

  <https://doi.org/10.56238/ciesaudesv1-114>

**Cassiano Ianke**

**Elise Souza Santos dos Reis**

**Marcelo Derbli Schafranski**

**Mário Augusto Cray da Costa**

**Stephanie Rodrigues Schaff**

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 O ENSINO DE MEDICINA DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

No dia 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde foi comunicada, através da *Sociedade Internacional para Doenças Infecciosas*, a respeito de uma nova forma de pneumonia sem causa conhecida<sup>1</sup>, tendo como foco a cidade de Wuhan, na província de Hubei, na República Popular da China<sup>2</sup>. Desde então o mundo todo está passando por um momento que terá o seu registro histórico marcado pela Pandemia da Covid-19, declarada oficialmente pela Organização Mundial da Saúde em 11 de março de 2020<sup>3</sup>. Desde o início da pandemia, com o primeiro óbito noticiado pela mídia chinesa em 11 de janeiro de 2020, passando pelo primeiro caso em solo nacional registrado em 26 de março de 2020<sup>4</sup>, totalizando até a terceira semana de fevereiro de 2022, mais de 422 milhões de casos com 5,8 milhões de óbitos em todo o mundo<sup>5</sup>. Obviamente que estamos diante de uma gravíssima crise de saúde global, a mais séria das últimas décadas.

Sem sombra de dúvidas ocorreu uma ruptura com o *continuum* da vida de praticamente toda a população mundial. A recomendação apregoada pelas autoridades foi direta: “Fique casa, evite contato com outras pessoas”, o que levou à inicial paralisação e posterior modificação das mais diversas atividades, quer sejam culturais, trabalho e educacionais. Apresentações musicais e teatrais lançaram mão de *lives*, transmitidas em plataformas digitais, postos de trabalho formais foram transformados em *home office* e a educação foi forçosamente obrigada a migrar para um ensino remoto.

No âmbito do ensino, mais especificamente no ensino superior, ao redor do mundo surgiram as mais diversas formas de superar a barreira do isolamento, todas de maneira emergencial. O uso da telemedicina e da tecnologia para aprendizagem de medicina não é algo recente, em 1997 foi criada a disciplina de telemedicina, no curso de graduação de medicina da Universidade de São Paulo (USP)<sup>6</sup>, abrindo a discussão a respeito da tecnologia tanto na prática médica quanto no ensino durante a graduação. Outros estudos também já haviam sido publicados, indicando a necessidade de se avaliar a

educação médica em combinação com o uso de Inteligência Artificial<sup>7</sup>, ou ainda mesmo com as mais possíveis formas de ensinar medicina utilizando teleconferências<sup>8,9,10</sup>.

Porém com a oficialização da pandemia de Covid-19, ocorreram diversas mobilizações para debater o ensino de medicina. Em 20 de março de 2020 a *Association for Medical Education in Europe* (AMEE) organizou um webinar com uma ampla discussão a respeito de tal situação<sup>11</sup>, o qual expôs o anseio da comunidade internacional de educadores, principalmente a respeito da limitação do uso da tecnologia para substituir as etapas de aprendizagem e/ou treinamento. A discussão apontou que o uso do ensino remoto seria a saída mais concreta a ser utilizada, porém com uma extrema preocupação na qualidade de formação dos alunos, tanto da graduação quanto da pós-graduação.

Algumas vantagens no ensino remoto foram apontadas por diferentes estudos<sup>10,12,13,14,15,16,17</sup> como: possibilidade da aprendizagem assíncrona, conforto em direcionar a própria aprendizagem, maior flexibilidade do processo, facilidade de acesso, custo reduzido, atualizações rápidas e confiáveis.

Entre as dificuldades apresentadas, a mais contundente é a dificuldade de concentração do aluno durante a aprendizagem remota, como, por exemplo, distrações familiares<sup>17</sup>. São listadas ainda como dificuldades, o excesso de informações de baixa qualidade oriundas de múltiplas fontes, perda do feedback dos alunos quanto à aprendizagem e ainda a perda da interação social durante o processo de aprendizagem<sup>12,13,18,19</sup>. Outra face de preocupação também levantada é a forma de avaliação, seja ela em disciplinas teóricas ou práticas<sup>20</sup>, necessitando uma maior interação entre professores e alunos, onde os meros testes formais não geram qualidade na aferição real da aprendizagem.

Diversos outros trabalhos, nas mais variadas escolas médicas, indicaram uma transição do ensino presencial para o ensino remoto, com graus diferentes de inovação ou simplesmente a transmissão de aulas via alguma plataforma<sup>21,22,23,24,25,26</sup>. Outros estudos apontaram no uso de simuladores mais avançados<sup>27,28</sup> ou mesmo a necessidade de um debate mais aprofundado sobre formas de ter maior flexibilidade<sup>29</sup>, mas sempre se preocupando com a qualidade do ensino ofertado<sup>30</sup> e com a necessidade de uma reformulação emergencial no ensino<sup>31</sup>.

## **2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL E O ENSINO DE MEDICINA**

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) ou somente Aprendizagem Significativa (AS) foi proposta pelo psicólogo norte americano David Ausubel em 1963<sup>32</sup>, expandida em 1968<sup>33</sup> e revisitada em 2000<sup>34</sup>. Segundo esta proposta, a aprendizagem é um processo contínuo, não linearizado, que vislumbra a concepção individual de um conhecimento, sendo obviamente organizado de maneiras diferentes de pessoa para pessoa.

Ela procura explicar o funcionamento da aprendizagem, em quaisquer níveis, a partir do desenvolvimento da estrutura cognitiva de um indivíduo. Segundo Ausubel, esta estrutura é a totalidade dos conteúdos prévios, experiências vividas e compartilhadas, além da forma como tal estrutura foi internamente emaranhada.

Este “emaranhar” da estrutura é a representação da sua riqueza e diversidade, quanto mais “amarrações” o conhecimento possuir, maior a sua solidez e facilidade de ser revisitado. Um novo aprendizado possui a sua estabilidade na memória amplificada pela ancoragem na estrutura cognitiva do aluno<sup>35</sup>, aumentando a resistência ao inevitável esquecimento, muito mais comum quando a aprendizagem é meramente mecânica.

Para a AS ocorrer, um saber novo é amparado em conceitos relevantes na estrutura cognitiva do aluno, denominados *subsunoeres*<sup>36</sup>. Estes subsunoeres funcionam como pontos de ancoragem para um novo conhecimento. Quanto mais pontos de fixação este possuir, maior será a sua relevância e a interiorização do aprendizado<sup>37</sup>.

Como exemplificação prática na área da medicina, podemos ter o sinal *icterícia*. A compreensão dele envolve diversos conhecimentos, amarrados em subsunoeres de diferentes áreas do conhecimento. Desde o conhecimento da arquitetura de um eritrócito, a sua degradação no território esplênico e o metabolismo do grupo *heme* pelo tecido hepático, até mesmo a fisiologia do seu depósito na esclera, no frênulo ou palmas das mãos. Todos estes pontos levantados, são em um grau maior ou menor, subsunoeres para o conhecimento da fisiopatologia do sinal *icterícia*. Obviamente que alguns deles possuem uma maior relevância, como alguma lesão hepática (intra ou extra), outros possuem uma contribuição menor, como a tortuosidade das arteríolas esplênicas, mas todos eles representam pontos de amarração do conhecimento. A cada momento que o aluno consegue correlacionar um conceito novo, a esta estrutura já organizada, tanto o novo quanto o antigo tornam-se ainda mais concretos, mais sólidos.

A TAS preconiza a existência de duas condições para que um conhecimento seja significativo verdadeiramente: 1) o aluno possuir uma estrutura cognitiva com subsunoeres suficientes para desenvolver a AS; 2) o material de aprendizagem (livros, aulas expositivas, situações práticas) seja detentor de um significado lógico e relacionado à sua estrutura cognitiva<sup>34</sup>.

Obviamente que os itens 1 e 2 somente tornar-se-ão efetivos se o aluno atribuir significância aos novos conhecimentos, se ele estiver disposto a relacionar os novos saberes aos seus subsunoeres, promovendo a construção do seu emaranhado cognitivo<sup>38</sup>.

Os conhecimentos prévios, isto é, a estrutura cognitiva anterior do aluno, são essenciais para que ocorra a aprendizagem, mas além disso, é necessário também que esta base esteja solidamente e corretamente constituída. Saberes erroneamente propagados, ou demasiadamente superficiais,

constituem-se num obstáculo à aprendizagem do aluno<sup>39</sup>. O grande risco para este aprender errôneo é a constituição de toda uma rede de conhecimentos falseados por subsunsores incorretos. Desta maneira, o aluno irá promover um núcleo duro de ideias, como propõe a epistemologia de Lakatos<sup>40</sup>, que não correspondem à ciência correta e inevitavelmente acarretarão em uma dificuldade muito maior para serem desconstruídos futuramente.

Na Educação Médica, a TAS apresenta uma imensurável riqueza, que é a “prática médica à beira do leito”, como já referido por Willian Osler: “*A medicina é aprendida à beira do leito e não nos anfiteatros*”<sup>41</sup>. Quando o aprendizado é relevante para a vida prática, este é alvo de uma magnificação por parte do aluno, tornando este saber muito mais facilitado<sup>42</sup>. O enlace da prática é tão sólido que esta acaba por gerar os seus próprios subsunsores, impossíveis de serem criados em uma aula teórica. A observação de uma lesão ulcerada de um paciente diabético, por exemplo, apresenta uma riqueza de estímulos à aprendizagem muito grande. É impossível uma exposição teórica proporcionar o visual da lesão com tal riqueza de detalhes, a textura do tecido no entorno, um possível odor tecido degradado pela ação bacteriana, além de obviamente a ligação que é feita entre estudante e paciente durante a manipulação de um curativo.

Assim como as redes neurais, os subsunsores possuem plasticidade, sendo nesse caso denominada *diferenciação progressiva*. Esta propõe que quanto mais conceitos o aluno conseguir ligar ao novo conhecimento, mas ampla e clara será a compreensão deste novo saber. Mais sólida será a sua aprendizagem e uma aplicação prática pode ser facilmente desenvolvida. Avançando no amadurecimento do saber, estes subsunsores recentemente agregados à estrutura cognitiva, serão cada vez mais solidificados, mais amplos e mais complexos, até chegar ao ponto que sirvam como subsunsores para outros conhecimentos, diferentes para os quais inicialmente foram propostos<sup>34,42</sup>.

Na Educação Médica temos inúmeros exemplos da *diferenciação progressiva*, como o conceito de osmolaridade/osmolalidade. Quando exposto nos primeiros meses da graduação ele é preso a um conceito abstrato, com tímidas explorações, mas que é compreendido pelo aluno, principalmente quando aplicado a conceitos práticos. Porém quando o aluno se debruça sobre a fisiopatologia do edema, por exemplo, consegue correlacionar os conceitos, aquela estrutura anterior é modificada ao ponto de proporcionar uma nova aprendizagem. Obviamente que este ato passou por um amadurecimento do subsunsores presente no passado da sua estrutura cognitiva, diferenciando-o a ponto do mesmo ser extremamente útil para auxiliar na explicação de um fenômeno rotineiramente visto na prática médica.

As disciplinas do ciclo básico, como a Biofísica, Anatomia, a Fisiologia, a Imunologia, a Histologia, a Microbiologia, a Biologia Molecular e a Biologia Celular apresentam ao aluno conceitos completos e complexos em si, porém atrelados a conhecimentos advindos da educação básica. Quando

o conjunto destes conceitos começa a se estruturar para direcionar a aprendizagem da Fisiologia ou da Terapêutica Médica, por exemplo, podemos dizer que tais conhecimentos são denominados de *organizadores anteriores*. Estes podem se tornar explícitos como os subsunsores, mas na maioria oferecem suporte à formação de subsunsores mais avançados, de conhecimentos mais aprofundados<sup>43,38</sup>.

A AS é mais complexa do que um momento temporal breve, como uma simples aula expositiva. Não basta que a aula seja ministrada com boa condição pelo professor e que o aluno esteja receptivo, aplicado. A AS realmente estará consolidada no momento que as estruturas do conhecimento, emaranhadas, amarradas, sejam percorridas diversas vezes, possibilitando a sua exposição pela construção de um discurso mais refinado ou mesmo ainda diante da tomada de decisões em uma situação prática<sup>36</sup>.

Esta evolução da estrutura cognitiva como um todo, ocorre somente quando o aluno é deparado muitas vezes com situações problema, com situações de aprendizagem. Para um estudante das ciências exatas, é normal se recorrer a extensas listas de exercícios, as quais procuram abranger todos as fronteiras do conhecimento em questão. Na medicina é comum o uso de estudo de casos clínicos e de sobremaneira a vivência à beira do leito que fazem com que a estrutura cognitiva seja ativada e percorrida inúmeras vezes. A complexidade de um caso real obriga o aluno a vasculhar o seu emaranhado de conhecimento, não de maneira estanque, como nas disciplinas engavetadas pelo formato do currículo, mas de maneira dinâmica<sup>35</sup>.

Desta maneira podemos concluir que uma mera transposição do ensino presencial para o ensino remoto foi muito prejudicial ao aprendizado dos alunos da graduação em Medicina. O ensino remoto necessita de uma maior reflexão, de um maior amadurecimento para quando medidas de isolamento forem necessárias novamente. O debate acerca do uso da tecnologia na medicina e principalmente na Educação Médica deve ser levado adiante, deve amadurecer e fornecer uma estrutura mais discutida e aprimorada para um uso futuro.

## REFERÊNCIAS

Diseases IS for I. <https://promedmail.org/promed-post/?id=6864153%20#COVID19> [Internet]. <https://promedmail.org/promed-post/?id=6864153%20#COVID19>. 2019. Available from: <https://promedmail.org/promed-post/?id=6864153%20#COVID19>

Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus–Infected Pneumonia. *N Engl J Med*. 2020;382(13):1199–207.

Organization WH. Timeline: WHO’s COVID-19 response [Internet]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/interactive-timeline#event-14>

Brasil A. Ministério da Saúde confirma primeiro caso de coronavírus no Brasil [Internet]. 2020. Available from: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-02/ministerio-da-saude-confirma-primeiro-caso-de-coronavirus-no-brasil>

WHO. COVID-19 weekly epidemiological update. *World Heal Organ* [Internet]. 2021;(58):1–23. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-weekly-epidemiological-update>

Chao L, Silveira P, Böhm G. Telemedicine and education in Brazil. *J Telemed Telecare*. 1999;5(2):137–8.

Wartman SA, Combs CD. AMA Journal of Ethics ® MEDICAL EDUCATION Reimagining Medical Education in the Age of AI. *AMA J Ethics* [Internet]. 2019;21(2):146–52. Available from: [www.amajournalofethics.org](http://www.amajournalofethics.org)

Jumreornvong O, Yang E, Race J, Appel J. Telemedicine and Medical Education in the Age of COVID-19. *Acad Med*. 2020;XX(X):1838–43.

Gill D, Parker C, Richardson J. Twelve tips for teaching using videoconferencing. *Med Teach*. 2005;27(7):573–7.

Hilburg R, Patel N, Ambruso S, Biewald MA, Farouk SS. Medical Education During the Coronavirus Disease-2019 Pandemic: Learning From a Distance. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2020;27(5):412–7.

Cleland J, McKimm J, Fuller R, Taylor D, Janczukowicz J, Gibbs T. Adapting to the impact of COVID-19: Sharing stories, sharing practice. *Med Teach* [Internet]. 2020;42(7):772–5. Available from: <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1757635>

Mukhtar K, Javed K, Arooj M, Sethi A. Advantages, limitations and recommendations for online learning during covid-19 pandemic era. *Pakistan J Med Sci*. 2020;36(COVID19-S4):S27–31.

Waghmare PP, Gupta A. Challenges and Solutions to Continuing Medical Education amid Novel Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic and National Lockdown in India. *MedEdPublish*. 2020;9(1):1–5.

Iwai Y. Online Learning during the COVID-19 Pandemic. *Sci Am* [Internet]. 2020;1–8. Available from: <https://blogs.scientificamerican.com/observations/online-learning-during-the-covid-19-pandemic/>

Idris A, Edris B. Virtual medical education during the COVID-19 pandemic: How to make it work. *Eur Heart J*. 2021;42(2):145–6.

Dong C, Goh PS. Twelve tips for the effective use of videos in medical education. *Med Teach*. 2015;37(2):140–5.

Dost S, Hossain A, Shehab M, Abdelwahed A, Al-Nusair L. Perceptions of medical students towards online teaching during the COVID-19 pandemic: A national cross-sectional survey of 2721 UK medical students. *BMJ Open*. 2020;10(11):1–10.

Nentin F, Gabbur N, Katz A. A Shift in Medical Education During the COVID-19 Pandemic. *Adv Exp Med Biol*. 2021;1318(January):773–84.

Alsoufi A, Alsuyihili A, Msherghi A, Elhadi A, Atiyah H, Ashini A, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on medical education: Medical students' knowledge, attitudes, and practices regarding electronic learning. *PLoS One* [Internet]. 2020;15(11 November):1–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0242905>

Birch E, de Wolf M. A novel approach to medical school examinations during the COVID-19 pandemic. *Med Educ Online* [Internet]. 2020;25(1):1–2. Available from: <https://doi.org/10.1080/10872981.2020.1785680>

Arandjelovic A, Arandjelovic K, Dwyer K, Shaw C. COVID-19: Considerations for Medical Education during a Pandemic. *MedEdPublish*. 2020;9(1):1–7.

Lall S, Singh N. Covid-19: unmasking the new face of education. *Int J Res Pharm Sci*. 2020;(11):48–53.

Moszkowicz D, Duboc H, Dubertret C, Roux D, Bretagnol F. Daily medical education for confined students during coronavirus disease 2019 pandemic: A simple videoconference solution. *Clin Anat*. 2020;33(6):927–8.

Schneider SL, Council ML. Distance learning in the era of COVID-19. *Arch Dermatol Res* [Internet]. 2021;313(5):389–90. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00403-020-02088-9>

Tokuç B, Varol G. Medical education in Turkey in the time of covid-19. *Balkan Med J*. 2020;37(4):180–1.

Rose S. Medical Student Education in the Time of COVID-19. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020;323(21):2131–2.

Sahi PK, Mishra D, Singh T. Medical Education Amid the COVID-19 Pandemic. *Indian Pediatr*. 2020;57(7):652–7.

Cleland J, Tan ECP, Tham KY, Low-Beer N. How Covid-19 opened up questions of sociomateriality in healthcare education. *Adv Heal Sci Educ* [Internet]. 2020;25(2):479–82. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10459-020-09968-9>

Hall AK, Nousiainen MT, Campisi P, Dagnone JD, Frank JR, Kroeker KI, et al. Training disrupted: Practical tips for supporting competency-based medical education during the COVID-19 pandemic. *Med Teach* [Internet]. 2020;42(7):756–61. Available from: <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1766669>

Longhurst GJ, Stone DM, Duloherly K, Scully D, Campbell T, Smith CF. Strength, Weakness, Opportunity, Threat (SWOT) Analysis of the Adaptations to Anatomical Education in the United Kingdom and Republic of Ireland in Response to the Covid-19 Pandemic. *Anat Sci Educ*. 2020;13(3):301–11.

Liang ZC, Ooi SBS, Wang W. Pandemics and Their Impact on Medical Training: Lessons from Singapore. *Acad Med*. 2020;XX(X):1359–61.

Ausubel D. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton; 1963.

Ausubel D. *The education psychology: a cognitive view*. New york: Holt, Rinehart and Winston.; 1968.

Ausubel DP. *The Acquisition and Retention of Knowlege*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 2000.

Ronca ACC. *Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel*. Temas em Psicol. 1994;3.

Moreira MA. *Teorias de aprendizagem*. 2nd ed. São Paulo: EPU; 2014.

Tian Z, Zhang K, Zhang T, Dai X, Lin J. Application of Ausubel cognitive assimilation theory in teaching/learning medical biochemistry and molecular biology. *Biochem Mol Biol Educ*. 2020;48(3):202–19.

Moreira M. ¿Al final, que es aprendizaje significativo? *Inst Física*. 2010;1:1–25.

BACHELARD G. *A formação do espírito científico*. 1st ed. Rio de Jan: Contraponto; 2007.

da Silveira F. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. *Cad Bras Ensino Física*. 1996;13(3):219–30.

10 Osler-isms to Remember in Your Daily Practice [Internet]. Stanford Medicine. 2014 [cited 2022 Feb 22]. Available from: <https://stanfordmedicine25.stanford.edu/blog/archive/2014/10-Osler-isms-to-Remember-in-Your-Daily-Practice.html>

Agra G, Formiga NS, Oliveira PS, Costa MML, Fernandes MGM, Nóbrega MML. Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2019;72(1):258–65. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672019000100248&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672019000100248&lang=pt)

Novak JD. *Uma teoria de educação*. São Paulo: Editora Pioneira; 1981.