



*Desafios de uma sociedade
digital nos Sistemas Produtivos e
na Educação*



Ensino de Astronomia por meio de MOOC: Qual o perfil do alunado?

Rodrigo de Souza¹, Elysandra Figueredo Cypriano²

Resumo - Este trabalho tem o objetivo de apresentar o perfil médio do alunado do MOOC (*massive open online course*) "Origens da vida no contexto cósmico", desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. A pesquisa foi baseada em um estudo de caso com levantamento quantitativo de dados e sua análise. A análise de dados foi descritiva e inferencial. Por fim, observou-se que os MOOC podem ser ferramentas adequadas para o ensino de Astronomia tanto para o público que já apresenta um interesse prévio pelo tema, como também pode ser um aliado na formação continuada de professores da educação básica.

Palavras-chave: Ensino de astronomia, MOOC, perfil de alunado.

Abstract - This paper aims to present the average profile of the MOOC student (*massive open online course*) "Origins of life in the cosmic context", developed within the scope of the Professional Master in Astronomy Teaching at the Institute of Astronomy, Geophysics and Atmospheric Sciences of the University from Sao Paulo. The research was based on a case study with quantitative data collection and analysis. Data analysis was descriptive and inferential. Finally, it was observed that MOOCs can be suitable tools for teaching Astronomy both for the public that already has a previous interest in the topic, as well as being an ally in the continuing education of teachers of basic education.

Keywords: Astronomy teaching, MOOC, student profile

¹ Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – Universidade de São Paulo
Etec de Francisco Morato

² Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – Universidade de São Paulo

1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre o perfil dos estudantes que se inscreveram voluntariamente e desenvolveram as atividades do *massive open online course* (MOOC) “Origens da vida no contexto cósmico”. O curso foi desenvolvido como produto educacional do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia, no Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. Seu lançamento, na plataforma Coursera, se deu em junho de 2016. Desde então, tem sido oferecido de forma contínua, tendo atendido mais de 214 mil estudantes até setembro de 2020.

O MOOC “Origens da vida no contexto cósmico” foi elaborado com 4 módulos. Os temas tratados envolvem Astrofísica, Cosmologia, Biologia Molecular, Bioquímica, Biologia Evolutiva e Paleobiologia. Estes assuntos estão distribuídos entre os quatro módulos, não havendo módulo que trate de apenas um assunto. Além disso, ao final de cada módulo, foi apresentada uma aula de síntese, cujo objetivo é fazer uma amarração interdisciplinar dos assuntos tratados, além de uma entrevista com especialistas da área, cujo objetivo era tratar do estado da arte nas mais variadas disciplinas apresentadas no curso. Os módulos contam com média de 5 aulas de conteúdo, uma aula de síntese e uma entrevista.

O processo de avaliação se baseia em questionários objetivos, realizados ao final de cada aula. Os questionários são constituídos de seis ou dez perguntas de múltipla escolha, envolvendo os assuntos abordados na aula.

O curso foi originalmente pensado para o grande público (*outreach*) brasileiro, no entanto, atualmente, conta com legendas em outros idiomas, permitindo o acesso de alunos das américas, Europa, Ásia e África. Sua elaboração tomou como base os resultados da literatura que classificam o público característico dos xMOOC como cursistas que têm formação superior, exercem atividade profissional e optam pelos MOOC para se atualizar, aperfeiçoar e/ou descobrir novos saberes, distintos de sua formação inicial, mas que despertam seu interesse (CHRISTENSEN, 2013).

Após a veiculação do curso por alguns anos, se faz necessário conhecer o perfil do nosso alunado de forma mais específica, para que este possa servir de parâmetro para a elaboração de novos cursos, por professores e instituições vinculadas à plataforma, além de permitir a otimização da metodologia, dos conteúdos e da apresentação. Desta forma, seria possível minimizar evasões e avaliações negativas.

Neste trabalho, portanto, a pergunta a ser respondida é: Qual o perfil do alunado do MOOC “Origens da vida no contexto cósmico”? Para isso, optou-se pelo estudo de caso, amparado em levantamento e inferência dos dados estatísticos fornecidos pela própria plataforma.

2. Referencial Teórico

A expressão MOOC teve origem em 2008, quando George Siemens buscou uma forma alternativa de apresentação de seu curso *Connectivism and Connective Knowledge*, na Universidade de Manitoba, no Canadá. Esta nova abordagem contou com 25 alunos em regime presencial, e 2.300 alunos online. Naquele momento, a grande quantidade de alunos participantes do curso chamou a atenção da comunidade acadêmica, que passou a denominar esta modalidade de MOOC (SIEMENS, 2014).

Os MOOC são fundamentados na proposta de aprendizado conectivista, elaborada por George Siemens e Stephen Downes em meados dos anos 2000. Nesta abordagem, considera-se que as pessoas, ao fazerem uso constante e diário das tecnologias da informação e, em especial, das redes sociais, estão mais propensas a um novo tipo de aprendizado, cuja abrangência pode ser muito grande, mas ainda sim, é individualizado em relação à assincronia e aos objetivos de aprendizagem, ou seja, as pessoas poderiam aprender o que quiserem no seu ritmo (SIEMENS, 2014).

Para Souza e Cypriano (2016), os MOOC caracterizam-se pela grande quantidade de alunos, pela escalabilidade (possibilidade de ingresso em qualquer momento do oferecimento), pela assincronia e pela ausência de pré-requisitos. Desta forma, diferenciam-se da EaD (educação à distância) tradicional, que delimita tamanho de turmas, possui atividades síncronas e não necessariamente é voltada ao atendimento do público *outreach* (público geral) (ANDERSON et al., 2014).

Segundo Souza e Cypriano (2020), os MOOC são geralmente classificados em duas grandes categorias: xMOOC e os cMOOC. O primeiro é o modelo empregado nas grandes plataformas, como o Coursera. Sua principal característica é a abrangência e a padronização. Já nos cMOOC, cuja proposta é mais voltada ao resgate do conectivismo original, o aprendizado ocorre em rede, de forma personalizada. Para uma corrente de pesquisadores, os xMOOC são uma evolução natural do conceito de cMOOC (ALMENARA et al., 2014), uma vez que a proposta de cMOOC, embora seja didaticamente positiva, esbarra em dificuldades práticas de implementação e de acompanhamento da

aprendizagem (BLANCO; ECHALUCE; PEÑALVO, 2015). O MOOC a que se refere esse trabalho se enquadra na categoria de xMOOC.

3. Método

A pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, uma vez que busca descrever uma situação particular e delimitada temporalmente (LÜDKE; ANDRÉ, 2013), no entanto, optou-se pela descrição quantitativa dos fenômenos, para dar suporte à uma conclusão qualitativa. Esta opção deu-se em função da grande quantidade de alunos presentes no recorte temporal (15 junho de 2016 à 15 setembro de 2020) e da impossibilidade, devido à grande quantidade de dados, de se analisar individualmente o perfil dos alunos.

Tendo em vista o exposto anteriormente, ressalta-se que a pesquisa constitui-se de dois momentos: a) estatística descritiva, com o objetivo de levantar as características mensuráveis do alunado, tais como: gênero, formação, ocupação e idade e, b) estatística inferencial, com o objetivo de aprofundar a análise dos dados, fazendo inferências testáveis acerca do perfil do alunado. Ambas as etapas são os pilares da construção do perfil do alunado do MOOC “Origens da vida no contexto cósmico”, aqui apresentado. A amostra estudada é composta de 214.216 alunos e representa a totalidade dos alunos no período estudado.

4. Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta os dados descritivos mais relevantes extraídos da plataforma. Trata-se das grandezas mensuráveis do alunado de “Origens da vida no contexto cósmico”. A partir desta tabela, pode-se deduzir que o alunado médio é formado por pessoas do gênero masculino, com idade entre 21 e 60 anos, com formação superior e que exercem algum tipo de atividade profissional. Esse tipo de público, em média, apresentou 81% de aprovação nos questionários por módulo.

Tabela 1 – Dados descritivos gerais

Gênero	
Masculino	68%
Feminino	32%
Formação	
Ensino fundamental	2%
Ensino médio	28%
Ensino superior	40%
Pós-graduação	30%
Ocupação	
Não trabalha	10%
Trabalha	52%
Trabalha e estuda	22%
Só estuda	16%
Idade	
Até 20 anos	12%
21 a 40 anos	46%
41 a 60 anos	31%
Mais de 60 anos	11%
Média de alunos aprovados nos questionários (geral)	
Módulo 1	78%
Módulo 2	81%
Módulo 3	75%
Módulo 4	89%

Fonte: os autores

Estes resultados não corroboram plenamente a literatura sobre o assunto, a qual nos baseamos originalmente para a elaboração do MOOC. Em relação ao gênero, observa-se a predominância do gênero masculino, o que está de acordo com o resultado apontado por Christensen (2013), que obteve cerca de 58%. No nosso caso essa desigualdade de gênero aparece de forma ainda mais acentuada (68%).

No tocante à formação do alunado, verifica-se a maioria com nível superior. No entanto, encontramos uma distribuição menos acentuada quando comparado com o valor encontrado no estudo de Colvin et al. (2014), com cerca de 70% de alunos tendo formação de nível superior. No nosso caso esse valor chega a apenas 40% do total. Encontramos uma participação expressiva de cursistas com pós graduação, além de alunos com ensino médio.

Em se tratando da ocupação profissional, nossos resultados (68% dos alunos trabalham) são semelhantes ao encontrado no estudo de DeBoer et al. (2013), no qual, cerca de 70% dos alunos, trabalham. Nosso alunado médio tem entre 21 e 60 anos. Em estudo similar, com MOOC estrangeiros, (COLVIN et al. 2014), a idade média dos participantes encontrada é de 30 a 40 anos.

Dadas as diferenças encontradas no perfil do alunado, quando comparamos com o que foi previamente esperado em tempos de sua construção, com base na literatura da área, cabe-se questionar se, de alguma maneira, o modelo construído está de acordo com esse público diferenciado. Uma primeira forma de avaliar leva-se em conta as avaliações e comentários dos cursistas, conforme tabela 2:

Tabela 2 – Análise dos relatos dos alunos

Avaliação do curso por parte dos alunos (depoimentos)				
	Elogios	%	Críticas	%
Apresentação dos conteúdos	151	93%	12	7%
Materiais de apoio	2	40%	3	60%
Interação entre alunos e instrutores	8	67%	4	33%
Interdisciplinaridade	19	95%	1	5%
Atividades propostas	2	67%	1	33%

Fonte: os autores

O curso, em linhas gerais, apresenta uma grande aceitação quando verificamos a nota global 4,8 (com escala de 1 a 5), atribuída por 1750 cursistas. Quando tentamos compreender de forma mais detalhada essa avaliação, vemos que a maior parte das críticas em relação ao conteúdo, foi em função de problemas de áudio nos vídeos das entrevistas. Essas entrevistas não foram realizadas em estúdio, estando sujeitas a interferências externas, o que justifica a menor qualidade reportada. Não havia previsão de material de apoio complementar e nem interação. O curso foi formulado para ser autoinstrucional. As atividades propostas foram os questionários.

Além dessa avaliação, os cursistas possuem um espaço para comentários e depoimentos. Esse espaço foi utilizado por 203 alunos que expressaram, de forma voluntária, uma visão positiva do curso. As falas deram origem à nuvem de palavras apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Nuvem de palavras dos depoimentos de alunos



Fonte: os autores

Esse espaço de participação espontânea também nos permitiu inferir um resultado que julgamos como interessante e inesperado. Ao analisar as falas, percebemos que o curso foi além do público-alvo previamente esperado. Notamos ter atraído professores de diversos níveis, que enxergaram no curso, uma oportunidade para a sua formação continuada. A seguir transcrevemos trechos de algumas das falas, que foram extraídas da plataforma Coursera e, que nos levaram a essa conclusão:

“[...] sou professora do ensino médio há 27 anos [...] quero agradecer-lhes, pois estão me permitindo formalizar meu conhecimento autodidata [...] estou utilizando seus vídeos em minhas aulas.”

“[...] nós docentes, tanto de ensino médio como superior, temos uma extrema dificuldade com agendamentos para cursos presenciais [...] Com o sistema por vocês organizado podemos nos atualizar e aprimorar dentro de nossa disponibilidade.[...]”

“[...] Sou professora [...] esse curso foi ótimo pois é o que consegui nesse momento para obter mais informações, além daquelas que adquiri através de livros e documentários sobre o tema. [...]”

“Tenho formação na área de educação e optei por este curso para agregar ao meu objeto de ensino mais informação sobre o tema[...].”

“[...] Espero poder participar de outras atividades, especialmente se estiverem voltadas mais para a área de ensino, já que sou professor de ciências naturais [...]”

“[...] trabalhei para o estado nas escolas, no regime de eventual, onde lectionei diversas disciplinas afins [...] foi a oportunidade de integrar conhecimento e melhorar a minha compreensão sobre o tema[...].”

“O curso " Origens da vida no contexto cósmico" foi de grande significado para minha formação enquanto educadora. [...] muito proveito para suprir algumas necessidades do conhecimento.[...].”

“[...] Eu optei pelo curso por ser professora e estudante do curso de licenciatura em física. [...] facilitou a minha aprendizagem, além disso posso levar mais esse conhecimento para sala de aula contribuindo com o aprendizado dos meus alunos. [...]”

Ao analisar os dados referentes à média de alunos aprovados nos questionários de cada módulo, notou-se que o desempenho era melhor quanto menor fosse o número de questões. Para confirmar essa suposição, nos fizemos valer de análises inferenciais, utilizando-se de instrumental estatístico, e os dados apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Percentual de acerto dos alunos por questionário

Média de alunos aprovados nos questionários (geral)		Nº perguntas por questionário
Módulo 1	78%	10
Módulo 2	81%	6
Módulo 3	75%	10
Módulo 4	89%	6

Fonte: os autores

Ao aplicarmos a correlação Pearson (WALL; JENKINS, 2009) para esses dados, encontramos um valor de $r = -0,97$, que indica que há uma correlação inversamente proporcional entre a quantidade de perguntas e o nível de acertos. Ou seja, muitas perguntas tendem a gerar menor nível de acertos. Sobre isso, podemos especular sobre o fato da maioria dos estudantes não estarem interessados em certificação (apenas 705, ou 0,3%, solicitaram certificados), o que pode, de certa forma, indicar que o questionário é visto apenas como uma passagem obrigatória para o próximo conteúdo, sem uma preocupação com o resultado. Assim, quanto maior o número de questões, menor é o interesse e engajamento dos cursistas em responder.

Na sequência podemos refletir sobre qual seria um valor ideal de questões para um curso MOOC, com o objetivo de avaliar de forma correta, mas sem perder o comprometimento e engajamento dos cursistas. Para responder essa questão empregamos uma análise de regressão linear (WALL; JENKINS, 2009), a qual permitiu identificar que, a quantidade ótima de perguntas para este tipo de MOOC, é 3 por questionário.

Por último, empregando novamente a correlação Pearson, encontramos uma correlação entre o desempenho e a idade de nossos cursistas, indicando que cursistas mais velhos tiveram um melhor desempenho nos questionários. E, empregando o estudo de densidade de probabilidade (WALL; JENKINS, 2009) em uma distribuição gaussiana, podemos especular que a probabilidade (com $p = 0,05$) de termos cerca de 95% de nossos cursistas aprovados no questionário é de 83%. Esse maior engajamento nos parece factível a ser alcançado com ajustes da metodologia, dos materiais, atendendo melhor às necessidades de nosso alunado, agora melhor caracterizado através desse trabalho.

5. Considerações finais

O MOOC “Origens da vida no contexto cósmico” apresentou dados que permitiram sua comparação com a literatura especializada. Em relação às grandezas descritivas, o curso estudado apresentou semelhança e diferenças com os MOOC estudados por outros pesquisadores nos Estados Unidos e

Europa. Isso suscita novas questões, acerca do alunado médio deste tipo de curso, que demanda novos e mais aprofundados estudos. Este perfil médio nos diz muito a respeito de quem é a pessoa que participa destes MOOC, e as diferenças encontradas, precisam ser compreendidas em sua dimensão e elementos causais. Embora os MOOC sejam elaborados para o atendimento do público em geral, o que se verifica, é que a maioria dos alunos possui formação em cursos de nível superior, portanto, em alguns casos, estes alunos já possuem algum conhecimento sobre o assunto. Mas não podemos ignorar a presença de estudantes do ensino médio que buscam de alguma maneira, movidos pela curiosidade, complementar sua formação.

Em relação à análise inferencial, o que se observa é que existe uma série de relações de causalidade entre as grandezas descritivas. Estas relações de causalidade devem ser observadas com grande cuidado, por parte daqueles que pretendem desenvolver MOOC, já que o objetivo de qualquer curso é maximizar o nível de engajamento e aprendizado de seus alunos.

Um aspecto relevante é a parcela de alunos constituída por professores da educação básica, cujo montante não pode ser identificado em função de restrições de mineração de dados, mas cuja interação nos fóruns mostrou que é uma quantidade que deve ser reconhecida e valorizada na elaboração dos conteúdos. Entre os pontos mais interessantes observados junto a este subgrupo do alunado, foi o imenso interesse em poder empregar o MOOC estudado em suas aulas, seja como recurso educacional, seja como instrumento de promoção da interdisciplinaridade ou como atividades extracurriculares.

Por fim, considera-se que este trabalho alcançou seu objetivo proposto, que era esboçar o perfil do alunado do MOOC “Origens da vida no contexto cósmico”. Esse levantamento permite, não apenas uma nova perspectiva para nossos cursos futuros dentro desta plataforma, mas também que novos cursos sejam elaborados, por outros autores e nas mais diversas áreas científicas, de forma a atender melhor o público-alvo característico.

Em especial, nossos resultados apontam para uma demanda por cursos que instrumentalizam professores da educação básica. A astronomia, assim como outras áreas das ciências naturais, acaba por serem oferecidas de forma deficitária ou até mesmo ignoradas nas práticas escolares, por não fazerem parte do leque de disciplinas ministradas na grande maioria dos cursos de licenciatura das áreas afins. Esse formato apresenta-se como uma estratégia importante para a formação complementar de docentes na área de astronomia e deve ser considerado em nossas iniciativas futuras. Além disso, esse trabalho deixou também inúmeras possibilidades de estudos futuros sobre o tema, em especial, sobre como estes alunos aprendem com o MOOC e o uso dos MOOC como recursos educacionais na educação básica.

Referências

ALMENARA, J.C.; CEJUDO, M.C.L.; MARTÍNEZ, A.I.V. **Las tipologias de MOOC: su diseño e implicaciones educativas**. Revista Professorado, VOL. 18, Nº 1 (2014).

ANDERSON, A.; HUTTENLOCHER, D.; KLEIBERG, J.; LESKOVEC, J. **Engaging with massive online courses**. In: 23rd International Conference on World Wide Web, WWW '14, 687–698. Republic and Canton of Geneva, Switzerland: International World Wide Web Conferences Steering Committee (2014). Disponível em: <<http://cs.stanford.edu/people/ashton/pubs/mooc-engagement-www2014.pdf>>. Acesso em: 30 mai. (2014).

BLANCO Ángel F.; ECHALUCE, Maria L.S.; PEÑALVO, Francisco G.C. **Methodological Approach and Technological Framework to Break the Current Limitations of MOOC Model**. Journal of Universal Computer Science, vol. 21 (2015).

CHRISTENSEN, Gayle. **The MOOC Phenomenon: Who Takes Massive Open Online Courses and Why?**. Social Science Research Network, November (2013). Disponível em < http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2350964> Acesso em: 14 jan. (2016).

COLVIN, Kimberly F.; CHAMPAIGN, John; LIU, Alwina R.; PRITCHARD, David E .; ZHOU, Qian. **Learning in an Introductory Physics MOOC: All Cohorts Learn Equally, Including an On- Campus Class**. The international review of research in open and distance learning. Vol. 5, Nº4 (2014).

DeBOER, Jennifer; STUMP, Glenda S.; BRESLOW, Lori; SEATON, Daniel T. **Diversity in MOOC Students' Backgrounds and Behaviors in Relationship to Performance in 6.002x**. TLL MIT (2013). Disponível em < <https://tll.mit.edu/sites/default/files/library/LINC%20'13.pdf>> Acesso em: 15 fev. (2016).

LÜDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Rio de Janeiro, EPU, 2013.

SIEMENS, George. **Conectivismo: uma teoria da aprendizagem para a idade digital**. Alberta: Athabasca University, (2004). Disponível em <<http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/conectivismo%5Bsiemens%5D.pdf>>. Acesso em: 14 de mai. (2014).

SOUZA, Rodrigo.; CYPRIANO, Elysandra F. **Origens da vida no contexto cósmico: o primeiro MOOC em astronomia desenvolvido no Brasil**. Revista Brasileira de Ensino de Física, 42, e20190268. Epub February 03, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2019-0268> Acesso em set (2020).

_____. **MOOC: uma alternativa contemporânea para o ensino de astronomia**. Revista Ciência e Educação. vol.22 no.1 Bauru Jan./Mar. (2016). Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132016000100065> Acesso em: 10 jan. (2017).

WALL, Jasper V.; JENKINS, Charles R. **Practical Statistics for Astronomers**. Cambridge University Press, 2009.