

Revista Saúde.Com

ISSN 1809-0761

www.uesb.br/revista/rsc/ojs

INTERGAS PLUS: INTERPRETAÇÃO DA GASOMETRIA ARTERIAL**INTERGAS PLUS: INTERPRETATION OF ARTERIAL
GASOMETRY****Francisco Brandão Gonçalves¹, Valéria Argôlo Rosa de Queiroz^{1,2}, Rodrigo Santos de
Queiroz^{1,4}, Claudia Ribeiro Santos Lopes^{1,2,3}**Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB¹; Departamento de Química e Exatas²; Centro de Pesquisa e
Desenvolvimento de Software – CPDS/UESB³; Departamento de Saúde I⁴**Abstract**

The objective of this work is to present the InterGas Plus mobile application, which is able to perform calculations for the interpretation of arterial blood gas through data collected by health professionals. We used the Eclipse Juno integrated development environment (IDE) with ADT plugin and Android Studio with the Java programming language and XML markup, from the standard Google Developer for Android developers. The application framework was built to enable the analysis of acid-base balance cases and provide an accurate diagnosis, similar to that of a human expert, automatically. The application has been translated into English and Spanish, and is available free of charge from the Google Play virtual store, where anyone with an Android operating system worldwide can use it. Based on user evaluations that downloaded the application on Google Play, system improvements have been produced and InterGas Plus is expected to contribute to improving the care provided by healthcare professionals to patients in ICUs.

Key words: Arterial Gasometry; Intensive care unit; Mobile Applications; Health and Informatics.

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar o aplicativo móvel InterGas Plus, o qual é capaz de realizar cálculos para a interpretação da gasometria arterial através de dados coletados por profissionais de saúde. Foram utilizados os ambientes de desenvolvimento integrado (IDE) Eclipse Juno com plugin ADT e o Android Studio com a linguagem de programação Java e de marcação XML, a partir do padrão do Google Developer para desenvolvedores Android. A estrutura do aplicativo foi construída para possibilitar a análise de casos de equilíbrio ácido-base e fornecer um diagnóstico preciso, similar ao de um especialista humano, de forma automática. O aplicativo foi traduzido para o inglês e espanhol, e disponibilizado gratuitamente na loja virtual Google Play, onde qualquer usuário com sistema operacional Android, em todo o mundo, possa utilizá-lo. A partir das avaliações de usuários que baixaram o aplicativo no Google Play, melhorias no sistema foram produzidas e espera-se com o InterGas Plus contribuir para a melhoria da assistência prestada por profissionais de saúde a pacientes em Unidades de Terapias Intensivas - UTI.

Palavras chave: Gasometria Arterial; Unidade de Terapia Intensiva; Aplicativos Móveis; Informática e Saúde.

Introdução

Nos últimos anos houve uma crescente utilização de dispositivos móveis como smartphones e tablets¹. O lançamento de variados modelos, dos menos acessíveis aos mais acessíveis financeiramente, pode ter sido um fator importante para popularização desse tipo de dispositivo. O poder computacional junto com a mobilidade desses dispositivos, abrem um leque de novas aplicações em diversas áreas, dentre elas a saúde.²

Na área da saúde, existem exemplos de aplicativos que são utilizados pelos profissionais, como: Dengue – Manejo Clínico⁹, um guia para manejo de crianças e adultos com Dengue; CID 1010, o qual possibilita uma busca rápida pela doença na tabela da Classificação Internacional de Doenças.

Merece destaque ainda a aplicativos existentes que podem ser utilizados em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), setor da saúde responsável por prestar serviços aos pacientes criticamente enfermos, uma vez que é a área da aplicação objeto deste estudo. Dentre estes, destacam-se: Terapia Intensiva _ Guia de CTI¹¹, que visa fornecer um guia de comportamento para auxílio dos médicos e acadêmicos; Calcula Físio UTI¹², que objetiva o monitoramento do paciente na UTI; iVentilação _ Guia para CTI¹³, o qual tem como função fornecer informações sobre ventilação mecânica. Essas aplicações são instrumentos que auxiliam a práxis de profissionais de saúde de forma a dar maior agilidade e fornecer informações necessárias para que se possa reduzir o tempo de resposta dos profissionais da área durante o atendimento ao paciente.

Nesse contexto, aplicativos desenvolvidos para sistemas móveis com intuito de auxiliar os profissionais de saúde no acompanhamento dos pacientes lotados nas UTIs, são importantes ferramentas capazes de realizar cálculos, interpretações e auxiliar em diagnósticos, contribuindo para a melhoria na atenção prestada às pessoas que necessitam dos serviços desses profissionais.

Com isso, surge o aplicativo InterGas Plus, que visa auxiliar o profissional de saúde na realização dos cálculos e interpretação da gasometria arterial, que é um exame realizado

em UTIs, onde esses profissionais coletam dados clínicos do paciente e fazem uma série de cálculos para se obter um diagnóstico sobre os distúrbios ácido-base, o qual é responsável por um maior risco de disfunção de órgãos e óbito em pacientes⁴.

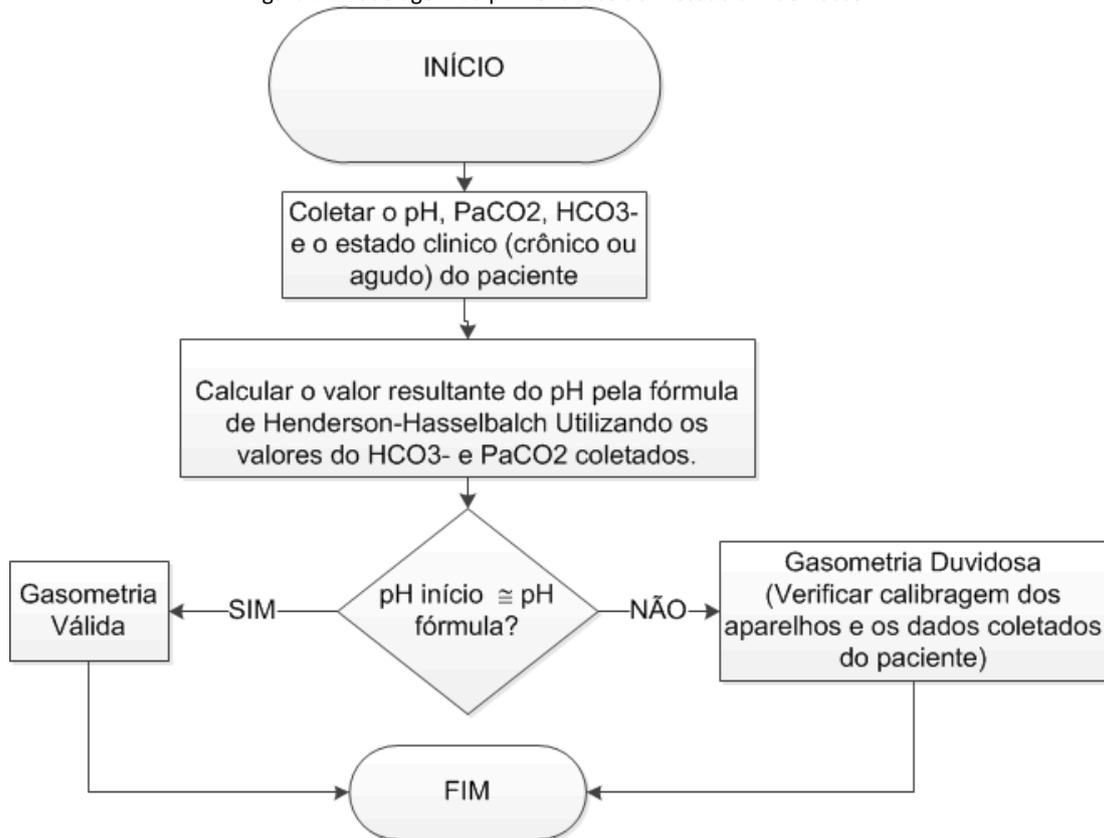
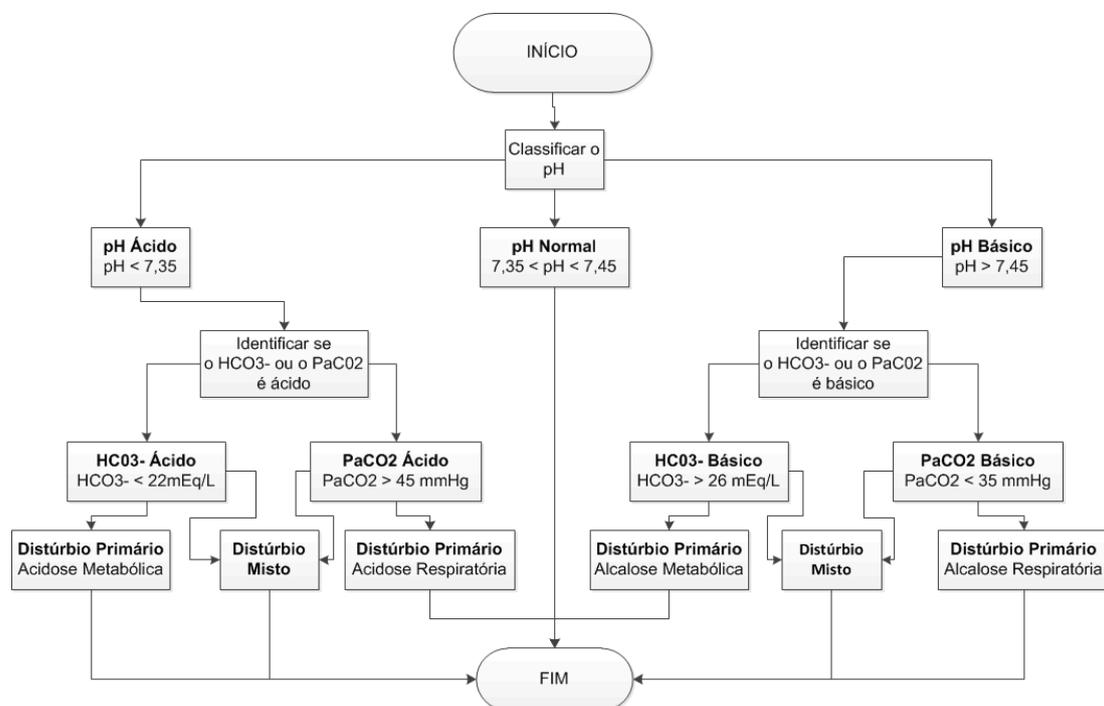
Este artigo objetiva apresentar o aplicativo móvel, intitulado de InterGas Plus, desenvolvido para auxiliar na interpretação da gasometria arterial através de cálculos de ácido-base, gerando um diagnóstico rápido para o profissional de saúde.

Metodologia

Este estudo trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória, com o objetivo de construir um aplicativo móvel para automatizar o processo de cálculo e interpretação da gasometria arterial. Para tanto, foram utilizadas as três fases iniciais do primeiro método de análise proposto por Rocco⁴, conhecido como Método Tradicional para a interpretação da gasometria arterial: verificação da validade da gasometria arterial utilizando a fórmula de Henderson-Hasselbalch; verificação do distúrbio ácido-base primário; verificação da existência de distúrbios secundários e seus respectivos cálculos. A modelagem e estrutura dessas fases são representadas a partir das Figuras 1 a 3.

Como é possível perceber na Figura 1, a primeira fase do método utilizado (a validação da gasometria arterial) é composta por diversos cálculos, dentre estes, o mais dispendioso é a resolução da fórmula de Henderson-Hasselbalch, onde para execução manual desse processo pelo profissional, é preciso fazer uso de uma calculadora científica. A Figura 2 mostra a estrutura equivalente à segunda fase do sistema.

Na segunda fase, composta pela verificação do distúrbio ácido-base primário, existe uma série de comparações a serem realizadas com base nos valores tidos como normais do potencial hidrogeniônico presente em uma solução ou mistura (pH); da pressão parcial de gás carbônico no sangue (PaCO₂); e do o bicarbonato plasmático (HCO₃⁻). Nesse caso, primeiramente o sistema verifica se o pH é ácido ou básico e qual dos outros dois elementos acompanham o pH. A Figura 3 apresenta a estrutura da terceira fase do sistema.

Figura 1: Modelagem da primeira fase do método um de Rocco⁴Figura 2: Modelagem da segunda fase do método um de Rocco⁴

resultava em “gasometria inválida”.

Após análise, foi realizada uma revisão no método proposto por Rocco⁴ para identificar possíveis “erros” no sistema. Percebeu-se então que tal situação relatada não se constituía necessariamente em um erro, mas o retorno de “gasometria inválida” não estava adequado. Dessa forma alterações foram realizadas para apresentar ao usuário situações possíveis que levam a uma gasometria inválida ou “duvidosa”. Dentre elas, problemas de calibragem nos aparelhos ou na coleta de materiais (dados) do paciente para inserção na ferramenta. Com isso, atendendo às avaliações feitas pelos usuários e partindo do pressuposto que os resultados de gasometrias que não atendam ao estabelecido na fase um do primeiro método de Rocco⁴, se optou por classificar, nesse caso, esses resultados como “gasometria duvidosa”, conforme pode ser observado na Figura 5b. Além da classificação, quando o cálculo resultar em gasometria duvidosa, o sistema emite uma mensagem de alerta ao usuário, chamando atenção para a verificação da calibragem dos aparelhos e possibilidade de realização de uma nova coleta dos dados do paciente.

Realizar as três fases para o cálculo da gasometria arterial manualmente é uma tarefa muito dispendiosa para um profissional de saúde, porque eles possuem mais de um paciente sobre

sua supervisão e existem outros exames e procedimentos para serem realizados. Segundo Vargas⁶, o profissional de saúde que atua na UTI deve ser ágil e de raciocínio rápido, estando preparado para intercorrências emergentes, logo, esses são alguns motivos pelo qual esses cálculos nem sempre são realizados.

O InterGas Plus, executa todas as operações equivalentes aos cálculos necessários neste processo e, com isso, pode reduzir o tempo da realização da interpretação da gasometria arterial oferecendo um diagnóstico preciso.

Em pesquisas por aplicativos com os mesmos objetivos do InterGás Plus, foram identificadas duas aplicações, onde a versão gratuita era limitada, fornecendo diagnósticos incompletos ou a inserção de mais dados sobre o paciente, com base em outro método^{7, 8} para análise da gasometria arterial.

A falta de aplicativos gratuitos que visem o cálculo da gasometria arterial, torna o InterGás Plus uma alternativa viável, que se destaca por ser uma ferramenta de fácil acesso para os profissionais da área; que produz diagnóstico sobre os distúrbios primários, secundários e mistos; e auxilia o profissional na sua prática, de forma a contribuir para a melhoria da assistência prestada ao paciente.

Figura 4: Interface do aplicativo InterGas Plus

The image shows the user interface of the InterGas Plus application. At the top left is the logo 'InterGas Plus' next to a coat of arms. Below this are three input fields for 'pH', 'PaCO2', and 'HCO3'. Underneath these is a section labeled 'Quadro Clínico' with a dropdown menu that says 'Selecione'. At the bottom of the input area are two buttons: 'Diagnóstico' and 'Limpar'. At the very bottom of the screen are two logos: 'GPIES' and 'CPDS'.

Figura 5: Exemplos dos resultados possíveis na análise da gasometria arterial no aplicativo InterGas Plus: 5a para gasometria válida e 5b para gasometria duvidosa.



Figura 5a: resultado gasometria válida

Figura 5b: resultado gasometria duvidosa

Conclusões

Com os resultados obtidos neste estudo, é possível concluir que o aplicativo InterGas Plus surge como uma importante ferramenta que pode contribuir para a melhoria da qualidade da assistência prestada por profissionais de saúde a pacientes em uma UTI, a partir da automatização dos processos equivalentes.

Entretanto, para criar outras possibilidades complementares ao método ora utilizado, destaca-se a importância da implementação do segundo método descrito por Rocco⁴ para que se possa realizar cálculos mais detalhados sobre alguns pacientes, além de disponibilizar informativos aos profissionais de saúde sobre a melhor intervenção para cada diagnóstico equivalente.

Nesse sentido, ressalta-se que criar pontes entre a informática e a saúde a partir do desenvolvimento e disponibilização gratuita de aplicações como o InterGas Plus, uma ferramenta de apoio à práxis de profissionais de saúde, destaca-se como uma contribuição significativa no sentido de ampliar e difundir possibilidades concretas do uso da tecnologia aplicada à assistência em saúde.

Referências

1. Mobiletime. Uso dos aplicativos móveis cresceu 58% em 2015. Disponível em: <http://www.mobiletime.com.br/05/01/2016/uso-dos-aplicativos-moveis-cresceu-58-em-2015/425202/news.aspx>. Acesso: 08.fev.2017
2. Silva, G.H.P; Silva, J.V.L.; Ruppert, G.C.S. Desenvolvimento de aplicativos para visualização de imagens médicas em dispositivos móveis. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265875194_Desenvolvimento_de_Aplicativos_para_Visualizacao_de_Imagens_Medicadas_em_Dispositivos_Moveis. Acesso: 13.fev.2017.
3. Brigatto, G. Sistema Android amplia vantagem no mercado brasileiro de smartphones. Disponível em: <http://www.valor.com.br/empresas/3939990/sistema-android-amplia-vantagem-no-mercado-brasileiro-de-smartphones>. Acesso: 08.ago.2015
4. Rocco, J.R. Diagnóstico dos Distúrbios do Metabolismo Ácido-base. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v.15, nº 4, out/dez 2003. Disponível em:
5. http://www.rbti.org.br/content/imagebank/pdf/antigos/rbti_vol15_04.pdf#page=57. Acesso: 12. mar.2015.

6. Fernandes, T.O.V.; Queiroz, R. S.; Jesus, R. S.; Vasconcelos, L. S.. Desenvolvimento de software para interpretação de dados gasométricos aplicável em unidades de terapia intensiva. *Fisioterapia e Pesquisa*, 2012, 19(2)141-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502012000200009>
7. Vargas D, Braga A.L. Enfermeiro de Unidade de Tratamento Intensivo: refletindo sobre seu papel. *Revista FAFIB online*, 2006. Disponível em: <http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/10/19042010093459.pdf>. Acesso: 03.out.2015.
8. Boniatti, Márcio M.; Cardoso, Paulo Ricardo C.; Moraes Rafael B. Distúrbios ácido-básicos em pacientes críticos - método de Stewart. *Scientia Médica*. Porto Alegre: PUCRS, v. 16, n. 2, abr./jun. 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/C%C3%A1ssia%20Brand%C3%A3o/Downloads/1623-42516-1-PB.pdf>. Acesso: 27. jul.2014.
9. Barbosa, M. B. G.; Alves, C. de A. D.; Filho-Queiroz, H. Avaliação da Acidose Metabólica em pacientes graves: Método de Stewart-fencl-figge versus a abordagem tradicional de Henderson-Hasselbalch. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v.18, nº 4, out/dez 2006.
10. Medtouch Software Médico Inteligente. Dengue - Manejo Clínico. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.medtouch.dengue&hl=pt_BR. Acesso: 31.jan.2017.
11. DoctorDroid. CID 10. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.doctordroid.CID10&hl=pt_BR. Acessado 31.jan.2017.
12. PEBMED. Terapia Intensiva: Guia de CTI. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.icti&hl=pt_BR. Acesso: 31. jan. 2017.
13. Costa, F. M. Calcula Físio UTI. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.calculafisio&hl=pt_BR. Acesso: 31.jan.2017.
14. PEBMED. iVentilação, Guia para CTI. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.iventilacao&hl=pt_BR. Acesso: 31.jan.2017.

Endereço para Correspondência

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

Av. José Moreira Sobrinho, s/n – Jequiezinho – Jequié (BA)

CEP.: 45206-510

e-mail: chicobrandao.si@gmail.com

Recebido em 13/03/2017

Aprovado em 11/04/2017

Publicado em 12/04/2017