

8-10-2020

Análise do Uso da Inteligência Coletiva na Detecção de Casos de Pneumonia

Marcel Antunes Raposo
Universidade Federal do Paraná, marcel.antunes@ufpr.br

Alexandre Graeml
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, graeml@utfpr.edu.br

Follow this and additional works at: <https://aisel.aisnet.org/isla2020>

Recommended Citation

Raposo, Marcel Antunes and Graeml, Alexandre, "Análise do Uso da Inteligência Coletiva na Detecção de Casos de Pneumonia" (2020). *ISLA 2020 Proceedings*. 22.
<https://aisel.aisnet.org/isla2020/22>

This material is brought to you by the Latin America (ISLA) at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in ISLA 2020 Proceedings by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

Análise do Uso da Inteligência Coletiva na Detecção de Casos de Pneumonia

Artigo em Desenvolvimento

Marcel Antunes Raposo
Aluno de mestrado, Universidade
Federal do Paraná
marcel.antunes@ufpr.br

Alexandre Reis Graeml
Professor, Universidade Tecnológica
Federal do Paraná
graeml@utfpr.edu.br

Abstract

One of the main ways to diagnose a patient with pneumonia is through an image exam. This diagnosis requires specific knowledge, which may not be available in many parts of the world. Collective intelligence has the potential to decrease non-expert error rates. The aim of this study is to assess the feasibility and impact of using collective intelligence to detect pneumonia, with the involvement of the general public, after an online training. To carry out the evaluation, a web tool will be developed, using gamification concepts to promote the engagement of the evaluators who will use the tool. Evaluators will be recruited through social media posts and mailing lists. Some information about the evaluators will be requested, in order to draw a more accurate profile of the users of the tool.

Key-words

Pneumonia, collective intelligence, gamification.

Resumo

Uma das principais formas de se diagnosticar um paciente com pneumonia é através de um exame de imagem. Esse diagnóstico requer um conhecimento específico, que pode não estar disponível em muitos lugares do mundo. A inteligência coletiva tem o potencial de diminuir as taxas de erro de não especialistas. O objetivo desse estudo é avaliar a viabilidade e o impacto do uso da inteligência coletiva para a detecção de pneumonia, com o envolvimento do público em geral, depois de um treinamento *online*. Para realizar a avaliação, será desenvolvida uma ferramenta web, utilizando conceitos de gamificação para promover o engajamento dos avaliadores que farão uso da ferramenta. Os avaliadores serão recrutados por meio de postagens em mídias sociais e listas de discussão. Algumas informações a respeito dos avaliadores serão solicitadas, a fim de se traçar um perfil mais acurado dos utilizadores da ferramenta.

Palavras-chave

Pneumonia, inteligência coletiva, gamificação.

Introdução

A inteligência coletiva pode ser definida como uma forma de inteligência distribuída de maneira ampla, sendo aperfeiçoada de forma constante, tendo seu gerenciamento em tempo real e resultando no uso efetivo das habilidades dos indivíduos (Lévy e Bononno, 1999). Pode ser verificada na natureza em vários grupos de seres vivos, como nas colônias de formigas e enxames de abelhas, na maneira como operam em grupo buscando atingir um objetivo comum. Os seres humanos também possuem inteligência coletiva, mas ela é diferenciada em virtude do desenvolvimento de uma linguagem bastante intrincada, da complexidade das instituições sociais e da produção de tecnologias (Lévy, 2014). Uma fonte de ferramentas de colaboração é a Internet, com alguns exemplos apresentados na Tabela 1:

Site	Descrição
<i>Wikipedia</i>	Enciclopédia colaborativa
<i>Stack Overflow</i>	Ferramenta colaborativa entre profissionais de informática
<i>Reddit</i>	Rede social
<i>Quora</i>	Ferramenta de perguntas e respostas

Tabela 1. Sites com características colaborativas.
Fonte. O autor (2020).

Uma das maneiras como a inteligência coletiva pode ser empregada é na área da saúde. O estudo de Rinner *et al.* (2020) apontou o uso no diagnóstico de doenças dermatológicas. Outras enfermidades em que o uso de diagnóstico via imagens é usado podem ser beneficiar de uma abordagem semelhante.

Pneumonia

Conforme explica Campos (2013), a pneumonia é uma doença provocada por micro-organismos, sendo que seus sintomas mais comuns são tosse com secreção, febre alta, calafrios e falta de ar ou dor no peito durante a respiração.

Uma das formas de diagnóstico é por meio do uso de imagens de raio-x ou tomografia dos pulmões. A Figura 1 mostra a diferença entre um pulmão saudável e outros com tipos de pneumonia:

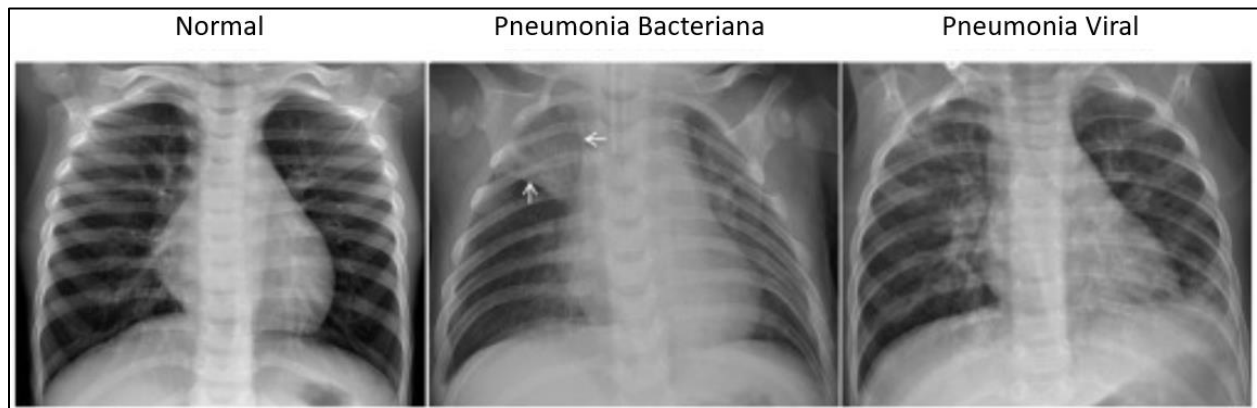


Figura 1. Exemplos de raios-x de pacientes com pneumonia.
Fonte: Adaptada de Kermany *et al.* (2018).

O raio-x do paciente saudável mostra pulmões limpos, sem áreas de opacificação. A pneumonia bacteriana exibe tipicamente uma consolidação lobar focal, neste caso no lobo superior direito, enquanto a pneumonia viral se manifesta com um padrão intersticial mais difuso em ambos os pulmões (Kermany *et al.*, 2018). Esse tipo de análise de imagens requer um conhecimento específico, sendo que já foi detectada pelo Conselho Federal de Medicina (2009) a escassez desse tipo de profissional em algumas regiões brasileiras. Não é difícil de se imaginar que essa mesma realidade também ocorra em outros países.

Estudos apontam que o uso da inteligência coletiva pode ser muito importante no auxílio à medicina. O trabalho de Hernández-Chan *et al.* (2016) encontrou evidências de que a inteligência coletiva pode ser usada para aumentar o consenso dos médicos, obtendo mais informações e conhecimentos do que os que estão disponíveis em bases de conhecimento.

Inteligência Coletiva

No que diz respeito ao uso da inteligência coletiva, estudos demonstram que, para conseguir o engajamento das pessoas, pode-se utilizar três tipos de incentivos, também chamados de genes: dinheiro, amor e glória

(Malone *et al.*, 2009). Com a primeira opção é bem clara a motivação, para que as pessoas realizem uma determinada tarefa, um pagamento ou alguma outra retribuição de ordem pragmática, que possa se converter em benefício econômico é necessário. Porém, isso pode tornar um projeto muito caro ou até inviável de se realizar. Na segunda opção, o apreço que uma pessoa tem por uma determinada causa ou atividade pode motivá-la para que realize o trabalho, sem necessidade de remuneração. Por fim, na terceira opção, ter seu nome reconhecido pelos pares pode ser uma maneira valiosa de conseguir que pessoas contribuam com um projeto.

Portanto, é fundamental explorar quais são os melhores métodos para se motivar as pessoas, para que se possa extrair todo o potencial que a inteligência coletiva pode propiciar. Com base neste tema, será explorado o segundo gene, especificamente por meio da gamificação, na qual se usam mecânicas e características de jogos para motivar e engajar as pessoas (Huotari e Hamari, 2012).

O trabalho de Larson (2020) apresenta maneiras pelas quais os conceitos de gamificação e de *serious games*, que são jogos com fins educacionais, podem se relacionar com o objetivo de se atingir um determinado objetivo, despertando o interesse das pessoas. Dentre as formas para engajamento estão atividades focadas em objetivos, mecanismos de recompensa e rastreamento de progresso (Glover, 2013).

O trabalho de Park e Bae (2014) propõe formas de *design* de ferramentas que possibilitam que os conceitos de gamificação sejam implementados de forma aprimorada. O objetivo é satisfazer os desejos naturais das pessoas por competição, conquista, *status*, auto expressão, altruísmo e finalidade. Os tipos de recompensas incluem pontos, distintivos de conquista e preenchimento de uma barra de progresso.

A pesquisa de Ferreira (2019) aponta o número crescente do uso de técnicas de gamificação na área da saúde nos últimos três anos, sendo mais usada no auxílio à terapia de doenças crônicas, na reabilitação e na educação em saúde. Mas o uso de estímulos normalmente disponíveis em jogos podem ser utilizados como motivadores para que as pessoas se envolvam com tarefas voluntárias, que podem reduzir o trabalho de especialistas, ou permitir que eles se concentrem nos aspectos mais importantes, deixando as tarefas menos demandantes por conta de pessoas menos qualificadas, mas que estejam dispostas a ajudar.

O objetivo geral desse trabalho é avaliar a viabilidade do uso da inteligência coletiva na detecção de casos de pneumonia. Para tanto, será desenvolvida uma ferramenta computacional que permitirá a realização de avaliações de imagens de pacientes com pneumonia por pessoas leigas, em uma etapa preliminar de triagem, antes de serem analisadas por especialistas. As pessoas que farão uso da ferramenta serão recrutadas via redes sociais e listas de discussão. Serão implementados princípios de gamificação para conseguir o engajamento de pessoas. Com isso, espera-se dar suporte ao processo de avaliação de imagens de raio-x ou tomografia dos pacientes, servindo como instrumento de auxílio ao diagnóstico da pneumonia.

Os objetivos específicos são: a) avaliar a viabilidade do uso da inteligência coletiva na detecção de casos de pneumonia; b) criar uma ferramenta para auxílio na detecção de pneumonia por imagens usando inteligência coletiva; c) verificar evidências de validade e confiabilidade da ferramenta em um grupo de avaliadores.

Métodos de Pesquisa

Esse trabalho será dividido em duas etapas. A primeira é uma revisão de artigos que representem o estado da arte relacionado ao objeto de pesquisa, sendo que a seleção será feita por meio de uma revisão sistemática (Kitchenham e Charters, 2007). A segunda é um estudo empírico, pois pretende-se desenvolver uma ferramenta para diagnóstico de pneumonia por imagens usando inteligência coletiva. Com todo o levantamento de informações realizado, será desenvolvida a ferramenta mencionada. A seleção dos avaliadores que farão uso da ferramenta será feita por meio de postagens em mídias sociais e listas de discussão, sendo que o público em geral poderá participar, depois de um treinamento *online*. Será usada uma base de imagens padronizadas no intuito de treinar os indivíduos para que avaliem as imagens dos casos em questão. Serão coletados dados dos avaliadores para um mapeamento de perfis.

Atividades

Para a realização desta pesquisa, será realizado o seguinte conjunto de atividades:

- Discussão com especialistas: esta etapa tem como objetivo verificar com os especialistas da área de pneumologia qual é a necessidade na qual a ferramenta melhor se alinharia para auxiliá-los. Uma possibilidade é que a ferramenta faria uma triagem para eliminar os casos com maior facilidade de serem descartados. Outra possibilidade seria chamar a atenção do profissional para casos que pudessem passar despercebidos;
- Revisão sistemática: nesta atividade serão selecionados os artigos que retratem o estado da arte associado ao objeto de pesquisa, com o objetivo de analisar criticamente as metodologias empregadas e extrair tendências que possam ser aplicadas neste estudo;
- Criação da ferramenta: esta fase diz respeito a criação dos elementos que compõem a ferramenta: interface, funcionalidades, base de dados e relatórios;
- Período de utilização da ferramenta: esta fase diz respeito ao período de uso da ferramenta pelos participantes da pesquisa e coleta de *feedback*;
- Compilação dos resultados: esta etapa se refere à coleta de informações de todo o experimento, compilação e avaliação dos resultados.

Funcionalidades Previstas para a Ferramenta

- Fazer *login*: este processo é responsável pelo controle de acesso à ferramenta;
- Cadastrar avaliador: esta função permite o cadastramento dos avaliadores na ferramenta;
- Realizar atividade de avaliação: esta funcionalidade mostra a atividade de avaliação. Serão disponibilizadas imagens de raio-x e tomografia de indivíduos que tiveram diagnóstico de pneumonia, além de imagens de controle. O avaliador irá identificar e relacionar a que grupo pertencem as imagens disponibilizadas. Existe a possibilidade de inclusão de imagens de casos de COVID-19, pois também é uma doença que possui um diagnóstico auxiliado pelo uso de imagens;
- Gerar relatórios: esta função disponibiliza relatórios relacionados aos dados coletados.

Framework de Desenvolvimento

Para o desenvolvimento da ferramenta, serão usadas as seguintes tecnologias:

- Para acesso à ferramenta, um navegador Chrome ou similar;
- Linguagem de programação PHP com *framework* Laravel;
- Base de dados MySQL;
- No que diz respeito à base de imagens, será usada a base disponibilizada pela *Radiological Society of North America*. Essa base foi escolhida por ser composta de imagens padronizadas.

Conclusão

O presente trabalho propôs um estudo para verificar a viabilidade do uso da inteligência coletiva para detecção de casos de pneumonia por meio de uma ferramenta computacional. Avaliadores serão recrutados para fazer a utilização da ferramenta.

Espera-se que com este trabalho seja possível contribuir com o avanço da compreensão do fenômeno “inteligência coletiva” e seus fatores motivadores, além de oferecer uma ferramenta que proporcione uma alternativa de diagnóstico em locais em que a escassez de profissionais se faz presente.

Uma limitação do trabalho é com relação aos dados coletados junto aos avaliadores que farão uso da ferramenta, já que existe uma possibilidade de conterem algum tipo de posicionamento com viés. Esse tipo de informação depende da disposição dos participantes em contribuir efetivamente com a pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Campos, H. 2013. “Pneumonia: especialista esclarece sintomas e formas de prevenção”. <https://portal.fiocruz.br/noticia/pneumonia-especialista-esclarece-sintomas-e-formas-de-prevencao>. Acessado em 04/07/2020.
- Conselho Federal de Medicina. 2009. “Rio de Janeiro tem escassez de pneumologista na rede pública de saúde”.

- http://portal.cfm.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=9213&catid=3%3Aportal&Itemid=46. Acessado em 04/07/2020.
- Ferreira, S. C. 2019. “A gamificação na área da saúde: um mapeamento sistemático”. Em: Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, (3:1), pp. 48-56.
- Glover, I. 2013. “Play as you learn: Gamification as a technique for motivating learners”. Em: Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, Chesapeake, USA, pp. 1999–2008.
- Hernández-Chan, G. S., Ceh-Varela, E. E., Sanchez-Cervantes, J. L., Villanueva-Escalante, M., Rodríguez-González, A., Pérez-Gallardo, Y. 2016. “Collective intelligence in medical diagnosis systems: A case study”. *Computers in Biology and Medicine*, (74), pp. 45–53.
- Huotari, K., Hamari, J. 2012. “Defining gamification: a service marketing perspective”. Em: Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference, Tampere, Finland, pp. 17–22.
- Kermany, D. S., Goldbaum, M., Cai, W., Valentim, C. C. S., Liang, H., Baxter, S. L., McKeown, A., Yang, G., Wu, X., Yan, F., Dong, J., Prasadha, M. K., Pei, J., Ting, M. Y. L., Zhu, J., Li, C., Hewett, S., Dong, J., Ziyar, I., Shi, A., Zhang, R., Zheng, L., Hou, R., Shi, W., Fu, X., Duan, Y., Huu, V. A. N., Wen, C., Zhang, E. D., Zhang, C. L., Li, O., Wang, X., Singer, M. A., Sun, X., Xu, J., Tafreshi, A., Lewis, M. A., Xia, H., Zhang, K. 2018. “Identifying Medical Diagnoses and Treatable Diseases by Image-Based Deep Learning”. *Cell*, (172:5), pp. 1122-1131.
- Kitchenham, B., Charters, S. 2007. “Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering”. Software Engineering Group Department of Computer Science Keele University.
- Larson, K. 2020. “Serious games and gamification in the corporate training environment: a literature review”. *TechTrends*, (64:2), pp. 319–328.
- Lévy, P. 2014. “Pierre Lévy talks about Collective Intelligence at Senac”. <https://www.youtube.com/watch?v=taNqrhTCxTE>. Acessado em 03/07/2020.
- Lévy, P., Bononno, R. 1999. “Collective Intelligence: Mankind’s Emerging World in Cyberspace”. Helix Books.
- Malone, T. W., Laubacher, R., Dellarocas, C. 2009. “Harnessing crowds: Mapping the genome of collective intelligence”. *MIT Sloan Research*, (1:4732-09), pp. 1–21.
- Park, H., Bae, J. 2014. “Study and research of gamification design”. *International Journal of Software Engineering and its Applications*, (8:8), pp. 19–28.
- Rinner, C., Kittler, H., Rosendahl, C., Tschandl, P. 2020. “Analysis of collective human intelligence for diagnosis of pigmented skin lesions harnessed by gamification via a web-based training platform: Simulation reader study”. *Journal of Medical Internet Research*, (22:1), pp. 1–8.