

Pesquisa sobre o Uso de um Sistema Inteligente para Atendimentos em Saúde

**Antônia Isadora de Araújo Rodrigues¹, Lina Yara Monteiro Rebouças Moreira¹,
Antônio Moisés Miranda dos Santos¹, Raimundo Nonato Fontenele de Araújo¹,
Nécio de Lima Veras².**

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, IFCE, Campus Tianguá, Curso Técnico em Informática, Tianguá - CE- Brasil.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, IFCE, Campus Tianguá, Professor Orientador, Tianguá - CE- Brasil.

{antonia.isadora95, linayara, moisesmiranda1994, raymwndo948}@gmail.com,
necio.veras@ifce.edu.br

Abstract. *This article's aim is to present a research on statistical data collection and further insertion in a Smart System, having as a main objective to improve the goals for the Health Basic Units in the Ibiapaba Hill Region (Ceará) according to the health indicators established by the Better Access and Quality to Basic Care Program (PMAQ). Another objective is to further test the feasibility of using a global search heuristics, the meta-heuristics of the Genetic Algorithm.*

Resumo. *O presente artigo visa apresentação a respeito de pesquisa envolvendo coleta de dados estatísticos e posterior inserção em Sistema Inteligente, objetivando melhorar metas de Unidades Básicas de Saúde da região da Serra da Ibiapaba (Ceará), em conformidade com os indicadores de saúde estabelecidos pelo Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade na Atenção Básica (PMAQ). Visa-se ainda testar a viabilidade do uso de uma heurística de busca global, a metaheurística de Algoritmo Genético.*

1. Introdução e Justificativa

A presente pesquisa foi motivada a partir de informações coletadas sobre algumas das limitações da Atenção Básica (AB) em Unidades Básicas de Saúde (UBS), tais como: a falta de médicos; o atendimento em horários que não estavam propícios para a população; o não atendimento de casos de urgência e emergência; a falta de estrutura como medicamentos e equipamentos para trabalho; a não melhoria de indicadores de saúde em diversas localidades (especialmente nos interiores e zonas rurais); e o descompromisso de alguns gestores municipais. O Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade (PMAQ) pretende criar uma cultura de aperfeiçoamento contínuo implementada por meio da autoavaliação, monitoramento, educação permanente e apoio institucional dos dados coletados (BRASIL, 2012). Para tanto, ele dispõe de 47 indicadores de saúde agrupados em 7 áreas com dois tipos de natureza (monitoramento e desempenho). Porém, para terem êxito neste processo, as Equipes de

Atenção Básica (EAB) enfrentam diversos desafios, especialmente em relação à qualificação de seu processo de trabalho, pois para permanecerem no programa, os resultados gerados a partir do monitoramento dos indicadores de saúde não podem piorar em mais de um desvio padrão por três meses ou mais.

A informática em saúde relaciona-se às atividades de cuidado à saúde e pode ser um importante aliado estratégico para o avanço da Saúde Coletiva e, conseqüentemente, para o bom desempenho das EAB. Entretanto, apesar da grande difusão de tecnologias da informação e comunicação na área da Saúde Pública, no nível municipal ainda existe uma demanda crescente da gestão dos serviços e da produção das informações em saúde (SILVA et al., 2012). Existem ferramentas computacionais que geram as tendências no cumprimento dos indicadores; entretanto, ainda persistem as lacunas por ferramentas computacionais que promovem a melhoria da qualidade de atenção à saúde e que representem uma significativa contribuição para o desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação.

É neste contexto que Veras, Cortés e Campos (2014a) apresenta uma arquitetura computacional inteligente para dar suporte ao planejamento de serviços orientado por metas de forma a auxiliar na avaliação do desempenho das equipes e na sua melhoria progressiva considerando recursos e demandas locais. O trabalho especificou agentes de software que são capazes de planejar e monitorar os serviços para melhorar o desempenho das equipes conforme os indicadores apontados do PMAQ. O autor sugere ainda como trabalho futuro a aplicação da arquitetura em um ambiente real de atendimentos em saúde.

Dessa forma, a presente pesquisa almeja elencar dados reais de unidades básicas de saúde reunidos em variáveis populacionais, estruturais e de planejamento para simular o uso da abordagem inteligente conforme Veras, Cortés e Campos (2015) em diversos cenários heterogêneos a serem identificados. Crê-se que será possível avaliar os resultados obtidos a partir do comportamento dos indicadores diante da influência negativa de eventos cotidianos realistas e, com isso, testar a viabilidade da aplicação da arquitetura em cenários reais.

2. Objetivos

O objetivo dessa pesquisa consiste em realizar simulações a partir de variáveis reais que venham a resultar em dados sobre o comportamento dos indicadores de produtividade do PMAQ, considerando a ocorrência dos eventos negativos. Além disso, almeja-se também testar a viabilidade do uso de uma heurística de busca global. Para tanto, o projeto visa especificamente:

- Usar a metaheurística de Algoritmo Genético comparando seus resultados com os já apresentados por Veras, Cortés e Campos (2014c).
- Coleta de dados em um conjunto finito de unidades básicas de saúde da região da Serra da Ibiapaba no estado do Ceará;
- Estruturar, a partir dos dados coletados, cenários específicos de unidades básicas de saúde;
- Usar a abordagem computacional proposta por Veras, Cortés e Campos (2014b)

como ferramenta de geração de planos inteligentes.

Dessa forma, criar-se-á um conjunto de dados simulados gerados a partir da utilização de uma abordagem computacional inteligente com base em dados reais de unidades básicas de saúde. Para isso, faz-se uso do algoritmo AG (Algoritmo Genético), conforme citado em Veras (2015) como ferramenta de geração do melhor cenário possível a ser implementado em um ambiente real.

3. Relevância

Sob um ponto de vista regionalizado, a pesquisa busca realizar simulações com configurações inspiradas em unidades básicas de saúde de uma região do Estado do Ceará, podendo servir como ferramenta para estudo de viabilidade do planejamento inteligente de atendimentos em conformidade com os indicadores estabelecidos pelo PMAQ. Neste aspecto, os resultados podem ainda representar significativa contribuição a nível nacional.

Do ponto de vista social, os dados gerados como consequência do uso de uma abordagem inteligente para o planejamento de atendimentos de saúde a partir de dados reais, poderão mostrar uma viabilização de uso de recursos tecnológicos aplicados em saúde entre os operadores da atenção básica no âmbito do SUS. Assim, espera-se que, auxiliando estes operadores de saúde durante a execução de suas práticas, seja possível refletir na população usuária do serviço público melhores práticas de planejamento de serviços, consequentemente, melhores cuidados com a saúde, mais qualidade de vida. Tem-se em vista que, ao otimizar o planejamento dos indicadores do PMAQ, provavelmente melhora-se o acesso e a qualidade dos serviços prestados.

4. Resultados Parciais

Em relação à otimização das metas associadas ao planejamento de atendimentos em saúde, a pesquisa constatou, a partir do uso da heurística de Algoritmo Genético, que na geração planejada, as agendas de atendimentos são estatisticamente iguais em relação às heurísticas utilizadas por Veras (2015). Os resultados comparativos entre o uso do Algoritmo Genético e as heurísticas utilizadas por Veras (2015) podem ser visualizados na Tabela 1. Os resultados apontam que o uso da metaheurística de AG não influencia significativamente nos resultados gerados a partir das simulações. Para a geração dos dados a partir da heurística apontada, foram realizados testes combinatórios empíricos e arbitrários sobre os seguintes dados do algoritmo: taxa de mutação, número de gerações, taxa de elitismo e número de indivíduos. Todos os testes do algoritmo foram realizados com os mesmos dados oriundos das instâncias criadas no trabalho de Veras (2015).

Em relação à construção dos cenários realistas, foram coletados dados *in loco* em diversas UBS do município de Viçosa do Ceará(CE), estando a pesquisa em fase de análise dos dados coletados e inserção no sistema inteligente. A pesquisa almeja estender a coleta de dados para os municípios de Tianguá(CE) e Ubajara(CE).

O formulário de cada UBS será catalogado e os dados serão alvo de simulação para obter a melhor agenda possível em relação ao PMAQ. Como o programa funciona em ciclos e, periodicamente, o Ministério da Saúde (MS), realiza uma avaliação externa em todas as equipes e gestores municipais que aderiram (voluntariamente) ao PMAQ, a

pesquisa objetiva a maior aproximação possível da agenda de atendimento da equipe de saúde em relação às metas municipais.

Tabela 1. Dados estatísticos sobre os resultados da simulação de doze meses em dois cenários especificados por Veras (2015).

| Cenário | Serviços Alternativos | Indicadores (com Algoritmo Genético) | | | | Indicadores (sem Algoritmo Genético) | | | |
|---------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|
| | | Média Acima da meta | Média Abaixo da meta | DP ³ | Variância | Média Acima da meta | Média Abaixo da meta | DP ³ | Variância |
| C3 | Sem | 20,6 | 111,4 | 2,92 | 8,57 | 23,56 | 108,43 | 2,53 | 6,44 |
| C4a | Com | 111,43 | 20,56 | 1,72 | 2,97 | 112,56 | 19,43 | 1,62 | 2,64 |
| C4b | Com | 87,66 | 44,33 | 3,78 | 14,35 | 92,93 | 36,86 | 4,01 | 16,12 |

Fonte: Primária.

Cenários: C3 – Probabilidade fixa e aleatória; C4a – Probabilidades associadas aos eventos; C4b - Probabilidades associadas aos eventos sem replanejamento de metas; **DP:** Desvio Padrão

Referências

- BRASIL, M. d. S. (2012) “Programa nacional de melhoria do acesso e da qualidade da atenção básica (PMAQ): manual instrutivo”. Ministério da Saúde: (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
- SILVA, R. C.; FORSTER, A.; ALVES, D.; FERREIRA, J. B.; SANT’ANNA, S. C. (2012) “Ferramenta computacional para programa de melhoria da atenção básica (pmaq-ab)”. In: Anais do Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. v. 10.
- Veras, N. L.(2015) “Planejamento de atendimentos em Saúde Orientado por Metas com Suporte à Simulação de Eventos Estocásticos Utilizando Agentes Inteligentes”, Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Ceará, Mestrado Acadêmico em Ciência da Computação.
- Veras, N. L.; Cortés, M. I.; Campos, G. A. L. (2014) “Uma abordagem inteligente para o planejamento de atendimentos em saúde”. In: Anais do Congresso Brasileiro de Informática em Saúde.
- Veras, N. L.; Cortés, M. I.; Campos, G. A. L. (2014). “Uma Abordagem Baseada em Agentes para Planejamento e Monitoramento de Serviços de Saúde”. In: Proceedings do Oitavo Workshop-Escola de Sistemas de Agentes, seus Ambientes e aplicações.
- Veras, N. L.; Cortés, M. I.; Campos, G. A. L. (2014). “Planejamento de atendimentos em Saúde Orientado por Metas”. In: Anais do XLVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional.
- Veras, N. L.; Cortés, M. I.; Campos, G. A. L. (2015). “Simulação baseada em agentes para atendimentos em saúde com eventos estocásticos”. In: Proceedings do Nono Workshop-Escola de Sistemas de Agentes, seus Ambientes e aplicações.