



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
INFORMÁTICA EM SAÚDE

Maximiliano Dutra de Camargo

***RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PARA MENSURAÇÃO DA CARGA DE
TRABALHO DE ENFERMAGEM NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA***

Florianópolis

2023

Maximiliano Dutra de Camargo

***RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PARA MENSURAÇÃO DA CARGA DE
TRABALHO DE ENFERMAGEM NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA***

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Informática em Saúde, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Informática em Saúde.

Orientadora: Profa. Daniela Couto Carvalho Barra,
Dr.(a)

Florianópolis

2023

Camargo, Maximiliano Dutra

RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PARA MENSURAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO DE ENFERMAGEM NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA / Maximiliano Dutra Camargo ; orientadora, Daniela Barra Couto Carvalho , 2023.

78 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Informática em Saúde. 2. Informática em Saúde. 3. Unidade de Terapia Intensiva. 4. Carga de Trabalho da Enfermagem. 5. Radio Frequency Identification. I. Carvalho , Daniela Barra Couto . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde. III. Título.

Maximiliano Dutra de Camargo

**RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PARA MENSURAÇÃO DA CARGA DE
TRABALHO DE ENFERMAGEM NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA**

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 30 de junho de 2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Daniela Couto Carvalho Barra

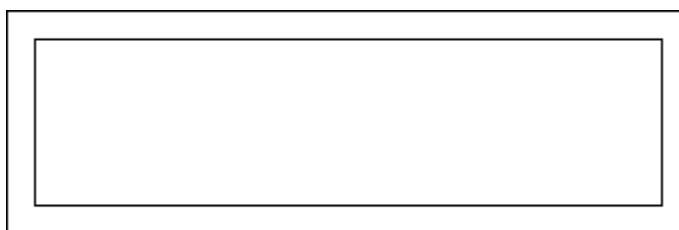
Dra. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

(Presidente) PPGINFOS/UFSC

Prof.(a) Grace T M Dal Sasso

Dra. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

(Membro) Interno PPGINFOS/UFSC

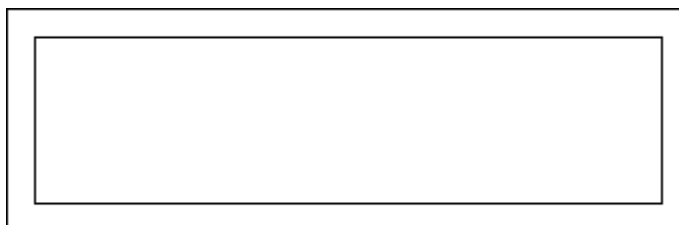


Prof.(a) Denise Tolfo Silveira

Dra. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

(Membro) Externo Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

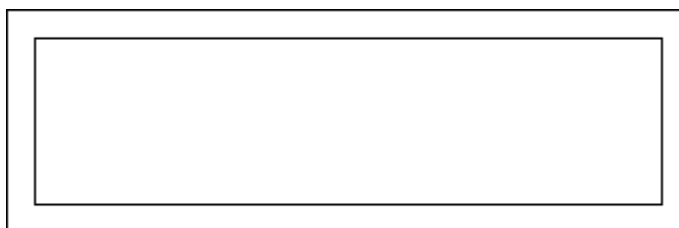
Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Informática em Saúde pelo Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Informática em Saúde.



Prof.(a) Grace T M Dal Sasso

Dra. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Prof.(a) Daniela Couto Carvalho Barra

Dra. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Orientadora

Florianópolis, 2023

Dedicado à Rosana de Fatima Dutra

in memoriam, por estar sempre ao

meu lado em todos os momentos.

RESUMO

O desenvolvimento tecnológico é crescente em todas as áreas da sociedade contemporânea, tendo relevância na área da saúde em produtos aplicáveis aos propósitos terapêuticos, em sistemas de informações para melhoria de indicadores e na redução de complicações ou da mortalidade. Entre os diversos avanços e inovações tecnológicas encontra-se a *radio frequency identification* (RFID), uma tecnologia de identificação e captura automática de dados, com amplas aplicações na área da saúde, que foi utilizada neste estudo, para atender o propósito de mensurar a carga de trabalho da equipe de enfermagem, no cuidado aos pacientes críticos, internados em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI), de um hospital universitário, e como ela se distribuiu, entre os enfermeiros e os técnicos de enfermagem. Para esse propósito, foi desenvolvido um protótipo com RFID associado a uma rede de *Internet Of Things (IoT)* com *Fog Computing*, que foi capaz de identificar e quantificar o tempo de permanência dos profissionais de enfermagem à beira do leito assistencial da UTI. Os dados aferidos pelo protótipo, aproximadamente 79000 interações, foram comparados aos resultados do instrumento *Nursing Activities Score (NAS)* pelo método de comparação de Bland-Altman e submetidos ao T-Test no aplicativo *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), com P de (0,263) bicaudal, demonstrando a concordância estatística entre os dois métodos, com resultado não significativamente diferente de zero. A concordância encontrada entre os métodos de mensuração de carga de trabalho da enfermagem na UTI, possibilita a utilização da tecnologia desenvolvida no contexto assistencial complementarmente ao uso do NAS, podendo ser um grande aliado para gerenciamento e qualificação da assistência aos pacientes em cuidado crítico.

Palavras-chave: Dispositivo de Identificação por Radiofrequência; Carga de Trabalho; Unidades de Terapia Intensiva; Informática em Enfermagem; Enfermagem de Cuidados Críticos.

ABSTRACT

Technological development is increasing in all areas of contemporary society, with relevance in the health area in products applicable to therapeutic purposes, in information systems to improve indicators and in the reduction of complications or mortality. Among the various advances and technological innovations is radio frequency identification (RFID), a technology for identifying and automatically capturing data, with wide applications in the health area, which was used in this study to meet the purpose of measuring the load of the nursing team's work, in the care of critical patients admitted to an Intensive Care Unit (ICU) of a university hospital, and how it was distributed among nurses and nursing technicians. For this purpose, a prototype was developed with RFID associated with an Internet Of Things (IoT) network with Fog Computing, which was able to identify and quantify the length of stay of nursing professionals at the bedside of the ICU. The data measured by the prototype, approximately 79,000 interactions, were compared to the results of the Nursing Activities Score (NAS) instrument using the Bland-Altman comparison method and submitted to the T-Test in the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) application, with P of (0.263) two-tailed, demonstrating the statistical agreement between the two methods, with a result not significantly different from zero. The agreement found between the methods of measuring the nursing workload in the ICU allows the use of technology developed in the care context, in addition to the use of the NAS, which can be a great ally for the management and qualification of care for patients in critical care.

Keywords:Radio Frequency Identification Device; Work load; Intensive Care Units; Informatics in Nursing; Critical Care Nursing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Funcionamento da rede de RFID	25
Figura 2 - Arquitetura de referência do sistema desenvolvido	25
Figura 3 - Diagrama do dispositivo IoT proposto	26
Figura 4 - Código de atendimento e pontuação NAS	26
Figura 5 - Resultados do simulador de atendimentos	27
Figura 6 - Formulário de coleta NAS UTI - HU/UFSC	32
Figura 7 -Layout e medidas do leito	33
Figura 8 - Posicionamento inicial e final da antena de RFID	34
Figura 9 - Testes iniciais de captura com RFID	34
Figura 10 - Dados coletados em campo real com RFID	38
Figura 11 - Distribuição de acessos ao leito no primeiro dia de coleta	40
Figura 12 - Distribuição de acessos ao leito no segundo dia de coleta	40
Figura 13 - Distribuição de acessos ao leito no terceiro dia de coleta	41
Figura 14 - Distribuição de acessos ao leito no quarto dia de coleta	41
Figura 15 - Método de comparação de Bland-Altman	42
Figura 16 - Comparação NAS X RFID	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da coleta NAS	35
Tabela 2 - Ajuste do tempo assistencial no quarto do paciente	36
Tabela 3 - Ajuste de abrangência tempo assistencial com NAS	37
Tabela 4 - Interações e intervalos de tempo aferidos pelo RFID	38
Tabela 5 - Resultados aferidos pelo protótipo de RFID	39
Tabela 6 - Ajuste de abrangência tempo assistencial com RFID	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

(API)	<i>Application Programming Interface</i>
(AVC)	Acidente Vascular Cerebral
(C&T)	Ciência e Tecnologia
(CNS)	Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde
(COVID-19)	<i>Corona Virus Disease</i>
(HU)	Hospital Universitário
(IoT)	<i>Internet of Things</i>
(IRAS)	Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde
(LRG)	Laboratório de Gerência e Redes
(MHz)	Megahertz
(MS)	Ministério da Saúde
(NAS)	<i>Nursing Activities Score</i>
(NFC)	Comunicação por campo de proximidade
(PH)	Potencial de Hidrogênio
(RDC)	Resolução Diretoria Colegiada
(RFID)	<i>Radio Frequency Identification</i>
(SCP)	Sistema de Classificação de Pacientes
(SQL)	<i>Structured English Query Language</i>
(SUS)	Sistema Único de Saúde
(TCLE)	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
(TISS-28)	<i>Therapeutic Intervention Scoring System</i>
(UFSC)	Universidade Federal de Santa Catarina
(UHF)	<i>Ultra High Frequency</i>
(UTI)	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1. Introdução	13
2. Objetivos	19
3. Revisão De Literatura	20
3.1 Assistência De Enfermagem Em Terapia Intensiva E A Carga De Trabalho	20
3.2 Aplicações E Contribuições Da Rfid Na Área Da Saúde E Enfermagem	22
3.3 Tecnologias Associadas Ao Uso Da Rfid Na Saúde	24
3.4 Fog Computing	23
3.5 Aplicações E Contribuições Da Rfid Na Área Da Saúde E Enfermagem	24
3.6 Tecnologias Associadas Ao Uso Da Rfid Na Saúde	26
4. Método	28
4.1 Tipo Do Estudo	28
4.2 Protocolo Do Estudo	28
4.2.1 Desenvolvimento Da Produção Tecnológica	29
4.3 Campo De Estudo	32
4.4 População E Amostra	33
4.5 Coleta E Análise De Dados	34
4.6 Considerações Éticas	37
5. Resultados	38
6. Discussão	50
7. Considerações Finais	53
Referências	55

	12
Anexo 1 - <i>Nursing Activities Score</i>	57
Anexo 2 -Autorização De Uso Do Protótipo	66
Anexo 3 – Parecer Comitê De Ética	
E Pesquisa Com Seres Humanos	67
Anexo 4 - Termo De Consentimento Livre E Esclarecido	71

1. INTRODUÇÃO

A busca de novas estratégias para medir e avaliar o cuidado em saúde no Brasil é um fato crescente desde a década de 1960. As relações entre tecnologia, cuidado e desenvolvimento de conhecimento científico materializam-se em produtos aplicáveis aos propósitos terapêuticos. Neste cenário, a implementação de sistemas de informação em saúde reduz os indicadores de complicações ou de mortalidade, com relação de custo e benefício favorável na maioria das vezes, representando uma estratégia pontual para o planejamento epidemiológico e o controle de morbidades e mortalidade em universos assistenciais (COSTA, 2016; COELHO NETO, CHIORO, 2021).

O Brasil, não obstante dessa realidade, investe em pesquisa para saúde por meio do Conselho Nacional de Saúde e dos Ministérios da Saúde, da Ciência e Tecnologia e da Educação. A Política de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (PNCTIS) é um componente da política nacional de saúde, estabelecendo o elemento fundamental para o avanço da inovação produtiva em saúde, o fortalecimento do Complexo Econômico-Industrial da Saúde, bem como, a avaliação e incorporação de tecnologias para o Sistema Único de Saúde (SUS). O propósito dessa política é maximizar os benefícios à saúde trazidos por tecnologias efetivas e seguras, incluídas no sistema de saúde em condições de equidade (BRASIL, 2008; GUIMARÃES et al, 2019).

A Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020 - 2028, tem o objetivo de garantir que existência de um ecossistema de Inovação que aproveite ao máximo o Ambiente de Interconectividade em Saúde, estabelecendo-se como um grande laboratório de inovação aberta, sujeito às diretrizes, normas e políticas estabelecidas, Induzindo a implementação de políticas de informatização dos sistemas de saúde, acelerando a adoção de sistemas de prontuários eletrônicos e de gestão hospitalar como parte integradora dos serviços e processos de saúde (MOURA JUNIOR, 2021).

Entre os diversos avanços e inovações tecnológicas encontra-se a radio frequency identification (RFID). Trata-se de uma tecnologia de identificação e captura automática de dados composta por um transponder (etiqueta ou tag), um transceptor (ou leitor) e de um sistema de middleware. O leitor RFID é um dispositivo equipado

com uma fonte de energia e uma antena para coletar e processar as informações de tags dentro de sua área de cobertura. Os dados coletados pelo transceptor do RFID são pré-processados pelo middleware, removendo leituras incompletas e leituras múltiplas para o mesmo transponder. Ou seja, o middleware faz a conexão com hardware e aplicações empresariais RFID (MUSA, DABO, 2016; YU, CHEN, 2017; GENDY, THAM, HARRISON, et al., 2023).

A RFID utiliza ondas eletrônicas para comunicar os dados de identificação de alguns elementos (ativos, pessoas e serviços). Novas aplicações e contextos estão tornando-se viáveis a partir do desenvolvimento e produção de chips RFID. Em relação ao setor de saúde, a adoção da tecnologia RFID é relativamente recente em comparação com outras áreas, como educação (bibliotecas), varejo, produção da cadeia de suprimentos e logística (NGAI, et al., 2007; OLIVEIRA et. al, 2016; BUTTLEN et al, 2016).

A RFID é utilizada em larga escala na cadeia produtiva da logística, suprimentos, nas indústrias e na automação *Internet of Things* (IoT). Seu funcionamento passa pela emissão de ondas eletromagnéticas, dispersadas por antenas codificadas, as ondas com frequências parametrizadas ao serem interceptadas por receptores, denominados transponders, ativa-os e geram informações, que retroalimentam as antenas de transmissão, concluindo o fluxo de informações criptografadas de ponta a ponta a softwares *open source* (TEIMOURY, JABBARZADEH, BABAEI, 2017).

As redes IoT-fog que processam dados na nuvem e também na borda dos sensores, diminuindo o tempo de processamento pela proximidade, demonstraram ser eficientes para capturar e processar grandes quantidades de dados, possibilitando automatizar decisões em ambientes inteligentes. Choubey et al. (2015) contextualizam um framework IoT-fog para casas inteligentes, onde redes neurais são utilizadas com os dados coletados para detectar se existem dependências entre sensores, permitindo minimizar redundância e consumo de energia, e fornecendo tolerância a faltas. An et al. (2019) propõem um framework que utiliza redes neurais profundas para filtrar dados e tomar decisões em tempo real para prevenir degradação de QoS (*Quality of Service* - tecnologia presente em roteadores para garantir ao usuário maior controle sobre sua rede Wi-Fi, determinando quais dispositivos e serviços terão maior prioridade de conexão).

Na área da saúde, a RDIF possui diversas aplicações, tais como, localizar pessoas e equipamentos em tempo real, permitir acesso a dados clínicos de forma precisa para profissionais de saúde e melhorar os processos relacionados à gestão de ativos, equipe multiprofissional e pacientes (OLIVEIRA et al, 2016).

Destaca-se que outras tecnologias podem se associar à RFID para a solução de problemas e ou melhorias na área da saúde. Parizi (2018) refere que a nanofabricação e a comunicação sem fio estão elencadas como novos adventos tangíveis à tecnologia da RFID e poderão, muito brevemente, compor os arsenais de diagnósticos e tratamentos na batalha da humanidade contra o câncer e outras doenças de difícil tratamento.

Outros estudos apontam possibilidades de adoção do RFID na área da saúde. No estudo de Marra (2016), medidas de promoção da higienização das mãos podem ser adotadas pelos profissionais de saúde a partir do uso de sensores que detectam a presença de vapores de álcool, que integrados a um banco de dados, emitem sinais sonoros e luminosos para denunciar os profissionais que saíram dos quartos dos pacientes sem realizarem a higienização das mãos com as soluções alcoólicas disponíveis.

Wickramasinghe et al, (2017), propõem o uso de sensores de RFID e a inteligência artificial (IA) para minimizar os riscos de quedas em pacientes idosos hospitalizados em Unidades de Terapia Intensiva (UTIS). Já o estudo de Asgharzadeh-Karamshahloo, Jabbarzadeh, Shavvalpour (2018), avaliou a utilização da RFID como alternativa para custos de seguros em hospitais demonstrando ser uma tecnologia viável, porém de alto custo de implementação.

No estudo de Coustasse, Tomblin e Slack (2013) que objetivou avaliar o impacto recente e potencial e a direção da implementação de RFID na cadeia de suprimentos hospitalar para determinar os benefícios atuais e as barreiras de adoção desta tecnologia, evidenciou-se que a aplicação de RFID ao rastreamento de equipamentos médicos e suprimentos resultou em aumentos de eficiência em hospitais com custos mais baixos e aumento da qualidade do serviço.

Os autores apontaram ainda que a RFID pode reduzir custos, melhorar a segurança do paciente e a eficácia do gerenciamento de suprimentos, aumentando a capacidade de rastreamento e localização de equipamentos, além de monitorar a prevenção de roubo, o gerenciamento de distribuição e o faturamento do paciente (COUSTASSE, TOMBLIN, SLACK, 2013).

Outro estudo analisou os benefícios da RFID em serviços de hemotransfusão, desde a flebotomia inicial do doador até a disposição final ou transfusão no paciente. Evidenciou-se que a RFID aumentou a produtividade e a qualidade da transfusão, uma vez que se reduziu o tempo de trabalho e erros cometidos ao longo de todo o processo. O estudo sugeriu ainda que houve melhorias na qualidade do atendimento e eficiência, entretanto, destacou como potenciais barreiras, os custos iniciais de implementação da RDIF, segurança e privacidade dos dados para a sua adoção (COUSTASSE, et. al, 2015).

Sood e Mahajan (2019) discutem um framework IoT-Fog para identificar crises de hipertensão com base em sintomas do paciente e notificar emergências em tempo real. O risco é calculado com base no estágio de hipertensão e outros parâmetros médicos, como doenças pulmonares, cardíacas, hepáticas e renais; nível de glicose no sangue, batimentos cardíacos, dores de cabeça e obesidade.

Um cenário favorável ao uso da tecnologia RFID são as Unidades de Terapia Intensiva (UTI), que se caracterizam pelo alto custo agregado, por espaços planejados e adaptados ao uso massivo de tecnologias, de procedimentos invasivos terapêuticos ou diagnósticos, onde os pacientes são criticamente enfermos, extremamente vulneráveis, necessitando muitas vezes de substitutivos para funções vitais. O grau de dependência dos pacientes é alto, considerando o acompanhamento diuturno pela enfermagem e demais equipes multidisciplinares, justificando, a necessidade de capacitações contínuas e do dimensionamento adequado às equipes (FERREIRA et al., 2017).

A Resolução-RDC Nº 7, de 24 de fevereiro de 2010 MS/ANVISA, que dispõe sobre os requisitos mínimos para o funcionamento das UTIs, estabelece a necessidade da permanente avaliação do dimensionamento da necessidade dos cuidados de enfermagem aos pacientes internados, por meio de algum Sistema de Classificação. O enfermeiro, coordenador da UTI, deve correlacionar as necessidades de cuidados de enfermagem, com o quantitativo de pessoal disponível, de acordo com o instrumento de medida utilizado.

O Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), na Resolução nº 0543 de 2017, regulamenta o dimensionamento dos profissionais de enfermagem nos estabelecimentos de saúde, considerando o grau de dependência dos pacientes assistidos (COFEN, 2017).

O dimensionamento deve ser aferido pelo enfermeiro responsável da unidade, utilizando-se de sistemas próprios de classificação de pacientes (SCP), entre eles, a carga de trabalho da enfermagem, que é um método quantitativo e pode ser utilizada como medida de tempo capaz de representar significativamente o conteúdo e as especificidades de contexto assistencial (OLIVEIRA et al, 2019).

Um dos instrumentos que pode ser utilizado para mensurar carga de trabalho da enfermagem em terapia intensiva é o *Nursing Activities Score* (NAS) (Anexo 1), desenvolvido por Miranda e colaboradores, (2003) a partir do TISS-28 (*Therapeutic Intervention Scoring System*) com a finalidade de torná-lo mais específico para as atividades de enfermagem realizadas em UTI. Por meio do NAS é possível mensurar o tempo de assistência de enfermagem em minutos, por turno de trabalho.

O NAS se mostrou um instrumento confiável e válido para mensurar a carga de trabalho de enfermagem em UTIS brasileiras. Na versão que se divide em sete grandes categorias e apresenta um total de 23 itens, com variáveis entre 1,2 a 32,0 e abrangência de 80.8% das atividades de enfermagem, superando a cobertura do TISS-28 em mais de 90%, sendo que a soma das variáveis categorizadas, quantificam um escore que pode alcançar 176,8% e representa o percentual da assistência da enfermagem ao paciente no turno de trabalho (QUEIJO, PADILHA, 2009).

Diante dos desafios e da necessidade de se mensurar a carga de trabalho da enfermagem requerida pelos pacientes em UTIS, seja por meio de coleta de dados em papel ou sistemas informatizados, este estudo propôs a utilização da RFID como uma tecnologia que para realizar tal tarefa agregando valor ao cuidado realizado por estes profissionais.

Cabe destacar que a RFID, como base de um sistema IoT-fog, pode ser utilizada para mensurar a carga de trabalho da equipe de enfermagem nas UTIS, calcular as métricas e a pontuação final de cada profissional, considerando o NAS, nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira-leito e para complementar ou substituir parcialmente o uso do instrumento *Nursing Activities Score*, validado por (QUEIJO, PADILHA, 2009; ROSEN, et. al, 2018; BRUYNEEL, et. al, 2019).

A existência de estudos relacionando dimensionamento inadequado ao aumento da mortalidade e dos eventos adversos, a adequação e a distribuição do

número de profissionais, estabelecendo-se critérios quantitativos e qualitativos que subsidiem o cuidado seguro e qualificado de pessoas em situações agudas e crônicas de saúde (TWIGG; GELDER; MYERS, 2015), justificam o tema proposto.

Nessa perspectiva, surgiu a seguinte questão de pesquisa: qual é a carga de trabalho da equipe de enfermagem no cuidado aos pacientes críticos internados em UTI aferida a partir da *Radio Frequency Identification* (RFID).

2 OBJETIVOS

Nesta seção são apresentados os objetivos geral e específicos, conforme descritos a seguir.

2.1 Objetivos Gerais

2.1.1 Mensurar a carga de trabalho do enfermeiro e do técnico de enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva, nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira leito, utilizando a tecnologia RFID.

2.1.2 Comparar a carga de trabalho do enfermeiro e do técnico de enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva, nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira leito, utilizando a tecnologia RFID em relação ao escore aferido pelo *Nursing Activities Score*.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura que busca apresentar os principais tópicos relacionados à enfermagem e a carga de trabalho em UTIs, aplicações e contribuições da RFID na área da saúde e enfermagem e, tecnologias associadas ao uso da RFID na saúde.

A fim de avaliar a relevância da pesquisa nesta área, uma revisão bibliográfica foi realizada com auxílio das ferramentas de pesquisa Google Scholar, Ieee Explorer e Science Direct, considerando as palavras chave: Assistência de Enfermagem em Terapia Intensiva; Carga de Trabalho, Radio Frequency Identification (RFID); Internet das coisas (IOT); Fog computing; Aplicações e contribuições da RFID na área da Saúde e da Enfermagem; Tecnologias associadas ao uso da RFID na saúde, deste trabalho e resultados entre 2017 e 2022.

3.1 Assistência De Enfermagem Em Terapia Intensiva E A Carga De Trabalho

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é o local mais complexo de uma instituição de atenção terciária, pois nela se concentra o maior aparato tecnológico e de recursos humanos, uma equipe multiprofissional sempre a postos para intervenção imediata. Os pacientes ali atendidos necessitam de terapias de substituição artificial de suas funções vitais, cuidados clínicos complexos e contínuos, equipamentos capazes de apresentar e identificar situações de risco em tempo real, justificando assim, o alto investimento e caracterizando-se como uma oportunidade valiosa ao paciente em luta pela vida (FERREIRA, et al, 2017; CÁRCERES, TORRES, LÓPEZ ROMERO, 2021).

O paciente gravemente enfermo demanda um processo de enfermagem criterioso, iniciando pela avaliação com acurácia clínica e assertividade, visando o cuidado integral, equilíbrio, manutenção dos sistemas orgânicos e sobretudo a prevenção de iatrogenias relacionadas a assistência em saúde, subsidiados em diagnósticos de enfermagem precisos e intervenções planejadas e pautadas em resultados propositivos ao melhor processo de saúde do indivíduo (SILVA, SANTOS, PEREIRA JUNIOR, 2018).

Compreendendo a dinâmica do trabalho executado pela enfermagem dentro da UTI, percebe-se que o mesmo atribui um peso diferenciado ao processo,

composto por atividades que são realizadas direta ou indiretamente do atendimento ao paciente e sofre interferência pelo grau de dependência do mesmo, levando-se em consideração que o paciente estará sob cuidados ventilatórios, monitorização cardíaca contínua, medindo débito urinário diuturnamente, a relação da carga de trabalho será fortemente impactada pelo nível da saúde e gravidade do quadro clínico do paciente (NASSIFF et al., 2018).

Na conceituação da física propriamente dita, entende-se o trabalho como a força empregada para mover um objeto a uma determinada distância. Este conceito facilita a compreensão sobre a forma como o processo de trabalho da enfermagem na UTI é impactada pela relação com o paciente e seu grau de inércia, seu reflexo estará diretamente proporcional às exposições de excesso de atividades, estruturas físicas inadequadas, jornadas extenuantes, escassez do quantitativo de trabalhadores, podendo serem classificados como cargas biológicas, físicas, químicas, mecânicas, fisiológicas e psíquicas, sendo a última de mensuração muito subjetiva (CARVALHO et al., 2019).

Quantificar a carga de trabalho da enfermagem em UTI tornou-se fundamental no atual momento da saúde, para assegurar a qualidade e a execução plena dos processos, bem como adequar a relação de custo e benefício do dimensionamento da equipe assistencial (PEREIRA et al., 2020; CÁRCERES, TORRES, LÓPEZ ROMERO, 2021; SANTOS et al., 2021; BRUYNEEL et al., 2022).

A carga de trabalho pode ser classificada como biológicas, físicas, químicas, mecânicas, fisiológicas e psíquicas. As cargas biológicas ocorrem pelo contato com os fluidos e secreções, sua manipulação e descarte; cargas químicas relacionam-se com a manipulação de substâncias químicas; cargas físicas ocorrem pelas radiações ionizantes e não ionizantes, ruído, mudanças de temperatura, umidade, eletricidade; cargas mecânicas por lesões aos tecidos, por traumas, quedas, cortes e lacerações. As cargas fisiológicas atribuídas ao uso do corpo enquanto instrumento de trabalho, contribuindo com distúrbios osteomusculares, fadiga, dores em geral e alterações do ritmo circadiano, pelo trabalho noturno; cargas psíquicas com o ritmo acelerado de trabalho, relações interpessoais assimétricas, trabalho parcelado, repetitivo e monótono; à atenção constante do trabalhador; à supervisão estrita; ao estresse, tensão e insatisfação profissional (CARVALHO et al., 2019).

Equipes mal distribuídas causam riscos ao paciente, aos demais integrantes da equipe multidisciplinar e sobretudo ao próprio trabalhador da enfermagem, que

precisa concluir as tarefas de sua responsabilidade em tempos inapropriados, menores do que necessário. Caso o dimensionamento esteja incorreto, alguns procedimentos não serão executados plenamente, outros serão executados sem qualidade, pacientes serão negligenciados, sujeitam-se a maiores riscos de desassistência, ou assistência incorreta, sem os devidos cuidados inerentes ao processo seguro e completo, influenciando negativamente nos indicadores institucionais e no processo saúde-doença do paciente (PEREIRA et al., 2020).

3.2 RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) E INTERNET OF THINGS (IOT)

A tecnologia do dispositivo de identificação por radiofrequência (RFID) pode ser utilizada para a geração de dados volumosos em tempo real, os mesmos podem ser transmitidos imediatamente, promovendo a alimentação de processos nos mais variados segmentos. Os sensores RFID podem monitorar os níveis de estoque, identificar, rastrear e garantir a segurança das informações contidas em suas etiquetas, tornando-se um facilitador digital de comunicação em frequências únicas, de alta compatibilidade com infraestrutura de TI, facilitando o uso e a interoperabilidade entre áreas funcionais que ajudam na automação de atividades operacionais diversas (UNHELKAR et al., 2022).

A RFID, trata-se de um método de identificação automática sem fio, que utiliza ondas de rádio de baixa potência para localizar automaticamente objetos portadores de etiquetas, um transponder RFID (ou tag), com dados únicos armazenados nelas, ou código de identificação e de um leitor RFID (ou interrogador), sendo o leitor o principal bloco ativo, que permite a comunicação sem fio para entradas simultâneas de vários objetos, ligando o espaço físico ao processamento de dados por Identificação Automática e Captura de Dados (AIDC), sem a necessidade de um campo de visão, possibilitando maior flexibilidade e na otimização de processos (TAN, SIDHU, 2022; SUBRAHMANIAN, BEHERA, 2022).

O sistema compreende em uma etiqueta onde os dados são armazenados, os dados ficam inativos até serem acionados por ondas de rádio, quando são ativadas por uma pulsação de interrogação eletromagnética, produzida por um leitor, que pode ser um dispositivo móvel ou uma antena fixa, adequada a um determinado

campo de ação, os dados digitais são transmitidos de volta ao leitor, por, códigos eletrônicos de produtos (EPC), depois de recuperar o EPC da etiqueta, ele pode ser correlacionado com dados dinâmicos, como localização de origem e movimentação, indivíduo, tempo, entre outras. As informações coletadas pelo detector RFID são processadas por um savant, middleware, que gerencia e encaminha aos bancos de dados de back-end para serem disponibilizadas ao usuário final (KINEBER et al., 2023).

A Internet das Coisas (IoT), onde as coisas se comunicam em uma rede, envolve a comunicação de coisas com outras coisas, sensores inteligentes que se intercomunicam, independentemente da intervenção humana, objetos munidos de uma interface de rede que permite a comunicação entre eles, com cada um destes possuindo um identificador de rede, como por exemplo, um endereço IP, para promover a padronização de protocolos de linguagem interoperável (ALI et al., 2023).

A IoT trata-se de uma rede de sensores sem fio (WSN), capaz de receber, transmitir e processar dados em suas conexões, possibilitando a integração, comunicação entre máquinas, implementando serviços autônomos de transferência de dados, conectividade, tomada de decisões e interoperabilidade entre objetos de máquinas mecânicas ou digitais, animais e pessoas com identidades únicas (UIDs), sem interação humano-a-computador ou humano-a-humano (CHONG et al., 2023).

Dispositivos inteligentes baseados na web que coletam, enviam e agem sobre dados de seus ambientes por meio de sensores, CPUs e comunicação de hardware, ao se conectar a um gateway IoT ou outro dispositivo de borda, distribuem dados dos sensores que são verificados localmente ou movidos para a nuvem, para exploração e análise, sendo uma boa escolha para para automatizar instalações e fornecer informações detalhadas de um processo (ESSA et al., 2023).

3.3 FOG COMPUTING E IOMT

A indústria 5.0 e 5G levou ao desenvolvimento de sensores econômicos para serviços médicos, levando ao surgimento da Internet das Coisas Médicas (IoMT). No atual cenário mundial, a telemedicina e os cuidados de saúde inteligentes/remotos têm merecido especial atenção na prevenção de doenças e na monitorização/manutenção de um estilo de vida diário saudável. sensores e

dispositivos podem detectar dados e transferi-los sem fio para a nuvem remota pela rede de comunicação sem fio, surgimento de dispositivos vestíveis e gadgets que podem monitorar vários elementos essenciais e vitais do corpo humano, como pressão arterial, nível de saturação, frequência cardíaca, frequência respiratória, medida de distância e elevação percorrida, quantidade de sono profundo e número de vezes que certas atividades são feitas. Os gadgets e dispositivos são conectados a telefones celulares inteligentes que mantêm lembretes de remédios, atividades físicas, sessões de respiração profunda. Esses sensores e dispositivos geram enormes dados de saúde eletrônica que precisam de tecnologias de IA e aprendizado para interpretação adequada, juntamente com computação em nuvem para armazenamento, gerenciamento e comunicação de dados eficientes. A segurança desses dados de saúde e privacidade dos dados são a principal prioridade para modelos E-saúde e IoMT(MEHBODNIYA et al., 2021).

A Internet das Coisas (IoT), gera um grande volume de dados em tempo real para a tomada de decisões, dados que são transferidos para servidores de nuvem centralizados para análise, distanciando usuários finais e servidores de nuvem, proporcionando o congestionamento da rede, perda de dados, aumento de latência e consumo de energia, para tal, a computação em névoa surge, minimizando o problema com o armazenamento na borda em contraponto a infraestrutura de nuvem centralizada, favorecendo suporte a IoT sem atrasos de latência e com menor consumo de energia (HAZRA, RANA, ADHIKARI, AMGOTH, 2023).

O paradigma de Fog computing, ou computação na névoa, é um modelo que facilita a implementação de aplicativos e serviços distribuídos e com baixa latência, e consiste em um conjunto de nós fog físicos e/ou virtuais localizados entre dispositivos IoT e a nuvem, os nós fog podem ser organizados em clusters verticalmente, horizontalmente ou considerando a distância ou latência até os dispositivos IoT, implementadas para proteger informações e equipamentos em um ambiente de fog computing, defesa contra ameaças cibernéticas, incluindo hacking e malware, proteção da conexão do dispositivo, armazenamento e processamento de dados (DAS, INUWA, 2023).

3.5 Aplicações e contribuições da RFID na área da saúde e enfermagem

O sistema de saúde inteligente, baseado na internet das coisas IoT, já é uma realidade. A pandemia de COVID-19 foi um divisor de águas neste cenário, uma vez que o medo da circulação de pessoas, de visitas frequentes a consultórios por mínimos sintomas ou problemas, fez a pesquisa na área de sensores e monitorização remota crescerem de forma exponencial. Nesta perspectiva, houve o crescimento de pesquisas que contemplaram a participação do RFID em inúmeras iniciativas para a saúde, corroborando com o momento de evolução e aplicabilidade em redes neurais voltadas ao cuidado em saúde (SRIVASTAVA et al., 2022).

A pandemia de COVID-19 que assolou a humanidade em 2020 e 2021 provocou diversas transformações e trouxe diversos desafios para a área da saúde. A situação epidemiológica decorrente do contexto pandêmico colocou as estruturas da saúde em evidência. Kuo et al., (2022) apontam que demandas por ferramentas e tecnologias para o gerenciamento de doenças, nomeadamente a COVID-19, em ambientes públicos foram necessárias para equacionar a relação dos aspectos de transmissibilidade e as necessidades de transporte, educação, infraestrutura e economia. Entre elas, a medição da temperatura é um método de monitoramento de saúde simples e eficaz para identificar pessoas para tratamento adicional, que pode ser realizado através de redes inteligentes que utilizam RFID.

No estudo de aplicação de um sistema de gerenciamento médico que objetivou prever o risco de pacientes em tratamento e reabilitação pós Acidente Vascular Cerebral (AVC) de apresentarem novo evento através de sensores de RFID ligados a uma rede neural, coletando dados em tempo real e permitindo intervenções terapêuticas subsidiadas em um algoritmo e parametrizado a um modelo de avaliação de enfermagem de reabilitação, obteve-se precisão e assertividade de 89,83%, favorecendo o diagnóstico, tratamento e reabilitação de pacientes com AVC (SONG et al, 2022).

O gerenciamento da capacidade produtiva de uma equipe de saúde, identificar seus pontos fortes, suas dificuldades e planejar formas de potencializar as virtudes e minimizar as fraquezas estão entre as competências esperadas para os gestores em saúde. No estudo de Shelley (2020) realizado em um hospital comunitário de cuidados agudos com 286 leitos, testou-se um sistema de localização em tempo real para determinar a existência de relação entre o tempo que os membros da equipe de enfermagem permanecem na beira do leito e a satisfação do paciente, utilizando o RFID como arcabouço da rede neural IoT. A

tecnologia permitiu, através dos sensores, identificar a localização e o tempo de permanência dos profissionais em atendimento.

3.6 Tecnologias associadas ao uso da RFID na saúde

A combinação da tecnologia RFID associada às outras ferramentas tecnológicas estão sendo consideradas o supracumulo da inovação e possível solução para redução dos problemas que colocam em risco a saúde pública e a gestão dos sistemas de saúde, com potencial de resolutividades em vários segmentos e linhas de cuidado em saúde (PROFETTO, GHERARDELLI, IADANZA, 2022).

A gama de possibilidades de aplicações da RFID é vasta na área da saúde. Profetto, Gherardelli, Iadanza (2022) referem iniciativas para a redução de erros médicos em cirurgias utilizando RFID em salas cirúrgicas para evitar perda de instrumental ou até mesmo retenção de materiais/objetos no paciente; estudos focados na identificação do paciente utilizando a RFID associada a Tecnologia da Comunicação por campo de proximidade (NFC) para checagem de medicamentos e cuidados em UTI.

Há iniciativas de prevenção e controle de infecções relacionadas a infecções do trato urinário e lesões de pele, em pacientes que utilizam fraldas, utilizando sensores de RFID e placas de uma subclasse de hidrogel que é responsável pela maior parte da absorção e aumenta a condutividade quando molhada, possibilitando o envio de avisos para os dispositivos móveis integrados, notificando o pessoal de saúde (SEN et al, 2019).

O tratamento de feridas constitui um exemplo de necessidade holística e de impacto socioeconômico na saúde pública. Kassal (2017) propôs um sistema analítico não invasivo que monitora biomarcadores do estado da ferida, com o pH do fluido da mesma, por meio de uma bandagem inteligente sem fio para determinação óptica de pH, como indicador do estado da ferida, conectadas a uma plataforma sem fio por meio de uma sonda optoeletrônica miniaturizada, que é capaz de detectar mudanças de pH na faixa fisiologicamente relevante e com alta exatidão e precisão, e comunicar esta informação com uma unidade de leitura externa por radiofrequência (RFID).

Na pandemia de COVID-19, modelos utilizaram redes neurais IoT associadas à RFID e à tecnologia de *blockchain*, também conhecido como “o protocolo da confiança”. Trata-se de uma tecnologia de registro distribuído que visa a descentralização como medida de segurança para garantir anonimato às pessoas contaminadas com o vírus e permitir a notificação de contatos utilizando a geolocalização, fornecendo banco de dados seguros e disponíveis ao gestores de saúde, independentemente das leis de proteção de dados, garantindo segurança jurídica e proteção epidemiológica, para minimizar a transmissão viral (GARG et al, 2020).

4. MÉTODO

4.1 Tipo Do Estudo

Trata-se de um estudo de produção tecnológica aplicada. Este tipo de pesquisa se destina ao desenvolvimento de artefatos/produtos, entendido nesta pesquisa como produtos físicos e/ou intelectuais que visam o controle da realidade, ou seja, pauta-se na tarefa que se pretende solucionar/resolver, tendo como produto o desenvolvimento de uma nova tecnologia (FREITAS JÚNIOR et al., 2014). O produto tecnológico desenvolvido foi RFID baseado em um sistema IoT-fog.

Os estudos de natureza descritiva, propõem-se a investigar as características de um fenômeno como tal, tendo como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Pesquisas exploratórias têm como principal finalidade colher informações para reconhecer, localizar e definir problemas, fundamentar hipóteses, receber ideias ou sugestões que permitam aperfeiçoar a metodologia, depurar estratégias, visando uma formulação mais precisa do esquema de pesquisa definitivo (LACERDA, COSTENARO, 2015).

4.2 Protocolo do estudo

O estudo contemplou a aplicação de um protótipo *IoT* com uma antena de *Radio Frequency Identification* (RFID) de proximidade, desenvolvido pelo laboratório de Gerência e Redes (LRG) da UFSC, pelo mestrando René Nolio Santa Cruz, sob a Orientação do prof. Drº. Carlos Becker Westphall (UFSC) e coorientação do Drº Hugo Vaz Sampaio.

A Etapa 1 do estudo de aplicação do protótipo:

A antena foi instalada em um leito da UTI Adulto de um hospital universitário da região sul do Brasil, com a finalidade de captura contínua dos sinais de RFID, de forma a detectar acessos da equipe de enfermagem ao realizarem a assistência no leito em questão.

A Etapa 2 do estudo de aplicação do protótipo:

O protótipo *IoT-fog* foi configurado a antena implantada no leito de pesquisa da UTI, para ser capaz de computar o tempo que a enfermagem empregou para

desenvolver suas atividades de atendimento a pacientes e calcular a pontuação NAS para cada atividade nas 24 horas de assistência, com seu módulo de inteligência artificial capaz de estimar a carga de trabalho necessária para os profissionais de enfermagem em uma UTI, considerando a pontuação NAS como métrica.

A Etapa 3 do estudo de aplicação do protótipo:

Consistiu na realização do teste piloto em cenário real, ou seja, a mensuração da carga de trabalho do enfermeiro e do técnico de enfermagem em uma UTI, nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira leito, utilizando o protótipo desenvolvido pelo laboratório de Gerência e Redes (LRG) da UFSC.

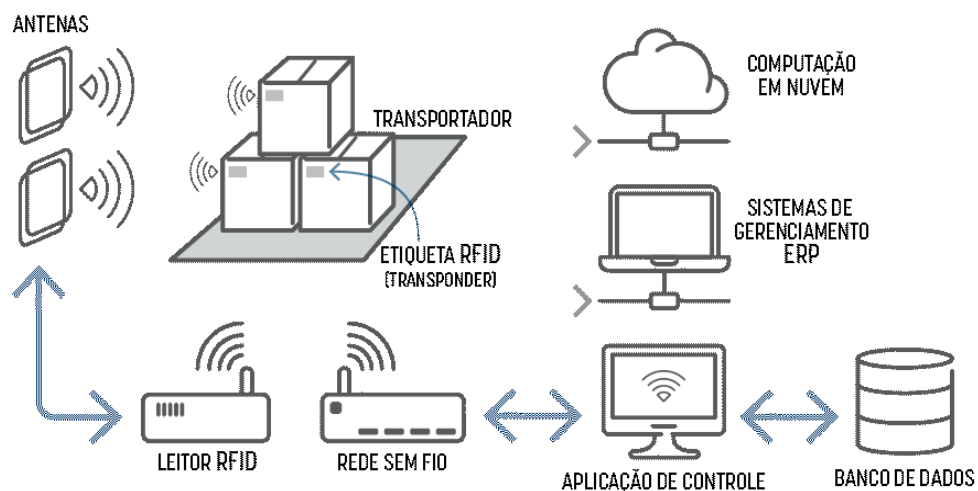
Declara-se que a utilização do protótipo utilizado neste estudo foi autorizada pelo prof. Dr^o. Carlos Becker Westphall (Anexo 2).

4.2.1 Desenvolvimento da Produção Tecnológica

Para o desenvolvimento da rede neural *IoT-fog*, como base de um sistema RFID, foram utilizadas antenas do tipo painel setorial, na faixa de frequência Bandwidth de 800 a 960 Megahertz (MHz), com impedância nominal de 50 Ohms, feixe -3 dB @ 915 MHz – Horizontal 60° e Feixe -3 dB @ 915 MHz – Vertical 60°, fixada na entrada do leito da amostra, ajustadas para o alcance semicircular de raio de 2,5 metros (TEIMOURY, JABBARZADEH, BABAEI, 2017).

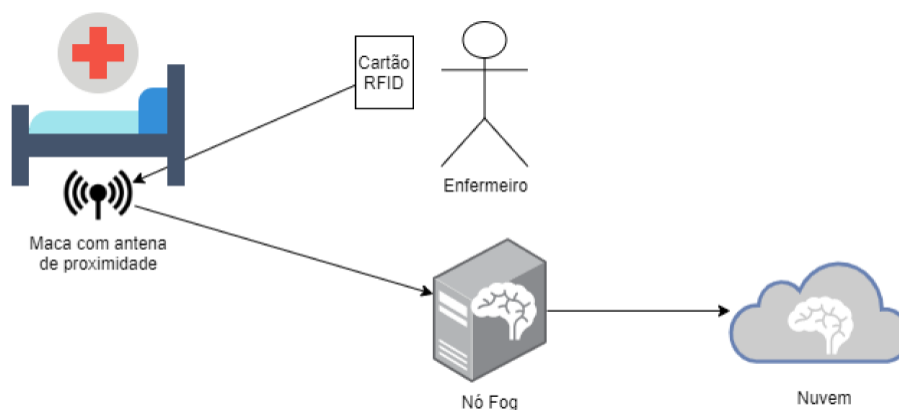
Os componentes lógicos do sistema são softwares que realizaram todo o controle (atividades) do sistema RFID, desde a camada de comunicação do leitor com a antena até o software instalado em um terminal para o recebimento das informações, sendo eles: API do leitor, Comunicações, Gerenciamento de Eventos e Subsistema da Antena (PREDIGER, 2014). A Figura 1 apresenta o funcionamento da rede de RFID e a Figura 2 apresenta a arquitetura de referência do sistema desenvolvido.

Figura 1: Funcionamento da rede RFID.



Fonte: [LUZ et al, 2019].

Figura 2 - Arquitetura de referência do sistema desenvolvido

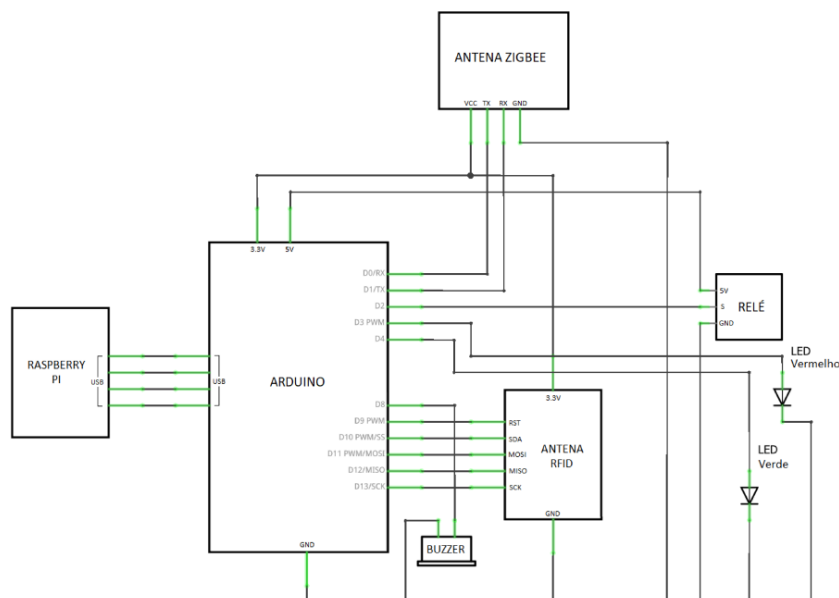


Fonte:

[CRUZ, 2022]

As Figuras 3 e 4 apresentam a proposta do diagrama do dispositivo, códigos de atendimento e de pontuação *Nursing Activities Score* utilizados para o desenvolvimento do produto tecnológico.

Figura 3 - Diagrama do dispositivo IoT proposto.



Fonte: [CRUZ, 2022]

Figura 4 - Código de atendimento e pontuação NAS.

```

class Atendimento:
    def __init__(self, paciente, data_inicio, data_fim, atividade, pontuacao, enfermeiro, tecnico):
        self.paciente = paciente
        self.data_inicio = data_inicio
        self.data_fim = data_fim
        self.atividade = atividade
        self.pontuacao = pontuacao
        self.enfermeiro = enfermeiro
        self.tecnico = tecnico

    def str(self):
        return 'paciente=' + str(self.paciente) + ', data_inicio=' + str(self.data_inicio) + ', data_fim=' + \
            str(self.data_fim) + ', atividade=' + str(self.atividade) + ', pontuacao=' + str(self.pontuacao) + \
            ', enfermeiro=' + str(self.enfermeiro) + ', tecnico=' + str(self.tecnico)

    def __repr__(self):
        return 'paciente=' + str(self.paciente) + ', data_inicio=' + str(self.data_inicio) + ', data_fim=' + \
            str(self.data_fim) + ', atividade=' + str(self.atividade) + ', pontuacao=' + str(self.pontuacao) + \
            ', enfermeiro=' + str(self.enfermeiro) + ', tecnico=' + str(self.tecnico)

    def get_paciente_str(self):
        return str(self.paciente)

    def get_data_inicio_str(self):
        return self.data_inicio.strftime('%Y-%m-%d')

    def get_horario_inicio_str(self):
        return self.data_inicio.strftime('%H:%M:%S')

    def get_data_fim_str(self):
        return self.data_fim.strftime('%Y-%m-%d')

    def get_horario_fim_str(self):
        return self.data_fim.strftime('%H:%M:%S')

```

```

PontosNAS = {
    '1a': 4.5,
    '1b': 12.1,
    '1c': 19.6,
    '2': 4.3,
    '3': 5.6,
    '4a': 4.1,
    '4b': 16.5,
    '4c': 20.0,
    '5': 1.0,
    '6a': 5.5,
    '6b': 12.4,
    '6c': 17.0,
    '7a': 4.0,
    '7b': 32.0,
    '8a': 4.2,
    '8b': 23.2,
    '8c': 30.0,
    '9': 1.4,
    '10': 1.8,
    '11': 4.4,
    '12': 1.2,
    '13': 2.5,
    '14': 1.7,
    '15': 7.1,
    '16': 7.7,
    '17': 7.0,
    '18': 1.6,
    '19': 1.3,
    '20': 2.8,
    '21': 1.3,
    '22': 2.8,
    '23': 1.9,
}

```

Fonte: [CRUZ, 2022].

A Figura 5 apresenta os resultados dos testes realizados em um software de simulador de atendimentos.

Figura 5 - Resultados do simulador de atendimentos.

A1		fx	Paciente						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Paciente	Dia Inicio	Horario Inicio	Dia Fim	Horario Fim	Atividade	Pontuacao	Enfermeiro	Tecnico
1	paciente1	2022-01-01	00:10:00	2022-01-01	00:30:00	1a	27.969.400.746	0877D274	189C1819
2	paciente1	2022-01-01	00:32:08	2022-01-01	01:05:36		2.4.649.076.790.6	0877D274	189C1819
3	paciente1	2022-01-01	01:10:36	2022-01-01	01:38:59		3.39.413.918.682	0877D274	189C1819
4	paciente1	2022-01-01	01:40:59	2022-01-01	06:26:25	4c	19.822.115.507		189C1819
5	paciente1	2022-01-01	07:06:25	2022-01-01	07:37:08		5.21.325.586.001		189C1819
6	paciente1	2022-01-01	07:47:08	2022-01-01	09:40:56	6c	1.580.587.347.0	0877D274	189C1819
7	paciente1	2022-01-01	09:42:56	2022-01-01	10:44:18	7a	426.132.830.765	0877D274	
8	paciente1	2022-01-01	10:48:18	2022-01-01	12:15:36	8a	6.063.363.164.6	0877D274	
9	paciente1	2022-01-01	12:24:36	2022-01-01	12:36:19		9.8.137.762.091.5		1D70B3EF
10	paciente1	2022-01-01	12:45:19	2022-01-01	13:11:10		10.3.590.171.688.2	01DF7DC2	1D70B3EF
11	paciente1	2022-01-01	13:17:10	2022-01-01	14:49:21		11.6.400.778.237.1		1D70B3EF
12	paciente1	2022-01-01	14:51:21	2022-01-01	15:17:19		12.18.035.187.786	01DF7DC2	
13	paciente1	2022-01-01	15:25:19	2022-01-01	15:30:26		13.7.103.960.911.6	01DF7DC2	1D70B3EF
14	paciente1	2022-01-01	15:30:26	2022-01-01	15:57:53		14.1.906.316.976.6		1D70B3EF
15	paciente1	2022-01-01	16:00:53	2022-01-01	16:37:57		15.514.917.620.251	01DF7DC2	1D70B3EF
16	paciente1	2022-01-01	16:37:57	2022-01-01	18:00:44		16.5.748.100.764.8	01DF7DC2	
17	paciente1	2022-01-01	18:39:44	2022-01-01	19:25:08		17.6.307.391.464.3	01DF7DC2	1D70B3EF
18	paciente1	2022-01-01	19:34:08	2022-01-01	19:56:22		18.30.877.792.537	01DF7DC2	1D70B3EF
19	paciente1	2022-01-01	19:56:22	2022-01-01	20:26:11		19.206.990.104.371		1D70B3EF
20	paciente1	2022-01-01	20:35:11	2022-01-01	21:16:58		20.2.901.739.923.4	01DF7DC2	
21	paciente1	2022-01-01	21:17:58	2022-01-01	21:35:35		21.2.447.067.436.3	01DF7DC2	1D70B3EF
22	paciente1	2022-01-01	21:44:35	2022-01-01	21:49:01		22.6.153.741.035.0	01DF7DC2	1D70B3EF
23	paciente1	2022-01-01	21:59:01	2022-01-01	22:25:11		23.3.635.212.498.7	01DF7DC2	1D70B3EF
24	paciente1	2022-01-02	00:09:00	2022-01-02	00:38:26	1a	20.447.710.128	0CB29C4E	
25	paciente1	2022-01-02	00:48:26	2022-01-02	01:23:48		2.4.911.917.717.2	0CB29C4E	1E5765E7
26	paciente1	2022-01-02	01:29:48	2022-01-02	02:42:04		3.5.018.321.128.4	0CB29C4E	
27	paciente1	2022-01-02	02:42:04	2022-01-02	06:43:02	4b	16.733.645.068		1E5765E7
28	paciente1	2022-01-02	07:17:02	2022-01-02	07:50:41		5.23.370.752.609		1E5765E7
29	paciente1	2022-01-02	08:00:41	2022-01-02	08:32:29	6a	4.416.670.835.4	0CB29C4E	1E5765E7
30	paciente1	2022-01-02	08:40:29	2022-01-02	09:49:38	7a	48.022.584.511	0CB29C4E	
31	paciente1	2022-01-02	09:51:38	2022-01-02	15:13:33	8b	22.354.514.750	0CB29C4E	
32	paciente1								

Fonte: [CRUZ, 2022].

4.3 Campo de estudo

O estudo foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário de Santa Catarina (UTI/HU-UFSC). Trata-se de um hospital universitário geral e de alta complexidade, reconhecido como centro de referência em assistência, na formação de profissionais e na geração de conhecimentos.

A UTI/HU-UFSC é uma unidade integrante do Serviço de Atenção ao Paciente. A área tem como objetivo o atendimento de pacientes adultos, com necessidade de atendimento intensivo, provenientes da emergência, centro cirúrgico ou unidades de internação. É composta por 20 leitos, sendo 12 leitos ativos, para atendimento de terapia intensiva, geograficamente situada no quarto andar do hospital.

O atendimento dos pacientes internados nesta unidade é realizado pela equipe multiprofissional (enfermagem, medicina e fisioterapia). Em relação à equipe de enfermagem, está alocada através de rodízio semanal (enfermeiros) e diário (técnicos de enfermagem). A escala diária prevê três enfermeiros e sete técnicos de enfermagem, por turno, além de dois médicos intensivistas, dois fisioterapeutas, em regime de plantão. A equipe multidisciplinar inclui ainda um psicólogo, um fonoaudiólogo, um nutricionista, um odontologista e um assistente social em regime de atividades compartilhadas com outras unidades. Também atuam profissionais através de consultorias, a exemplo dos cuidados paliativos, ou profissionais de

serviços auxiliares e de diagnóstico, como os técnicos do laboratório, hemoterapia, hemodiálise, endoscopia, raio X, entre outros (HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PROF. POLYDORO ERNANI DE SÃO THIAGO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2016).

4.4 População e amostra

A população foi constituída pelos dados gerados pelo *software open source*, programado para registrar o tempo de permanência de cada profissional no leito da pesquisa, vinculado à antena de RFID, alimentado em tempo real o banco de dados da pesquisa, armazenado em computador do pesquisador, anonimizados e criptografados.

Critérios de inclusão: foram incluídos no estudo todos os dados disponíveis a partir de sua entrada no banco de dados, gerados pela antena implantada na UTI, no leito da pesquisa, escolhido pela proximidade do posto de enfermagem.

Critérios de exclusão: utilizando o método Bland-Altman foram excluídos os dados que apresentaram variação superior ou inferior a partir do cálculo do viés (d) e do seu desvio-padrão (sd), chegando aos limites de concordância: $d \pm 1,96sd$. Tais limites representam a região em que se encontrarão 95% das amostras no histograma do banco de dados.

A amostra foi um leito da UTI, fazendo uso de antena de RFID, definida segundo os critérios de conveniência, proximidade do posto de enfermagem, visualização da estrutura do leito, disponibilidade de fontes de energia em localização adequada para a área de abrangência da antena.

Participaram da amostra os profissionais de enfermagem que estavam escalados para realizar os cuidados de enfermagem no leito da UTI em que foi instalada a antena RFID. Por se tratar de um teste piloto com a RFID baseado em um sistema IoT-fog, foram convidados os enfermeiros e os técnicos de enfermagem que estavam na assistência em turnos de 12 horas cada um, totalizando 24 horas de coleta de dados pela tecnologia desenvolvida com 8 enfermeiros e 32 técnicos em enfermagem, nos 4 dias de coletas.

4.5 Coleta e análise de dados

As coletas de dados referente à mensuração da carga de trabalho do enfermeiro e do técnico de enfermagem, nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira leito utilizando a tecnologia RFID e a comparação da carga de trabalho de ambos profissionais utilizando a tecnologia RFID em relação ao escore aferido pelo NAS, foram realizados concomitantemente.

A análise de Concordância entre Métodos de Bland-Altman, onde o viés (d), o erro padrão ($d\ EP$) é igual a $(s/n\ d)$, onde n é o tamanho da amostra, portanto o intervalo de confiança pode ser calculado assim: $d \pm t \times EP$, com t sendo o valor tabelado da distribuição t para $n-1$ graus de liberdade.

O método Bland-Altman calcula a diferença média entre dois métodos de medição (o 'viés') e os limites de concordância de 95% como a diferença média (2 DP) [ou mais precisamente (1,96 DP)]. Espera-se que os limites de 95% incluam 95% das diferenças entre os dois métodos de medição (BLAND, ALTMAN, 1999).

Para a mensuração da carga de trabalho dos profissionais utilizando a RFID, nos momentos em que os enfermeiros e os técnicos de enfermagem entraram na área de cobertura da antena, ao assistirem o paciente no leito amostra, alimentaram o fluxo de informações criptografadas de ponta a ponta. Este fluxo, iniciou-se pela antena, que estava conectada a uma fonte de energia e lançou uma onda em radiofrequência parametrizada com as etiquetas, que foram fornecidas aos profissionais. As etiquetas foram ativadas e saíram do estado de latência, retroalimentando a antena com informações individualizadas, por ondas de radiofrequência parametrizadas. As ondas foram recapturadas pela antena e ativaram o *software open source*, programado para identificar a presença da etiqueta no campo de cobertura da antena e para converter essa informação em tempo de permanência. A soma dos tempos de permanência dos profissionais de enfermagem no leito amostra em 24 horas foi contabilizada como carga de trabalho da equipe de enfermagem nas UTIs, nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira leito.

As etiquetas de RFID foram fornecidas aos enfermeiros e técnicos em enfermagem, mediante assinatura e leitura do **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**. Os profissionais foram divididos por categoria profissional através da codificação e parametrização das etiquetas de *ultra high frequency* (UHF)

de 860 MHz para os técnicos em enfermagem e 960 MHz para os enfermeiros, marcadas como Técnico 1 e Técnico 2 e enfermeiro A, respectivamente, para aferir o tempo de assistência direta de cada profissional de enfermagem ao paciente, sem a necessidade da intervenção humana no processo de aquisição dos dados (ASGHARZADEH-KARAMSHALOO, JABBARZADEH, SHAVVALPOUR, 2018).

O *software open source* e a estrutura do banco de dados em *Structured English Query Language* (SQL) permitiram a fácil integração com sistemas ligados em nuvem, ampliação instantânea e segurança de backups, disponibilizando a continuidade de operação com uso offline e sincronização ao receber conexão, possibilitando a gestão dos dados em qualquer computador ou dispositivo com internet. As atualizações de versões foram automáticas e em tempo real sem necessidade de interação do usuário (CAMARGO, SILVEIRA, 2014; CARRIÓN et al., 2018; DAL'EVEDOVE, FIGUEIRA, BAGGIO, 2017).

Conforme CONISHI, GAIDZINSKI, (2007) as horas de assistência de enfermagem são atribuídas pelo cálculo da conversão do escore, a pontuação aferida na coleta do NAS, multiplicada por 14,4 minutos, estabelecendo-se assim a relação de horas de assistência de enfermagem/paciente/turno.

Os dados coletados foram tabulados em planilha de Excel®. Para interpretação dos resultados foi realizada uma análise descritiva, utilizando-se medidas de tendência central e variabilidade.

As coletas de dados do NAS (para fins de comparação com os dados da RFID) foram realizada entre os dias 29/04/2023 a 03/05/2023, sendo registrado, retroativamente, a cada 24 horas, no mesmo horário, por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, no software NAS Tecnologia em Nuvem®, vinculado ao projeto “Nursing Activities Score: Avaliação Da Carga De Trabalho De Enfermagem Em Unidade De Terapia Intensiva Adulto Em Hospital Universitário”, coordenado pela Professora Adjunta do Departamento de Enfermagem da UFSC - Daniele Delacanal Lazzari.

O NAS Tecnologia em Nuvem®, trata-se de um método construído para acesso remoto e colaborativo, em site hospedado no Google sites®, com gerenciamento de perfis de acesso corporativo, banco de dados no drive institucional, protegidos em regime empresarial pela Google® e certificados pelos padrões do Ato de Portabilidade e Responsabilidade quanto a Informações de

Saúde, *Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPPA)*(Sampaio A, Oliveira L, Gomes E, 2017; Cheng VS, Hung PC, 2006).

O software NAS Tecnologia em Nuvem® foi concebido no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), a pesquisadora e idealizadora do processo de informatização do instrumento NAS, Denise Tolfo da Silveira, professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), apresentou diversas iniciativas e estudos para a sua viabilização, iniciando em 2009, com o estudo “Gerenciamento em Terapia Intensiva: Nursing Activities Score (NAS) em Tecnologia Móvel”, com um *Personal Digital Assistant* ou Assistente Pessoal Digital (PDAs) e posteriormente, em 2013, com o NAS Tecnologia em Nuvem, que contou com a colaboração do pesquisador Maximiliano Dutra de Camargo (CAMARGO et al, 2020).

O NAS é dividido em 23 itens, nos seguintes domínios: atividades básicas, suporte ventilatório, suporte cardiovascular, suporte renal, suporte neurológico, suporte metabólico e intervenções específicas. O escore total obtido com a pontuação do NAS representa a porcentagem de tempo gasto por trabalhador de enfermagem na assistência ao paciente e outros itens de carga de trabalho, variando de 0 a 176,8 pontos. Quanto maior a pontuação, maior o grau de dependência do paciente e, conseqüentemente, a carga de trabalho da enfermagem (QUEIJO, PADILHA, 2009).

Na versão que se divide em sete grandes categorias e apresenta um total de 23 itens, com variáveis entre 1,2 a 32,0 e abrangência de 80.8% das atividades de enfermagem, superando a cobertura do TISS-28 em mais de 90%, sendo que a soma das variáveis categorizadas, quantificam um escore que pode alcançar 176,8% e representa o percentual da assistência da enfermagem ao paciente no turno de trabalho (QUEIJO, PADILHA, 2009).

Os 23 itens e seus subitens estavam organizados em formulário online, de rápido preenchimento que alimentam o banco de dados acessado para a realização desta pesquisa. A Figura 6 apresenta o formulário de coleta de dados do software NAS Tecnologia em Nuvem®, desenvolvido para a UTI do hospital deste estudo.

Figura 6 - Formulário de coleta NAS UTI - HU/UFSC

hu Hospital Universitário
Professor Polydoro Ernani de São Thiago

NAS UTI

O Nursing Activities Score (NAS) é um instrumento construído para a classificação de pacientes e avaliação de carga de trabalho de enfermagem na terapia intensiva.

luanaschwinden07@gmail.com [Alternar conta](#)

***Obrigatório**

E-mail *

Seu e-mail

IDENTIFICAÇÃO

Número do prontuário *

Sua resposta

Observações:

Sua resposta

Uma cópia das suas respostas será enviada para o endereço de e-mail fornecido

Enviar [Limpar formulário](#)

Item	Opção 1	Opção 2
17. Medida quantitativa do débito urinário	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Medida da pressão intracraniana	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
19. Tratamento de acidose/alcalose metabólica complicada	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Hiperalimentação intravenosa (NPT)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Alimentação enteral	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Intervenções específicas na unidade de terapia intensiva	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Intervenções específicas fora da unidade de terapia intensiva	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Fonte: [BARREIRO, 2022]

4.6 Considerações éticas

Neste estudo foram adotadas rigorosamente todas as recomendações que constam na Resolução Nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC (CESPH) - Número do Parecer: 5.907.104 - CAAE: 3 65798322.1.0000.0121 (ANEXO 3).

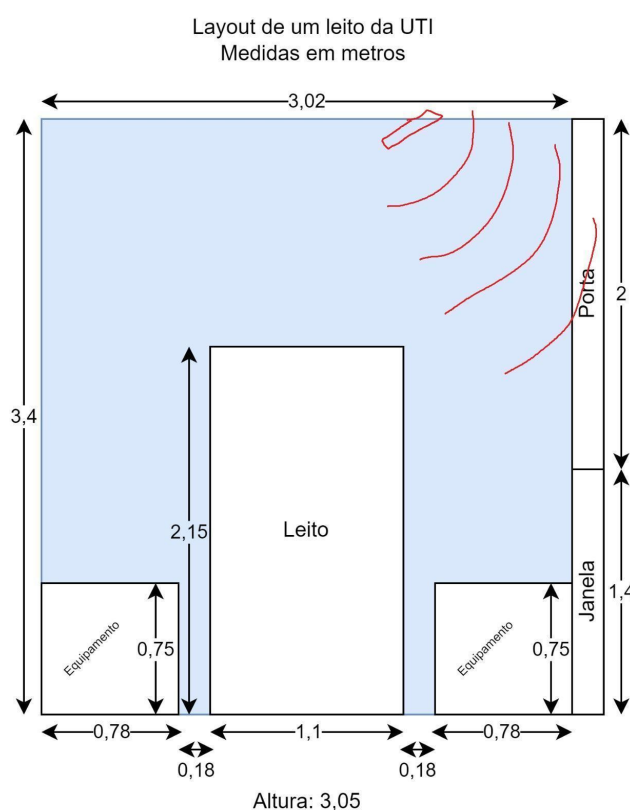
Os participantes da pesquisa foram esclarecidos quanto aos objetivos, métodos, riscos e benefícios, entre outros elementos do estudo. O participante que concordou em participar da coleta de dados assinou o TCLE (Anexo 4).

5. RESULTADOS

A implementação do protótipo ocorreu a partir da execução do protocolo do estudo, especificamente em sua etapa 3 - implantação do protótipo para realização do teste piloto em cenário real - demandando a realização de 3 incursões em campo em 24hs?

Na primeira incursão foi necessária a medição das dimensões reais do quarto e seus utensílios, análise de equipamentos, possíveis interferências e dimensionamento do alcance da antena. A Figura 7 apresenta o layout e as medidas do leito da UTI que foi utilizado de cenário real para a colocação da antena e posterior medição da carga de trabalho.

Figura 7 - Layout e medidas do leito da UTI



Fonte: De autoria própria. Florianópolis, 2023.

Na segunda ida ao campo, realizou-se a implantação da antena e testes iniciais de leitura. Na terceira e última incursão de implantação, ajustou-se a posição da antena e realizou-se a coleta de teste, para posteriormente iniciar a coleta dos

dados reais. A Figura 8 apresenta o posicionamento inicial e final da antena de RFID no leito da UTI.

Figura 8 - Posicionamento inicial e final da antena de RFID



Fonte: De autoria própria. Florianópolis, 2023.

A Figura 9 apresenta os testes iniciais de captura dos dados com a antena de RFID.

Figura 9 - Testes iniciais de captura com RFID

1105	2023-04-26 10:50:36	enfermeiro A	e
1106	2023-04-26 10:50:38	enfermeiro A	e
1121	2023-04-26 10:51:27	enfermeiro A	e
1122	2023-04-26 10:51:28	enfermeiro A	e
1123	2023-04-26 10:51:30	enfermeiro A	e
1164	2023-04-26 10:52:29	enfermeiro A	e
1173	2023-04-26 10:52:49	enfermeiro A	e
1175	2023-04-26 10:52:59	técnico de enfermagem 2	t
1176	2023-04-26 10:53:03	enfermeiro C	e
1177	2023-04-26 10:53:10	enfermeiro A	e
1178	2023-04-26 10:53:57	enfermeiro B	e
1180	2023-04-26 10:54:29	técnico de enfermagem 7	t
1227	2023-04-26 10:55:32	técnico de enfermagem 3	t

Fonte: De autoria própria. Florianópolis, 2023.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos em relação ao escore aferido pelo NAS.

Tabela 1 - Resultados da coleta NAS.

Atividades	1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia
1. Monitorização e controles	4,5	4,5	4,5	4,5
2. Investigações laboratoriais bioquímicas e microbiológicas	4,3	4,3	4,3	4,3
3. Medicação, exceto drogas vasoativas	5,6	5,6	5,6	5,6
4. Procedimentos de higiene	16,5	16,5	16,5	16,5
5. Cuidados com drenos	0	0	0	0
6. Mobilização e posicionamento	12,4	12,4	12,4	12,4
7. Suporte e cuidados aos familiares e pacientes	4	4	4	4
8. Tarefas administrativas e gerenciais	4,2	4,2	4,2	4,2
Suporte Ventilatório				
9. Suporte ventilatório (óculos de O ² ou mais)	1,4	1,4	1,4	1,4
10. Cuidados com as vias aéreas artificiais. Tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia	0	0	0	0
11. Tratamento para melhora da função pulmonar (aspiração e nebulização)	4,4	4,4	4,4	4,4
Suporte Cardiovascular				
12. Medicação vasoativa	0	0	0	0
13. Reposição intravenosa de grandes perdas de fluidos	2,5	0	0	0
14. Monitorização do átrio esquerdo (swan-ganz, marca-passo, bia)	0	0	0	0
15. Reanimação cardiorrespiratória nas últimas 24 horas	0	0	0	0

Suporte Renal				
16. Técnicas de hemofiltração. Técnicas dialíticas	0	0	0	0
17. Medida quantitativa do débito urinário	7	7	7	7
Suporte Neurológico				
18. Medida da pressão intracraniana	0	0	0	0
Suporte Metabólico				
19. Tratamento de acidose/alcalose metabólica complicada	0	0	0	0
20. Hiperalimentação Intravenosa (NPT)	0	0	0	0
21. Alimentação Enteral	0	0	0	0
Intervenções Específicas				
22. Intervenções específicas na UTI	2,8	2,8	2,8	2,8
23. Intervenções específicas fora da UTI	0	0	0	0
RESULTADO DO NAS	69,6	67,1	67,1	67,1

Fonte: [Banco de dados NAS Tecnologia em Nuvem, 2023]. Florianópolis, 2023.

Para calibrar as amostras, usou-se como pressuposto, a retirada dos escores referentes aos itens 7, 8 e 23 da tabela de dados do NAS coletados, que são referentes a tarefas realizadas fora do leito assistencial e não podem ser capturados pela antena de RFID. Desta forma, estabeleceu-se os resultados das coletas ajustados, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Ajuste do tempo assistencial no leito da UTI do paciente.

Coletas	29/04 às 18 horas	30/04 às 18 horas	01/05 às 18 horas	02/05 às 18 horas
Resultado NAS	69,6	67,1	67,1	67,1
Assistência	16:42 horas	16:06 horas	16:06 horas	16:06 horas
7. Suporte e cuidados aos	Pontuação Registrada	Pontuação Registrada	Pontuação Registrada	Pontuação Registrada

familiares e pacientes	4	4	4	4
8. Tarefas administrativas e gerenciais	Pontuação Registrada	Pontuação Registrada	Pontuação Registrada	Pontuação Registrada
	4,2	4,2	4,2	4,2
23. Intervenções específicas fora da UTI	Pontuação Registrada	Pontuação Registrada	Pontuação Registrada	Pontuação Registrada
	0	0	0	0
Resultado NAS Beira-Leito	61,4	58,9	58,9	58,9
Assistência À Beira Leito	14:43 horas	14:08 horas	14:08 horas	14:08 horas

Fonte: De autoria própria. Florianópolis, 2023.

A Tabela 3 apresenta o ajuste da abrangência do tempo assistencial no leito da UTI com o NAS.

Segundo QUEIJO; PADILHA, 2009 a abrangência do Instrumento *Nursing Activities Score* (NAS), chega a 80.8% das atividades de enfermagem, pressuposto para uma variação de 19,2% positiva ou negativa no escore aferido, sendo que a soma das variáveis categorizadas, quantificam um escore que pode alcançar 176,8% e representa o percentual da assistência da enfermagem ao paciente no turno de trabalho.

Tabela 3 - Ajuste de abrangência tempo assistencial no quarto do paciente com NAS

Abrangência Positiva 19,2% (QUEIJO, PADILHA, 2009)	NAS 73,18	NAS 70,20	NAS 70,20	NAS 70,20
	17:34 horas	16:51 horas	16:51 horas	16:51 horas
Abrangência Negativa 19,2% (QUEIJO, PADILHA, 2009)	NAS 49,61	NAS 47,59	NAS 47,59	NAS 47,59
	11:54 horas	11:25 horas	11:25 horas	11:25 horas

Fonte: De autoria própria. Florianópolis, 2023.

A Figura 10 apresenta os dados coletados em cenário real (leito da UTI) a partir da RFID.

Figura 10: Dados coletados em cenário real com RFID

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 80647 | 2023-05-03 09:48:23 | 1a | | 1 |
| 80648 | 2023-05-03 09:48:24 | 1a | | 1 |
| 80649 | 2023-05-03 09:48:30 | 1a | | 1 |
| 80650 | 2023-05-03 09:48:32 | 1a | | 1 |
| 80651 | 2023-05-03 09:48:33 | 1a | | 1 |
| 80652 | 2023-05-03 09:48:37 | 1a | | 1 |
| 80653 | 2023-05-03 09:48:40 | 1a | | 1 |
| 80654 | 2023-05-03 09:48:43 | 1a | | 1 |
| 80655 | 2023-05-03 09:48:44 | 1a | | 1 |
| 80656 | 2023-05-03 09:48:47 | 1a | | 1 |
| 80657 | 2023-05-03 09:48:48 | 1a | | 1 |
| 80658 | 2023-05-03 09:48:49 | 1a | | 1 |
| 80659 | 2023-05-03 09:48:50 | 1a | | 1 |
| 80660 | 2023-05-03 09:48:51 | 1a | | 1 |
| 80661 | 2023-05-03 09:48:52 | 1a | | 1 |
| 80662 | 2023-05-03 09:48:53 | 1a | | 1 |
| 80663 | 2023-05-03 09:48:54 | 1a | | 1 |
| 80664 | 2023-05-03 09:48:55 | 1a | | 1 |
| 80665 | 2023-05-03 09:48:56 | 1a | | 1 |
| 80666 | 2023-05-03 09:48:59 | 1a | | 1 |
| 80667 | 2023-05-03 09:49:00 | 1a | | 1 |
| 80668 | 2023-05-03 09:49:01 | 1a | | 1 |
| 80669 | 2023-05-03 09:49:06 | 1a | | 1 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
79942 rows in set (0.262 sec)

```

Fonte: De autoria própria. Florianópolis, 2023.

A coleta realizou-se em 96 horas, das 07:00 horas do dia 29/04/2023 às 07:00 horas do dia 03/05/2023, no mesmo leito da UTI, ocupado pelo mesma paciente ao longo da pesquisa, internada pela equipe vascular, para tratamento clínico de complicações tardias de um procedimento de revascularização do miocárdio, totalizando 79.942 interações dos profissionais de enfermagem com o campo de ação da antena, que representa o momento que o profissional entrou no leito assistencial, o tempo que lá permaneceu, a sugestão de atividade realizada pela inteligência artificial, considerando o tempo de permanência e sua categoria profissional.

As interações geraram 9942 intervalos de tempo e a soma dos intervalos resultou em **60 horas e 08 minutos** de assistência de enfermagem à beira leito, distribuídos nos 4 dias de coleta, conforme ilustram as tabelas abaixo:

Tabela 4 - Interações e intervalos de tempo aferidos pelo RFID

<i>Profissional</i>	Intervalos De Tempo	Intervalos De Tempo%	coletas RFID
Técnico De	2598	26,13%	20887

Enfermagem 2

Técnico De Enfermagem 1	7283	73,25%	58567
Enfermeiro A	61	0,61%	488
Total Geral	9942	100,00%	79942

Fonte: [Banco de dados protótipo RFID, 2023]. Florianópolis, 2023.

As Tabelas 5 e 6 apresentam os dados aferidos pelo protótipo de RFID e o ajuste de abrangência do tempo assistencial no leito da UTI do paciente com RFID, respectivamente.

Tabela 5 - Resultados aferidos pelo protótipo de RFID

Coletas	29/04/2023 (1º dia)	30/04/2023 (2º dia)	01/05/2023 (3º dia)	02/05/2023 (4º dia)
Resultado RFID	17:59 Horas	08:01 Horas	16:46 Horas	17:22 Horas
Enfermeiro A	00:15 Horas	0:18 Horas	0:00 Horas	0:20 Horas
Técnico 1	12:44 Horas	07:43 Horas	12:18 Horas	11:00 Horas
Técnico 2	5:00 Horas	0:00 Horas	4:28 Horas	6:02 Horas
Resultado NAS Pelo RFID	74,9	33,3	69,8	72,3

Fonte: De autoria própria. Florianópolis, 2023.

Segundo QUEIJO; PADILHA, 2009 a abrangência do Instrumento *Nursing Activities Score* (NAS), chega a 80.8% das atividades de enfermagem, pressuposto para uma variação de 19,2% positiva ou negativa no escore aferido, sendo que a soma das variáveis categorizadas, quantificam um escore que pode alcançar 176,8% e representa o percentual da assistência da enfermagem ao paciente no turno de trabalho.

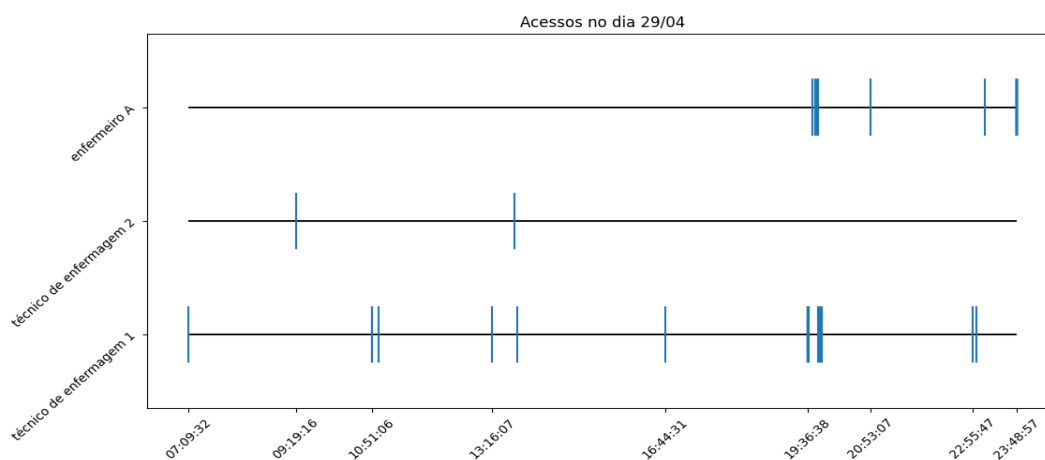
Tabela 6 - Ajuste de abrangência do tempo assistencial no quarto do paciente com RFID

Abrangência Positiva 19,2% (Queijo, Padilha, 2009)	RFID 94,1	RFID 39,6	RFID 83,2	RFID 86,1
	22:34 horas	09:31 horas	19:58 horas	20:40 horas
Abrangência Negativa 19,2% (Queijo, Padilha, 2009)	RFID 60,5	RFID 26,9	RFID 56,3	RFID 58,41
	14:32 horas	06:27 horas	13:31 horas	14:06 horas

Fonte: De autoria própria. Florianópolis, 2023.

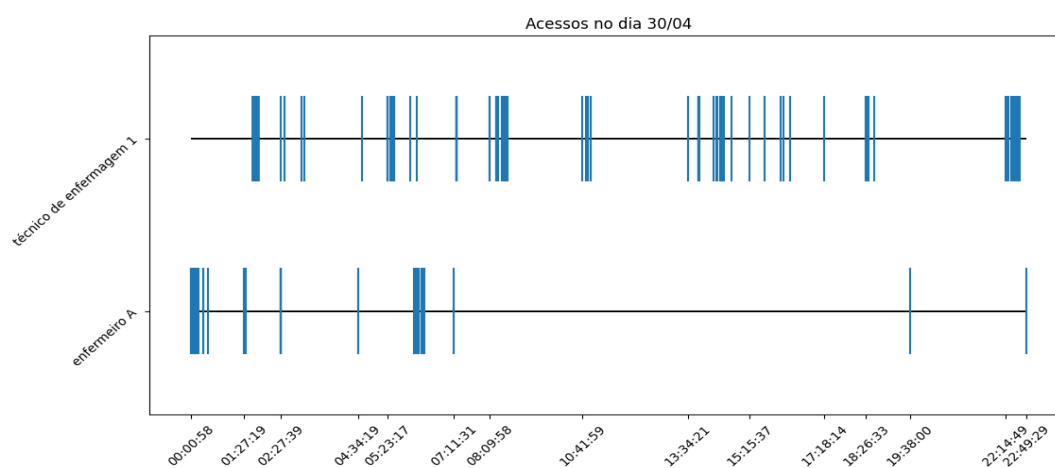
As Figuras 11, 12, 13 e 14 apresentam a distribuição de acessos ao leito da UTI nos respectivos dias de coleta de dados com o protótipo RFID.

Figura 11: Distribuição de acessos ao leito no primeiro dia de coleta.



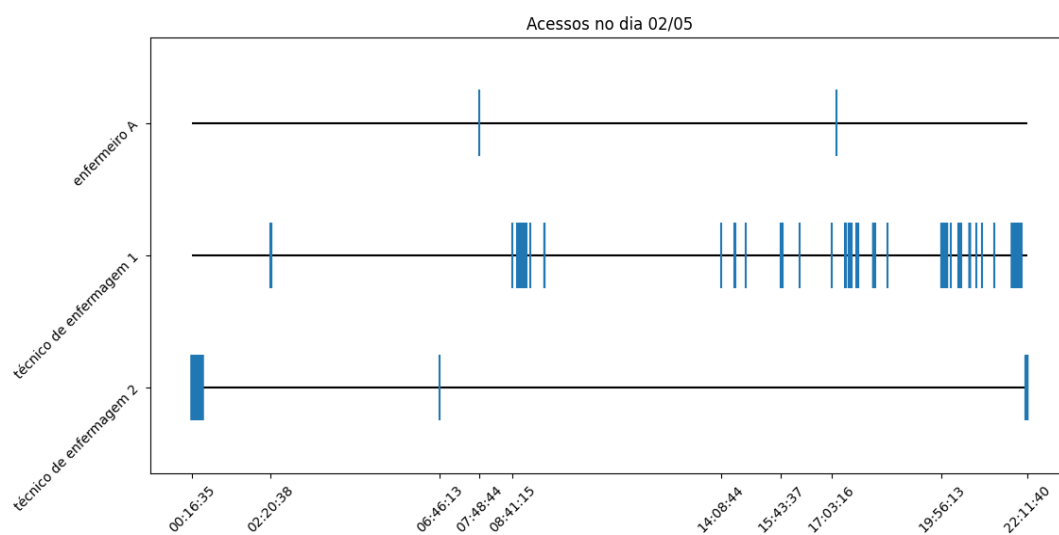
Fonte: [Banco de dados protótipo RFID, 2023].

Figura 12: Distribuição de acessos ao leito no segundo dia de coleta.



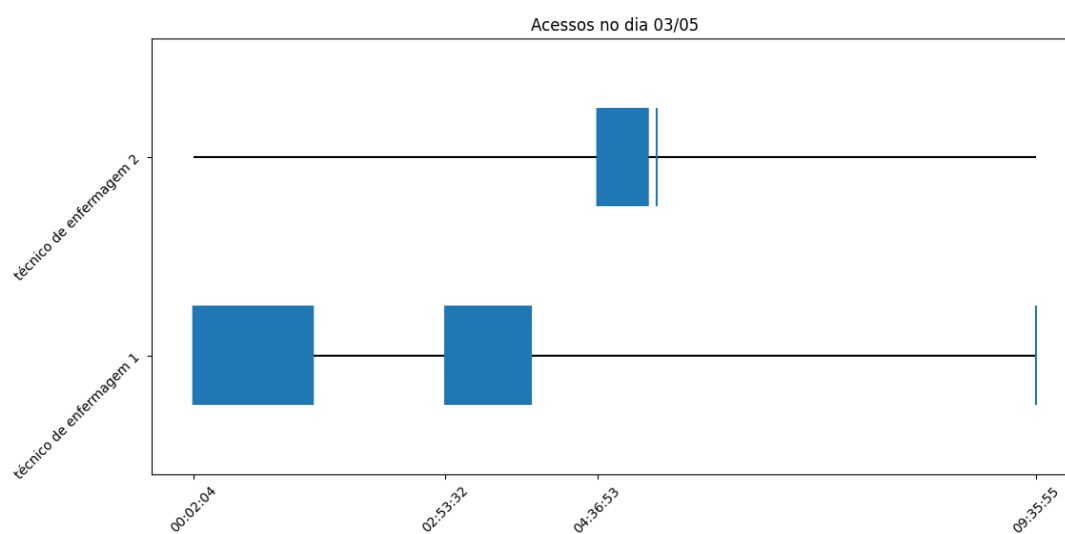
Fonte: [Banco de dados protótipo RFID, 2023]

Figura 13: Distribuição de acessos ao leito no terceiro dia de coleta.



Fonte: [Banco de dados protótipo RFID, 2023]

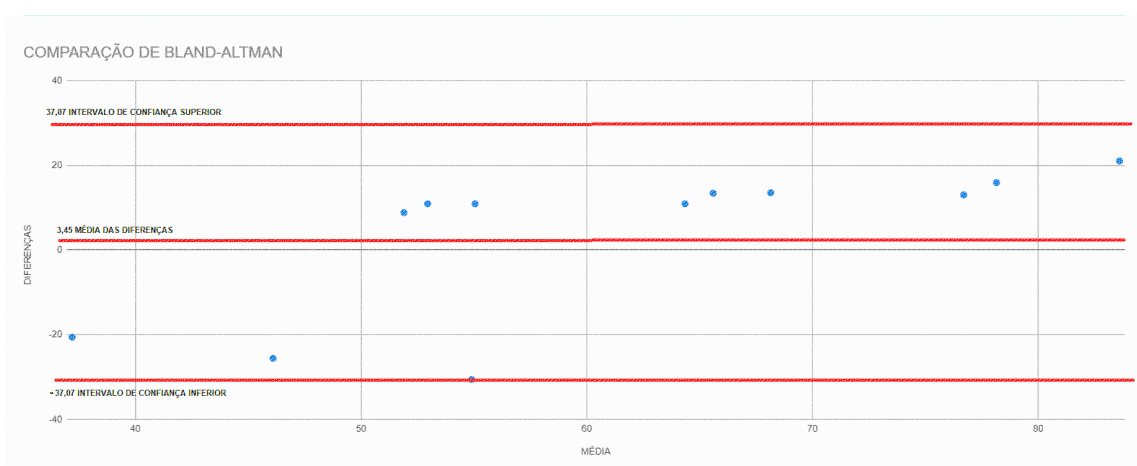
Figura 14: Distribuição de acessos ao leito no quarto dia de coleta.



Fonte: [Banco de dados protótipo RFID, 2023]

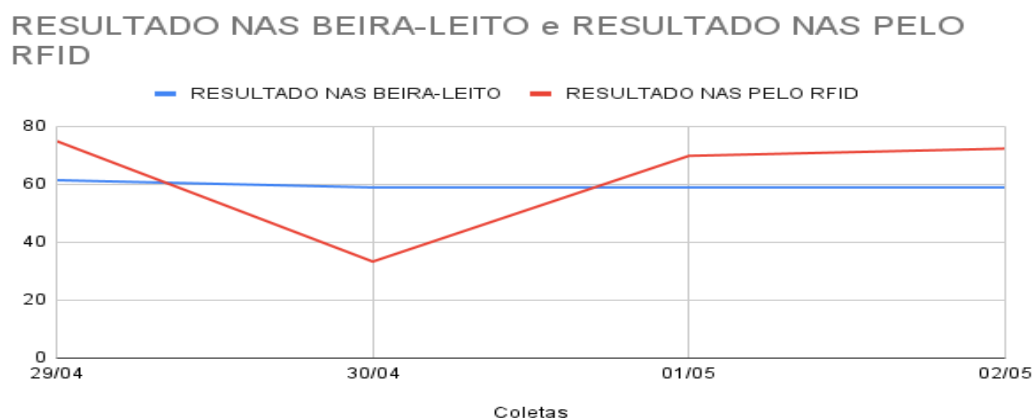
Utilizou-se o método comparativo de Bland-Altman, para verificar se os dados que apresentavam variação em relação ao cálculo do viés (d) e do seu desvio-padrão (sd), com os quais, foi possível se chegar aos limites de concordância: $d \pm 1,96sd$, estes limites representam a região em que se encontravam 95% das amostras do banco de dados. As Figuras 15 e 16 apresentam o método de comparação de Bland-Altman e os dados comparativos entre o NAS e a RFID, respectivamente.

Figura 15 - Método de comparação de Bland-Altman



Fonte: De autoria própria. Florianópolis, 2023.

Figura 16 - Comparação entre NAS X RFID



Fonte: De autoria própria. Florianópolis, 2023.

Comparando-se as amostras dos resultados obtidos com o formulário *Nursing Activities Score* e os resultados obtidos pelo protótipo de RFID, após aplicação do T-Test no aplicativo *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), com P de (0,263) bicaudal, segundo os critérios da Análise de Concordância entre Métodos de Bland-Altman, onde o viés (17,1538), o erro padrão (3,4583), permitindo o cálculo do intervalo de confiança ($d \pm t \times EP$, com t sendo o valor tabelado da distribuição t para n-1 graus de liberdade), apresentando sd mínimo de (45,27) e sd máximo de (77,20) (BLAND; ALTMAN, 1999), demonstrou a concordância estatística entre os dois métodos, com resultado não significativamente diferente de zero, e as amostras dentro do intervalo de confiança, como apresentado na Figura 15.

Na Figura 16, referente à comparação das amostras, verifica-se os resultados aferidos para o NAS à beira leito, em cada dia de coleta e o resultado do NAS aferido pelo protótipo RFID, percebendo-se uma tendência de resultados maiores para o RFID em relação ao NAS. Destaca que, mesmo com uma amostra discrepante no segundo dia, esta não foi caracterizada como um viés, uma vez ela tangenciou o intervalo de confiança inferior, demonstrando que os resultados apresentados estejam a favor da concordância, sendo possível demonstrar que a variável $Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$ possui distribuição normal, sendo x a média das amostras

tomadas, μ a média da população e σ o desvio padrão das médias das amostras, com um total de (24) amostragens, com média de (61,23), desvio padrão de (17,1538), variação do desvio padrão de (265,97), população de desvio padrão de (15,96), e variação da população de desvio padrão de (254,89) (BLAND; ALTMAN, 1999),(SIQUEIRA, 2023).

6 DISCUSSÃO

O sistema desenvolvido incluiu: I) dispositivo IoT, que teve como função documentar a duração das atividades de enfermagem; II) um simulador, que gerou dados sobre atividades de enfermagem e; III) um módulo de inteligência artificial, que utilizou redes neurais para fazer estimativas de carga de trabalho diária com base no *Nursing Activities Score* dos pacientes da UTI deste estudo. O protótipo foi testado amplamente, com mais de 70.000 atendimentos simulados aos pacientes, em distribuições T -Student; exponencial, *cross validation*, rede de regressão (SANTA CRUZ, 2023) e, finalmente, com o teste em cenário real com mais de 79.000 interações dos profissionais de enfermagem com o campo de ação da antena de RFID e, conseqüentemente, com o paciente atendido no leito de amostra

Considerando o erro padrão de 3,4583, entre as amostras coletadas com NAS em comparação às amostras coletadas com RFID, pode-se afirmar que as variações de resultados obtidos, aplicados ao contexto assistencial, representaram divergências não significativas para a gestão e o dimensionamento profissional, se a antena fosse utilizada como único critério para a finalidade, com uma variação 3,45 pontos de score no NAS, que corresponde a 49 minutos de diferença, positiva ou negativa, em 24 horas assistenciais, ou 3,4 profissionais, a mais ou a menos, de enfermagem para cada 100 escalados, número contido no intervalo de confiança e pouco relevante na rotina assistencial (CONISHI; GAIDZINSKI, 2007).

Na abordagem do gerenciamento da capacidade produtiva de uma equipe de saúde, testado por um sistema de localização em tempo real para determinar a existência de relação entre o tempo que os membros da equipe de enfermagem permaneceram na beira do leito e a satisfação do paciente, utilizando o RFID e a rede neural IoT, os resultados obtidos por SHELLEY,2020, coadunam com o protótipo apresentado neste estudo, que foi capaz de medir a carga de trabalho da enfermagem na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário de Santa Catarina, com nível de concordância validado pelo método comparativo de Bland-Altman, podendo ser associado a indicadores assistenciais e de eficiência dos serviços de enfermagem, convergindo na compreensão de maior satisfação ou melhores resultados.

Sistemas de localização em tempo real são utilizados para determinar a localização física de pessoas e equipamentos, podem ser aplicados como estratégias analíticas e para produção de dados, como metodologia auxiliar na melhoria da qualidade, análise do fluxo de trabalho e segurança do paciente. (OVERMANN KM; WU DTY, XU CT; BINDHU SS; BARRICK L, 2021).

As figuras 11 a 14 ilustram os momentos de atendimento ao paciente, permitindo a compreensão do tempo real da assistência, os horários de maior interação ou ausência dela, permitindo o planejamento da dinâmica assistencial, fortalecimento de virtudes e retificação de fragilidades, potencialmente identificáveis pelos lapsos temporais de atendimento.

As cargas de trabalho descritas ilustram adequadamente a relação da equipe de enfermagem com a carga de trabalho que é constituída por todas as atividades que são realizadas, direta ou indiretamente ao paciente, e sofre interferência direta do seu grau de dependência (NASSIFF et al., 2018). Esta relação pode explicar a tendência de resultados mais elevados, aferidos pelo RFID, em relação aos resultados do NAS, que se trata de uma medida de predição.

Segundo Oliveira et al, 2020, a carga de trabalho da enfermagem no momento da admissão e o desfecho clínico do paciente (alta ou óbito), há variação de demanda, sendo maior durante a internação ou em pacientes que vão a óbito nas primeiras horas. A alta carga de trabalho pode gerar déficit no monitoramento do paciente, o que aumenta o risco de eventos adversos, como quedas, infecção do trato urinário, infecção do cateter central e administração errada de medicamentos, justificando o uso de RFID associado a IoT, somados ao uso do instrumento *Nursing Activities Score*, ao propósito de medir a carga de trabalho da enfermagem em unidades de terapia intensiva.

Sugere-se o uso da tecnologia complementarmente ao uso do instrumento NAS em UTI, na dinâmica assistencial, como uma importante estratégia de quantificar, gerenciar e qualificar o atendimento de enfermagem ao paciente, favorecendo a aquisição das informações, sem a necessidade da intervenção humana na captura dos dados, trazendo os subsídios necessários, com isenção do acréscimo de trabalho aos enfermeiros da unidade atendida, promovendo o uso do trabalho do enfermeiro, no maior tempo possível, para a nobre tarefa de assistir ao paciente.

O presente estudo ficou limitado a uma baixa amostragem, por se tratar do teste de um protótipo, por poucos dias, seria merecedor de uma coleta de dados mais robusta, ampliando leitos e dias de captura de dados, para possibilitar a inferência dos mesmos em relação ao perfil epidemiológico e assistencial de uma gama maior de pacientes, possibilitando maiores reflexões e comparações.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de TIC para a construção de novas soluções para o cuidado em saúde e enfermagem nas situações agudas e crônicas são problematizadas no campo científico, assistencial e empresarial diuturnamente. Partindo-se desse pressuposto e do potencial do uso da tecnologia RFID para inovação e incorporação de inteligência autônoma, o presente trabalho, ambiciona ser um referencial inédito para o uso da tecnologia com a finalidade de mensurar a carga de trabalho da enfermagem em UTIS, sem a necessidade da intervenção humana, para aquisição dos dados necessários a finalidade proposta.

Sua construção promoveu discussões no campo do conhecimento sobre novos métodos e ferramentas que tenham potencial para facilitar os processos de trabalho em saúde e em enfermagem, sobre a administração e o gerenciamento baseados em evidências e em indicadores de processos construídos e sistematizados com inteligência e automação.

A implantação proposta fomentou o debate qualitativo e quantitativo de profissionais da enfermagem nas UTIS, disponibilizou novos subsídios para a administração e gestão do serviço da UTI/HU-UFSC e promoveu o estreitamento dos laços, aproximação do meio acadêmico ao campo prático, oportunizando a articulação do serviço com a linha de pesquisa TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM SAÚDE/e-SAÚDE, alunos da graduação e pós-graduação da UFSC, favorecendo o aprimoramento do ensino, implementação da assistência, a construção do conhecimento e a produção de resultados aplicáveis a outros serviços ou unidades hospitalares.

Espera-se difundir o estudo através de publicações de artigos científicos em periódicos nacionais e internacionais, pela apresentação de resultados em eventos nacionais e internacionais.

A tecnologia utilizada no estudo, além de atingir os objetivos propostos, poderia ser capaz de controlar a média de permanência do paciente na UTI, tempos de dispositivos invasivos, higienização das mãos, realização de higiene oral, elevação da cabeceira do leito, entre outras ações pertinentes as melhores práticas de prevenção de infecções relacionadas à assistência em saúde (IRAS), fundamentais ao cuidado em saúde e enfermagem, com qualidade e segurança, fato que pode fomentar o aprofundamento da proposta atual, como novos estudos,

aprimorando o mesmo e promovendo novos casos de uso, com o aprofundamento de casos já utilizados, em diversas instituições de assistência em saúde, e do atual protótipo aqui testado.

REFERÊNCIAS

ALI, Zulfiqar et al. A Generic Internet of Things (IoT) Middleware for Smart City Applications. **Sustainability**, v. 15, n. 1, p. 743, 2023.

ALTMAN, Douglas G.; BLAND, J. Martin. Measurement in medicine: the analysis of method comparison studies. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)*, v. 32, n. 3, p. 307-317, 1983.

AN, J. et al. Eif: Toward an elastic iot fog framework for ai services. *IEEE Communications Magazine*, v. 57, n. 5, p. 28–33, 05 2019. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/333069163>>.

ARAÚJO, D., LIMA, D., CAMPOS, P., AZEVEDO, V., & BARBOSA, J. (2019). COMO AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PODEM REVOLUCIONAR A SAÚDE E A MEDICINA. *Revista Científica E-Locução*, 1(15), 23. Recuperado de <http://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-Locucão/article/view/187>

ASGHARZADEH-KARAMSHAHLOO, Iraj; JABBARZADEH, Armin; SHAVVALPOUR, Saeed. Assessing the use of Radio Frequency Identification technologies as an alternative for insurance costs in hospitals. *Technology and Health Care*, v. 26, n. 1, p. 81-92, 2018.

BARREIRO, Luana Schwinden et al. Nursing Activities Score: avaliação da assistência e das atividades de enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva Adulto. 2022. Consultado em 04/05/2023 - disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/239089>>.

BLAND, J. Martin; ALTMAN, Douglas G. Measuring agreement in method comparison studies. *Statistical methods in medical research*, v. 8, n. 2, p. 135-160, 1999.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Política nacional de ciência, tecnologia e inovação em saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia – 2. ed.– Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2008. 44 p. – (Série B. Textos Básicos em Saúde) ISBN 85-334-1241-X

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html. Acesso em: 25 Out. 2019.

BRASIL, MS/ANVISA, Resolução-RDC Nº 7, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências. Diário Oficial Nº 37 – DOU de 25/02/10 – seção 1 – p. 48.

BRUYNEEL, A. et al. Associations between two nursing workload scales and the cost of intensive care unit nursing staff: A retrospective study of one Belgian hospital. *J Nurs Manag*; 30(3): 724-732, 2022 Apr.

Bruyneel A, Tack J, Droguet M, Maes J, Wittebole X, Miranda DR, Pierdomenico LD. Measuring the nursing workload in intensive care with the Nursing Activities Score (NAS): A prospective study in 16 hospitals in Belgium. *J Crit Care*. 2019 Dec;54:205-211. doi: 10.1016/j.jcrc.2019.08.032. Epub 2019 Aug 29. PMID: 31521017.

Olha esse estudo bem parecido com o seu:

<https://sigma.nursingrepository.org/handle/10755/335597>

Bulten, W.; Van Rossum, A.C.; Haselager, W.F. Human SLAM, indoor localisation of devices and users. In Proceedings of the 2016 IEEE First International Conference on Internet-of-Things Design and Implementation (IoTDI), IEEE, Berlin, Germany, 4–8 April 2016; pp. 211–222.

CAMARGO, Maximiliano Dutra; SILVEIRA, Denise Tolfo. NAS Tecnologia em Nuvem: NURSING ACTIVITIES SCORE (NAS) EM NUVEM. Versão 1.0. 1. ed. Porto Alegre: Bem Cuidar Desenvolvimento, [2014]. versão 1.0. Disponível em: <https://www.bemcuidardesenvolvimento.com.br/cases/nursing-activities-score>.

Acesso em: 12 out. 2019.

Camargo, M. D. de ., Silveira, D. T., Lazzari, D. D., Rodrigues, A. F. V., Moraes, K. B., & Duarte, E. R. M.. (2021). Nursing Activities Score: trajectory of the instrument from paper to cloud in a university hospital. *Revista Da Escola De Enfermagem Da USP*, 55, e20200233. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2020-0233>

Cárceres Rivera DI, Torres CC, López Romero LA. Factors associated with nursing workload in three intensive care units. *Rev Esc Enferm USP*. 2021;55:e20200272. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2020-0272>.

CARVALHO, Deciane Pintanela de et al. Workloads and burnout of nursing workers. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 72, p. 1435-1441, 2019.

CARRIÓN, Abel et al. Managing Workflows on top of a Cloud Computing Orchestrator for using heterogeneous environments on e-Science. 2018.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. 4 ed. São Paulo (SP): Makron Books, 1996.

CHENG, Vivying SY; HUNG, Patrick CK. Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) Compliant access control model for web services. *International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics (IJHISI)*, v. 1, n. 1, p. 22-39, 2006.

CHONG, Jiu Li et al. Internet of Things (IoT)-Based Environmental Monitoring and Control System for Home-Based Mushroom Cultivation. **Biosensors**, v. 13, n. 1, p. 98, 2023.

CHOUBEY, P. K. et al. Power efficient, bandwidth optimized and fault tolerant sensor management for iot in smart home. Souvenir of the 2015 IEEE International Advance Computing Conference, IACC 2015, p. 366–370, 2015. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/283125637>>.

COELHO NETO, Giliate Cardoso; CHIORO, Arthur. Afinal, quantos Sistemas de Informação em Saúde de base nacional existem no Brasil? Cad. Saúde Pública 37 (7), 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00182119>

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem, Resolução COFEN 543/2017. Disponível em: http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-5432017_51440.html. Acesso em: 06/10/2019.

CONISHI, Regina Maria Yatsue; GAIDZINSKI, Raquel Rapone. Nursing Activities Score (NAS) como instrumento para medir carga de trabalho de enfermagem em UTI adulto. Rev. esc. enferm. USP, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 346-354, set. 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342007000300002&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 06 out. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342007000300002>.

COSTA, Samara Greice Röpke Faria da. Proposta de automação do atendimento em sala de curativos na atenção primária: construção de aplicativo. 2016.

COUSTASSE, A.; TOMBLIN, S.; SLACK, C. Impact of radio-frequency identification (RFID) technologies on the hospital supply chain: a literature review. *Perspect Health Inf Manag.* 2013 Oct 1;10 :1d. eCollection 2013.

COUSTASSE, A., et.al. Benefits and barriers of implementation and utilization of radio-frequency identification (RFID) systems in transfusion medicine. *Perspect Health Inf Manag.* 2015 Jul 1;12:1d. eCollection 2015.

DAL'EVEDOVE, Bruna Adriele Oliveira; FIGUEIRA, Lucas Baggio. Encontrabilidade digital e web 3.0. *Revista Interface Tecnológica*, v. 14, n. 1, p. 42-52, 2017.

DAS, Resul; INUWA, Muhammad Muhammad. A review on Fog Computing: Issues, Characteristics, Challenges, and Potential Applications. **Telematics and Informatics Reports**, p. 100049, 2023.

DO VALLE SILVA, Paula Muntaz; DOS SANTOS, Leonardo Pereira; JUNIOR, Rubens Silva Pereira. Segurança do paciente e a assistência de enfermagem no cuidado intensivo. **Revista Pró-UniverSUS**, v. 9, n. 1, p. 81-85, 2018.

ESSA, Mohamed El-Sayed M. et al. Reliable Integration of Neural Network and Internet of Things for Forecasting, Controlling, and Monitoring of Experimental Building Management System. **Sustainability**, v. 15, n. 3, p. 2168, 2023.

FERREIRA, Patrícia Cabral et al. Classificação de pacientes e carga de trabalho de enfermagem em terapia intensiva: comparação entre instrumentos. *Rev. Gaúcha Enferm.*, Porto Alegre, v. 38, n. 2, e62782, 2017. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-14472017000200405&lng=en&nrm=iso>. access on 06 Oct. 2019. Epub June 29, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2017.02.62782>.

GARG, Lalit et al. O anonimato preservando o COVID-19 baseado em IoT e outro modelo de rastreamento de contato de doenças infecciosas. *Iee Access*, v. 8, p. 159402-159414, 2020.

Gendy MEG, Tham P, Harrison F, Yuce MR. Comparing Efficiency and Performance of IoT BLE and RFID-Based Systems for Achieving Contact Tracing to Monitor Infection Spread among Hospital and Office Staff. *Sensors*. 2023; 23(3):1397. <https://doi.org/10.3390/s23031397>

GONÇALVES, L.A.; GARCIA, P.C.; TOFFOLETO, M.C.; TELLES, S.C.R.; PADILHA, K.G. Necessidades de cuidados de enfermagem em terapia intensiva: evolução diária dos pacientes segundo o Nursing Activities Score (NAS). *Rev Bras Enferm*, v. 59, n. 1, p. jan/fev. 2006.

GONÇALVES, L.A.; PADILHA, K.G.; SOUSA, R.M.C. Nursing activities score (NAS): A proposal for practical application in intensive care units. *Intensive and Critical Care Nursing*, v. 23, p. 355-361, 2007.

GUIMARÃES, Reinaldo et al. Política de ciência, tecnologia e inovação em saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 24, p. 881-886, 2019.

Hazra, A., Rana, P., Adhikari, M., & Amgoth, T. (2023). Fog computing for next-generation Internet of Things: Fundamental, state-of-the-art and research challenges. *Computer Science Review*, 48, 100549.

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PROF. POLYDORO ERNANI DE SÃO THIAGO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA: DIMENSIONAMENTO DOS SERVIÇOS ASSISTENCIAIS DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PROF. POLYDORO ERNANI DE SÃO THIAGO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – HU/UFSC. Versão 1.0. 1. ed. Brasília, DF: EBSEH, 4 fev. 2016. Disponível em: http://www.hu.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/04/Dimensionamento_de_Servicos_-_HUPEST-UFSC.pdf. Acesso em: 14 out. 2019.

LACERDA, Maria Ribeiro; COSTENARO, Regina Gema Santini. Metodologias da pesquisa para a enfermagem e saúde: da teoria à prática. Porto Alegre: Moriá, 2015.

LEOPARDI, M.T. et al, Metodologia da Pesquisa na Saúde. 2 ed. Florianópolis (SC): UFSC/PPGENF, 2002.

KASSAL, Petar et al. Smart bandage with wireless connectivity for optical monitoring of pH. **Sensors and Actuators B: Chemical**, v. 246, p. 455-460, 2017.

KINEBER, Ahmed Farouk et al. Barriers to the Implementation of Radio Frequency Identification (RFID) for Sustainable Building in a Developing Economy. **Sustainability**, v. 15, n. 1, p. 825, 2023.

KUO, Yaw-Wen et al. Smart Health Monitoring and Management System for Organizations Using Radio-Frequency Identification (RFID) Technology in Hospitals or Emergency Applications. **Emergency Medicine International**, v. 2022, 2022.

MACEDO, Andreia Barcelos Teixeira et al. Validação de parâmetros para preenchimento do sistema de classificação de pacientes de Perroca. *Rev. Gaúcha Enferm.*, Porto Alegre, v. 39, e20170241, 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-14472018000100464&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 06 out. 2019. Epub 29-Nov-2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2018.20170241>.

FERREIRA, Patrícia Cabral et al. Classificação de pacientes e carga de trabalho de enfermagem em terapia intensiva: comparação entre instrumentos. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 38, 2017.

MEHBODNIYA, Abolfazl et al. Blockchain and IPFS integrated framework in bilevel fog-cloud network for security and privacy of IoMT devices. **Computational and Mathematical Methods in Medicine**, v. 2021, 2021.

MIRANDA, Dinis Reis et al. Nursing activities score. *Critical care medicine*, v. 31, n. 2, p. 374-382, 2003.

MORAES, Kátia Bottega et al. Nursing Activities Score: Cloud Computerized Structure. *Studies in health technology and informatics*, v. 225, p. 836-837, 2016.

Moura Júnior, L. de A. (2021). A Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020 - 2028. *Journal of Health Informatics*, 13(1). Recuperado de <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/878>

MUSA, A.; DABO, A. A. A Review of RFID in Supply Chain Management: 2000–2015. *Global Journal of Flexible Systems Management*, v. 17, n. 2, p. 189–228, 2016.

Ngai, E.W.T.; Cheng, T.C.E.; Lai, K.H.; Chai, P.Y.F.; Choi, Y.S.; Sin, R.K.Y. Development of an RFID-based traceability system: Experiences and lessons learned from an aircraft engineering company. *Prod. Oper. Manag.* 2007, 16, 554–568.

NASSIFF, Aline et al. Carga de trabalho de enfermagem e a mortalidade dos pacientes em Unidade de Terapia Intensiva. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 27, 2018.

OLIVEIRA, C. M. et al. RFID nos cuidados com a saúde: uma revisão de mapeamento sistemático. *ACTA Biomédica Brasiliensia*. 2016, 14p. DOI: <http://dx.doi.org/10.18571/acbm.155>

OLIVEIRA, Elaine Machado de et al. Nursing Activities Score e custo da assistência de enfermagem requerida e disponível. *Rev. Bras. Enferm.*, Brasília, v. 72, supl. 1, p. 137-142, fev. 2019. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672019000700137&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 6 out. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0655>.

Oliveira Salgado Patrícia, Januário Carlade Fatima, Vieira Toledo Luana, Miranda Brinati Lídia, Sérvio de Araújo Taciane, Tavares Boscarol Gabriela. Carga de trabajo de enfermería requerida por los pacientes durante la hospitalización en una UCI: estudio de cohorte. *Enferm. glob.*2020;19(59):450-478. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v19n59/1695-6141-eg-19-59-450.pdf25>

Overmann KM, Wu DTY, Xu CT, Bindhu SS, Barrick L. Real-time locating systems to improve healthcare delivery: A systematic review. *J Am Med Inform Assoc.* 2021 Jun 12;28(6):1308-1317. doi: 10.1093/jamia/ocab026. PMID: 33682009; PMCID: PMC8661418.

PARIZI, Kokab B.; AKIN, Demir; WONG, H.-S. Philip. Internalization of subcellular-scale microfabricated chips by healthy and cancer cells. *PloS one*, v. 13, n. 3, p. e0194712, 2018.

PEREIRA, Bruna da Silva Louredo et al. Aplicação do nursing activities score (NAS) em uma unidade de terapia intensiva (UTI). **Rev. Pesqui. (Univ. Fed. Estado Rio J., Online)**, p. 78-86, 2020.

POLIT, Denise Fouy; BECK, CherylTatano; HUNGLER, B. P. Pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PREDIGER, Daniel. Modelo de aplicabilidade de sistema RFID para rastreabilidade na indústria alimentícia. 2014.

PROFETTO, Laura; GHERARDELLI, Monica; IADANZA, Ernesto. Radio Frequency Identification (RFID) in health care: where are we? A scoping review. **Health and Technology**, p. 1-13, 2022.

QUEIJO, Alda Ferreira; PADILHA, Kátia Grillo. *Rev. esc. enferm. USP*, São Paulo, v. 43, n. spe, p. 1018-1025, dez. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342009000500004&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 06 out. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342009000500004>.

RODRIGUES, Alisson Francisco Vargas et al. Estrutura informatizada para processos no centro de material e esterilização. *Revista SOBECC*, v. 24, n. 2, p. 107-114, 2019.

SANTOS, DS et al. Association of nursing activities score with critical patient outcomes. *Rev enferm UFPE on line.* 2021;15 (2):e245761 DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2021.245761>

Rosen MA, Dietz AS, Lee N, Wang IJ, Markowitz J, Wyskiel RM, Yang T, Priebe CE, Sapirstein A, Gurses AP, Pronovost PJ. Sensor-based measurement of critical care nursing workload: Unobtrusive measures of nursing activity complement traditional task and patient level indicators of workload to predict perceived exertion. *PLoS One*. 2018 Oct 12;13(10):e0204819. doi: 10.1371/journal.pone.0204819. PMID: 30312326; PMCID: PMC6193584.

Sampaio A, Oliveira L, Gomes E. Teacher training in Google Drive applications challenges placed on teaching practice. *Rev Estud Investig Psicol Educ [Internet]*. 2017 [cited 2019 Oct 22];Extr.(13):168-71. DOI: <http://dx.doi.org/10.17979/reipe.2017.0.13.2659>
» <http://dx.doi.org/10.17979/reipe.2017.0.13.2659>

SANTA CRUZ, René Nolio. Estimativa de carga de trabalho de enfermeiros em uma UTI por meio de redes neurais e IoT-fog. Jan. 2023. Dissertação de mestrado em ciências da computação -- Universidade Federal de Santa Catarina.

SEN, Pankhuri et al. Low-cost diaper wetness detection using hydrogel-based RFID tags. *IEEE Sensors Journal*, v. 20, n. 6, p. 3293-3302, 2019.

SHELLEY, Kristin A. Leveraging technology to measure, evaluate, and adjust nursing interventions. *Nursing Management*, v. 51, n. 1, p. 26-33, 2020.

SIQUEIRA, Giseli Nunes et al. Um Sistema baseado em IoT para Monitoramento da Saúde de Idosos e Detecção de Quedas. *Anais do Computer on the Beach*, v. 14, p. 232-239, 2023.

SRIVASTAVA, Jyoti et al. Internet of Medical Things (IoMT)-Based Smart Healthcare System: Trends and Progress. *Computational Intelligence and Neuroscience*, v. 2022, 2022.

SONG, Yunna et al. Medical Data Acquisition and Internet of Things Technology-Based Cerebral Stroke Disease Prevention and Rehabilitation Nursing Mobile Medical Management System. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, v. 2022, 2022.

SOOD, S. K.; MAHAJAN, I. IoT-fog-based healthcare framework to identify and control hypertension attack. *IEEE Internet of Things Journal*, v. 6, n. 2, p. 1920–1927, April 2019. ISSN 2327-4662.

SUBRAHMANNIAN, Amrutha; BEHERA, Santanu Kumar. Chipless RFID: Uma tecnologia única para a humanidade. *IEEE Journal of Radio Frequency Identification*, 2022.

TAN, Weng Chun; SIDHU, Manjit Singh. Review of RFID and IoT integration in supply chain management. *Operations Research Perspectives*, p. 100229, 2022.

TEIMOURY, Ebrahim; JABBARZADEH, Armin; BABAEI, Mohammadhosein. Integrating strategic and tactical decisions in livestock supply chain using bi-level programming, case study: Iran poultry supply chain. *PloS one*, v. 12, n. 10, p. e0185743, 2017.

TWIGG, Diane E.; GELDER, Lucy; MYERS, Helen. The impact of understaffed shifts on nurse-sensitive outcomes. *Journal of advanced nursing*, v. 71, n. 7, p. 1564-1572, 2015.

UNHELKAR, Bhuvan et al. Enhancing supply chain performance using RFID technology and decision support systems in the industry 4.0—A systematic literature review. ***International Journal of Information Management Data Insights***, v. 2, n. 2, p. 100084, 2022.

WICKRAMASINGHE, Asanga; TORRES, Roberto Luis Shinmoto; RANASINGHE, Damith C. Reconhecimento de quedas usando sensoriamento denso em um ambiente de vida assistida. *Computação invasiva e móvel*, v. 34, p. 14-24, 2017.

Yu, J.; Chen, L.; Zhang, R.; Wang, K. Finding needles in a haystack: Missing tag detection in large RFID systems. *IEEE Trans. Commun.* 2017, 65, 2036–2047

12. Medicação vasoativa	1,2								
13. Reposição intravenosa de grandes perdas de fluidos	2,5								
14. Monitorização do átrio esquerdo (Swan-Ganz, marca-passo, BIA)	1,7								
15. Reanimação cardiopulmonar nas últimas 24 horas	7,1								
SUPOORTE RENAL									
16. Técnicas de hemofiltração. Técnicas dialíticas	7,7								
17. Medida quantitativa do débito urinário	7								
SUPOORTE NEUROLÓGICO									
18. Medida da pressão intracraniana	1,6								
SUPOORTE METABÓLICO									
19. Tratamento de acidose/alcalose metabólica complicada	1,3								
20. Hiperalimentação intravenosa (NPT)	2,8								
21. Alimentação enteral	1,3								
INTERVENÇÕES ESPECÍFICAS									
22. Intervenções específicas na unidade de terapia intensiva	2,8								
23. Intervenções específicas fora da unidade de terapia intensiva	1,9								
TOTAL	177								
Nº Pessoas NAS									
Nº Enfermeiros/Paciente Real									
Nº Técnicos de enfermagem/Paciente Real									
Nome do enfermeiro que realizou o NAS(iniciais)									

Fonte: NURSING ACTIVITIES SCORE (NAS): adaptação transcultural e validação para a língua portuguesa Queijo AF, Padilha KG. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/T88JNv3WqwFwSpN5zWSrnLH/?format=pdf&lang=>
MANUAL DE APLICAÇÃO DO NURSING ACTIVITIES SCORE (NAS) PROPOSTO POR GONÇALVES, PADILHA e CARDOSO (2007)

1. Monitorização e controles

1a. Sinais vitais, cálculo e registo do balanço hídrico (4,5%)

Aplica-se a pacientes que NÃO necessitam de mudanças frequentes no tratamento e que exigiram monitorização e controles de rotina ou "normal" de acordo com as horas estabelecidas na Unidade, nas 24 horas.

1b. Presença à beira do leito e observação contínua ou ativa por 2 horas ou mais em algum plantão por razões de segurança, gravidade ou terapia, tais como: ventilação mecânica não invasiva, desmame, agitação, confusão mental, posição prona, preparo e administração de fluidos ou medicação e auxílio em procedimentos específicos. (12,1%)

Aplica-se a pacientes que, por razões de segurança, gravidade ou terapia, tiveram sua monitorização intensificada, para "além do normal" de acordo com as horas estabelecidas na Unidade, em pelo menos um plantão nas 24 horas.

1c. Presença à beira do leito e observação contínua ou ativa por 4 horas ou mais em algum plantão por razões de segurança, gravidade ou terapia. (19,6%)

Aplica-se a pacientes que, por razões de segurança, gravidade ou terapia, tiveram sua monitorização intensificada, para "muito além do normal" de acordo com as horas estabelecidas na Unidade, em pelo menos um plantão nas 24 horas.

2. Investigações Laboratoriais: bioquímicas e microbiológicas (4,3%)

Aplica-se a pacientes submetidos a qualquer exame bioquímico e microbiológico, independente da quantidade, realizados em laboratório ou à beira do leito, com a participação do profissional de enfermagem.

3. Medicação, exceto drogas vasoativas (5,6%)

Inclui os pacientes que receberam qualquer tipo de medicamento, independente da via ou dose. Não se aplica neste item o soro de manutenção.

4. Procedimentos de higiene

4a. Realização de procedimentos de higiene tais como: curativo de feridas e cateteres intravasculares, troca de roupa de cama, higiene corporal do paciente em situações especiais (incontinência, vômito, queimaduras, feridas com secreção, curativos cirúrgicos complexos com irrigação) e procedimentos especiais (p. ex. isolamento). (4,1%)

Aplica-se ao paciente que foi submetido a qualquer um dos procedimentos de higiene descritos acima, com frequência "normal" de acordo com as horas estabelecidas na Unidade, em pelo menos um plantão nas 24 horas.

4b. Realização de procedimentos de higiene que durem mais do que 2 horas

em algum plantão. (16,5%)

Aplica-se ao paciente que foi submetido a qualquer um dos procedimentos de higiene descritos no item 4a, com frequência “**além do normal**” de acordo com as horas estabelecidas na Unidade, em pelo menos um plantão nas 24 horas.

4c. Realização de procedimentos de higiene que durem mais do que 4 horas em algum plantão. (20,0%)

Aplica-se ao paciente que foi submetido a qualquer um dos procedimentos de higiene descritos no item 4a, com frequência “**muito além do normal**” de acordo com as horas estabelecidas na Unidade, em pelo menos um plantão nas 24 horas.

5. Cuidados com drenos. Todos (exceto sonda gástrica) (1,8%)

Aplica-se a pacientes que estejam com qualquer sistema de drenagem instalado. Inclui sonda vesical de demora (SVD) e exclui sondas gástricas (nasogástricas, nasoenterais, gastrostomias e outras).

6. Mobilização e posicionamento

Inclui procedimentos tais como: mudança de decúbito, mobilização do paciente, transferência da cama para a cadeira e mobilização do paciente em equipe (p. ex. paciente imóvel, tração, posição prona).

6a. Realização do (s) procedimento (s) até três vezes em 24 horas. (5,5%)

Aplica-se ao paciente submetido aos procedimentos de mobilização e posicionamento descritos, até três vezes em 24 horas.

6b. Realização do(s) procedimento(s) mais do que 3 vezes em 24 horas ou com 2 enfermeiros em qualquer frequência. (12,4%)

Aplica-se ao paciente submetido aos procedimentos de mobilização e posicionamento descritos no item 6, que tenham sido realizados mais do que 3 vezes em 24 horas ou

6c. Realização do(s) procedimento(s) com 3 ou mais enfermeiros em qualquer frequência. (17,0%)

Aplica-se ao paciente submetido aos procedimentos de mobilização e posicionamento descritos no item 6, que tenham sido realizados com 3 ou mais membros da equipe de enfermagem em qualquer frequência em pelo menos um plantão nas 24 horas.

7. Suporte e cuidados aos familiares e pacientes

Inclui procedimentos tais como telefonemas, entrevistas e aconselhamentos. Frequentemente o suporte e cuidado, sejam aos familiares ou aos pacientes, permitem à equipe continuar com outras atividades de enfermagem (p.ex: comunicação com os pacientes durante procedimentos de higiene ou comunicação com os familiares enquanto presente à beira do leito observando o paciente).

7a. Suporte e cuidado aos familiares e pacientes que requerem dedicação exclusiva por cerca de 1 hora em algum plantão tais como: explicar condições clínicas, lidar com a dor e angústia e lidar com circunstâncias familiares difíceis. (4,0%)

Aplica-se ao paciente e família que tenham recebido suporte emocional com dedicação exclusiva, com duração “normal” de acordo com as horas estabelecidas na Unidade, em pelo menos um plantão nas 24 horas.

7b. Suporte e cuidados aos familiares e pacientes que requerem dedicação exclusiva por 3 horas ou mais em algum plantão tais como: morte, circunstâncias especiais (p. ex. grande número de familiares, problemas de linguagem e familiares hostis). (32,0%)

Aplica-se ao paciente e sua família que tenham recebido suporte emocional com dedicação exclusiva, com duração “além do normal” de acordo com as horas estabelecidas na Unidade, em pelo menos um plantão nas 24 horas.

8. Tarefas administrativas e gerenciais

8a. Realização de tarefas de rotina tais como: processamento de dados clínicos, solicitação de exames e troca de informações profissionais (por ex. passagem de plantão e visitas clínicas). (4,2%)

Inclui qualquer tarefa administrativa e gerencial relacionada ao paciente, que teve duração “normal”, de acordo com as horas estabelecidas na Unidade.

8b. Realização de tarefas administrativas e gerenciais que requerem dedicação integral por cerca de 2 horas em algum plantão tais como: atividades de pesquisa, aplicação de protocolos, procedimentos de admissão e alta. (23,2%)

Inclui qualquer tarefa administrativa e gerencial relacionada ao paciente, que teve duração “além do normal”, de acordo com as horas estabelecidas na Unidade.

8c. Realização de tarefas administrativas e gerenciais que requerem dedicação integral por cerca de 4 ou mais de tempo em algum plantão tais como: morte e procedimentos de doação de órgãos, coordenação com outras disciplinas. (30,0%)

Inclui qualquer tarefa administrativa e gerencial relacionada ao paciente, que teve duração “muito além do normal”, de acordo com as horas estabelecidas na Unidade.

Suporte Ventilatório

9. Suporte respiratório. Qualquer forma de ventilação mecânica/ventilação assistida com ou sem pressão expiratória final positiva, com ou sem relaxantes musculares; respiração espontânea com ou sem pressão expiratória final positiva (CPAP ou BIPAP), com ou sem tubo endotraqueal; oxigênio suplementar por qualquer método. (1,4%)

Aplica-se ao paciente em uso de qualquer suporte ventilatório (Cateter nasal de O₂, Intubação Orotraqueal, Macronebulização, Máscara de Venturi, Ventilação Mecânica não Invasiva e outros).

10. Cuidado com as vias aéreas artificiais. Tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia. (1,8%)

Aplica-se ao paciente em uso de tubo orotraqueal, nasotraqueal ou traqueostomia.

11. Tratamento para melhora da função pulmonar. Fisioterapia torácica, espirometria estimulada, terapia inalatória e aspiração endotraqueal. (4,4%)

Aplica-se ao paciente que tenha recebido qualquer tratamento para melhora da função pulmonar, realizado em qualquer frequência, pela equipe de enfermagem.

Suporte Cardiovascular

12. Medicação vasoativa, independente do tipo e dose. (1,2%)

Aplica-se ao paciente que tenha recebido qualquer medicação vasoativa, independente do tipo e dose.

13. Reposição intravenosa de grandes perdas de fluidos. Administração de fluidos > 3l/m²/dia, independente do tipo de fluido administrado. (2,5%)

Aplica-se a paciente que tenha recebido quantidade maior do que 4,5 litros de solução por dia, independente do tipo de fluido administrado.

14. Monitorização do átrio esquerdo. Cateter de artéria pulmonar com ou sem medida do débito cardíaco. (1,7%)

Aplica-se ao paciente que tenha usado cateter em artéria pulmonar.

15. Reanimação cardiorrespiratória nas últimas 24 horas (excluído soco precordial) (7,1%)

Aplica-se ao paciente que tenha tido PCR e recebido medidas de reanimação, excluído soco precordial.

Suporte Renal

16. Técnicas de hemofiltração. Técnicas dialíticas. (7,7%)

Aplica-se ao paciente que tenha recebido qualquer tipo de procedimento dialítico, intermitente ou contínuo.

17. Medida quantitativa do débito urinário (p. ex. por sonda vesical de demora) (7,0%)

Aplica-se ao paciente com controle de diurese, com ou sem qualquer tipo de cateter urinário.

Suporte Neurológico**18. Medida da pressão intracraniana (1,6%)**

Aplica-se ao paciente que foi submetido a monitorização da PIC.

Suporte Metabólico**19. Tratamento da acidose/alcalose metabólica. (1,3%)**

Aplica-se ao paciente que recebeu droga específica para correção de acidose ou alcalose metabólica, excluindo-se a reposição volêmica para corrigir alcalose (Bicarbonato de Sódio, TAM, Cloreto de amônia, Diamox, e outros).

20. Nutrição Parenteral Total. (2,8%)

Aplica-se ao paciente que recebeu infusão venosa central ou periférica de substâncias com a finalidade de suprir as necessidades nutricionais.

21. Alimentação enteral por sonda gástrica ou outra via gastrointestinal (p.ex. jejunostomia). (1,3%)

Aplica-se ao paciente que recebeu substâncias com a finalidade de suprir as necessidades nutricionais, através de sonda, por qualquer via do trato gastrointestinal.

Intervenções específicas

22. Intervenção(ões) específica(s) na Unidade de Terapia Intensiva. Intubação endotraqueal, inserção de marca passo, Cardioversão, endoscopias, cirurgia de emergência, lavagem gástrica e outras nas últimas 24 horas. NÃO estão incluídas intervenções de rotina sem consequências diretas para as condições clínicas do paciente, tais como: radiografias, ecografias, eletrocardiograma, curativos ou inserção de cateteres venosos ou arteriais. (2,8%)

Aplica-se ao paciente submetido a qualquer intervenção diagnóstica ou terapêutica, listada acima, dentro da UTI. Procedimentos específicos realizados na unidade que requerem a atuação ativa da equipe de enfermagem podem ser considerados neste item.

23. Intervenções específicas fora da Unidade de Terapia Intensiva. (1,9%)

Aplica-se ao paciente submetido a uma ou mais intervenções diagnósticas ou terapêuticas realizadas fora da UTI.

OBSERVAÇÕES:


Os itens 1,4,6,7 e 8 são mutuamente excludentes, assim como as categorias “normal”, “além do normal” e “muito além do normal”.

O cômputo do NAS total será feito considerando a maior pontuação obtida nos itens 1,4,6,7 e 8 das 24 horas .

ANEXO 2 - Autorização de uso do protótipo

× Fechar | Anterior Próximo 🔍

Re: Autorização para enfermagem

 **Carlos Westphall** <carlosbeckerwestphall@gmail.com> 🔍 ↶ ↷ ⋮
Para: René Nolio Qui, 23/02/2023 23:24
Cc: Você: Carlos Westphall

Boa noite René e Maximiliano,

Concordo em fornecer a autorização solicitada abaixo, considerando que fui orientador da dissertação de mestrado e serei orientador da tese de doutorado do Sr. René Nolio Santa Cruz.

Atenciosamente,
Carlos Becker Westphall.

On Thu, Feb 23, 2023 at 8:46 PM René Nolio <moliosc@gmail.com> wrote:
Boa tarde professor (CC Maximiliano),

De forma a continuar com o projeto de pesquisa do Maximiliano (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PARA MENSURAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO DE ENFERMAGEM NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA), é necessária a aprovação formal autorizando o uso do software/hardware e conhecimentos de ciências da computação referentes à minha área de pesquisa, para a área de enfermagem. Poderia enviar tal autorização? Poderia ser apenas a resposta a este email.

Agradeço desde já,

--
René Nolio Santa Cruz
Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - PPGCC
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Laboratório de Redes e Gerência - LRG-UFSC

↶ Responder ↶ Responder a todos ↷ Encaminhar

ANEXO 3 – PARECER COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA COM SERES HUMANOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PARA MENSURAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO DE ENFERMAGEM NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Pesquisador: DANIELA COUTO CARVALHO BARRA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 65798322.1.0000.0121

Instituição Proponente: Departamento de Enfermagem

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.907.104

Apresentação do Projeto:

As informações que seguem e as elencadas nos campos "Objetivo da pesquisa" e "Avaliação dos riscos e benefícios" foram retiradas do arquivo PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2061892.pdf, de 16/02/2023, preenchido pelos pesquisadores.

Objetivo da Pesquisa:

[Objetivo Primário]

Mensurar a carga de trabalho do enfermeiro e do técnico de enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva, nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira-leito, utilizando a tecnologia RFID.

[Objetivo Secundário]

Comparar a carga de trabalho da equipe de enfermagem na Unidade de Terapia Intensiva aferida com o uso do RFID ao resultado do escore aferido pelo NAS Tecnologia em Nuvem, nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira-leito.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

[Riscos]

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701

Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400

UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 5.907.104

Os riscos poderão estar relacionados à questões emocionais e sociais relacionadas ao possível constrangimento com situação de eventos adversos ou falhas que possam ter ocorrido anteriormente com os participantes e que sejam lembradas durante a sua participação no estudo. Torna-se necessário pontuar a possibilidade de dados físicos relacionados ao cansaço ou ansiedade, devido a mais uma atividade a ser mais desenvolvida pelos participantes (pesquisa). Declara-se que em qualquer situação desconfortável julgada pelo participante, os pesquisadores estarão à disposição para quaisquer esclarecimentos, seja de forma presencial ou remota (e-mail, telefone, chamada de vídeo).

[Benefícios]

Participando do estudo, o voluntário fomentará a promoção de discussões no campo do conhecimento sobre novos métodos e ferramentas que tenham potencial para facilitar os processos de trabalho em saúde e em enfermagem, sobre a administração e o gerenciamento baseados em evidências e em indicadores de processos construídos e sistematizados com inteligência e automação. A partir da participação dos voluntários, será possível ainda fomentar o debate qualitativo e quantitativo de profissionais da enfermagem nas UTIS, disponibilizar novos subsídios para a administração e gestão do serviço (UTI/HU-UFSC) e promover o estreitamento dos laços entre o ambiente acadêmico e campo prático, oportunizando a articulação do serviço com a linha de pesquisa TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM SAÚDE/e-SAÚDE, alunos da graduação e pós-graduação da UFSC, favorecendo o aprimoramento do ensino, implementação da assistência, a construção do conhecimento e a produção de resultados aplicáveis a outros serviços ou unidades hospitalares.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Informações retiradas primariamente do formulário com informações básicas sobre a pesquisa gerado pela Plataforma Brasil e/ou do projeto de pesquisa e demais documentos postados, conforme lista de documentos e datas no final deste parecer.

Dissertação de mestrado de Maximiliano Dutra de Camargo, no PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM INFORMÁTICA EM SAÚDE, orientado/a por Daniela Couto Carvalho Barra. Estudo nacional e unicêntrico, prospectivo.

Financiamento: próprio de R\$ 28.501,00.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 5.907.104

Pais de origem: Brasil.

Países participantes: 1.

Número de participantes no Brasil: 4.

Previsão de início do estudo: 20/02/2022.

Previsão de término do estudo: 14/04/2023.

Não haverá armazenamento de amostras em banco de material biológico no Brasil.

Não haverá armazenamento de amostras em banco de material biológico no exterior.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Considerando a nova FOLHA DE ROSTO e o novo TCLE, os mesmos estão adequados no entendimento do CEP.

Recomendações:

Considerando a nova FOLHA DE ROSTO e o novo TCLE, o CEP não tem mais recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pela aprovação

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos que a presente aprovação (versão projeto 16/02/2023 e TCLE 16/02/2023) refere-se apenas aos aspectos éticos do projeto. Qualquer alteração nestes documentos deve ser encaminhada para avaliação do CEP/SH. Informamos que obrigatoriamente a versão do TCLE a ser utilizada deverá corresponder na íntegra à versão vigente aprovada.

Lembramos aos senhores pesquisadores que o CEP/SH/UFSC deverá receber, por meio de notificação, os relatórios parciais sobre o andamento da pesquisa e o relatório completo ao final do estudo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2061892.pdf	16/02/2023 17:07:11		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_atualizada_assinado.pdf	16/02/2023 17:06:09	DANIELA COUTO CARVALHO BARRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	16/02/2023 15:25:53	DANIELA COUTO CARVALHO BARRA	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO 4 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM INFORMÁTICA EM SAÚDE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: "RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PARA MENSURAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO DE ENFERMAGEM NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA"

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: "Radio Frequency Identification para mensuração da carga de trabalho de enfermagem na unidade de terapia intensiva", sob responsabilidade dos pesquisadores Maximiliano Dutra de Camargo (mestrando) e da Prof. Dra. Daniela Couto Carvalho Barra. O hospital que será desenvolvido o estudo é o Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago, localizado em Florianópolis, Santa Catarina, especificamente na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Os participantes serão profissionais da equipe de enfermagem que atuam na UTI da referida instituição. Esta pesquisa possui como **objetivo geral** "mensurar a carga de trabalho do enfermeiro e do técnico de enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva, nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira-leito, utilizando a tecnologia RFID"; e como **objetivo específico**: "comparar a carga de trabalho da equipe de enfermagem na Unidade de Terapia Intensiva aferida com o uso do RFID ao resultado do escore aferido pelo NAS Tecnologia em Nuvem, nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira-leito". Diante dos desafios e da necessidade de se mensurar a carga de trabalho da enfermagem requerida pelos pacientes em UTIS, seja por meio de coleta de dados em papel ou sistemas informatizados, este estudo propõe a utilização da RFID como uma tecnologia que poderá realizar tal tarefa agregando valor ao cuidado realizado por estes profissionais. Cabe destacar que a RFID, como base de um sistema IoT-fog, poderá ser utilizada para mensurar a carga de trabalho da equipe de enfermagem nas UTIS, calcular as métricas e a pontuação final de cada profissional, considerando o *Nursing Activities Score* (NAS), nas categorias e itens referentes aos cuidados de assistência direta à beira-leito e para complementar ou substituir parcialmente o uso do instrumento NAS. Você está sendo convidado por atuar diretamente no cuidado ao paciente crítico, gravemente enfermo.

Sua participação na pesquisa ocorrerá por meio de participação presencial, durante a realização das suas atividades laborais. Desta maneira, esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) visa assegurar seus direitos e esclarecer os passos da pesquisa como participante. Você tem plena liberdade de recusar-se a participar e retirar seu TCLE a qualquer momento da pesquisa sem nenhuma penalização ou coação por parte dos pesquisadores e sem prejudicar a pesquisa. Importante ressaltar que a desistência da pesquisa não trará nenhum prejuízo quanto ao relacionamento em seu trabalho, bem como no tratamento recebido pelo pesquisador em sua unidade de trabalho. Por favor, solicitamos

que leia com atenção e calma. Se houver dúvidas antes, ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com os pesquisadores. Caso concorde em participar da pesquisa, o TCLE será assinado presencialmente no momento do convite. Tanto você como os pesquisadores irão assinar o TCLE e você receberá uma via nesse momento. Contudo, caso você deseje pensar se irá participar ou não, e opte em participar, o pesquisador irá enviar um link para acesso ao TCLE e posteriormente você receberá uma via por e-mail. Sugerimos que guarde sua cópia. Considerando que essa é uma pesquisa que envolve seres humanos, destacamos que ela atende rigorosamente todas as especificações da Resolução Nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde. Todavia, apesar de todos os cuidados da pesquisa, há a possibilidade, mesmo que remota, de quebra do sigilo dos dados, mesmo que de maneira involuntária e não intencional. Os dados obtidos serão armazenados pelos pesquisadores responsáveis em local seguro e protegidos por um período de cinco anos, sendo descartados após esse tempo. Em nenhum momento você será identificado(a). Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será fornecida a terceiros. Caso deseje ter acesso às informações da pesquisa, poderá solicitar a qualquer momento. Após ao término do estudo, serão apresentados os resultados aos gestores das unidades de pacientes críticos e para os profissionais que desejarem ter acesso. Ressalta-se que sua participação nesta pesquisa será voluntária. Deste modo, você não terá nenhum ganho financeiro. Contudo, conforme a Resolução nº 466/ 2012 nos seus itens II.7, II.21, IV.3.g e IV.3.h, fica garantido o ressarcimento para despesas previstas ou imprevistas, de qualquer natureza que possam vir a acontecer, além da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa. Caso tenha qualquer custo para vir ao hospital para participar da pesquisa, esses valores serão ressarcidos pelos pesquisadores. A referida pesquisa trará importantes benefícios e melhorias para práticas e mensuração da carga de trabalho da enfermagem em Unidades de Terapia Intensiva. Quanto aos riscos e desconfortos desta pesquisa, destaca-se a possibilidade de algum desconforto mental ou cansaço ao responder as questões solicitadas. Ainda, podem ser gerados momentos de estresse por lembrar-se de situações vividas no atendimento ao paciente crítico, além de surgir momentos de cansaço, mal-estar e ansiedade devido ao momento da realização do cuidado de enfermagem do paciente crítico a beira-leito. Caso ocorra qualquer uma das situações mencionadas ou qualquer dano associado ou decorrente da pesquisa à sua integridade física ou mental, diretos ou indiretos, imediatos ou tardios, ou ainda se houver necessidade de interrupção do estudo, os pesquisadores estarão disponíveis para sanar as dúvidas existentes e lhe assegurar condições de acompanhamento, tratamento, assistência integral e orientação de maneira gratuita pelo tempo que for necessário, na forma de acompanhamento em serviços de saúde e com os profissionais que forem necessários, mesmo após o término da pesquisa. Ainda, ressalta-se que caso ocorram eventuais danos decorrentes do envolvimento da pesquisa, os pesquisadores se comprometem a indenizar os participantes. Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão utilizados exclusivamente para elaboração e publicação de trabalhos científicos em periódicos/revistas e/ou em eventos e congressos. Destaca-se que as informações publicadas serão totalmente anônimas, sendo que você poderá solicitar a qualquer momento o acesso a esses resultados, mesmo após a publicação. Você poderá solicitar acesso as informações da pesquisa a qualquer momento. Ao final da pesquisa os resultados serão apresentados a você por meio dos artigos a serem enviados a periódicos. Informo que seus dados serão mantidos sob sigilo absoluto, de posse somente do pesquisador e orientadora. Importante ressaltar a disposição para quaisquer esclarecimentos em todo o decorrer do estudo. Em caso de dúvidas sobre o estudo, você poderá entrar em contato com Prof. Dra. Daniela Couto Carvalho Barra, na Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Enfermagem. Florianópolis/SC; CEP 88040-400; telefone (48) 3721-3451

ou (48) 98825-1888; e-mail: daniela.barra@ufsc.br e/ou com o Mestrando Maximiliano Dutra de Camargo (48) 98837-4424. E-mail: maximilianodutra@hotmail.com, endereço: (Rua) Servidão das violetas azuis, nº100, Itacorubi, Florianópolis – SC; CEP: 88034-354. Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação no estudo, você pode entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEPSH/UFSC) da Universidade Federal de Santa Catarina: Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), Rua: Desembargador Vitor Lima, número 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC; CEP 88040-400; telefone (48) 3721-6094; e-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br.

Para sua ciência, ressaltamos que o CEPSH é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Firmando sua participação na pesquisa, solicitamos que assine o consentimento pós-informado: Consentimento livre e esclarecido: Após ter sido esclarecimento sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Nome do (a) participante: _____

Assinatura do participante: _____

Enquanto pesquisador: asseguro ter cumprido as exigências da Resolução nº 466/2012. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma cópia deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEPSH - UFSC perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Nome do pesquisador responsável: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

Local: Florianópolis, SC – Brasil.

Data: ____/____/____.