

Desafios de Pesquisa em Tecnologias Persuasivas Voltadas para Acompanhamento de Pessoas com Diabetes

Fernanda P. Mota¹, Giuliana O. de M. Leon¹, José Felipe M. Pauletti¹,
Adenauer Yamin¹, Tatiana A. Tavares¹, Ana M. Pernas¹

¹Graduate Program in Computer Science – Federal University of Pelotas (UFPEL)
96.010-610 – Pelotas – RS – Brazil

{fernanda, gomleon, jfmpauletti, marilza, tatiana}@inf.ufpel.edu.br

Abstract. *Technologies that are used to monitor people with diabetes face the challenge of user acceptance and adherence, requiring personalized and adequate solutions. In this context, the research purpose is to identify research related to the use of Persuasive Technology (PT) to monitor people with diabetes, exploring the Internet of Things (IoT). To this end, research was carried out, and the processes used for its conception are based on a research methodology known as Systematic Literature Review, in which we can identify that there is little research related to the objective of this work, as only one work relates the three concepts, IoT, Context Science, and PT.*

Resumo. *Tecnologias que são utilizadas para o acompanhamento de pessoas com diabetes têm como desafio a aceitação e adesão dos usuários, exigindo soluções personalizadas e eficazes. Neste contexto, este artigo tem como objetivo identificar pesquisas relacionadas ao uso de Tecnologia Persuasiva (TP) para o acompanhamento de pessoas com diabetes, explorando a Internet das Coisas (IoT). Para tanto, foi realizada uma pesquisa, cujos processos empregados para sua concepção são baseados em uma metodologia de pesquisa conhecida como Revisão Sistemática da Literatura, na qual podemos identificar que existem poucas pesquisas relacionadas ao objetivo deste trabalho, pois apenas um trabalho relaciona os três conceitos, IoT, Ciência de Contexto e TP.*

1. Introdução

A interação diária entre os indivíduos e os dispositivos móveis torna-se cada vez mais espontânea. Neste contexto, surge o conceito de Internet das Coisas (do inglês, *Internet of Things* - IoT) que surgiu com a ideia de que objetos equipados com identificadores únicos e conectividade com ou sem fio poderiam se comunicar uns com os outros [Weiser 1999]. Com o progresso das técnicas de sensoriamento foi possível o uso de dispositivos móveis, que possuem capacidades cada vez maiores de comunicação, processamento e armazenamento de informações, facilita a aquisição e o tratamento de dados contextualizados de forma mais precisa [Lopes 2016]. Essa capacidade é essencial para muitas aplicações que requerem ações contextuais, como saber a localização do usuário para tratar informações conforme sua posição, interpretando e processando os dados a fim de obter resultados mais precisos [Temdee and Prasad 2018].

A Ciência de Contexto (CC), segundo [Temdee and Prasad 2018], identifica circunstâncias ao redor de um acontecimento, baseada em onde a pessoa está, com quem

está e quais recursos estão próximos. A Ciência de Situação se fundamenta na percepção dos elementos presentes no ambiente em um determinado tempo e espaço, permitindo a compreensão e projeção de seu status futuro [Endsley 1988]. O monitoramento de pacientes com diabetes é crucial devido às flutuações nos níveis de glicose, exigindo controle contínuo e intervenções rápidas. A CC auxilia nas atividades cotidianas do usuário ao acompanhar mudanças contextuais, enquanto a Tecnologia Persuasiva (TP) integra tecnologia com persuasão para influenciar comportamentos, sentimentos e pensamentos [Hogan 2010].

Assim, este trabalho pretende identificar pesquisas relacionadas ao uso de tecnologias persuasivas com a colaboração da Internet das Coisas para o acompanhamento de pessoas com diabetes. Para tanto, foi realizada uma pesquisa, cujos processos empregados para sua concepção são baseados em uma metodologia de pesquisa conhecida como Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Este artigo está estruturado da seguinte forma: na Seção 2 são apresentadas as bases teóricas do trabalho, abordando IoT, Ciência de Contexto, respectivamente. A Seção 3 descreve a metodologia aplicada para a Revisão Sistemática da Literatura descrita. Na Seção 4 são apresentadas as pesquisas, as lacunas existentes e as discussões sobre os resultados encontrados. Por fim, a Seção 5 apresenta as conclusões e as indicações para trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

A Internet of Things (IoT), surgiu com a ideia de que objetos, equipados com identificadores e conectividade sem fio, poderiam se comunicar uns com os outros. As pesquisas em IoT contemplam tópicos como a heterogeneidade de dispositivos, escalabilidade, transparência na troca de dados, eficiência energética, reconhecimento de localização, interoperabilidade, segurança e privacidade [Deeba et al. 2023]. Por outro lado, a Ciência do Contexto (CC), envolve a capacidade de um sistema computacional em perceber as características do ambiente em que está inserido e agir de acordo com seus interesses. Os sistemas sensíveis ao contexto coletam informações relevantes, armazenam dados históricos, identificam tendências e conduzem ações que afetam o ambiente de interesse do usuário [Deeba et al. 2023].

A Ciência da Situação é um modelo para interpretar dados contextuais coletados por sensores em uma perspectiva temporal. O modelo é baseado em três níveis: percepção, compreensão e projeção. A comunicação entre esses níveis não é linear e a identificação de uma situação envolve responder a perguntas como quem, o quê, quando, onde, por que e como. Aplicativos com reconhecimento de situação usam esses métodos para obter interpretações de dados de baixo nível. Os dados coletados pelos sensores são transformados em informações contextuais em diferentes níveis de abstração, possibilitando a identificação da situação e a tomada de decisão em um sistema ciente da situação. As situações podem ser generalizadas, compostas, contraditórias, dependentes ou ocorrer em sequências temporais [Endsley 1988]. Já a Tecnologia Persuasiva (TP) consiste na intersecção entre a tecnologia e o conceito de persuasão, que pode ser definida como uma tentativa de moldar, reforçar ou mudar comportamentos, sentimentos, pensamentos sobre um problema, objeto ou ação, de modo a influenciar pensamentos ou ações dos indivíduos. Esta influência ocorre de forma voluntária a partir de situações existentes, permitindo que o indivíduo possa fazer escolhas perante as interações [Hogan 2010].

Com a crescente popularização de dispositivos de IoT, acaba por ser gerado um interesse cada vez maior de se utilizar para o monitoramento e auxílio na prevenção de doenças crônicas, como a diabetes, sendo estipulado que 40% dos dispositivos hoje no mercado são para a área da saúde [Sadoughi et al. 2020]. Diabetes é uma condição metabólica crônica, caracterizada pelo elevado número de glicose no sangue, podendo ser divididas em quatro níveis, a qual o mais comum o diabetes do Tipo 2, que é responsável por quase 95% dos casos diagnosticados [Deshpande et al. 2008]. O número de diabéticos cresce cada vez mais no mundo, tendo uma previsão de aumento do número de casos de 171 milhões para 366 milhões de pessoas com diabetes até 2030 [Lago et al. 2007]. Durante a revisão realizada para a construção do artigo foi possível observar um aumento de pesquisas e trabalhos relacionados a métodos para auxiliar o diabético no controle da doença e o emprego de tecnologias para auxiliá-lo no processo.

3. Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura – RSL

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) aplicada tem como base o processo proposto em [Petersen et al. 2008], que foi revisitado em [Okoli et al. 2019]. O autor afirma que, conforme o amadurecimento de uma área de pesquisa, pode ocorrer um aumento acentuado de artigos e outras publicações que são disponibilizadas em revistas, anais, entre outros, gerando um grande volume de publicações relacionadas, que podem não ser úteis para a finalidade da pesquisa. Devido a isso, a RSL passa por relatórios iniciais existentes, análise em profundidade e descrição de sua metodologia e resultados.

Esta pesquisa foi realizada a partir do Parsifal, o qual é uma ferramenta online que foi desenvolvida para apoiar pesquisadores na realização de revisões sistemáticas de literatura voltadas Engenharia de Software. A ferramenta permite que pesquisadores possam trabalhar em conjunto em um espaço de trabalho compartilhado. Além de fornecer uma forma de documentar todo o processo, a ferramenta irá ajudá-lo a lembrar o que é importante durante uma revisão sistemática da literatura. Durante a fase de planejamento, a Parsifal irá ajudá-lo com os objetivos, PICOC, questões de pesquisa, string de pesquisa, palavras-chave e sinônimos, seleção das fontes, critérios de inclusão e exclusão. Também fornecerá mecanismos para construir uma lista de verificação de avaliação de qualidade e formulários de extração de dados [Keele et al. 2007].

Neste cenário, este trabalho tem como objetivo realizar uma RSL visando buscar e analisar os trabalhos disponíveis que utilizam dispositivos IoT's, a partir do uso de Ciência de Contexto, para o acompanhamento de pacientes com diabetes, tendo como relevância a quantidade de dados e como foram coletados, a criação ou o uso de sistemas que auxiliam nesse processo, sendo eles aplicativos ou sites. Para isso, a metodologia para RSL proposta por [Petersen et al. 2008] estabelece as seguintes etapas: (i) definir as questões principais da pesquisa; (ii) buscar por artigos nas bases de dados; (iii) escolher e classificar os mesmos com base em critérios de inclusão e exclusão; (iv) definir questões de qualidade, de forma a classificar e pontuar os artigos obtidos; e, por fim (v) descrever e analisar os trabalhos selecionados com base nas questões de pesquisa definidas a priori. De forma a facilitar a descrição da pesquisa realizada, as etapas de (i) a (iii) são definidas como análise quantitativa da RSL e as etapas (iv) e (v) como análise qualitativa.

3.1. Análise Quantitativa

A pesquisa foi realizada por três pesquisadores no período de 20 de março de 2023 à 12 de junho de 2023. Na primeira etapa elaborou-se as seguintes questões de pesquisa: (QP1): Como as tecnologias persuasivas, considerando o cenário computacional provido pela IoT, podem auxiliar no tratamento de diabetes? (QP2): Quais elementos contextuais são utilizados para influenciar na mudança de comportamento relacionada ao tratamento de diabetes? (QP3): Quais as tecnologias persuasivas relacionadas a IoT são utilizadas para auxiliar a mudança do comportamento em relação a diabetes? (QP4): Quais os métodos de coleta de dados voltados para IoT estão sendo empregados no tratamento de diabetes?

Foram estabelecidas algumas definições para as buscas por artigos relevantes, a fim de aumentar a assertividade das pesquisas. Nesse sentido, definiu-se que as buscas pelos artigos deveriam ser realizadas em bibliotecas digitais reconhecidas, que permitissem o uso de filtros avançados, incluindo operadores booleanos e *strings*, para que os artigos que contenham os termos-chave ou seus sinônimos possam ser recuperados. Para a pesquisa elaborou-se a *string* de busca com as seguintes palavras-chave: *IoT*, *diabetes*, *Internet of Things*, *persuasive*, *pervasive systems*, *smart sensors*, as quais acredita-se que representam os conceitos relevantes da pesquisa, pois foram resultantes da procura por sinônimos que fossem relevantes aos temas de interesse. A partir da análise das variações possíveis das palavras foi possível construir a *string* presente na Figura 1.

```
(OR "internet of things" OR "iot" OR "smart sensors" OR "pervasive systems") AND  
(OR "persuasive" OR "persuasive systems" ) AND "diabetes"
```

Figure 1. String de busca utilizada.

Após a identificação das palavras-chave foi aplicada a *string* de busca da Figura 1 nas seguintes bases de dados acadêmicas: ScienceDirect, Association for Computing Machinery (ACM), IEEEExplore, PubMed, The Operational Research Society e *Science Direct*. Estas foram estabelecidas pois, além de sua relevância no meio acadêmico, permitem o uso de ferramentas como a utilização de operadores lógicos ou caracteres especiais. O uso de operador lógico *AND* (intersecção) permite o retorno de artigos cujos títulos ou temas contenham as palavras/termos da pesquisa. Já o operador *OR* (união) traz artigos ou temas que contém qualquer um dos termos ou palavras da pesquisa, retornando os registros que possuem um ou outro termo. Essas bibliotecas digitais também permitem o uso de *wildcards* – como o asterisco (*) – que são caracteres especiais que representam um ou mais caracteres.

Além de aplicar a *string* para uma seleção mais precisa, nesta pesquisa foram utilizados os seguintes critérios de exclusão de trabalhos: CE1: *Trabalhos publicados antes de 2017*; CE2: *Artigos duplicados*; CE3: *Artigos não disponíveis para leitura*; CE4: *Artigos que não apresenta modelo ou framework ou sistemas para o tratamento de diabetes*; CE5: *Artigos que não envolvam o tratamento para pessoas com diabetes*; CE6: *Artigos que não foram escritos em português, espanhol ou inglês*. CE7: *Resumos e resumos expandidos*; CE8: *Artigos que não contenham as palavras da string de busca em seus títulos, palavras-chave ou resumo*. Por outro lado, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão nas pesquisas: CI1: *Artigos com metodologia IoT para tratamento de*

diabetes; CI2: Artigos com técnicas para tratamento de diabetes; CI3: Artigos publicados no período de 2017 à 2023; CI4: Artigos retornados a partir da string de busca.

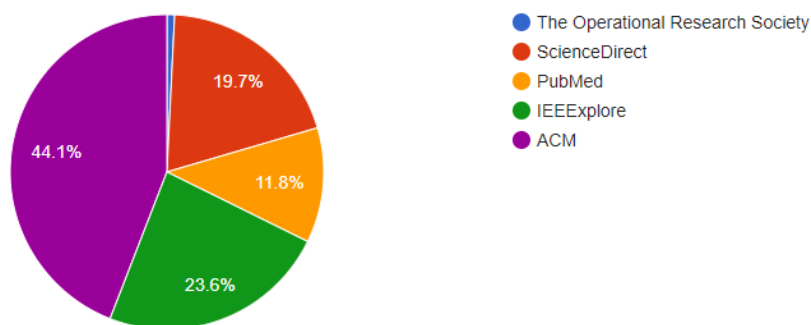


Figure 2. Quantidade de artigos nas bases relacionados as palavras-chave.

Foram necessários alguns ajustes na sintaxe da *string* de busca dependendo da base utilizada, sendo mantido, entretanto, o significado semântico da busca realizada. Dentre as alterações, pode-se destacar o uso de filtros ou o emprego de pesquisa avançada, para ser possível aplicar a *string* de busca. A *string* retornou 127 artigos, sendo que a base de dados que obteve o maior número de artigos retornados foi a ACM, conforme pode ser observado na Figura 2. Em seguida, identificou-se os artigos nas buscas nas bases, que foram processados os critérios de exclusão, para isso, os artigos tiveram seus nomes, palavras-chaves, e resumos lidos, tendo como base cada critério de exclusão. Após resultado desta análise restaram 29 artigos para leitura completa, conforme pode ser observado na Figura 3.

As bases de dados que obtiveram o maior número de artigos aceitos, após a análise dos critérios de inclusão e exclusão, foram a ACM com 56 artigos aceitos e a IEEE com 30 artigos aprovados. Em relação aos anos que tiveram maior número de publicação relacionado ao tema de pesquisa foram 2018 (70 pesquisas) e 2020 (60 pesquisas), sendo que no período de 2018 à 2019 houve uma queda na pesquisa de 67% nas publicações, conforme pode ser observado na Figura 3. Já no período de 2019 a 2020 houve um aumento de 25% na pesquisa, porém o número de pesquisas relacionadas ao tema voltou a reduzir após 2020, acredita-se que essa redução tenha ocorrido devido a pandemia da Covid-19, que ocasionou isolamento social e consequente redução no número de pesquisas.

3.2. Análise Qualitativa

Após a leitura inicial dos artigos realizou-se a avaliação de qualidade dos mesmos para identificação de trabalhos que estivessem relacionadas ao tema central desta pesquisa, a qual foi baseada nas seguintes questões: I- Os objetivos da pesquisa estão claramente especificados? II- O estudo envolve conceitos de Ciência de Contexto? III- Envolve técnicas de persuasão? IV- A metodologia é especificada e detalhada? V- O estudo foi validado com bases em critérios definidos pelo especialista para tratamento de diabetes? VI- Propõe uma infraestrutura IoT para obtenção e gerenciamento de dados? VII- As variáveis consideradas pelo estudo são adequadamente medidas em relação ao tratamento da diabetes? VIII- Foram definidos e descritos métodos de coleta de dados? IX- Apresenta

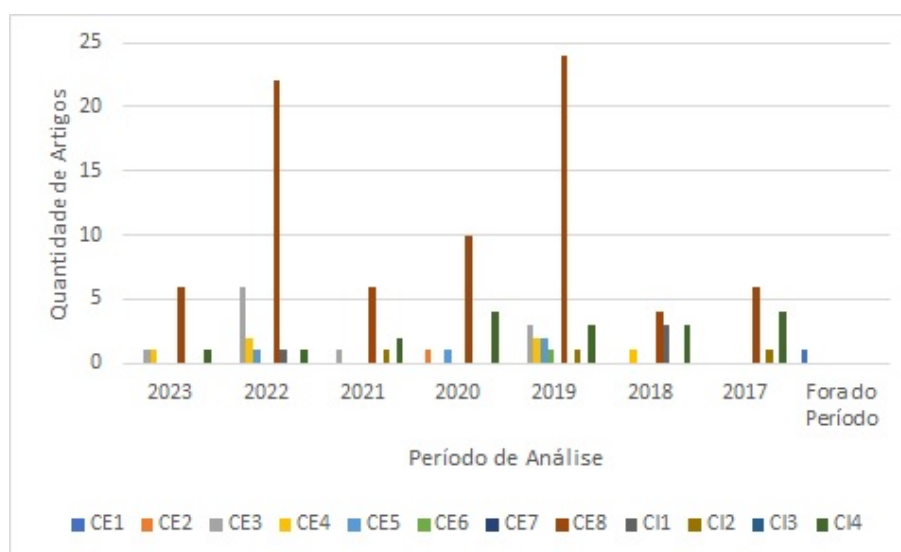


Figure 3. Quantidade de artigos publicados por ano de acordo com os critérios de busca. Sendo CE - critérios de exclusão e CI - Critérios de Inclusão.

Table 1. Relação entre o identificador dos artigos e a análise qualitativa.

Id do Artigo	Artigos Selecionados
1	[Rajapakse et al. 2021]
2	[Quinde et al. 2020]
3	[Bilal et al. 2020]
4	[Klaassen et al. 2018]
5	[Chatterjee et al. 2018]
6	[Katz et al. 2018]
7	[Brown et al. 2017]
8	[Campbell et al. 2017]

estudo de caso com uma amostra? X- Qual o tamanho da amostra de teste? XI- Apresenta estudo de caso com dataset? XII- As técnicas de análise utilizadas nos resultados são claramente descritas e sua seleção justificada? Os artigos da Tabela 2 foram numerados de acordo com o identificadores descritos na Tabela 1.

As questões de qualidade podem assumir as seguintes respostas: Sim (1), Parcialmente (0,5), Não (0), >2 (1) ou <=2 (0). Os artigos foram analisados e pontuados, a partir destas respostas, em cada uma das questões. Utilizamos como ponto de corte para aceitação dos trabalhos os artigos que obtiveram uma pontuação maior que sete, conforme apresentado na Tabela 2, na qual as colunas identificam os trabalhos analisados e as linhas indicam as questões de qualidade utilizadas para analisar os trabalhos.

4. Oportunidades de Pesquisa

Nesta seção serão discutidos os trabalhos selecionados a partir das análises quantitativas e qualitativas, bem como serão relatadas as principais características, funcionalidades, bem como resultados atingidos serão caracterizados. Além disso, serão analisadas e discutidas as respostas as questões de pesquisa propostas nesse trabalho. Observando a Tabela 3 e também as peculiaridades dos trabalhos, nota-se que os artigos [Klaassen et al. 2018, Chatterjee et al. 2018] foram os que obtiveram maior nota a partir da análise qualitativa

Table 2. Artigos analisados de forma qualitativa.

Análise	1	2	3	4	5	6	7	8
I	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
II	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
III	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
IV	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Parc.	Sim
V	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
VI	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
VII	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Parc.	Parc.
VIII	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
IX	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
X	>2	>2	>2	<=2	>2	>2	>2	>2
XI	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
XII	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ano de Publicação	21	20	20	18	18	18	17	17
Nota no Parsifal	9	8	8,5	10	10	8	9	8,5

da RSL, os quais são tecnologias persuasivas para mudança de comportamento por meio da utilização de sensores ubíquos para auxílio na mudança de comportamento de pacientes com diabetes. No entanto, os trabalhos apresentam como limitações poucos indivíduos na amostra analisada, e utilização de poucos sensores e atuadores no ambiente. Uma das conclusões é que ainda temos poucos trabalhos relacionados ao acompanhamento de indivíduos com diabetes, havendo pesquisas que apenas apresentam o estágio inicial da pesquisa, mas não houve evolução para trabalhos com resultados envolvendo maior número de indivíduos e tecnologias.

As contestações das questões de pesquisa que nortearam essa pesquisa foram feitas a partir da análise dos artigos apresentados na subseção anterior. Em relação a QP1 (Como as tecnologias persuasivas com o auxílio da IoT podem auxiliar no tratamento de diabetes?) pode-se afirmar que as tecnologias persuasivas podem auxiliar por meio do incentivo a mudança de comportamento por meio de mensagens motivacionais e feedbacks personalizados, conforme pode ser observado nos artigos [Bilal et al. 2020, Klaassen et al. 2018, Chatterjee et al. 2018, Brown et al. 2017]. No que se refere a QP2 (Quais elementos contextuais são utilizados para influenciar na mudança de comportamento relacionada ao tratamento de diabetes?), identificou-se que os elementos contextuais utilizados são: o mapeamento baseado em contexto para a identificação do status de comportamento do usuário; a seleção da forma apropriada de intervenção para obter resultados frutíferos; e avaliação baseada em *feedback* com base em atividades registradas e questionários de satisfação, conforme pode ser observado nos artigos [Rajapakse et al. 2021, Bilal et al. 2020].

No que diz respeito a QP3 (Quais as tecnologias persuasivas da IoT são utilizadas para auxiliar a mudança do comportamento em relação à diabetes?), as tecnologias utilizadas são os sensores vestíveis, feedback personalizado, análise de atividades diárias, fornecimento de mensagens motivacionais personalizadas, uso de intervenções adaptativas em tempo real, conforme pode ser observado nos artigos [Klaassen et al. 2018, Chatterjee et al. 2018, Brown et al. 2017]. Por fim, no que tange a QP4 (Quais os métodos de coleta de dados voltados para IoT estão sendo empregados no tratamento de diabetes?), os métodos mais utilizados foram as coletas de

dados de sensores vestíveis, feedback personalizado, análise de registros eletrônicos de saúde, monitoramento por smartphones, captura manual de informações, compartilhamento social na comunidade do indivíduos, conforme pode ser observado nos artigos [Klaassen et al. 2018, Chatterjee et al. 2018, Brown et al. 2017].

Table 3. Comparação dos artigos, onde "Sim" significa que está presente e "Não" não está.

Análise	1	2	3	4	5	6	7	8
C1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
C2	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
C3	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
C4	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
C5	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
C6	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
C7	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não

Na Tabela 3 comparou-se os artigos quanto à presença ou não das seguintes características: C1 - Escalabilidade do Modelo ou *Framework*; C2 - Utiliza CC; C3 - Técnicas de Persuasão; C4 - Utiliza sensores baseados em IoT; C5 - Utilizado no acompanhamento de diabetes; C6 - Aplicado a diabetes; C7 - Envio de notificações e alertas. Pode-se observar na Tabela 3 que a maioria dos trabalhos apresenta escalabilidade do modelo ou *Framework*, Ciência de Contexto e técnicas persuasivas são utilizados para a diabetes, porém apenas três artigos enviam notificações e alertas ao usuários, conforme pode ser observado nos artigos [Klaassen et al. 2018, Chatterjee et al. 2018, Brown et al. 2017].

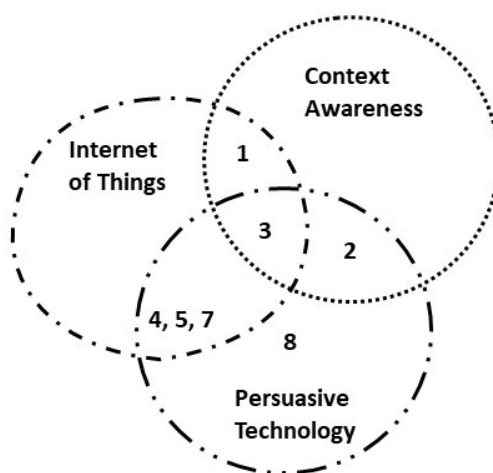


Figure 4. Artigos divididos por áreas de conhecimento: IoT, Ciência de Dados e Tecnologias Persuasivas

Na Figura 4 observa-se que o artigo [Katz et al. 2018] não está relacionado aos conceitos IoT, Ciência de Dados e Tecnologias Persuasivas. Os artigos [Klaassen et al. 2018, Chatterjee et al. 2018, Brown et al. 2017] estão relacionados apenas aos conceitos de IoT e Tecnologias Persuasivas. O artigo [Quinde et al. 2020] está relacionado aos conceitos de Persuasão e Ciência de Contexto. Já o artigo [Rajapakse et al. 2021] está relacionado aos conceitos de IoT e Ciência de Contexto. Por fim, apenas o artigo [Bilal et al. 2020] relaciona os três conceitos envolvidos na pesquisa.

5. Conclusão

Este estudo teve como objetivo identificar e analisar pesquisas que relacionem o uso de Tecnologias Persuasivas com a Ciência de Contexto e IoT para acompanhar pessoas com diabetes. Ao analisar esses estudos, foi possível sistematizar informações com potencial de contribuir para a concepção de estratégias para auxiliar no tratamento da diabetes e implementar políticas de saúde pública abrangentes. Para a busca dos artigos, optou-se pelo método de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), que se diferencia de outras abordagens de revisão de literatura por seu processo sistemático e bem definido. Esse processo facilita a identificação sistemática de trabalhos relevantes, realizando uma busca abrangente usando termos específicos e considerando diferentes contextos. O RSL permite conclusões generalizadas por meio de meta-análise estatística, o que permite identificar padrões em vários estudos. Além disso, documentar as etapas realizadas no RSL permite a replicação futura do processo de pesquisa.

Após a aplicação da RSL e análise dos resultados obtidos, observamos que os estudos encontrados na literatura apresentam algumas limitações quanto à privacidade do usuário, entrega de notificações e aplicabilidade do *software* proposto. Como resultado, um modelo genérico é proposto para trabalhos futuros para auxiliar no tratamento de pessoas diabéticas. Embora tenha-se identificado um número razoável de trabalhos relacionados ao tema, nota-se que apenas um trabalho relaciona todos os conceitos analisados, o que mostra que ainda há lacunas e desafios a serem resolvidos nestas áreas. Por fim, observou-se que falta modelos que abranjam o contexto do usuário, bem como as tecnologias persuasivas para perceber e atuar no ambiente em que o usuário está inserido, de forma a motivá-lo a se manter na execução das tarefas. Como trabalhos futuros propõem-se o desenvolvimento de um sistema que envolva os conceitos de Ciência de Contexto, IoT e Tecnologias persuasivas para acompanhamento de pessoas com diabetes.

References

- Bilal, H. S. M., Amin, M. B., Hussain, J., Ali, S. I., Razzaq, M. A., Hussain, M., Turi, A. A., Park, G. H., Kang, S. M., and Lee, S. (2020). Towards user-centric intervention adaptiveness: Influencing behavior-context based healthy lifestyle interventions. *IEEE Access*, 8:177156–177179.
- Brown, S. D., Grijalva, C. S., and Ferrara, A. (2017). Leveraging ehRs for patient engagement: perspectives on tailored program outreach. *The American journal of managed care*, 23(7):e223.
- Campbell, S., Roux, N., Preece, C., Rafter, E., Davis, B., Mein, J., Boyle, J., Fredericks, B., and Chamberlain, C. (2017). Paths to improving care of Australian aboriginal and Torres Strait Islander women following gestational diabetes. *Primary health care research & development*, 18(6):549–562.
- Chatterjee, S., Byun, J., Dutta, K., Pedersen, R. U., Pottathil, A., and Xie, H. (2018). Designing an internet-of-things (IoT) and sensor-based in-home monitoring system for assisting diabetes patients: iterative learning from two case studies. *European Journal of Information Systems*, 27(6):670–685.
- Deeba, K., Sathishkumar, V., Maheshwari, V., Prasanna, M., and Sukumar, R. (2023). Context-aware for predicting gestational diabetes using rule-based system. In *Journal of Physics: Conference Series*, volume 2580, page 012040. IOP Publishing.

- Deshpande, A. D., Harris-Hayes, M., and Schootman, M. (2008). Epidemiology of Diabetes and Diabetes-Related Complications. *Physical Therapy*, 88(11):1254–1264.
- Endsley, M. R. (1988). Design and evaluation for situation awareness enhancement. In *Proceedings of the Human Factors Society annual meeting*, volume 32, pages 97–101. Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
- Hogan, K. (2010). *The psychology of persuasion: how to persuade others to your way of thinking*. Pelican Publishing.
- Katz, D. S., Price, B. A., Holland, S., and Dalton, N. S. (2018). Designing for diabetes decision support systems with fluid contextual reasoning. In *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–12.
- Keele, S. et al. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.
- Klaassen, R., Bul, K. C., Op den Akker, R., Van der Burg, G. J., Kato, P. M., and Di Bitonto, P. (2018). Design and evaluation of a pervasive coaching and gamification platform for young diabetes patients. *Sensors*, 18(2):402.
- Lago, R. M., Singh, P. P., and Nesto, R. W. (2007). Diabetes and hypertension. *Nature clinical practice Endocrinology & metabolism*, 3(10):667–667.
- Lopes, J. L. B. (2016). Uma arquitetura para provimento de ciência de situação direcionada às aplicações ubíquas na infraestrutura da internet das coisas.
- Okoli, C. et al. (2019). Guia para realizar uma revisão sistemática de literatura. *EAD em Foco*, 9(1).
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., and Mattsson, M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. *Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 17.
- Quinde, M., Augusto, J. C., Khan, N., and van Wyk, A. (2020). Adapt: Approach to develop context-aware solutions for personalised asthma management. *Journal of Biomedical Informatics*, 111:103586.
- Rajapakse, R., Mudalige, J., Perera, L., Warakagoda, R., and Siriwardana, S. (2021). Mobile based solution to weight loss planning for children (with obesity) in sri lanka. In *2021 3rd International Conference on Advancements in Computing (ICAC)*, pages 222–227. IEEE.
- Sadoughi, F., Behmanesh, A., and Sayfour, N. (2020). Internet of things in medicine: A systematic mapping study. *Journal of Biomedical Informatics*, 103:103383.
- Temdee, P. and Prasad, R. (2018). *Context-Aware Communication and Computing: Applications for Smart Environment*. Number 1 in Springer Series in Wireless Technology. Springer International Publishing, Switzerland.
- Weiser, M. (1999). The computer for the 21st century. *SIGMOBILE Mob. Comput. Commun. Rev.*, 3(3):3–11.