanças com o aumento da renda e melhoria no acesso à saúde e educação, que influenciaram os hábitos de vida e colaboraram com a inserção da população no processo de transição nutricional (JAIME et al., 2013).

Vem ocorrendo um aumento da variedade de alimentos e bebidas com alta palatabilidade, custo acessível e, em geral, pré-preparados ou prontos para o consumo (BYRA; WILDING, 2017) além de frequentemente apresentados em porções maiores do que as usuais (SABIN et al., 2015). Em decorrência disso, as refeições tradicionais, usualmente compostas por alimentos como carne, grãos, feijão, leite/laticínios, legumes e frutas, estão sendo substituídas por esse novo padrão de consumo, em que prevalecem os alimentos ultraprocessados. Estes, são caracterizados pelo alto grau de processamento e adição de substâncias de uso exclusivo da indústria de alimentos. São formulados com substâncias derivadas ou extraídas de alimentos, com um uso extensivo de aditivos e podem ser considerados alimentos com um perfil nutricional obesogênico (AGUAYO-PATRÓN; LA BARCA, 2017; MAIS et al., 2017).

O consumo desses alimentos na infância é reflexo da busca de praticidade pelos pais, que tem importante carga de trabalho, falta de tempo e priorizam facilidade no acesso e custo, uma vez que esses alimentos possuem preços atrativos ao consumidor (AGUAYO-PATRÓN; LA BARCA, 2017). A refeição em família representa um momento importante de interação e controle e a presença de pelo menos um dos pais durante a refeição está associada a um menor risco de consumo deficiente de alimentos saudáveis (LANIGAN, 2017). Sabe-se que o ambiente no qual a criança encontra-se inserida associado com os hábitos de vida dos pais, principalmente da mãe, contribuem positivamente para o aumento de peso na infância. Os pais exercem uma influência fundamental no microambiente das crianças (LARSEN et al., 2015).

O excesso de peso é um agravo multifatorial, no entanto a alimentação é tida como o principal fator ambiental, seguido do nível de atividade física, dentre os que favorecem o balanço energético positivo e conseqüentemente o aumento do peso corporal. Ainda, destaca-se que o aumento expressivo da exposição de crianças às telas tem relação com a redução da atividade física, considerado o segundo fator ambiental mais importante que se relaciona ao aumento da prevalência de excesso de peso na infância (BYRA; WILDING, 2017). Há uma associação positiva entre o

tempo de exposição a televisão e computadores/telas e a quantidade de gordura corporal em crianças (MONASTA et al., 2010).

3.3 Consequências da obesidade em idade pediátrica

A obesidade infantil traz repercussões clínicas que levam à morbidade leve a moderada ou mesmo a condições potencialmente letais, em longo prazo. Pode-se afirmar que as consequências da obesidade têm implicações de caráter metabólico, anatômico, psicológico e comportamental (SPB, 2012; AMAG et al.; 2005).

A associação da obesidade com alterações metabólicas, como dislipidemia, hipertensão e intolerância à glicose, considerados fatores de risco para a diabetes do tipo 2 e para doenças cardiovasculares, até alguns anos atrás, era mais evidente em adultos. No entanto, hoje, já pode ser observada frequentemente na faixa etária mais jovem (ORNELAS et al., 2014).

As consequências da obesidade na população infanto-juvenil incluem desde puberdade precoce a distúrbios psicossociais, além de dislipidemia, hipertensão arterial, diabetes do tipo 2, esteatose hepática, doenças cardiovasculares, respiratórias, entre outras (BALDRIDGE et al., 1995; FRANCISCHI et al., 2000; SOARES; PETROSKI, 2003; OLIVEIRA et al., 2004; BATCH; BAUR, 2005; SINHA; KLING, 2009).

Cerca de 20 a 30% dos obesos pediátricos têm elevados níveis de pressão arterial sistêmica e risco 2,4 vezes mais alto do que as eutróficas de desenvolver hipertensão arterial sistêmica (OLIVEIRA, 2004). A hipertensão arterial sistêmica secundária tem incidência significativa em crianças, entretanto, na última década, houve aumento da incidência da forma essencial, principalmente na adolescência. O fator mais importante implicado na sua gênese na infância é a obesidade, portanto, torna-se fundamental a investigação sistemática dessa doença em todos os pacientes obesos (LIMA, 2004).

A resistência à insulina, aparentemente, deve-se a alterações nos receptores celulares periféricos desse hormônio e tem sua hipótese baseada no achado de hiperinsulinemia (ESCRIVÃO et al., 2000). Segundo a Associação Americana de Diabetes, 20 a 25% dos pacientes obesos pediátricos apresentam alguma alteração no metabolismo de glicose (SPB, 2012). Apesar da elevação compensatória dos

níveis insulínicos, a glicemia pode permanecer elevada e o paciente desenvolver o diabetes mellitus tipo 2 (ROMALDINI, 2004).

O perfil lipídico apresenta, como alterações, o aumento dos triglicerídeos, redução dos níveis de HDL e alteração na estrutura do LDL e é importante fator de risco para a aterosclerose e todos os distúrbios cardiovasculares associados (SPB, 2012; ROMALDINI, 2004). Em adolescentes obesos, é observado importante aumento de LDL bem como dos triglicerídeos e níveis de HDL reduzidos (OLIVEIRA, 2004). A dislipidemia na infância e adolescência é dos principais fatores de risco comprovados para desenvolvimento de doença cardiovascular na idade adulta (ROMALDINI, 2004).

Crianças e adolescentes obesos possuem grande risco de desenvolverem problemas psicológicos, como depressão, ansiedade (CARPENTER et al., 2000; CSABI et al., 2000; ERICKSON et al., 2000). Os sintomas depressivos podem interferir na vida da criança, prejudicando seu rendimento escolar e seu relacionamento familiar e social (EPSTEIN et al., 1996; STRADMEIJER et al., 2000). Na adolescência, a preocupação com a imagem corporal e a adoção de dietas para perda de peso podem ser fatores de risco para desenvolvimento de transtornos de ansiedade ou mesmo anorexia (AMAG et al., 2005).

Juonala et al. (2010) mostraram em seus dados que a cada cinco crianças obesas, quatro continuam obesas quando adultos. Dessa forma, é essencial que seja instituído medidas de prevenção à obesidade na infância (CARVALHO et al., 2013).

O objetivo primário da abordagem da obesidade infantil consiste na adoção de estilos de vida mais saudáveis, nomeadamente no que concerne à alimentação e atividade física, pelas crianças e pelos adolescentes assim como por toda a família (BARLOW, 2007; SPEAR et al., 2007). É igualmente importante melhorar ou reverter as comorbidades associadas. A pressão arterial e o perfil lipídico tendem a melhorar com o controle do peso e por isso, segundo alguns autores, a monitorização destes parâmetros durante as consultas de seguimento é essencial, pois permitirá demonstrar à família que a melhoria do bem-estar geral ocorre independentemente da perda de peso corporal (DIETZ; ROBINSON, 2005; BARLOW, 2007).

3.4 Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil

Nas últimas décadas, tem-se observado um aumento relevante do número de indivíduos obesos pelo mundo todo (SPEISER et al., 2005). A obesidade, aos poucos, passou a ser tratada como doença e caracteriza uma nova epidemia mundial. Acompanhando este cenário, a obesidade também cresceu entre as crianças (TERRES et al., 2006)

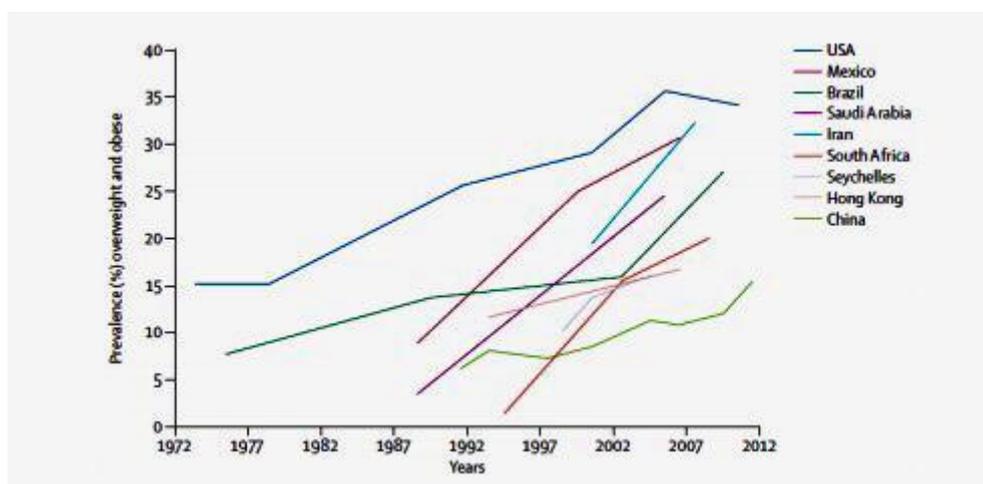
A obesidade infantil tem sido vista como uma epidemia, ainda em crescimento, contribuindo para a significativa mudança no perfil de saúde no mundo, desde o início do século XXI. A Organização Mundial da Saúde estima que aproximadamente 42 milhões de crianças apresentam sobrepeso, em todo o mundo, destas, 35 milhões vivem nos países desenvolvidos (WHO, 2015).

Presentemente, a elevada prevalência em idade pediátrica de sobrepeso e obesidade (presumindo excessiva adiposidade corporal) e os limitados recursos disponíveis para gerir esse problema realçam a importância de identificar subgrupos de crianças com sobrepeso/obesidade que estejam sujeitas a um maior risco cardiometabólico, ainda durante o seu desenvolvimento, mas também mais tarde, já na vida adulta. De fato, nem todas essas crianças manifestam o mesmo grau de desregulação metabólica nem tão pouco essa é estritamente proporcional ao grau de excesso de adiposidade (CAPRIO et al., 2017).

Um vasto número de estudos de revisão, com crianças em idade escolar, tem identificado aumentos notórios de taxas de obesidade, tanto em países desenvolvidos como nos em desenvolvimento, nas últimas três décadas (ONIS; BLÖSSNER; BORGHI, 2010; WANG; LOBSTEIN, 2006)

De acordo com o levantamento realizado pelo *International Obesity Task Force* (IOTF, 2005), estimou-se que atualmente haveria 155 milhões de crianças no mundo com excesso de peso, cuja estimativa foi alcançada, corroborando os dados da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2012) que indicam que o índice de pessoas com idade inferior a 18 anos e com excesso de peso é de 170 milhões. Além disso, o índice mundial de sobrepeso e obesidade infantil aumentou de 4,2% em 1990 para 6,7% em 2010, tais fatores sugerem que em 2020 este índice seja de 9,1% ou 60 milhões de crianças com sobrepeso e obesidade (ONIS; BLOSSNER; BORGHI, 2010).

A respeito do excesso de peso, observa-se que mundialmente ocorre uma epidemia de sobrepeso/obesidade e embora tal quadro para crianças venha aumentado significativamente em países de baixa renda e renda média, sobretudo para as maiores de cinco anos de idade e adolescentes, as pesquisas tendem a ser menos comuns e com amostras pequenas (LOBSTEIN et al., 2015). As prevalências de sobrepeso e obesidade para oito países podem ser encontradas no Gráfico 1, traduzida de Lobstein et al. (2015). Nesta observa-se para o Brasil uma reta crescente com picos maiores de 2002 a 2007, surgindo para este último ano com um valor de 32% e perdendo apenas para os Estados Unidos que, embora com valor superior, estava declinando. Os menores valores foram observados para os países asiáticos China e Hong Kong, além da ilha africana de Seichele.



Fonte: World Obesity Federation apud LOBSTEIN (2015).

Gráfico 1 - Tendências na prevalência de sobrepeso e obesidade infantil nos EUA e oito países em desenvolvimento.

Ao se tratar do Brasil a obesidade vem aumentando exponencialmente, principalmente por conta do estilo de vida adotado pela maior parte da população, essa por sua vez considerada inadequada ao comparar com padrão alimentar de alguns anos atrás (TARDIDO; FALCÃO, 2006). Levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009) apresentou que o nível de obesidade de crianças entre 5 a 9 anos nas regiões Norte e Nordeste se aproximavam aos 30%, enquanto nas regiões Sudeste, Sul e Centro Oeste ultrapassavam os 35%.

Wang et al. (2002) em estudo realizado comparando prevalência de obesidade de acordo com renda familiar entre vários países, dentre eles o Brasil, nas décadas de 70 e 90, constataram um aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade de 4,1% para 13,9% em crianças e adolescentes com idades entre 6 e 18 anos.

Em outro estudo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009) analisou características nutricionais e antropométricas cujos resultados evidenciaram altos índices de prevalência de excesso de peso em crianças entre 5 e 9 anos, com 51,4% em meninos e 43,8% em meninas, sendo que 32% delas apresentaram sobrepeso, e 11,8% já eram obesas, enquanto que para os meninos, os valores foram de 34,8% e 16,6% de sobrepeso e obesidade, respectivamente. Corroborando os dados, a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS) realizada ao longo dos últimos anos pelo Ministério da Saúde constatou que cerca de 7,3% das crianças com idade inferior a 5 anos estão com excesso de peso e entre 5 a 9 anos esse índice chega a 33,5%, assim, a obesidade infantil passa a ser um problema de saúde pública abrangendo todas as classes econômicas, etnias e sexo (TENÓRIO; COBAYASHI, 2011).

Perante verdadeira epidemia de obesidade e seu quadro complexo, o tratamento deve ser instituído a partir do momento do diagnóstico e a cooperação da família é de fundamental importância, ainda que não haja total conhecimento de seus mecanismos (DAMIANI; CARVALHO; OLIVEIRA, 2000; LORENTE et al., 1997). Três aspectos que estão diretamente associados devem ser abordados com ênfase durante o tratamento: a orientação alimentar, o incentivo à prática de AF e os aspectos psicossociais da obesidade (DAMIANI; CARVALHO; OLIVEIRA, 2000).

3.5 Tecnologias IoT

O termo Internet das Coisas foi usado pela primeira vez em 1999 pelo pesquisador Kevin Ashton (LEE; LIN; HUANG, 2014). Ao longo dos anos este termo tem incorporado várias aplicações em diversas áreas como, por exemplo, segurança, transporte, saúde, agricultura e utilitários.

A Internet das Coisas (do inglês Internet of Things – IoT) (ATZORI et al., 2010) é um paradigma que preconiza um mundo de objetos físicos embarcados com sensores e atuadores, conectados por redes sem fio e que se comunicam usando a

Internet, moldando uma rede de objetos inteligentes capazes de realizar variados processamentos, capturar variáveis ambientais e reagir a estímulos externos. Esses objetos interconectam-se entre si e com outros recursos (físicos ou virtuais) e podem ser controlados através da Internet, permitindo o surgimento de uma miríade de aplicações que poderão se beneficiar dos novos tipos de dados, serviços e operações disponíveis (ZANELLA et al., 2014).

A Internet das Coisas está alicerçada na presença de um conjunto de objetos, tais como sensores, atuadores e telefones celulares, que por meio de mecanismos de endereçamento único como a Internet são capazes de interagir e cooperar uns com os outros. A comunicação e a troca de informações entre estes diferentes objetos constituem um cenário de uso clássico deste paradigma (TOMAS, 2014).

Segundo Lacerda (2015) a Internet das Coisas provê vários benefícios para a sociedade, observando-se efeitos significativos nas áreas de meio ambiente, saúde, comunicação, segurança, comodidade e urbanismo, uma vez que as aplicações são tantas quantas forem possíveis de se imaginar ao associar objetos com informações. Com o surgimento das aplicações móveis e sua maior aceitação pelos usuários, surgiram diversas aplicações voltadas para a saúde e que estão ganhando cada vez mais espaço. As principais plataformas de desenvolvimento são para o Sistema operacional móvel da Apple (IOS) e o Android da Google. Atualmente temos aplicações voltadas para diversas condições, como depressão, obesidade, controle de estresse, controle cardiovascular, TDAH, dentre outras (PANDRIA; SPACHOS; BAMIDIS, 2015).

Para Learner (2015), a área de saúde é uma das que mais se destaca neste avanço, atualmente temos aplicações como, por exemplo, geração de notificação a atualização de um prontuário de um paciente, alerta de ajuste na posição do leito de um paciente, inúmeras são as aplicações que estão por vir. Soluções IoT serão capazes de fornecer serviços de saúde para pessoas nas regiões mais remotas do nosso país, de diagnosticar doenças em estágio inicial e junto a tudo isso, conseguir reduzir o custo destes serviços.

Segundo Atzori et al. (2010), na área da saúde, as aplicações da IoT podem passar por um monitoramento constante de sinais do corpo, como batimento cardíaco, nível de glicose etc, assim como o monitoramento de pessoas idosas que, por exemplo, estão expostas a quedas e outros males. Permitir uma ação mais

rápida a doenças ou problemas com a saúde em geral pode reduzir os riscos e melhorar a qualidade de vida das pessoas.

A IoT está a cada dia mais próxima da nossa realidade, já temos alguns dispositivos ao nosso alcance, como por exemplo os relógios inteligentes e os sensores de automação residencial (EVANGELATOS; SAMARASINGHE; ROLIM, 2012). Para que o desenvolvimento da IoT possa avançar em passos largos e assim ter uma integração completa das “coisas”, existem algumas questões relacionadas à privacidade, segurança, consumo e fornecimento de energia, capacidade de processamento e interoperabilidade dos dispositivos que precisam ser tratadas (ATZORI; IERA; MORABITO, 2010).

3.6 Tecnologias IoT desenvolvidas para tratamento da obesidade infantil

A tecnologia móvel é uma oportunidade para ajudar a prevenir problemas de saúde em todo o mundo (GUINARD; TRIFA, 2009). Nos últimos anos, muitas soluções eHealth e mHealth foram apresentadas e implementadas com sucesso, aproveitando as vantagens das tecnologias de computação recentes e dos poderosos avanços móveis. Tais soluções oferecem muitos níveis de serviços aos usuários e grande intensidade de interação, incluindo a troca de dados, a recuperação de informações e os detalhes de feedback do usuário. Melhorar os resultados de cuidados de saúde requer a adoção de uma solução adequada que facilite a melhoria dos resultados dos cuidados médicos (SHUMAKER; OCKENE; RIEKERT, 2009).

Na pesquisa desenvolvida por Hill et al. (2011), os pesquisadores desenvolveram um jogo chamado *Health Attack*. É um jogo direcionado para crianças afro-americanas, com idades entre sete e 11 anos. Foi projetado para a plataforma do *iPhone* e o foco principal é ajudar as crianças a se tornarem nutricionalmente conscientes dos alimentos que consomem diariamente.

Nos estudos realizados por Arteaga et al. (2009) e Cheok et al. (2004) também utilizaram jogos em dispositivos móveis para promover atividades físicas de crianças e adolescentes.

Para Vazquez-Briseno et al. (2012) consideraram que os aplicativos independentes são insuficientes para melhorar a conscientização sobre a saúde das crianças. Outra questão que pode ser melhorada nos trabalhos anteriores é facilitar

a captura de dados em dispositivos móveis, o que é alcançado em nossa proposta usando o conceito de Internet das Coisas.

O autor supracitado e seus colaboradores desenvolveram uma plataforma com ideia principal ajudar os usuários finais (crianças) a melhorar seus hábitos alimentares, especialmente quando comem na escola ou restaurantes de fast-food longe de seus pais. Nesta plataforma, as crianças usam um dispositivo móvel para rastrear alimentos e receber mensagens e notificações apropriadas do seu médico, professor e/ou pais.

Na pesquisa desenvolvida por Vazquez et al. (2015) tiveram como objetivo em seu estudo, a realização de uma arquitetura, e fornecer ferramentas para permitir que as crianças recebam informações relevantes sobre os alimentos que comem, para que possam tomar decisões apropriadas sobre este tópico. A arquitetura também foi concebida com o objetivo de motivar as crianças a realizar atividade física. Então, com uma dieta saudável e atividade física adequada, pode se prevenir problemas de obesidade no futuro ou perder peso, se eles exigem isso.

A maior parte dos sistemas desenvolvidos relatados pela literatura mostram que as aplicações móveis podem ser úteis para gerenciamento da saúde. No entanto, grande parte dessas aplicações são voltadas para os adultos. Como podemos observar, existem diversas aplicações voltadas para crianças. Em sua maioria, são jogos baseados em *gamificação*. No entanto, nenhuma propõe uma solução envolvendo *IoT* e uma aplicação móvel, interagindo junto ao usuário e que permita com o auxílio do profissional de saúde a avaliação de obesidade em idade pediátrica e posteriormente o aconselhamento nutricional de acordo com seus hábitos alimentares e estilo de vida.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

4.1 Aspectos Éticos

Este estudo está inserido dentro da pesquisa intitulada “Criar e validar modelo de sistema de avaliação e intervenção nutricional para detecção de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes por meio de internet das coisas”, registrado na Plataforma Brasil, aprovado através do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) sob o número de processo 92225018.9.0000.8069 (ANEXO II).

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O responsável pelo paciente assinará o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), vide modelo anexo (ANEXO I). No termo consta resumidamente os objetivos e justificativas da pesquisa. Além disso, será explicitado claramente aos responsáveis a sua liberdade de recusar ou retirar o consentimento sem nenhum tipo de prejuízo ou penalização para o mesmo.

Ressalta-se ainda a garantia de sigilo das informações coletadas e da não identificação dos pacientes, estando assim de acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que rege sobre a ética da pesquisa envolvendo seres humanos direta ou indiretamente, assegurando a garantia de que a privacidade do sujeito da pesquisa sendo preservada como todos os direitos sobre os princípios éticos como: Beneficência, Respeito e Justiça.

4.2 Tipo de pesquisa

Trata-se de uma pesquisa tecnológica, experimental, qualitativa, descritiva, analítica e exploratória.

4.3 Local da Pesquisa

O local do estudo foi no departamento de odontologia da Universidade Estadual de Campina Grande – PB. Esse é conhecido como um dos que mais se destaca na UEPB, sua clínica recebe um grande público anualmente.

4.4 População e Amostra

A amostra do estudo consistiu em crianças e adolescentes encaminhados ao departamento de Odontologia da UEPB no período de Julho a Agosto de 2019. Foi fornecido um termo de consentimento e livre esclarecimento em conjunto com uma explicação escrita e verbal para o paciente e seu responsável legal. Aqueles que concordaram com a participação no estudo, foram inseridos na pesquisa. O estudo piloto obteve uma amostra por conveniência de 6 participantes para a validação do sistema.

4.5 Critérios para Seleção

4.5.1 Critérios de Inclusão

Os critérios de inclusão da pesquisa foram crianças e adolescentes ente oito a 12 (doze) anos; Os pacientes avaliados foram os referidos às clínicas de Radiologia Odontológica e Odontopediatria; Crianças cujos pais autorizaram sua participação mediante termo de consentimento.

4.5.2 Critérios de Exclusão

Adotou-se como critério de exclusão a existência de doenças crônicas ou específicas do crescimento que pudessem dificultar a avaliação do estado nutricional ou prejudicar a evolução do crescimento da criança. Pacientes menores de oito anos e maiores de 12 (doze) anos. Ainda, foram excluídas aquelas que os responsáveis não aceitarem participar da pesquisa.

4.6 Etapas do Estudo

O trabalho propõe-se a estabelecer um método válido que sirva de referência para avaliação, intervenção e detecção de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes.

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado em 5 etapas distintas: Desenvolvimento da Plataforma HANIoT (etapa I), Estudo Técnico Científico das

Variáveis da Pesquisa (etapa II), Desenvolvimento do sistema APP Android e APP WEB (DASHBOARD) (etapa III), Desenvolvimento do Estudo Piloto e Intervenção (etapa IV) e Aplicação de Questionário Para Análise Descritiva da Pesquisa (etapa V).

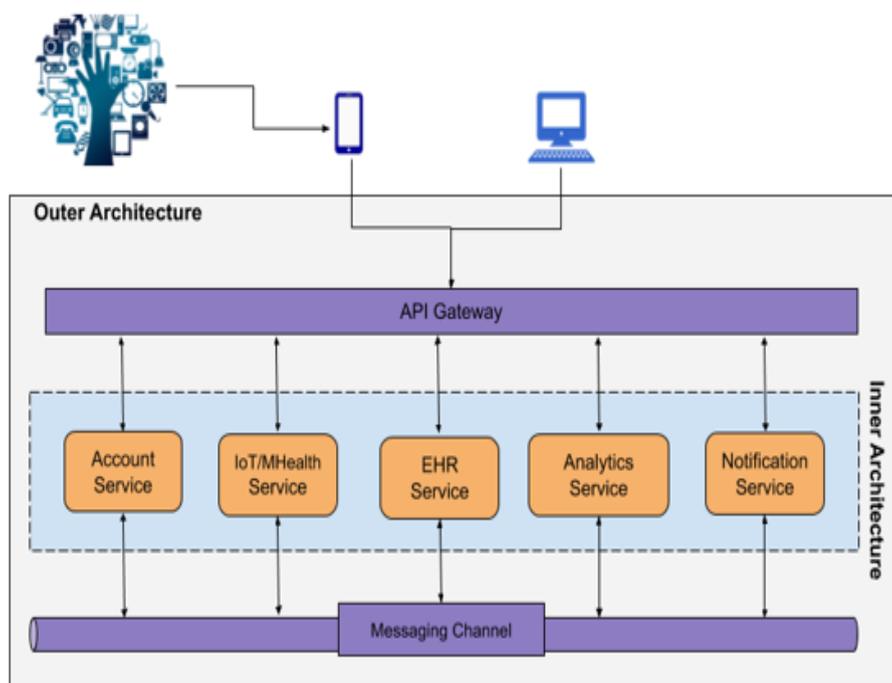
4.6.1 Etapa I: Desenvolvimento da Plataforma HANIoT

A plataforma utilizada nesse estudo para a coleta dos dados por meio de IoT foi a plataforma HANIoT (Health Analytics IoT) (Figura 1) desenvolvida pelo NUTES - UEPB, a qual foi implementada na pesquisa.

Todos os dados foram captados de forma não invasiva, personalizado de internet das coisas (IoT). Através das informações combinadas, este sistema é capaz de detectar os comportamentos que podem colocar a criança e/ou adolescente em risco de desenvolver obesidade ou desordens alimentares e de saúde geral.

A plataforma HANIoT é um projeto aberto do NUTES (Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba), podendo ser utilizado por diversos centros de saúde. A plataforma HANIoT pode ser utilizada para realizar estudos piloto fazendo uso das tecnologias de internet das coisas nas diferentes áreas e especialidades da saúde. Este trabalho contribui na disponibilização de funcionalidades dessa plataforma que gerenciam e integram diversos tipos de tecnologias, tais como dispositivos de uso pessoal, dispositivos vestíveis que utilizam tecnologia via *bluetooth*. Além do mais, estão disponíveis diversas ferramentas para análise de grandes volumes de dados utilizando computação em nuvem, criando uma rede de internet das coisas de forma fácil e transparente para que, então, seja enriquecida com informações que sejam processadas por algoritmos inteligentes.

A utilização de algoritmos inteligentes é uma ferramenta para entender a informação obtida, tomar decisões e personalizar de forma dinâmica e adaptar o tratamento e treinamento da criança para seu caso específico, de sobrepeso ou obesidade, e propensão ao desenvolvimento patologias associadas.

Figura 1 - Microserviços HANIoT

Fonte: Acervo da pesquisa.

4.6.2 Etapa II: Estudo Técnico Científico das Variáveis da Pesquisa

4.6.2.1 Variáveis

Tabela 1 - Classes de dispositivos que foram utilizados pela solução para coleta de dados importantes para o acompanhamento e tratamento do paciente

Variáveis	Descrição/Dados	Resultados		
IMC	$\text{IMC} = \frac{\text{Peso}}{\text{Altura}^2}$	Validado como indicador de gordura corporal total nos percentis superiores, além de proporcionar continuidade em relação ao indicador utilizado entre adultos. Resultado deverá ser relacionado com o Percentil (curvas de crescimento)		
Curvas de Crescimento	De acordo com o IMC obtido, traçar em linhas retas o IMC e a idade nas curvas de crescimento.	Identificar o estado nutricional da criança/adolescente.		
	Percentil < P3: baixo IMC para idade – Indica baixo peso			
	Percentil ≥ P3 e < P85: Eutrófico ou Peso ideal para a idade			
	Percentil ≥ P85 e < P97: Sobrepeso			
	Percentil ≥ P97: Obesidade			
Circunferência da Cintura	Medição manual. Fita métrica envolta na cintura da criança acima do umbigo. Há uma tabela com pontos de corte para cada faixa etária e sexo.	Identificar se há elevação de gordura visceral		
	Idade		Circunferência da Cintura (cm)	
			Meninas	Meninos
	8		64,7	65,3
	9		67,3	67,7
	10		69,6	70,1
	11		71,8	72,4
12	73,8	74,7		
Relação Cintura x Estatura	$\text{RCE} = \frac{\text{Cintura}}{\text{Estatura}}$	Indicador de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes. O resultado deve ser menor que 0,5		
Altura	Medição realizada através de estadiômetro	Medição da estatura		

Continuação Tabela 1.

Dispositivos/ Dispositivo Pessoal de Saúde	Descrição/Dados		Resultados
Glicosímetro	Dispositivo utilizado no monitoramento da taxa de glicemia no sangue		Identificar possível resistência à insulina
	Em Jejum (ideal)	65 a 100mg/dl	
	Em jejum (ótimo)	90 a 145 mg/dl	
	Pós-prandial (ideal)	80 a 126 mg/dl	
	Pós-prandial (ótimo)	90 a 180 mg/dl	
	Aparelho digital Acuu-Chek Peforma Connect		
Esfigmomanômetro	Dispositivo utilizado no monitoramento da pressão arterial		Pressão arterial sistólica e diastólica, taxa de batimentos cardíacos
	Classificação	Percentil* para PAS e PAD	
	Normal	PA < percentil 90	
	Limítrofe	PA entre percentis 90 a 95 ou se PA exceder 120/80 mmHg sempre < percentil 90 até < percentil 95	
	Hipertensão estágio 1	Percentil 95 a 99 mais 5 mmHg	
	Hipertensão estágio 2	PA > percentil 99 mais 5 mmHg	
	Hipertensão do avental branco	PA > percentil 95 em ambulatório ou consultório e PA normal em ambientes não relacionados à prática clínica	
Aparelho digital HEM6221 OMRON			
Balança	Dispositivo usado para monitoramento do peso e outras variáveis corporais.		Peso Corporal
	Aparelho Yunmai mini bluetooth 4.0		

4.6.2.2 Questionário Via APP Android

As perguntas utilizadas no questionário é uma adaptação pelo grupo de pesquisa do ERICA (APÊNDICE I), coordenado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro com os alimentos e hábitos citados nos registros alimentares coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) durante a POF 2008 – 2009.

4.6.3 Etapa III: Desenvolvimento do sistema APP Android e APP WEB (DASHBOARD)

App Android (Figura 2)

- Instrumento para coleta dos dados.
- Utilizado pelo Profissional de Saúde onde realiza as coletas para o seu estudo associando-as ao paciente previamente selecionado. O profissional de saúde cadastra o paciente, faz as coletas dos dados via dispositivos de saúde pessoal e questionários. Desenvolvimento de uma avaliação nutricional com base nos dados coletados.
- O paciente pode usar para coleta e visualização de dados, em uma versão próxima poderá receber notificações e outras funcionalidades. Pode ainda cadastrar dispositivos de saúde pessoal (Bluetooth Low Energy). Cadastrar/coletar medições usando dispositivos de saúde pessoal ou manualmente e visualizar seu histórico de medições e gráficos.
- Usuário administrador pode utilizar no modo apenas de leitura/visualização dos dados.

Figura 2 - Tela inicial do questionário. Tela de coleta da variável de peso corporal.



Fonte: Acervo da pesquisa.

App Web (Dashboard) (Figura 3)

- Instrumento para visualização dos dados coletados.
- Normalmente é utilizado pelo Administrador e Profissional de Saúde.
- Possibilita a criação e gerenciamento de Estudos Pilotos e Usuários.
- Possibilita ao Profissional de Saúde (Nutricionista) visualizar as avaliações nutricionais geradas, validar e exportar o aconselhamento nutricional.
- Possibilita a exportação em .xls e .csv dos dados coletados em estudo piloto, que pode ser útil para importação no SPSS.

Figura 3 - Tela inicial do Dashboard

The dashboard features a sidebar on the left with navigation options: 'Página Inicial', 'Meus Estudos', 'Pacientes', 'Minhas Avaliações', and 'Avaliações Nutricionais'. At the top right, there are two summary cards: one with a document icon and the number '1', and another with a person icon and the number '8'. The main content area is divided into two sections. The first section, 'Últimos estudos cadastrados', includes a card for 'Piloto Odonto/Nutrição' with a 'Ativo' status and dates from 10 de jun de 2019 to 31 de out de 2019. The second section, 'Últimos pacientes cadastrados', displays a grid of eight patient cards, each with a profile picture, name, and age. A bottom-left panel provides summary statistics for the 'Piloto Odonto/Nutrição' study, including 'Total de Profissionais: 3', 'Total de Pacientes: 50', and the date range '10/06/2019 - 31/10/2019'. The footer contains links for 'NÚTRES', 'SOBRE NÓS', 'PRIVACIDADE', and 'HANIOT'.

HANIOT

1 8

Últimos estudos cadastrados
Clique sobre o estudo para visualizá-lo.

Piloto Odonto/Nutrição Ativo

Data início: 10 de jun de 2019 Data término: 31 de out de 2019

Últimos pacientes cadastrados
Clique sobre o paciente para visualizá-lo.

 Alicia Kemilly Batista Eloi 11 Anos	 Pamela Lavinia Dos Sa... 10 Anos	 Kaio Bruno Soares Mar... 9 Anos	 Gilkenia Belmiro De Sou... 10 Anos
 Gilkenia Belmiro De Sou... 10 Anos	 Emilly Thalyta Martins D... 6 Anos	 Itzhak Yoseph Maciel R... 9 Anos	 Rebeca Nayara Lima D... 6 Anos

▼ **Piloto Odonto/Nutrição**

Total de Profissionais: 3
Total de Pacientes: 50
10/06/2019 - 31/10/2019

NÚTRES SOBRE NÓS PRIVACIDADE HANIOT

Fonte: Acervo da pesquisa.

Quadro 1 – Requisitos funcionais sistema APP Android e APP WEB (DASHBOARD)

Título	Descrição	Critérios de Aceitação
US01 - Cadastro de Usuário	O Usuário (profissional da saúde) deve ser capaz de realizar o cadastro de pacientes usando o aplicativo móvel. Sendo o cadastro do profissional de saúde realizado pelo administrador da plataforma	<p>[CA-01] - O usuário cadastrado deve possuir ID único.</p> <p>[CA-02] - O dashboard deve fornecer a interface para cadastro de profissionais de saúde.</p> <p>[CA-03] - A senha do profissional de saúde cadastrado deve incluir pelo menos 1 caractere especial, uma letra e um número. Sendo os caracteres especiais válidos: @ # \$ % & * ! ? . _ + - <space>.</p> <p>[CA-04] – O profissional de saúde por meio do aplicativo móvel deve ser capaz de cadastrar pacientes, associando-os a um estudo piloto.</p> <p>[CA-05] – O usuário deve ser capaz de modificar seus dados cadastrais a qualquer momento.</p> <p>[CA-06] - O usuário deve ser capaz de remover sua própria conta.</p> <p>[CA-07] - O usuário, e apenas ele, deve ser capaz de realizar a alteração da sua senha.</p> <p>[CA-08] - O usuário deve ser capaz de recuperar a senha de acesso a plataforma HANIoT, em caso de esquecimento a partir do e-mail.</p>
US02 - Autenticação de Usuário	O acesso a plataforma HANIoT deve exigir a autenticação de usuários previamente cadastrados	<p>[CA-01] - O dashboard e aplicativo móvel deve fornecer interface para autenticação do usuário.</p> <p>[CA-02] – O token de acesso do usuário deve possuir validade máxima de 1 dia. Sendo redirecionado para tela de autenticação quando o token for expirado, ou inválido.</p>
	O usuário cadastrado	

<p>US03 - Cadastro de Dispositivos Pessoais de Saúde (DPS)</p>	<p>na plataforma HANIoT deve ser capaz de associar novos DPS a sua conta</p>	<p>[CA-01] - O usuário deve ser capaz de cadastrar dispositivos pessoais de saúde desde que sejam suportados. [CA-02] - O usuário deve ser capaz de remover dispositivos associados a sua conta. [CA-03] - Um dispositivo pode estar associado a um ou mais usuários.</p>
<p>US04 - Aquisição de dados dos DPS.</p>	<p>Os usuários autenticados no aplicativo móvel devem ser capazes de conectar dispositivos cadastrados na sua conta e receber medições realizadas por estes ou inserir medições manualmente.</p>	<p>[CA-01] - O Usuário autenticado no aplicativo móvel deve ser capaz de se conectar a dispositivos Bluetooth Low Energy (BLE) cadastrados na sua conta. [CA-02] - O Usuário autenticado no aplicativo móvel deve ser capaz de receber medições de dispositivos BLE conectados. [CA-03] - O Usuário autenticado no aplicativo móvel deve ser capaz de inserir medições manualmente.</p>
<p>US05 - Armazenamento de dados de saúde</p>	<p>Os dados de saúde dos usuários da plataforma HANIoT devem ser armazenados permanentemente e com segurança no servidor. O aplicativo móvel deve salvar apenas dados de configuração e autenticação</p>	<p>[CA-01] - O servidor deve salvar os dados de saúde do usuário permanentemente e com segurança até que o próprio usuário os remova. [CA-02] - O aplicativo móvel ao receber dados de saúde deve enviar para o servidor, não deve armazenar em memória não volátil. [CA-03] - O aplicativo móvel deve realizar o armazenamento criptografado de dados de configuração e token de acesso do usuário autenticado. [CA-04] – Ao sair do aplicativo móvel todos os dados de acesso armazenados devem ser removidos.</p>
<p>US06 -</p>	<p>O aplicativo móvel</p>	<p>[CA-01] – As medições coletadas sejam por meio</p>

Sincronização de dados de saúde	deve sincronizar com o servidor os dados de saúde de forma automática	<p>dos DPS ou manualmente, se tiver conexão devem ser sincronizadas com o servidor imediatamente. Caso contrário, uma mensagem de conexão com internet é necessária deverá ser exibida.</p> <p>[CA-02] - A sincronização dos dados deve ser feita por meio de uma conexão segura e criptografada.</p> <p>[CA-03] - As medições enviadas pelo aplicativo móvel devem ser validadas pelo servidor quanto ao usuário, tipos de medição, e demais informações obrigatórias.</p>
US07 – Cadastro de Estudo Piloto	O administrador da plataforma HANIoT deve ser capaz de cadastrar e gerenciar um estudo piloto	<p>[CA-01] – O dashboard deve fornecer a interface para cadastro/edição de estudo piloto.</p> <p>[CA-02] – O dashboard deve fornecer a interface para associação/desassociação de profissionais de saúde e pacientes a um estudo piloto.</p> <p>[CA-03] – O usuário administrador poderá remover um estudo piloto somente se não existir profissionais e pacientes associados.</p>
US08 – Coleta de dados por meio de questionários	O profissional de saúde por meio do aplicativo móvel deve ser capaz de coletar dados por meio de questionários com perguntas relacionadas ao interesse do seu estudo, associando as respostas a um paciente selecionado previamente	<p>[CA-01] – O aplicativo móvel deve fornecer questionário de nutrição com interface amigável.</p> <p>[CA-02] – As respostas de um questionário devem ser associadas a um paciente.</p> <p>[CA-03] – As respostas do questionário devem ser salvas no servidor.</p> <p>[CA-04] – O profissional de saúde poderá refazer partes do questionário respondido ou remover todo ele quando desejar.</p> <p>[CA-05] – O mesmo questionário poderá ser respondido e associado a um mesmo paciente quantas vezes o profissional de saúde desejar, ficando assim, todo o histórico das respostas disponíveis para acesso.</p>
US09 –	O profissional de saúde	

Avaliação Nutricional.	deve ser capaz de gerar avaliação nutricional de seus pacientes com base nos dados coletadas.	<p>[CA-01] – O aplicativo móvel deve fornecer a interface para o profissional de saúde gerar avaliação nutricional do paciente selecionado.</p> <p>[CA-02] – O dashboard deve fornecer a interface para que o profissional de saúde possa ver as avaliações nutricionais geradas por meio aplicativo móvel.</p> <p>[CA-03] – O profissional de saúde por meio do dashboard deve ser capaz de visualizar todos os dados coletados e usados na geração da avaliação nutricional.</p> <p>[CA-04] – O profissional de saúde por meio do dashboard deve ser capaz de adicionar para uma avaliação nutricional um aconselhamento personalizado.</p> <p>[CA-05] – O profissional de saúde por meio do dashboard deve ser capaz de compartilhar a avaliação nutricional de um paciente para o e-mail do paciente ou seu dependente, como também, fazer download de um arquivo no formato PDF.</p>
US10 - Histórico de dados	O usuário cadastrado na plataforma HANIoT deve ser capaz de visualizar os dados coletados por meio do aplicativo móvel e dashboard	<p>[CA-01] - O usuário deve ser capaz de visualizar o histórico de suas medições coletadas em forma de lista.</p> <p>[CA-02] - O usuário deve ser capaz de visualizar por meio de gráficos as medições coletadas e realizar filtragens por data.</p> <p>[CA-03] – O usuário deve ser capaz de visualizar o histórico das respostas coletadas por meio dos questionários.</p> <p>[CA-04] – O usuário deve ser capaz de visualizar o histórico de suas avaliações nutricionais.</p> <p>[CA-05] – Por meio do dashboard, o profissional de saúde poderá consultar o histórico de dados que exportou de um estudo piloto.</p>
US11 –	O profissional de saúde	[CA-01] - O dashboard deve fornecer a interface

Exportação de dados	deve ser capaz de exportar os dados coletados em piloto estudo	para o profissional de saúde a qualquer momento fazer o download dos arquivos no formato .csv ou .xls contendo os dados coletados no estudo piloto. [CA-02] – No ato da exportação dos dados de um estudo, o profissional de saúde deve ser capaz de escolher quais os tipos de dados, como medições e questionários ele deseja, assim como selecionar os pacientes.
---------------------	--	---

Fonte: Acervo da pesquisa.

4.6.4 Etapa IV: Desenvolvimento do Estudo Piloto e Intervenção

Após caracterização da prevalência de sobrepeso e obesidade na população diante as informações combinadas, o sistema classificou o nível de sobrepeso e obesidade e direcionou um plano de intervenção sugerido por um profissional de saúde para que as crianças e adolescentes adotem comportamentos saudáveis de alimentação e atividade física (APÊNDICE II). A avaliação foi realizada através do APP Android e do APP WEB direcionado para crianças e adolescentes, utilizando a rede IoT, que nos permitiu observar os padrões de atividade da vida cotidiana, dados de saúde, os parâmetros fisiológicos e comportamentais e os dados ambientais.

4.6.5 Etapa V: Aplicação de Questionário Para Análise Descritiva da Pesquisa

Nesta fase, foi aplicado um questionário adaptado (APÊNDICE II), contendo 10 questões objetivas. A avaliação do impacto da implantação do sistema foi realizada através de dados qualitativos e quantitativos, verificados pelos aspectos levantados no questionário para percepção de utilização de tecnologia aos profissionais de saúde e desenvolvedores. A base de análise desses componentes passa pela utilização do questionário de percepção de implantação de tecnologia, observações diretas e tratamento estatístico posterior à aplicação do mesmo.

As variáveis que foram adicionadas ao estudo são:

1) Rapidez com o uso da Tecnologia:

Obtendo-se maior agilidade nas tarefas inerentes para execução dos trabalhos a serem realizados na avaliação e diagnóstico em relação a avaliação convencional;

2) Atendimento ao Paciente:

No tocante ao acesso remoto e suas facilidades na execução dos trabalhos a serem realizados pelo profissional de saúde;

3) Privacidade:

Indicador de segurança e avaliação para apresentação de qualquer tipo de ameaça para o sistema.

4) Monitoramento em Tempo Real:

O uso da tecnologia no monitoramento em tempo real pode ser um indicador para minimizar as eventualidades que decorrem do processamento de dados;

5) Vantagens em Relação ao Tratamento Tradicional:

Verificar se o Sistema tem primazia frente ao tratamento usual para uso concomitante ou primário para possíveis avaliações;

6) Armazenamento de Dados:

Consiste na ideia de ter um banco de dados particular, que pode fortalecer condutas e a elaboração de protocolos e estudos clínicos para as avaliações e diagnósticos de sobrepeso e obesidade infantil;

7) Integração de Dados:

No que concerne correlacionar os parâmetros clínicos, facilitando tomada de decisões em tempo hábil, bem como utilização dos dados em outros estudos;

8) Segurança do Sistema:

Em relação a segurança, o quesito visa afirmar, que o Sistema permite maior segurança no tratamento do paciente para todos os participantes da pesquisa;

9) Barreiras Encontradas:

Refere-se às barreiras de execução do estudo. Possibilitando a resolução de problemas que podem ser atribuídos a fatores externos ou internos do sistema.

4.7 Análise de Dados

Os aspectos estatísticos desse trabalho contam inicialmente com uma análise descritiva com a utilização de percentuais simples referente a criação desse sistema, além de tabela de frequência para as variáveis categóricas aplicadas em questionário, que tem como finalidade a busca pelos dados qualitativos e quantitativos de resposta aos questionamentos de pesquisa. Dessa forma, a análise do impacto de implantação de uma tecnologia inovadora através da utilização da metodologia proposta. Os dados do estudo devem ser analisados por listagem de frequência das características e respostas combinadas aplicados em questionário. Para manipulação e análise dos dados foram usadas tabelas do *Microsoft office Excel® e Word® 2010*, transformando assim, dados obtidos com a coleta em informações importantes para validação e relevância da pesquisa.

Em se demonstrando o benefício do uso destas ferramentas de monitoramento, espera-se alcançar melhores resultados clínicos, em termos de menores complicações relacionadas à obesidade, e melhor efetividade do tratamento, incluindo eficácia em termos econômicos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para que o Sistema de Avaliação e Intervenção Nutricional Para Detecção de Sobrepeso e Obesidade em Crianças e Adolescentes desempenhasse suas funções necessárias, foi realizada previamente o estudo dos requisitos, condição fundamental para obtenção do objetivo proposto pelo projeto e realização do piloto.

Alguns requisitos funcionais para o aplicativo móvel e para o dashboard foram definidos para viabilização e desenvolvimento do sistema de acordo com as principais funcionalidades necessárias para a operacionalização da pesquisa. Esses requisitos são parte integrante dos resultados obtidos para início do projeto.

O levantamento de requisitos foi realizado pelos profissionais da área de saúde que estão envolvidos no projeto. Dessa forma, foi discutido entre os profissionais da área sobre: a finalidade do sistema que será desenvolvido, a importância do desenvolvimento do piloto, os aparelhos utilizados para desenvolvimento do piloto, dados de saúde que foram coletados, o número de participantes para participação do piloto, a população escolhida que adequada de acordo com a operacionalização do sistema, as partes envolvidas em todo o processo, verificou-se quais os requisitos funcionais e, por fim, a identificação se os requisitos solicitados foi inteiramente compreendido pelos desenvolvedores. Estes ficaram responsáveis pela implementação dos métodos para coleta de informações e dados da saúde, criação do aplicativo móvel e do dashboard.

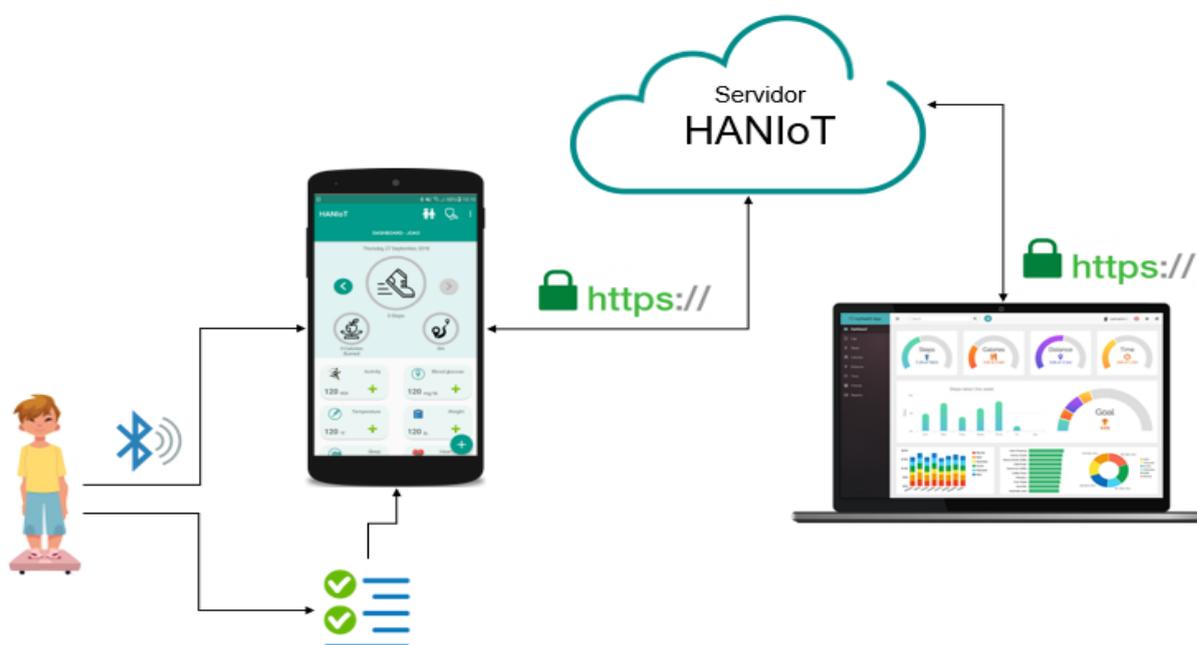
Realizado o estudo técnico para o desenvolvimento do sistema, todo o procedimento metodológico foi colocado em prática de acordo com os parâmetros estabelecidos.

5.1 Resultados do sistema

A arquitetura (Figura 5) foi projetada para atender ao objetivo da presente pesquisa, que criou e validou um sistema para detecção de sobrepeso e obesidade em idade pediátrica. O projeto envolve a comunicação em IoT com a aplicação Web em Android para execução de um aplicativo móvel e de uma plataforma (Dashboard) que recebe e armazena as informações captadas.

Essa comunicação é realizada via *bluetooth* pelo aplicativo móvel e enviada para o dashboard para armazenamento e visualização das informações obtidas. Nessa arquitetura os dados ficam em um servidor na nuvem e são recuperados através de requisições utilizando o protocolo HTTP, basicamente requisições do tipo, get, post, put, delete, etc. Esses dados são consumidos por diversos clientes, no nosso caso o aplicativo e o dashboard (Figura 4).

Figura 4 - Fluxo de uso da aplicação do sistema proposto da pesquisa.



Fonte: Acervo da pesquisa.

O profissional de saúde ao entrar no APP Android encontra a tela inicial do Sistema HANIoT para que possa fazer login. O Sistema IoT de Avaliação e Intervenção Nutricional para Detecção de Sobrepeso e Obesidade em Crianças e Adolescentes possui vários autores nos quais cada um pode realizar diferentes atividades. Existe um cadastramento previamente realizado. Qualquer administrador pode criar usuários do tipo Administrador, Profissional de Saúde ou Paciente. O Profissional de Saúde só pode criar Paciente, e o Paciente, até o momento não tem privilégios para criar sua própria conta. No aplicativo Android para o paciente, existe a possibilidade que este pode cadastrar seus próprios dispositivos e realizar a coleta dos dados via BLE ou inserir manualmente, assim como o Profissional de Saúde.

Na tela principal do Sistema o profissional (Figura 5) de saúde deve realizar o cadastro do paciente. Os campos de preenchimento de dados são: Nome, Data de Nascimento, Email do responsável, Número de Telefone do responsável e Gênero da criança.

Figura 5 - Tela de Cadastro do Paciente



11:20 92%

← Perfil do paciente

Informe os dados básicos do paciente:

Nome

Data de Nascimento

Email

Número de Telefone

Gênero Masculino Feminino

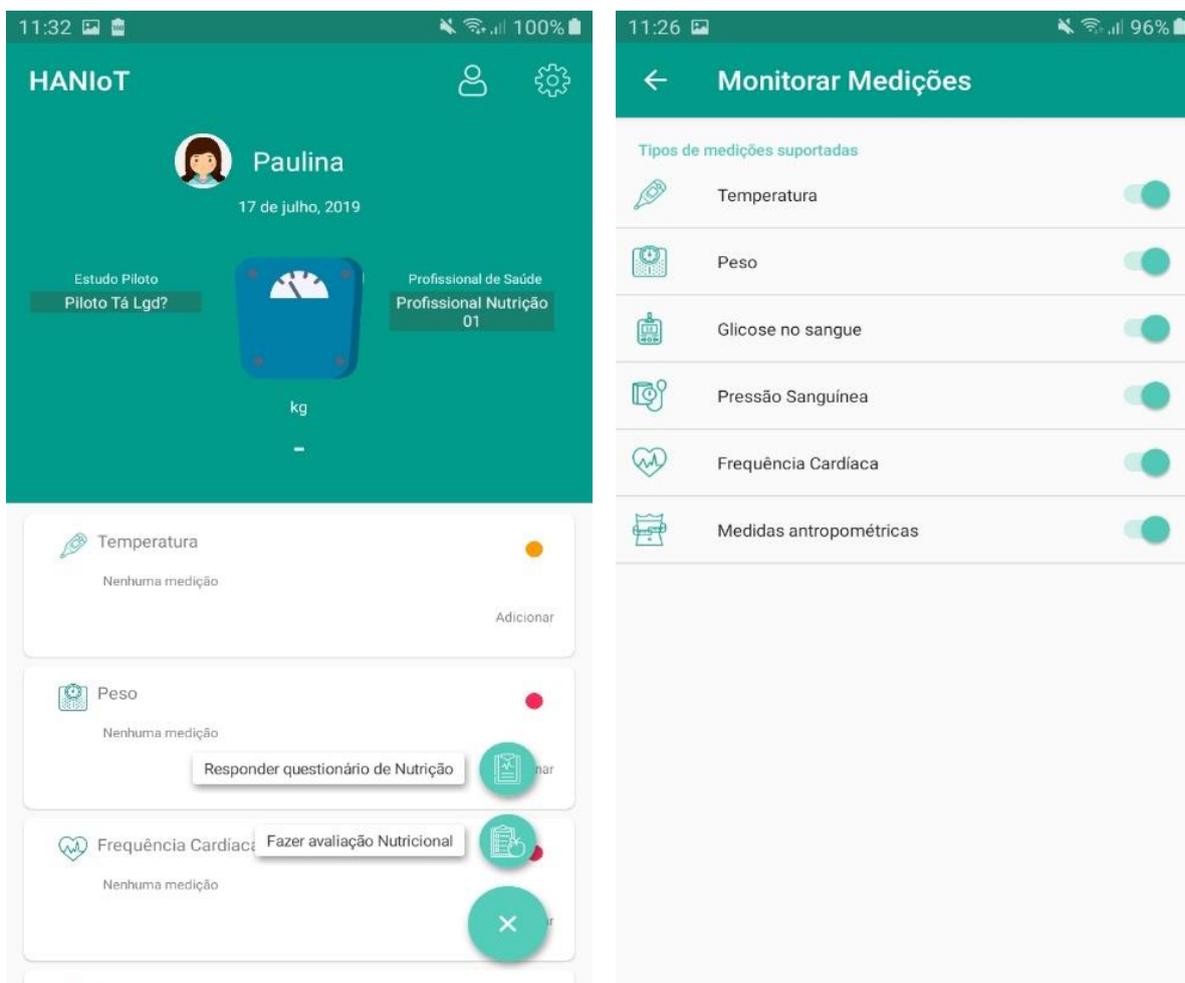
>

Fonte: Acervo da pesquisa.

Após realizado o cadastro do paciente, o profissional de saúde encontra a tela (Figura 6) para realizar a coleta dos dados via BLE ou inserir manualmente. Os tipos de medições suportadas, que podem ser coletadas ou inseridas são: Temperatura,

Peso Corporal, Glicose Sanguínea, Pressão Arterial, Frequência Cardíaca e Medidas Antropométricas.

Figura 6 - Tela inicial medições das variáveis de saúde da aplicação em Android desenvolvida e tela de monitoramento das medições.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Ao selecionar a variável que deseja realizar a coleta, tanto o sistema APP Android e APP WEB (DASHBOARD) (Figura 7) recebem a medição, o sistema contabiliza a informação recebida, o APP WEB armazena e processa o resultado da variável de acordo com os parâmetros estabelecidos para cada variável. Nenhuma medição pré-estabelecida pode deixar de ser realizada. Caso haja mais de uma medição da mesma variável, o sistema guarda a entrada numérica para posteriormente o profissional de saúde checar os resultados encontrados, salvar ou excluir qualquer entrada que esteja repetida e finalmente finalizar a avaliação. Esses

resultados têm referências previamente estipuladas de acordo com a literatura, envolve idade, sexo, altura, peso que resulta no percentil de cada criança.

Figura 7 - Tela da variável Peso Corporal da aplicação em Android desenvolvida.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Posterior coleta das medições das variáveis de saúde, encontramos a tela (Figura 8) de início do questionário acerca de dados de saúde e hábitos alimentares. As questões têm entrada para múltipla escolha, numeral e entrada ambivalente de sim e não. Essas informações foram respondidas pelos próprios usuários do sistema.

Figura 8 - Tela inicial do questionário da aplicação em Android desenvolvida e parte do questionário sobre os hábitos de sono.



Fonte: Acervo da pesquisa.

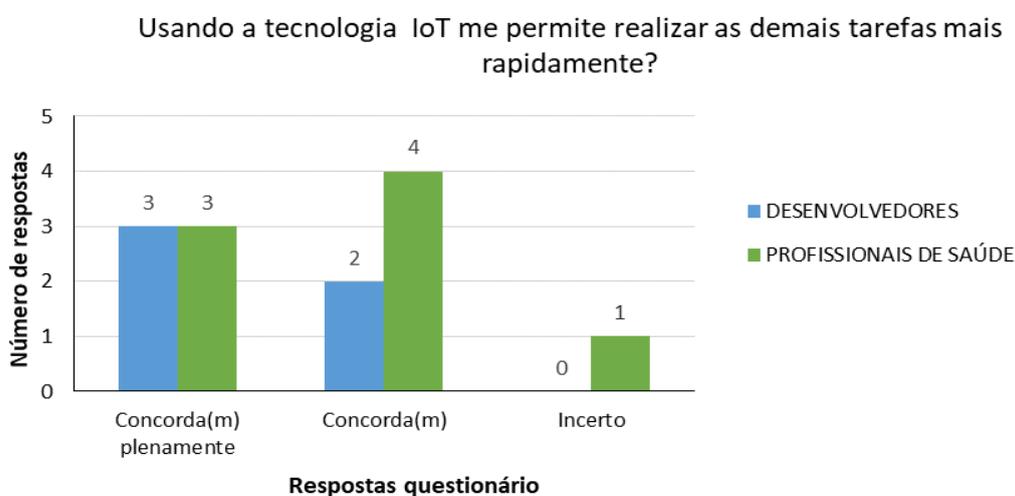
5.1 Análise Descritiva

A partir desta seção, iremos considerar a análise estatística feita com base nos dados obtidos através do questionário sobre as funcionalidades desenvolvidas no Sistema sob as perspectivas dos desenvolvedores e profissionais de saúde de tal forma que foram calculadas medidas estatísticas de descrição e percentuais. Os resultados são apresentados nas Tabela 2.

Tabela 2 - Frequências inerentes às variáveis categóricas

PERGUNTAS	RESPOSTAS	n	%
Categoria	Profissionais de Saúde	8	61,5%
	Desenvolvedores	5	38,5%
Usando a Tecnologia IoT me permite realizar as demais tarefas mais rapidamente?	Concordo plenamente	6	46,1%
	Concordo	6	46,1%
	Incerto	1	7,8%
O uso da tecnologia IoT melhora o atendimento ao paciente?	Concordo plenamente	6	46,1%
	Concordo	6	46,1%
	Incerto	1	7,8%
Esses sistemas com tecnologia IoT fornecem uma oportunidade de melhorar o atendimento ao paciente?	Concordo plenamente	6	46,1%
	Concordo	7	53,90%
A privacidade do paciente foi ameaçada?	Concordo plenamente	1	7,7%
	Concordo	1	7,7%
	Incerto	1	7,7%
	Discordo	7	53,8%
	Discordo fortemente	3	23,1%
Em relação ao monitoramento de dados em tempo real, qual a maior utilidade?	Armazenamentos de dados	9	69,20%
	Interação com outros profissionais	1	7,7%
	Diagnóstico Preciso	3	23,1%
Qual a principal vantagem em relação ao tratamento tradicional?	Maior Segurança	1	7,7%
	Armazenamento individualizado	3	23,1%
	Possibilidade de resolução de problemas simples à distância	4	30,8%
	Agilidade no processo de diagnóstico das variáveis coletadas	5	38,4%
Em relação ao armazenamento de dados, qual a maior utilidade?	Realização de trabalhos científicos	2	15,3%
	Armazenamento do perfil clínico do paciente	10	77,0%
	Agilidade das informações no possível diagnóstico	1	7,7%
A integração de dados pessoais do paciente foi útil na integração do atendimento?	Concordo plenamente	5	38,4%
	Concordo	7	53,9%
	Incerto	1	7,7%
O sistema permite maior segurança no tratamento do paciente?	Concordo plenamente	6	46,2%
	Concordo	5	38,4%
	Incerto	1	7,7%
	Discordo	1	7,7%
Quais barreiras foram encontradas na melhor utilização do sistema remoto?	Internet oscilando	13	100%

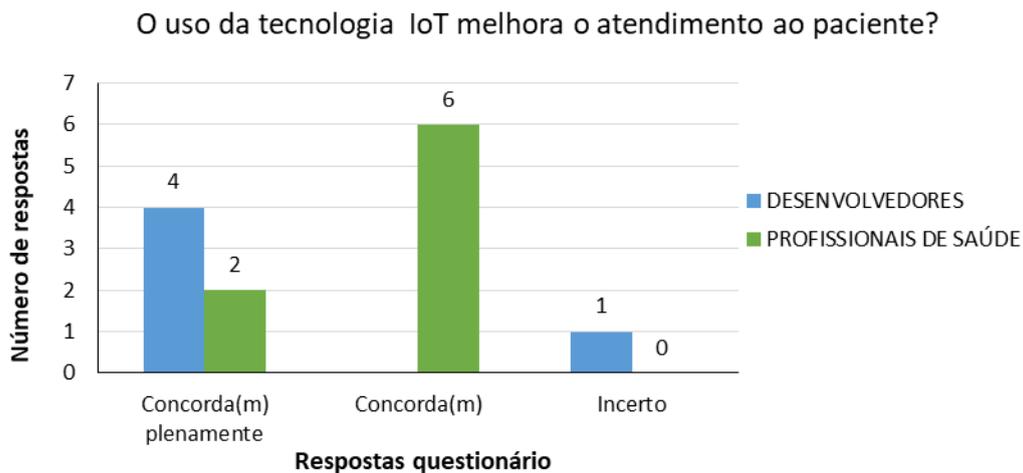
O questionário foi respondido por treze (13) profissionais. Destes, oito (8) são profissionais de saúde e cinco (5) desenvolvedores. É uma amostra por conveniência e contém significância por apresentar a totalidade de profissionais que tiveram acesso e conhecimento a pesquisa desenvolvida. Sobre a rapidez na realização de tarefas com a utilização da Tecnologia IoT, com resultados concordantes de 46,1%, e com apenas um (1) resultado com resposta incerta para essa perspectiva (Gráfico 2).



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 2 - Gráfico de barras quanto a rapidez na realização de tarefas ao utilizar a Tecnologia IoT

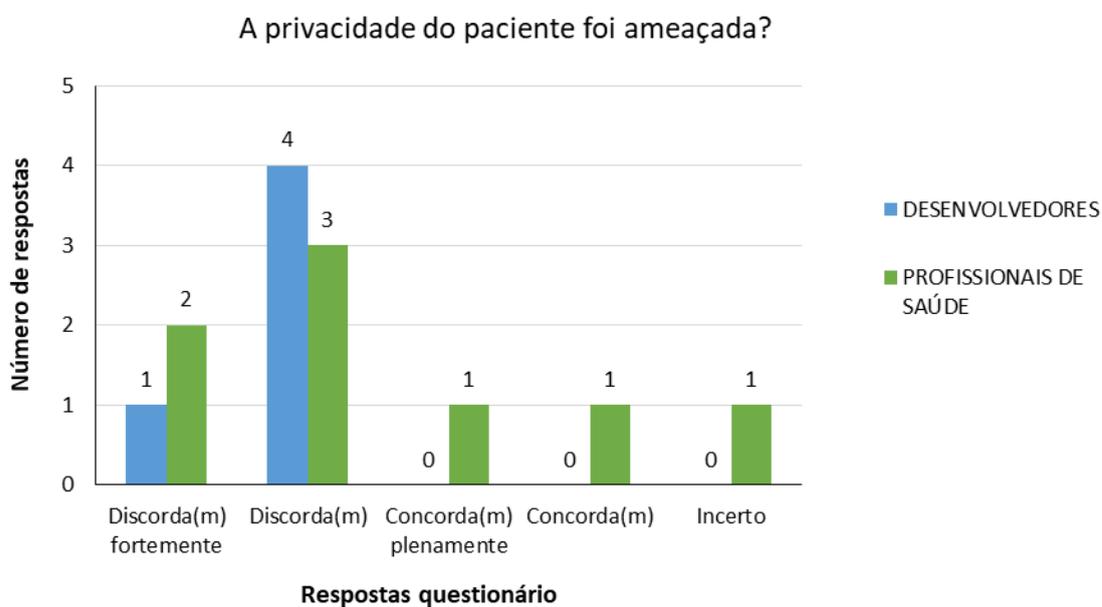
No quesito utilização da tecnologia IoT na melhora do atendimento ao paciente (Gráfico 3) é possível perceber que, de acordo com as respostas obtidas, os profissionais de saúde têm a opinião de que o acesso remoto trouxe melhorias e facilitações na execução dos trabalhos a serem realizados por eles. Os desenvolvedores reforçam em concordância em sua maioria.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 3 - Gráfico de barras quanto a utilização da tecnologia IoT na melhora do atendimento ao paciente

Em relação à uma possível ameaça a privacidade dos pacientes (Gráfico 4) a maioria discorda, ou seja, o Sistema tende a não apresentar qualquer tipo de ameaça, o que pode fortalecer a ideia de segurança no sistema.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 4 - Gráfico de barras quanto a ameaça a privacidade dos pacientes

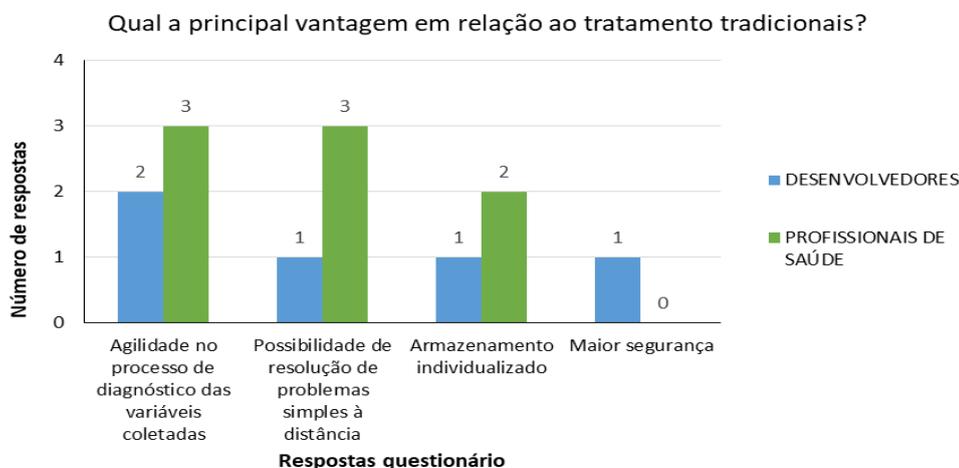
No item acerca da maior utilidade sobre o monitoramento de dados em tempo real (Gráfico 5), foram verificadas as seguintes respostas: armazenamentos de dados (69,20%), interação com outros profissionais (7,7%), diagnóstico preciso (23,1%).



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 5 - Gráfico de barras quanto a maior utilidade do monitoramento de dados dos pacientes em tempo real

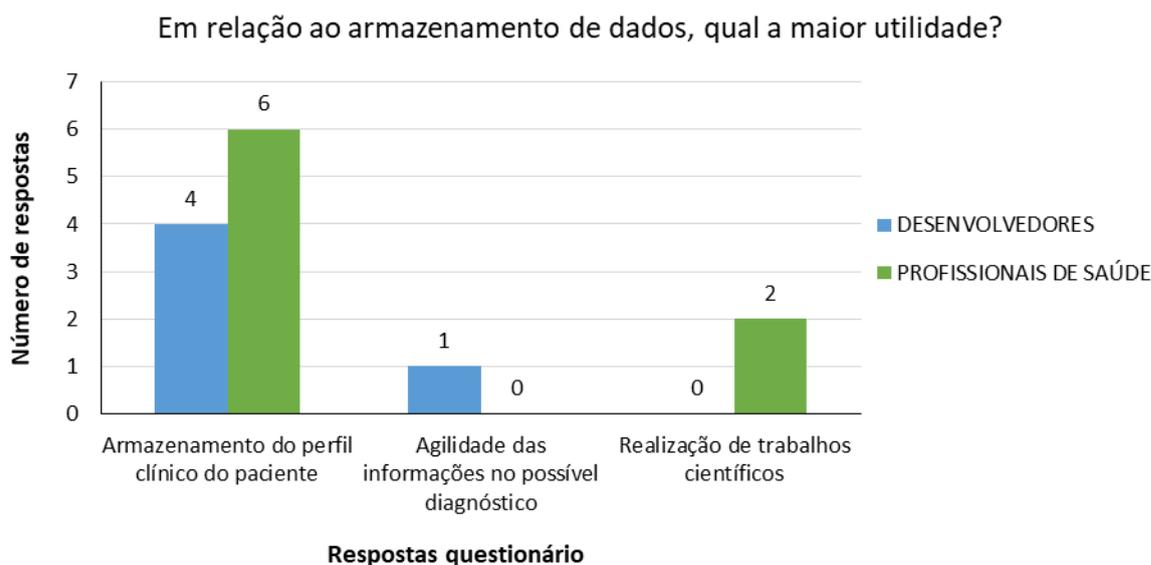
Em relação às vantagens frente ao tratamento tradicional (Gráfico 6), os participantes relataram possibilidade de resolução de problemas simples à distância (30,8%), armazenamento individualizado de dados (23,1%), agilidade no processo de diagnóstico das variáveis coletadas (38,4%) como as mais importantes e maior segurança (7,7%) também citada.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 6 -Gráfico de barras quanto a vantagem do monitoramento em tempo real com relação ao tratamento tradicional

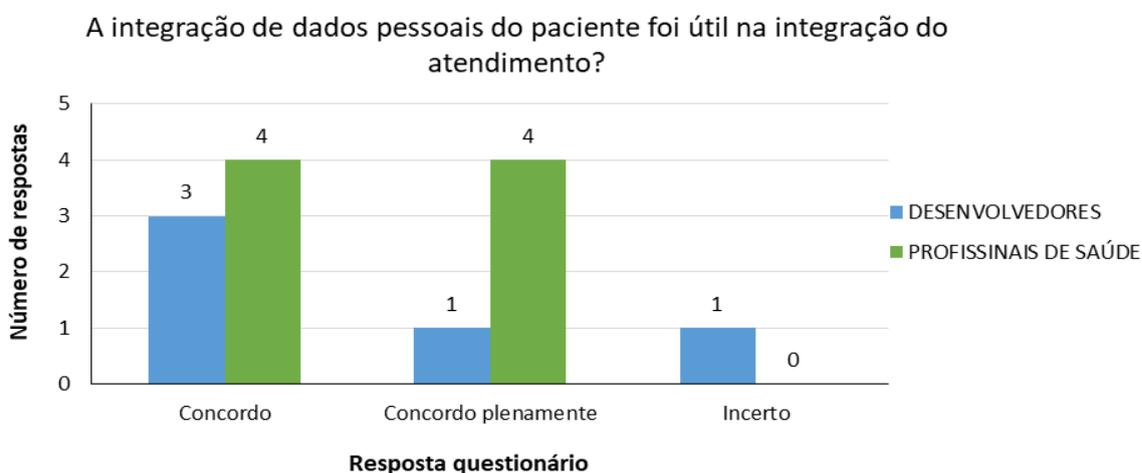
No tocante ao armazenamento de dados (Gráfico 7), a maior utilidade referida por maioria significativa dos participantes (77,0%) é o armazenamento do perfil clínico do paciente. A realização de trabalhos científicos (15,3%) também é citada como vantagem e ainda, a agilidade das informações no possível diagnóstico (7,7%).



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 7 - Gráfico de barras quanto a utilidade do armazenamento de dados

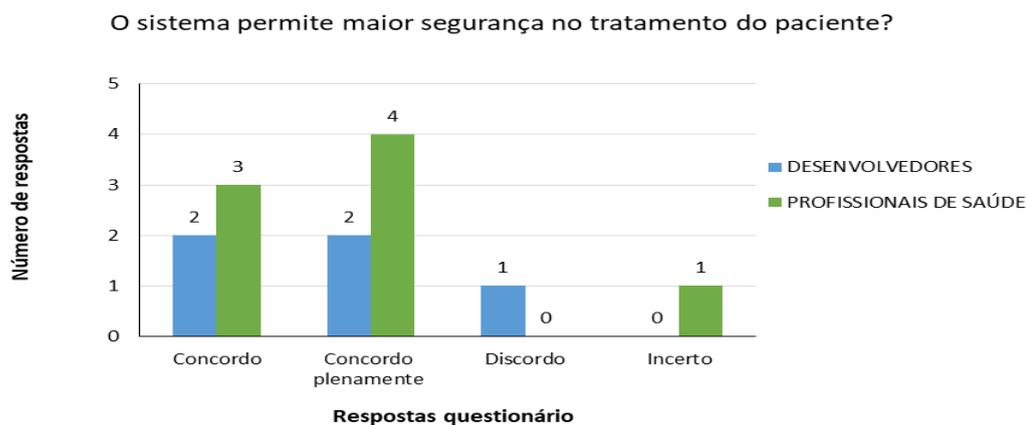
A integração de dados pessoais do paciente (Gráfico 8) foi útil na integração do atendimento com uma força estatística considerável de concordância de 92,3%. Uma vez que em uma única plataforma esses dados podem ser correlacionados com os parâmetros clínicos, facilitando tomada de decisões em tempo hábil.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 8 - Gráfico de barras quanto a utilidade da integração de dados dos pacientes ao atendimento

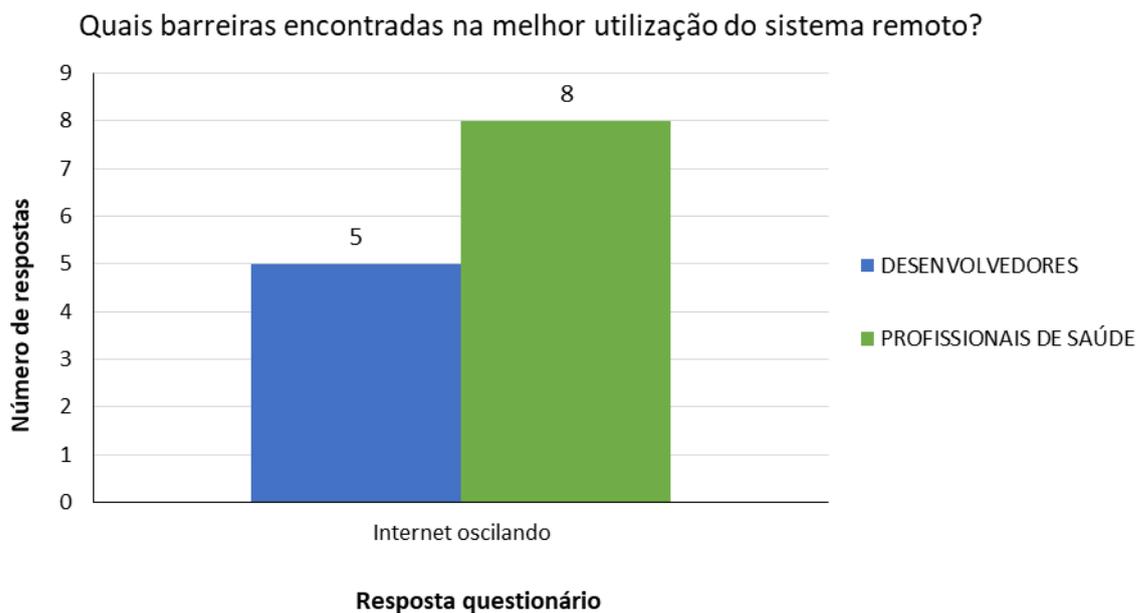
No quesito segurança (Gráfico 9), o sistema permite maior segurança no tratamento do paciente, houve um resultado de 84,6% de concordância. Acredita-se que a utilização do sistema pode acelerar decisões que possam atingir positivamente a vida do paciente.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 9 - Gráfico de barras quanto a segurança do sistema no tratamento do paciente

Em relação às barreiras encontradas na implantação e utilização do sistema de monitoramento remoto (Gráfico 10), houve concordância uníssona em relação a problemas com a internet oscilando (100%). Pôde-se verificar alguns problemas técnicos com referência ao acesso contínuo a Internet. Quando a conexão com a Internet é perdida, seja via desconexão da rede sem fio ou outro problema, o Sistema sinaliza a falha na captura do dado perdido na hora de enviar o relatório nutricional e encerrar o cadastro do paciente da vez, é necessário reiniciar a coleta daquela variável perdida. Foi realizada a implementação de um modem para melhor segurança na transferência de dados, mitigando-se a falha na oscilação da rede.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 10 - Gráfico de barras quanto a barreira encontrada na utilização do sistema de monitoramento remoto dos pacientes

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto foi elaborado para ser executado dentro dos padrões já existentes na pós-graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde, não demandando, dessa forma, de problemas de execução de ordem técnica. Considerando que o projeto foi desenvolvido em forma de piloto, respeitando todos os passos técnicos para o desenvolvimento da plataforma de avaliação, e posteriormente de aplicação, não foi identificado, pelos esforços desta pesquisa, trabalhos acadêmicos similares no Brasil investigando o custo-efetividade do uso de ferramentas tecnológicas para o monitoramento remoto de pacientes com obesidade, no contexto da Internet da Coisas.

A estratégia de conectar remotamente o paciente com a equipe de saúde, por meio do monitoramento em tempo real, possibilita a tomada de decisões em momentos precoces e críticos, prevenindo-se complicações da obesidade infantil. Além disso, a pesquisa contribui cientificamente e tecnologicamente para o NUTES (Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde), na linha de pesquisas em Tecnologias IoT em saúde. A combinação de recursos tecnológicos aliados à prevenção e intervenção da obesidade infantil pode ser considerada uma estratégia inovadora a fim de compor como mais uma ferramenta ao enfrentamento à obesidade infantil.

Contudo, a principal lacuna encontrada neste estudo foi a testagem numa amostra por conveniência para a validação do sistema. Um número maior de participantes do público-alvo seria de grande valia para uma maior efetivação dos resultados e maior validação da intervenção.

Através das avaliações dos desenvolvedores e profissionais de saúde, foi possível verificar que o Sistema tem grande potencial enquanto instrumento de prevenção e intervenção à obesidade infantil, além de ter sido considerado uma estratégia diferenciada com os recursos tecnológicos para avaliação da patologia envolvida, monitoramento em tempo real, armazenamento dos dados, privacidade e segurança para o paciente

Espera-se embasar futuros estudos na mesma temática, explorando novas estratégias para o alcance de resultados inovadores utilizando-se da tecnologia empregada na pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR. **MANUAL DE DIRETRIZES PARA O ENFRENTAMENTO DA OBESIDADE NA SAÚDE SUPLEMENTAR BRASILEIRA 2017**. Disponível em:

http://www.ans.gov.br/images/Manual_de_Diretrizes_para_o_Enfrentamento_da_Obesidade_na_Sa%C3%BAde_Suplementar_Brasileira.pdf. Acesso em: 10 set. 2018.

AGUAYO-PATRÓN SV, LA BARCA AMC. **Old Fashioned vs. Ultra-Processed-Based Current Diets: Possible Implication in the Increased Susceptibility to Type 1 Diabetes and Celiac Disease in Childhood**. *Foods*. 2017; 6, 100.

AMAG, L. et al. Depressão, ansiedade e competência social em crianças obesas. **Estudos de Psicologia**, v. 10, p. 35-9, 2005.

ARTEAGA, S. M.; KUDEKI, M.; WOODWORTH, A. Combate às tendências de obesidade em adolescentes através de tecnologia móvel persuasiva. **ACM SIGACCESS Accessibility and Computing**, n. 94, p. 17 – 25, 2009.

ATKINSON, N. L.; GOLD, R. S. The promise and challenge of eHealth interventions. **American Journal of Health Behavior**, v. 26, n. 6, p. 494 – 503, 2002.

ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The Internet of Things: a survey. **Computer Networks**, v. 54, n. 15, p. 2787- 2805, 2010.

BALDRIDGE, A. D. et al. Idiopathic steatohepatitis in childhood: A multicenter retrospective study. **The Journal of pediatrics**, v. 127, n. 5, p. 700 - 704, 1995.

BARLOW, S. E. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. **Pediatrics**, v. 120, Suppl 4, p. S164, 2007. Disponível em: http://pediatrics.aappublications.org/cgi/reprint/120/Supplement_4/S164. Acesso em: 12 ago. 2018.

BATCH, J. A.; BAUR, L. A. Management and prevention of obesity and its complications in children and adolescents. **The Medical Journal of Australia**, v. 182, n. 3, p. 130-135, 2005.

BURGOS, M. S.; et al. et al. **Obesity parameters as predictors of early development of cardiometabolic risk factors**. *Cienc Saúde Colet*. 2015;20:2381-8.

BYRA, G. A.; KIM, K. K.; WILDING, J. P. H. Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. *Obesity Reviews*. 2017; 18, 715–723.

CAPRIO, S.; PERRY, R.; KURSAWE, R. Adolescent Obesity and Insulin Resistance: Roles of Ectopic Fat Accumulation and Adipose Inflammation. **Gastroenterology**, v. 152, p. 1638 – 1646, 2017.

CARPENTER, K. M. et al. Relationships between obesity and DSM-IV major depressive disorder, suicide ideation, and suicide attempts: results from a general population study. **American Journal of Public Health**, v. 90, n. 2, p. 251 - 257, 2000.

CARVALHO, E. A. A., et al. Obesidade: Aspectos Epidemiológicos e Prevenção. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 23, n. 1, p. 74 - 82, 2013.

CHEOK, A. D. et al. Human Pacman: a mobile, wide-area entertainment system based on physical, social, and ubiquitous computing. **Personal and ubiquitous computing**, v. 8, n. 2, p. 71 - 81, 2004.

CSABI, G.; TENYI, T.; MOLNAR, D. Depressive symptoms among obese children. **Eat Weight Disord**, v. 5, n. 1, p. 43 - 45, 2000.

DAMIANI, D.; CARVALHO, D. P.; OLIVEIRA, R. G. Obesidade na infância – um grande desafio! **Pediatria Moderna**. v. 36, n. 8, p. 489-523, 2000.

DANIELS, S. R.; HASSINK, S. G. Comitê Sobre: No papel do pediatra na prevenção primária da obesidade. **Pediatria**, v. 136, p. E275 - E292, 2015.

DANIELS, S. R. et al. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation*, v. 111, n. 15, p. 1999 - 2012, 2005.

DIETZ, W. H.; ROBINSON, T. N. Overweight children and adolescents. **New England Journal of Medicine**, v. 352, p. 2100-9, 2005.

EPSTEIN, L. H.; MYERS, M. D.; ANDERSON, K. The association of maternal psychopathology and family socioeconomic status with psychological problems in obese children. **Obesity Research**, v. 4, n. 1, p. 65 - 74, 1996.

ERICKSON, S. J. et al. Are overweight children unhappy? Body mass index, depressive symptoms, and overweight concerns in elementary school children. **Archives of pediatrics & adolescent medicine**, v. 154, n. 9, p. 931-935, 2000.

ESCRIVÃO, M.; OLIVEIRA, F. L. C.; TADDEI, J.; LOPEZ, F. A. Obesidade Exógena na Infância e na Adolescência. **The Journal of Pediatrics**, v. 76, Suppl 3, p. S305-10, 2000.

EVANGELATOS, O.; SAMARASINGHE, K.; ROLIM, J. Evaluating design approaches for smart building systems. In: IEEE. Mobile Adhoc and Sensor Systems (MASS), IEEE 9th International Conference on. [S.l.], 2012. p. 1 - 7.

FONSECA, M. **Obesidade na Adolescência: Um contributo para a melhor compreensão dos factores psicossociais associados à obesidade e excesso**

de peso nos adolescentes portugueses. 2008. 324f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Lisboa. Portugal, 2008.

FRANCISCHI, R.; PAMFILIO, P. et al. **Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento.** *Revista de Nutrição*, v. 13, n. 1, p. 17 - 28, 2000.

GAMBA, E. M.; JÚNIOR, A. A. B. A utilização do índice de massa corporal na avaliação da obesidade na infância: vantagens e limitações. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 17, n. 4, p. 181 – 189, 1999.

GLANZ, K.; SALLI, J. F.; SAELENS, B. E.; FRANK, L. D. Healthy Nutrition Environments: concepts and measures. *American Journal of Health Promotion*, v. 19, n. 5, p. 330 - 3, 2005.

GÓMEZ-AMBROSI, J. et al. Body mass index classification misses subjects with increased cardiometabolic risk factors related to elevated adiposity. *International Journal of Obesity*, v. 36, p. 286-294, 2012.

GRAY, G. E.; GRAY, L. K. Anthropometric measurements and their interpretation: principles, practices, and problems. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 77, n. 5, p. 534 – 9, 1980.

GUINARD, D.; TRIFA, V. Towards the Web of Things: Web mashups for embedded devices. *In: Workshop on Mashups, Enterprise Mashups and Lightweight Composition on the Web (MEM 2009)*, in proceedings of WWW (International World Wide Web Conferences). Madrid, Spain, 2009.

HILL, D. et al. Mobile technologies for promoting health and wellness among African American youth. *In: International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. p. 36-45.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica: mapa da obesidade.** 2009.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009:** antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45419.pdf>. Acesso em: 15/08/2018.

INTERNATIONAL OBESITY TASK FORCE (IOTF). **EU platform on diet. Physical activity and health.** Brussels. 2005.

ISTEPANIAN, R. S. H. et al. Internet of Things for M-health Applications (IoMT), AMA IEEE Medical Tech. Conf. on Individualized Healthcare, Washington (USA), 2010.

JAIME, P. C. et al. Brazilian obesity prevention and control initiatives. *Obesity Reviews*, v. 14, n. 2, p. 88 - 95, 2013.

JANICKE, D. M.; HARMAN, J. S.; KELLEHER, K. J.; ZHANG, J. Psychiatric diagnosis in children and adolescents with obesity-related health conditions. *Journal*

of **Developmental and Behavioral Pediatrics**, v. 29, n. 4, p. 276 – 84, 2008. doi: 10.1097/DBP.0b013e31817102f8.

JOHNSON, W. D.; KROON, J. J.; GREENWAY, F. L.; BOUCHARD, C.; RYAN, D.; KATZMARZYK, P. T. Prevalence of Risk Factors for Metabolic Syndrome in Adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2001-2006. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, v. 163, p. 371 – 7, 2009.

JUONALA, M. et al. Influence of age on associations between childhood risk factors and carotid intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study, the Childhood Determinants of Adult Health Study, the Bogalusa Heart Study, and the Muscatine Study for the International Childhood Cardiovascular Cohort (i3C) Consortium. **Circulation**, v. 122, n. 24, p. 2514 – 20, 2010.

KAIN, J. B.; LERA, L. M.; ROJAS, J. P.; UAUY, R. D. Obesidad em preescolares de La Región Metropolitana de Chile. **Revista Médica de Chile**, v. 135, n. 1, p. 63 – 70, 2007.

LACERDA, F.; LIMA-MARQUES, M. Da necessidade de princípios de Arquitetura da Informação para a Internet das Coisas. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 20, n. 2, p.158-171, 2015.

LAMOUNIER, J. A.; LEÃO, E. Nutrição na infância. *In*: OLIVEIRA J. E. D.; MARCHINI, J. S. Ciências nutricionais. 1. ed. São Paulo: Sarvier. 1998; v. 13, p. 217 - 37.

LANIGAN, J. Prevention of overweight and obesity in early life. **Proceedings of the Nutrition Society**. p. 1-10, 2017.

LARSEN, J. K. et al. How parental dietary behavior and food parenting practices affect children's dietary behavior. Interacting sources of influence? *Appetite*, v. 89, p. 246-57, jun, 2015.

LEE, Y. S. Consequences of childhood obesity. **Ann Acad Med Singapore**, v. 38, p. 75 – 7, 2009.

LEE, J.-Y.; LIN, W.-C.; HUANG, Y.-H. A lightweight authentication protocol for internet of things. *In*: IEEE. Next-Generation Electronics (ISNE), 2014 International Symposium on. [S.l.], 2014. p. 1–2.

LESSA, I. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: um desafio para a complexa tarefa da vigilância. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 4, p. 931 - 943, 2004.

LIMA, E. M. Avaliação de fatores de risco associados com elevação da pressão arterial em crianças e adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v. 80, p. 3 – 5, 2004.

LOBSTEIN, T. et al. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. **The Lancet**, v. 385, n. 9986, p. 2510 - 2520, 2015.

LORENTE, B. F. et al. Tratamiento multidisciplinario de la obesidad pediátrica. **Anales Españoles de Pediatría**, v. 46, n. 1; p. 8, 1997.

MAIS, L. A. et al. Sociodemographic, anthropometric and behavioural risk factors for ultra-processed food consumption in a sample of 2–9-year-olds in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 77 - 86, 2017.

MONASTA L, BATTY GD, CATTANEO A, LUTJE V, RONFANI L, VAN LENTHE FJ, BRUG J. **Early- life determinants of overweight and obesity: a review of systematic reviews**. *Obesity Reviews*. 2010; 11: 695–708.

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). *Lancet*, v. 16, n. 390, p. 2627 - 2642, 2017.

NG, M. et al. Prevalência global, regional e nacional de sobrepeso e obesidade em crianças e adultos durante 1980-2013: uma análise sistemática para o estudo Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 384, n. 9945, p. 766 – 781, 2014.

NIEWOLNY, D. How the Internet of Things Is Revolutionizing Healthcare. 8p. 2015. Disponível em: <https://www.nxp.com/docs/en/white-paper/IOTREVHEALCARWP.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2018.

OLIVEIRA, C. L. DE et al. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. **Revista de Nutrição**, v. 17, p. 237 - 245, 2004.

OLIVEIRA, C. L.; FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência – uma verdadeira epidemia. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 47, n. 2, p. 107-108, 2003.

ONIS, M.; BLÖSSNER, M.; BORGHI, E. Prevalência global e tendências de sobrepeso e obesidade em pré-escolares. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 92, p. 1257 – 1264, 2010.

ORNELAS, E. M. et al. Childhood obesity and its cardiovascular implications: a current view. **Journal of Morphology**, v. 31, n. 1, p. 1 - 5, 2014.

PANDRIA, N.; SPACHOS, D.; BAMIDIS, P. The future of mobile health adhd applications. **In: IEEE. Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL), 2015 International Conference on. [S.l.], 2015. p. 279 - 282.**

PEDRAZA, D. F. Perfil antropométrico de crianças segundo a estrutura das creches. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 4, p. 1361 – 1371, 2017.

REIS, C. E. G; VASCONCELOS, I. A. L.; BARROS, J. F. N. Políticas públicas de nutrição para o controle da obesidade infantil. *Revista Paulista de Pediatría*, v. 29, n. 4, 2011.

RODRÍGUEZ, P. N. et al. Composición corporal en niños preescolares: comparación entre métodos antropométricos simples, bioimpedancia y absorciometría de doble haz de rayos X. **Archivos argentinos de pediatría**, v. 106, n. 2, p. 102 – 109, 2008.

ROMALDINI, C. C. et al. Fatores de risco para aterosclerose em crianças e adolescentes com história familiar de doença arterial coronariana prematura. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 2, p. 135 – 40, 2004.

SABIN, M. A. et al. Viewpoint article: Childhood obesity – looking back over 50 years to begin to look forward. **Journal Pediatrics and Child Health**, v. 51, p. 82 – 86, 2015.

SALBE, A. D.; RAVUSSIN, E. **The determinants of obesity**. In: BOUCHARD, C. (Ed.). Physical activity and obesity. Champaign: Human Kinetics. p. 69 - 102, 2000

SHUMAKER, S. A.; OCKENE, J. K.; RIEKERT, E. K. **O manual de mudança de comportamento de saúde**. 2009, Springer.

Sociedade Brasileira de Pediatria. **Obesidade na infância e adolescência: manual de orientação**. 2. ed. Disponível em: <http://www.sbp.com.br/publicacoes/para-a-familia/obesidade-na-infancia-e-adolescencia-manual-de-orientacao-2-edicao-revisada-e-ampliada/>. Acesso em: 28 set. 2018.

SEGAL, A.; FANDIÑO, J. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas. Bariatric surgery indications and contraindications. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 24, n. Supl III, p. 68-72, 2002.

SINHA, A.; KLING, S. **A review of adolescent obesity: prevalence, etiology, and treatment**. *Obes Surg*, v. 19, n. 1, p. 113-120, 2009.

SO, H. K. et al. **Association between waist circumference and childhood-masked hypertension: A community-based study**. *Journal of Paediatrics and Child Health*, n. 52, p. 385 – 390, 2016.

SOARES, L. D.; PETROSKI, E. L. Prevalência, fatores etiológicos e tratamento da obesidade infantil. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 5, n. 1, p. 63-74, 2003.

Sociedade Brasileira de Pediatria. **Manual de orientação do departamento de nutriologia: alimentação do lactente ao adolescente, alimentação na escola, alimentação saudável e vínculo mãe-filho, alimentação saudável e prevenção de doenças, segurança alimentar**. Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Pediatria, Departamento Científico de Nutrologia; 2012. 148 p.

SPEAR, B. A. et al. Recommendations for treatment of child and adolescent overweight and obesity. **Pediatrics**, v. 120 (Suppl 4): p. S254-88, 2007. Disponível em: http://pediatrics.aappublications.org/content/120/Supplement_4/S254.full.pdf+html. Acesso em: 21 set. 2018.

SPEISER, P. H. et al. Consensus Statement: Childhood obesity. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 90, p. 1871 – 87, 2005.

SPERANDIO, N.; SANT'ANA, R. F. L.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E. Comparação do estado nutricional infantil com utilização de diferentes curvas de crescimento. **Revista de Nutrição**, v. 24, p. 566 – 574, 2011.

STRADMEIJER, M. et al. Family functioning and psychosocial adjustment in overweight youngsters. **International Journal of Eating Disorders**, v. 27, n. 1, p. 110 - 114, 2000.

SWINBURN, B. A. et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. **The Lancet**, v. 378, n. 9793, p. 804 - 814, 2011.

TARDIDO, A. P.; FALCÃO, M. C. O impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. **Revista Brasileira Nutrição Clínica**, v. 21, n. 2, p. 117 – 24, 2006.

TENÓRIO, M. C. M., et al. Atividade física e comportamento sedentário em adolescentes estudantes do ensino médio. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 1, p. 105 - 17, 2010.

TENÓRIO, A. S.; COBAYASHI, F. Obesidade infantil na percepção dos pais. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 29, n. 4, p. 634 – 9, 2011.

TERRES, N. G. et al. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, p. 627 – 33, 2006.

THOMAS, J. G.; BOND, D. S. Review of innovations in digital health technology to promote weight control. **Current Diabetes Reports**, v. 14, n. 5, p. 485, 2014.

TOMAS, G. H. R. P. **Uma arquitetura para cidades inteligentes baseada na internet das coisas**. 2014. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

TRICHES, R. M.; GIUGLIANI, E. R. J. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 4, p. 541 – 547, 2005.

UCKELMANN, D.; HARRISON, M.; MICHAHELLES, F. **Architecting the Internet of Things**. 1 ed., Springer: Berlin Heidelberg, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19157-2>.

VAZQUEZ-BRISENO, M. et al. A proposal for using the internet of things concept to increase children's health awareness. *In: Electrical Communications and Computers (CONIELECOMP)*, 2012, 22nd International Conference on. IEEE, 2012. p. 168-172.

VAZQUEZ, M. et al. Desenvolvimento de uma arquitetura de saúde móvel para prevenir a obesidade infantil. *In: IEEE AMÉRICA LATINA TRANSACTIONS*, v. 13, n. 5, p. 1520 - 1527, 2015.

WANG, Y.; MONTEIRO, C.; POPKIN, B. M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Russia. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 75, n. 6, p. 971-977, 2002.

WANG, Y.; LOBSTEIN, T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 1, p. 11 – 25, 2006.

WHO Technical Report Series n°. 894. **Guideline: assessing and managing children at primary health-care facilities to prevent overweight and obesity in the context of the double burden of malnutrition.** Updates for the Integrated Management of Childhood Illness (IMCI), ISBN 978-92-4-155012-3

WHO. World Health Organization, 2015. **Health Technology.** Disponível em: http://www.who.int/topics/technology_medical/en/. Acesso em: 15 set. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity: preventing and managing the global epidemic.** Report of a WHO consultation on obesity. Geneva: World Health Organization, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity: **Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation.** Geneva, 2004.

ZANELLA, A. et al. Internet of Things for smart cities. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 1, p. 22-32, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE I

Questionário Via APP Android

As próximas perguntas se referem a você

1) Nome completo

2) Qual é o seu sexo?

- Feminino
- Masculino

3) Qual é a sua idade?

(Tela numérica para resposta)

As próximas perguntas referem-se a prática de atividade física. Leia com atenção a lista de atividades físicas que se encontra abaixo e assinale aquelas que você praticou na SEMANA PASSADA. Considere apenas atividades realizadas FORA da educação física da escola. VOCÊ PODE MARCAR MAIS DE UMA ATIVIDADE.

4) Na SEMANA PASSADA você praticou: (Pode marcar mais que uma alternativa)

- Futebol (campo, de rua, clube)
- Futsal
- Handebol
- Basquete
- Andar de patins, skate
- Atletismo
- Natação
- Ginástica olímpica, rítmica,
- Judô, Karatê, Capoeira, outras lutas
- Ballet, outros tipos de danças
- Correr
- Andar de bicicleta
- Caminhar como exercício físico
- Caminhar como meio de transporte (ir a escola, casa de um amigo)

Considerar ida e volta

- Vôlei de quadra
- Musculação
- Exercícios abdominais
- Tênis de quadra, tênis de mesa
- Passear com o cachorro
- Ginástica de academia
- Nenhuma atividade

5) Você faz educação física da escola?

- Sim. Um tempo por semana
- Sim. Dois tempos por semana
- Sim. Três tempos por semana
- Não participo da educação física da escola

Agora você responderá perguntas sobre seus hábitos alimentares

6) Você come a merenda oferecida pela escola?

- Minha escola não oferece merenda
- Não como a merenda da escola
- Como merenda da escola as vezes
- Como merenda da escola quase todos os dias

- Como merenda da escola todos os dias
- 7) Você compra lanche na cantina (bar) da escola?
- Na minha escola não tem cantina
 - Não compro lanche na cantina da escola
 - Compro lanche na cantina da escola as vezes
 - Compro lanche na cantina da escola quase todos os dias
 - Compro lanche na cantina da escola todos os dias
- 8) Você toma o café da manhã?
- Não tomo café-da-manhã
 - Tomo café-da-manhã às vezes
 - Tomo café-da-manhã quase todos os dias
 - Tomo café-da-manhã todos os dias
- 9) Quantos copos de água você bebe em um dia?
- Não bebo água
 - 1 a 2 copos por dia
 - 3 a 4 copos por dia
 - Pelo menos 5 ou mais copos por dia
- 10) Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você tomou refrigerante?
- Não tomo refrigerante
 - Não tomei refrigerante nos últimos 7 Dias
 - Tomei refrigerante 1 ou 2 dias nos últimos 7 dias
 - Tomei refrigerante 3 ou 4 dias nos últimos 7 dias
 - Tomei refrigerante 5 ou 6 dias nos últimos 7 dias
 - Tomei refrigerante todos os dias
 - Não lembro
- 11) Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você comeu salada crua, legumes ou verduras?
- Não como salada crua
 - Não comi salada crua nos últimos 7 Dias
 - Comi salada crua 1 ou 2 dias nos últimos 7 dias
 - Comi salada crua 3 ou 4 dias nos últimos 7 dias
 - Comi salada crua 5 ou 6 dias nos últimos 7 dias
 - Comi salada crua todos os dias
 - Não lembro
- 12) Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você tomou leite?
- Não tomo leite
 - Não tomei leite nos últimos 7 Dias
 - Tomei leite 1 ou 2 dias nos últimos 7 dias
 - Tomei leite 3 ou 4 dias nos últimos 7 dias
 - Tomei leite 5 ou 6 dias nos últimos 7 dias
 - Tomei leite todos os dias
 - Não lembro
- 13) Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você comeu feijão?
- Não como feijão
 - Não comi feijão nos últimos 7 Dias
 - Comi feijão 1 ou 2 dias nos últimos 7 dias
 - Comi feijão 3 ou 4 dias nos últimos 7 dias
 - Comi feijão 5 ou 6 dias nos últimos 7 dias

- Comi feijão todos os dias
- Não lembro

14) Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você comeu frutas?

- Não como frutas
- Não comi frutas nos últimos 7 Dias
- Comi frutas 1 ou 2 dias nos últimos 7 dias
- Comi frutas 3 ou 4 dias nos últimos 7 dias
- Comi frutas 5 ou 6 dias nos últimos 7 dias
- Comi frutas todos os dias
- Não lembro

15) Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você comeu guloseima/doce/bombons?

- Não como guloseimas
- Não comi guloseimas nos últimos 7 Dias
- Comi guloseimas 1 ou 2 dias nos últimos 7 dias
- Comi guloseimas 3 ou 4 dias nos últimos 7 dias
- Comi guloseimas 5 ou 6 dias nos últimos 7 dias
- Comi guloseimas todos os dias
- Não lembro

16) Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você comeu hamburgues, salsicha, entre outros embutidos?

- Não como hamburgues, salsicha, entre outros embutidos
- Não comi hamburgues, salsicha, entre outros embutidos nos últimos 7 Dias
- Comi hamburgues, salsicha, entre outros embutidos 1 ou 2 dias nos últimos 7 dias
- Comi hamburgues, salsicha, entre outros embutidos 3 ou 4 dias nos últimos 7 dias
- Comi hamburgues, salsicha, entre outros embutidos 5 ou 6 dias nos últimos 7 dias
- Comi hamburgues, salsicha, entre outros embutidos todos os dias
- Não lembro

17) Até os 6 meses vida, sua amamentação foi:

- Exclusiva
- Complementar
- Fórmulas infantis
- Outros
- Não sei/ não lembro

18) Possui alguma alergia alimentar ou intolerância alimentar?

- Glúten
- APLV (Alergia a Proteína do Leite de Vaca)
- Lactose
- Corante
- Ovo
- Amendoim
- Outros
- Não sei/ não lembro

Agora você responderá questões sobre sua saúde de um modo geral

19) Algum médico já lhe disse que você tem ou teve pressão alta (hipertensão)?

- Sim
- Não
- Não sei / não lembro

20) Algum médico já disse que você tem açúcar alto no sangue (diabetes)?

- Sim
- Não
- Não sei/ não lembro

21) Algum médico disse que você tem ou teve gorduras aumentadas no sangue (colesterol ou triglicérides)?

- Sim
- Não
- Não sei/ não lembro

Agora você responderá a perguntas sobre sono.

22) A que horas você costuma dormir?

- 6h da noite • 6h da manhã
- 7h da noite • 7h da manhã
- 8h da noite • 8h da manhã
- 9h da noite • 9h da manhã
- 10 da noite • 10h da manhã
- 11h da noite • 11h da manhã
- Meia noite • Meio dia
- 1h da manhã • 1h da tarde
- 2h da manhã • 2h da tarde
- 3h da manhã • 3h da tarde
- 4h da manhã • 4h da tarde
- 5h da manhã • 5h da tarde

23) A que horas você costuma acordar?

- 6h da noite • 6h da manhã
- 7h da noite • 7h da manhã
- 8h da noite • 8h da manhã
- 9h da noite • 9h da manhã
- 10 da noite • 10h da manhã
- 11h da noite • 11h da manhã
- Meia noite • Meio dia
- 1h da manhã • 1h da tarde
- 2h da manhã • 2h da tarde
- 3h da manhã • 3h da tarde
- 4h da manhã • 4h da tarde
- 5h da manhã • 5h da tarde

APÊNDICE II**PERCEPÇÃO DE USO DO SISTEMA IoT DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NUTRICIONAL PARA DETECÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

1. Usando a Tecnologia IoT me permite realizar as demais tarefas mais rapidamente?

- Concordo plenamente
- Concordo
- Incerto
- Discordo
- Discordo fortemente

2. O uso da tecnologia IoT melhora o atendimento ao paciente?

- Concordo plenamente
- Concordo
- Incerto
- Discordo
- Discordo fortemente

3. Esses sistemas com tecnologia IoT fornecem uma oportunidade de melhorar o atendimento ao paciente?

- Concordo plenamente

- Concordo

- Incerto

- Discordo

- Discordo fortemente

4. A privacidade do paciente foi ameaçada?

- Concordo plenamente

Concordo

Incerto

Discordo

Discordo fortemente

5. Em relação ao monitoramento de dados em tempo real, qual a maior utilidade?

Maior Segurança

Armazenamentos de dados

Interação com outros profissionais

Diagnóstico Preciso

6. Qual a principal vantagem em relação ao tratamento tradicional?

Maior Segurança

Armazenamento individualizado de dados

Possibilidade de resolução de problemas simples à distância

Agilidade no processo de diagnóstico das variáveis coletadas

7. Em relação ao armazenamento de dados, qual a maior utilidade?

Realização de trabalhos científicos

Armazenamento do perfil clínico do paciente

Agilidade das informações no possível diagnóstico

8. A integração de dados pessoais do paciente foi útil na integração do atendimento?

Concordo plenamente

Concordo

Incerto

Discordo

Discordo fortemente

9. O sistema permite maior segurança no tratamento do paciente?

Concordo plenamente

Concordo

Incerto

Discordo

Discordo fortemente

10. Quais barreiras foram encontradas na melhor utilização do sistema remoto?

Internet oscilando

Sistema complexo

Falhas na transmissão de dados

APÊNDICE III

ACONSELHAMENTOS NUTRICIONAIS DE ACORDO COM A AVALIAÇÃO DO PERFIL DA CRIANÇA

Baixo Peso	Eutrofia	Sobrepeso/Obesidade	Resistência à Insulina/Diabetes	Hipertensão
<p>Realize de 5 a 6 refeições por dia (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite). Mastigar bem os alimentos.</p> <p>Preparar pratos coloridos e diversificados para estimular o apetite.</p> <p>Ingerir vitaminas de frutas feitas com leite integral.</p> <p>Adicione uma colher de sopa de azeite de oliva extra virgem no almoço e no jantar.</p> <p>Consumir frutas enriquecidas com aveia, leite em pó, cereais, açaí, iogurte integral, mel. Consuma Massas, arroz, batata, pães, mandioca</p> <p>Não trocar as refeições por lanches rápidos.</p>	<p>Alimentar-se 5 ou 6 vezes ao dia. Comer no café da manhã, almoço, jantar e fazer lanches saudáveis nos intervalos.</p> <p>Evitar o excesso de salgadinho industrializados, refrigerantes, biscoitos recheados, lanches fast-food, alimentos de preparo instantâneo, doces, sorvetes e frituras.</p> <p>Inclua mais frutas, verduras e legumes nas refeições todos os dias.</p> <p>Deixar a refeição de maneira a ter 5 cores no prato, por exemplo: o vermelho do tomate, o branco do arroz, o escuro da carne, o verde de legumes e verduras, o amarelo da laranja ou mamão</p> <p>Comer arroz, massas e pães todos os dias é essencial. Carboidratos de absorção lenta são fontes ricas e saudáveis de caloria, evite os açúcares.</p>	<p>As refeições devem ser realizadas em ambientes tranquilos e sem distrações, com foco na alimentação. O momento da refeição NÃO deve estar associado a uso de aparelhos eletrônicos (televisão, celular, tablete, videogame).</p> <p>Evite ambientes de fast-foods.</p> <p>Evite porções gigantes e/ou extragrandes.</p> <p>Evite oferecer alimentos como achocolatados, refrigerantes, sucos em pó e sucos de caixinha. Estes alimentos contêm grandes quantidades de açúcar adicionado.</p> <p>Dê preferência aos sucos naturais, integrais ou de polpa quando houver o consumo destes alimentos. Lembre-se que a melhor bebida para matar a sede é a água.</p>	<p>Alimentação balanceada, utilizar carboidratos ricos em fibras e que forneçam energia lentamente como raízes e cereais integrais em pequenas quantidades;</p> <p>Preferir água ao invés de refrigerantes, que não tem valor nutritivo e aumenta a concentração de açúcar no sangue.</p> <p>Priorizar os vegetais (verduras e legumes) nas principais refeições.</p> <p>Incluir oleaginosas por serem ricas em vitaminas e minerais.</p> <p>Incluir frutas in natura no dia a dia, de forma moderada.</p> <p>Incluir gengibre, abacate e frutas vermelhas com poder antioxidante e anti-inflamatório.</p> <p>Retire alimentos inadequados: Pães brancos, DOCES em geral, frituras, açúcar e farinhas refinadas,</p>	<p>Cortar o consumo excessivo de sal. O ideal é usar no máximo uma colher rasa de chá por pessoa/dia. Os pais sempre devem dar o exemplo.</p> <p>A hidratação merece sempre atenção especial. Crianças e adolescentes devem consumir cerca de um litro e meio de água ao longo do dia.</p> <p>O refrigerante deve ser substituído por sucos, principalmente, os naturais de fruta.</p> <p>Oferecer e incentivar as crianças e adolescentes a provarem frutas, verduras e legumes variados até que encontrem os que gostam e, assim, consumam espontaneamente. Não se deve obrigá-los a comer alimentos de que não gostem.</p>

	<p>Consumir leite e/ou derivados todos os dias, já que estão em fase de crescimento e estes são alimentos ricos em cálcio, essencial para esta fase da vida deles.</p> <p>Estimule-o a movimentar-se! Não ficar horas em frente à TV ou computador. O exercício físico estimula a produção de hormônio do crescimento (assim como o sono), além de alimente-se bem, dormir pelo menos de 8 a 10 horas por dia e fazer exercício físico.</p>	<p>Ofereça alimentos ricos em fibras, como frutas, legumes, verduras e cereais integrais (arroz integral, macarrão integral, pães integrais). A fibra dos alimentos auxilia na saciedade.</p> <p>Legumes e verduras devem estar presentes no almoço e no jantar. Bem como frutas devem estar presentes nos lanches.</p> <p>Se as refeições principais forem realizadas fora de casa, opte por locais que ofereçam buffet a quilo, pois tendem a ter melhores opções de preparações. Fique atento a montagem do prato, pois a grande variedade de alimentos pode induzir a uma hiperalimentação e/ou escolhas não saudáveis.</p> <p>Evite bolachas recheadas, salgadinhos, bolinhos de pacote, iogurtes com sabor,</p>	<p>alimentos ultraprocessados e refrigerantes. Industrializados no geral.</p>	<p>É preciso usar a criatividade para introduzir alguns alimentos saudáveis à dieta. Adicionar pedacinhos de beterrada no feijão ou de cenoura no arroz pode melhorar o consumo desses alimentos, por exemplo. Especificamente para as crianças, vale montar carinhas ou outros desenhos com os legumes e verduras antes de servi-los.</p> <p>Cortar o consumo de produtos industrializados como mortadela, macarrão instantâneo (cujo tempero tem excesso de sódio), lanches e comidas semiprontas.</p> <p>Incentivar a atividade física (brincadeiras, jogos, atividades esportivas), evitar o sedentarismo.</p>
--	---	---	---	--

		<p>queijo tipo petit suisse, macarrão instantâneo, pães tipo bisnaguinha (mesmo que integral), cereal matinal, balas de goma, gelatina, nugget.</p> <p>Evite congelados como lasanha, pizza, hambúrguer. Se eventualmente estes alimentos forem oferecidos, opte por opções caseiras.</p> <p>A reeducação alimentar do adolescente é algo que toda a família deve estar motivada a participar. Sendo assim, o adolescente não deve ser excluído da alimentação da família, e sim a família incluída na alimentação dele.</p>		
--	--	--	--	--

ANEXOS

ANEXO I – TERMO DE COMPROMISSO

ANEXO I

TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL EM CUMPRIR OS TERMOS DA RESOLUÇÃO 466/12 DO CNS/MS.

Pesquisa: CRIAR E VALIDAR MODELO DE SISTEMA DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NUTRICIONAL PARA DETECÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES POR MEIO DE INTERNET DAS COISAS.

Eu, PAULO EDUARDO E SILVA BARBOSA, Docente do curso de Ciências Da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, portador(a) do RG: 2654867 e CPF: 039.886.504-39, comprometo-me em cumprir integralmente as diretrizes da Resolução Nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.

Estou ciente das penalidades que poderei sofrer caso infrinja qualquer um dos itens da referida resolução.

Por ser verdade, assino o presente compromisso.

Campina Grande – PB, 07 de 2018



Assinatura do(a) Pesquisador responsável

ANEXO II – TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

ANEXO II

Termo de Autorização de Realização da Pesquisa

Eu, Daniel Milhago Damiz
responsável deste departamento (Departamento de Odontologia – UEPB) nos termos da lei em vigor, ratifico que estão sendo seguidos os itens abaixo relacionados e, tendo recebido informações esclarecedoras sobre a pesquisa intitulada: **CRIAR E VALIDAR MODELO DE SISTEMA DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NUTRICIONAL PARA DETECÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES POR MEIO DE INTERNET DAS COISAS** autorizo que: Esta pesquisa seja realizada pelo pesquisador da UEPB que tem como objetivo **criar e validar um modelo de sistema desenvolvido para intervenção nutricional com utilização de rede IoT, para avaliar sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes e promover comportamentos alimentares saudáveis**, e as informações fornecidas contribuirão com os seguintes benefícios: **Propiciar ao paciente jovem a ter uma vida saudável, aumentando suas chances de se tornar um adulto saudável; Proporcionar o acompanhamento do paciente e oferecer uma reeducação quanto aos seus hábitos diários, com o propósito de permitir uma melhor perspectiva de saúde geral; Possibilitar a criança e/ou adolescente a participar do seu acompanhamento e associar o seu tratamento a instrumentos tecnológicos além da oportunidade de realizar atividades coletivas com outros pacientes que se encontram na mesma situação, leva a inclusão social dessa criança.** Quanto aos riscos, numa escala bastante reduzida, haverá riscos mínimos de constrangimento aos participantes da pesquisa e do local do estudo. Além disso, ficam claras, a garantia que os responsáveis pelos participantes receberão todos os esclarecimentos sobre as perguntas do questionário antes e durante a pesquisa, podendo afastar-se em qualquer momento se assim o desejar, bem como está assegurado o segredo das informações reveladas. Assim como está assegurado que a pesquisa não me trará prejuízo/despesa financeira algum, a eles, a mim ou outras pessoas. A garantia de que todas as informações fornecidas serão utilizadas apenas na construção da pesquisa e

contribuição com a comunidade acadêmica científica.



Assinatura e carimbo do responsável pela instituição

Campina Grande, 13, de Junho de 2018

Uma cópia desta declaração deverá ficar com o representante da instituição.

Certa de estar contribuindo com o conhecimento da comunidade acadêmica conto com a sua preciosa colaboração.

Atenciosamente,
WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS

Contato com o pesquisador: Endereço acadêmico: Rua Juscelino Kubstchek, 274 – Telefone (83) 99935-0611 e-mail: isabellecordeiroc@gmail.com.

ANEXO III: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**“SISTEMA IoT DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NUTRICIONAL PARA DETECÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES”**

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidar a criança ou adolescente sob sua responsabilidade para participar da pesquisa **SISTEMA IoT DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NUTRICIONAL PARA DETECÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**, a ser realizada no **Departamento de Odontologia – UEPB, Campina Grande/PB**. O objetivo da pesquisa é **Criar e validar um modelo de sistema desenvolvido para intervenção nutricional com utilização de rede IoT, para avaliar sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes e promover comportamentos alimentares saudáveis**. A participação da criança ou adolescente é muito importante e ela se daria da seguinte forma: **Aplicação de questionário via tecnologia e medição de dados de saúde**. Esclarecemos que a participação da criança ou do adolescente é totalmente voluntária, podendo o(a) senhor(a) solicitar a recusa ou desistência de participação da criança ou do adolescente a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à criança ou adolescente. Esclarecemos, também, que as informações da criança ou do adolescente sob sua responsabilidade serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa (ou para esta e futuras pesquisas) e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade da criança ou do adolescente. Esclarecemos ainda, que nem o(a) senhor(a) e nem a criança ou adolescente sob sua responsabilidade pagarão ou serão remunerados (as) pela participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente da participação. Os benefícios esperados são: **Propiciar ao paciente jovem a ter uma vida saudável, aumentando suas chances de se tornar um adulto saudável; Proporcionar o acompanhamento do paciente e oferecer uma reeducação quanto aos seus hábitos diários, com o propósito de permitir uma melhor perspectiva de saúde geral; Possibilitar a criança e/ou adolescente a participar do seu acompanhamento e associar o seu tratamento**

a instrumentos tecnológicos além da oportunidade de realizar atividades coletivas com outros pacientes que se encontram na mesma situação, leva a inclusão social dessa criança. Quanto aos riscos, numa escala bastante reduzida, haverá riscos mínimos de constrangimento aos participantes da pesquisa e do local do estudo. Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente-ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: "É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor."

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar **(Winnie Isabelle Cordeiro Caldas; Av. Juscelino Kubstchek, 274 – Cruzeiro. (83) 99935-0611, isabellecordeiroc@gmail.com)**.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao(à) senhor(a) .

Campina grande, ____ de _____ de 2018.

Pesquisador Responsável

RG: _____

_____ (NOME POR EXTENSO DO RESPONSÁVEL PELO PARTICIPANTE DA PESQUISA), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo com a participação **voluntária** da criança ou do adolescente sob minha responsabilidade na pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

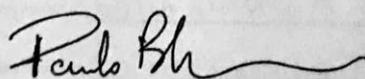
Data: _____

ANEXO IV: DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA**ANEXO IV****DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA COM PROJETO DE PESQUISA**

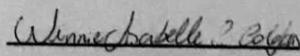
Titulo da Pesquisa: CRIAR E VALIDAR MODELO DE SISTEMA DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NUTRICIONAL PARA DETECÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES POR MEIO DE INTERNET DAS COISAS.

Eu, **PAULO EDUARDO E SILVA BARBOSA**, Professor Doutor da Universidade Estadual da Paraíba portador(a) do RG: 2654867-PB declaro que estou ciente do referido Projeto de Pesquisa e comprometo-me em acompanhar seu desenvolvimento no sentido de que se possam cumprir integralmente as diretrizes da Resolução Nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.

CAMPINA GRANDE, 07/06/2018

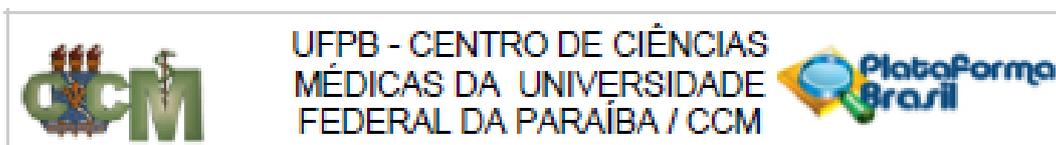


Paulo Eduardo E Silva Barbosa
Orientador



Winnie Isabelle C. Caldas
Orientanda

ANEXO V



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CRIAR E VALIDAR MODELO DE SISTEMA DE AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NUTRICIONAL PARA DETECÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES POR MEIO DE INTERNET DAS COISAS.

Pesquisador: WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 92225018.9.0000.8069

Instituição Proponente: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.770.892

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa tecnológica, experimental, quantitativa descritiva e analítica, exploratória e transversal. O local do estudo será realizado no departamento de odontologia da Universidade Estadual de Campina Grande – PB

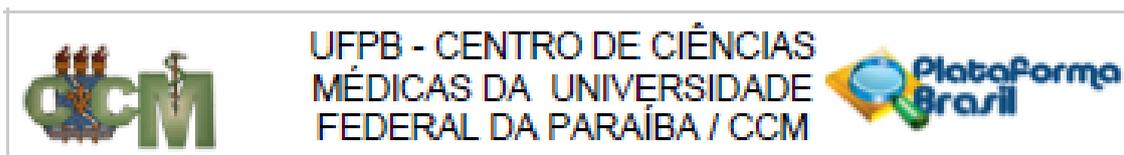
A amostra do estudo consistirá em crianças e adolescentes encaminhados ao departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB no período de agosto a novembro de 2018. Os pacientes avaliados serão os referidos às clínicas de Radiologia Odontológica e Odontopediatria. Todos os pacientes, entre 8(oito) a 12(doze) anos, serão convidados a participar da pesquisa. Será fornecido um termo de consentimento e livre esclarecimento em conjunto com uma explicação escrita e verbal para o paciente e seu responsável legal. Caso o paciente e seu responsável concordem com sua participação no estudo, este paciente será inserido na pesquisa. Os critérios de inclusão da pesquisa serão crianças e adolescentes ente 8(oito) a 12(doze) anos, os pacientes avaliados serão os referidos às clínicas de Radiologia Odontológica e Odontopediatria

Objetivo da Pesquisa:

2.1 Objetivo Geral

Criar e validar um modelo de sistema desenvolvido para intervenção nutricional com utilização de rede IoT, para avaliar sobrepeso e obesidade em

Endereço: Centro de Ciências Médicas, 3º andar, Sala 14 - Cidade Universitária Campus 1
 Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-000
 UF: PB Município: JOÃO PESSOA
 Telefone: (83)3216-7817 E-mail: comitadeetica@ccm.ufpb.br



Continuação do Parecer 2.770.002

crianças e adolescentes e promover comportamentos alimentares saudáveis.

2.2 Objetivos específicos

Elaborar planos de intervenção personalizados àqueles que estão em risco nutricional.

Analisar a eficácia da Internet das coisas no planejamento e decisão de tratamento da obesidade infantil.

Verificar os fatores de dificuldade na Implantação desse sistema de intervenção

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa apresentará riscos mínimos aos pacientes, uma vez que a aplicação do questionário para coleta combinada de dados não interferirá na rotina do paciente que se submeterá a pesquisa. Dessa forma, numa escala bastante reduzida, haverá riscos mínimos de constrangimento aos participantes da pesquisa e do local do estudo.

Em relação aos benefícios:

Propiciar ao paciente jovem a ter uma vida saudável, aumentando suas chances de se tornar um adulto saudável e com isso aumentando indiretamente sua expectativa de vida.

Proporcionar o acompanhamento do paciente e oferecer uma reeducação quanto aos seus hábitos diários, com o propósito de permitir uma melhor perspectiva de saúde geral, focando principalmente na prevenção da obesidade.

Possibilitar a criança e/ou adolescente a participar do seu acompanhamento e associar o seu tratamento a instrumentos aos quais ela já se encontra familiarizada, como tablets e Smartphones, por exemplo, além da oportunidade de realizar atividades coletivas com outros pacientes que se encontram na mesma situação, leva a inclusão social dessa criança.

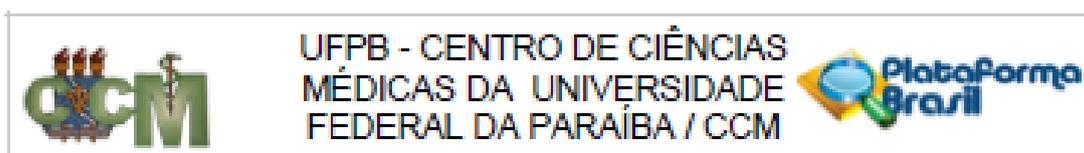
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo apresenta delineamento metodológico adequado, bem como atende às observâncias éticas recomendadas para estudos envolvendo seres humanos (Resolução 466/12, CNS, MS).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A proposta está adequadamente elaborada e permite tecer julgamentos concernentes aos aspectos

Endereço: Centro de Ciências Médicas, 3º andar, Sala 14 - Cidade Universitária Campus 1
 Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-600
 UF: PB Município: JOAO PESSOA
 Telefone: (83)3216-7917 E-mail: comitedeetica@ccm.ufpb.br



Continuação do Parecer: 2.770.002

éticos envolvidos.

Recomendações:

Diante do exposto, em atendimento às recomendações da Resolução 466/2012, solicitamos à pesquisadora responsável: 1. No TCLE: acrescentar o contato do CEP: endereço do CEP/CCM: Endereço: Centro de Ciências Médicas- CCM - 3º andar. Sala 14, Campus I - Cidade Universitária - Bairro Castelo Branco CEP: 58059-900 - João Pessoa-PB Telefone: (083) 3216-7619 e-Mail: comitedeetica@ccm.ufpb.br

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Favorável ao desenvolvimento da investigação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo de pesquisa aprovado em Reunião Ordinária realizada em 11/07/2018, no CEP CCM/UFPB, obedecendo as recomendações da Resolução 466/12, CNS, MS, sobre pesquisas envolvendo seres humanos.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1162253.pdf	21/06/2018 12:50:24		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	DISSERTAÇÃO_CEP.pdf	21/06/2018 12:49:24	WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	20/06/2018 22:17:08	WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS	Aceito
Orçamento	ORÇAMENTO.pdf	20/06/2018 22:16:59	WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS	Aceito
Outros	MODELO_INSTRUMENTO_COLETA_DADOS.pdf	20/06/2018 22:10:44	WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS	Aceito
Outros	TERMO_COMPROMISSO.pdf	20/06/2018 22:06:41	WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS	Aceito
Outros	DECLARAÇÃO_CONCORDANCIA.pdf	20/06/2018 22:06:41	WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS	Aceito
Outros	ANUENCIA_INSTITUCIONAL.pdf	20/06/2018 22:04:38	WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/06/2018 21:54:03	WINNIE ISABELLE CORDEIRO CALDAS	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_PLATAFORMA.pdf	20/06/2018	WINNIE ISABELLE	Aceito

Endereço: Centro de Ciências Médicas, 3º andar, Sala 14 - Cidade Universitária Campus 1
 Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
 UF: PB Município: JOAO PESSOA
 Telefone: (83)3216-7617 E-mail: comitedeetica@ccm.ufpb.br



UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
MÉDICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA / CCM



Continuação do Parecer: 2.770.062

Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_PLATAFORMA.pdf	21:52:49	CORDEIRO CALDAS	Aceito
----------------	-------------------------------	----------	-----------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 13 de Julho de 2018

Assinado por:
Iaponira Cortez Costa de Oliveira
(Coordenador)

Endereço: Centro de Ciências Médicas, 3ª andar, Sala 14 - Cidade Universitária Campus 1
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-000
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3218-7917 E-mail: comitedeetica@ccm.ufpb.br