

# Análise quantitativa do desempenho dos alunos em avaliações na disciplina de ICF1 do CEDERJ

Charlie Vargas SARMIENTO<sup>1</sup>

Germano Maioli PENELLO<sup>2</sup>

Lucas Mauricio SIGAUD<sup>3</sup>

**Resumo:** Com o intuito de identificar os alunos que procuram aprimorar seus conhecimentos na disciplina de Introdução às Ciências Físicas I (ICF1), foi implementada uma nova forma de avaliação na plataforma *online* do Cederj. Essa avaliação consiste em um questionário com mais de 20 perguntas quantitativas e qualitativas geradas de forma aleatória. Nessa avaliação, permitimos que o aluno melhorasse a pontuação obtida, realizando novas tentativas, sem penalidade. Um aspecto importante dessa metodologia é que não permite que o aluno memorize resultados, mas adquira o conhecimento necessário para progredir enquanto refaz a avaliação. Outro fator que impulsionou este trabalho foi a constante cópia dos alunos em avaliações a distância, e isto é claramente observado, quando comparamos as médias das avaliações na forma antiga, que é 2,7 (de um máximo de 3,0), em 2017, e aquelas na forma nova, que é 1,6, em 2019 (na primeira tentativa). Nossos resultados mostram que existe uma tendência de melhora das notas dos alunos e podemos identificar os que requerem uma maior atenção por parte dos coordenadores e mediadores.

**Palavras-chave:** Educação a Distância. Linguagem Moodle. Aprendizagem Virtual. Avaliações a Distância.

---

<sup>1</sup>**Charlie Vargas Sarmiento.** Doutor e Mestre em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Graduado em Física pela Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). Mediador à distância de disciplina no CEDERJ. *E-mail:* <charlsv316@gmail.com>.

<sup>2</sup>**Germano Maioli Penello.** Doutor e Mestre em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Graduado em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor adjunto do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Coordenador de disciplina no CEDERJ. *E-mail:* <gpenello@gmail.com>.

<sup>3</sup>**Lucas Mauricio Sigaud.** Doutor e Mestre pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC). Graduado em Física pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC). Professor Adjunto do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense (UFF). Coordenador de disciplina no CEDERJ. *E-mail:* <lsigaud@id.uff.br>.

---

## Quantitative analysis of student performance on exams in CEDERJ's ICF1 course

Charlie Vargas SARMIENTO

Germano Maioli PENELLO

Lucas Mauricio SIGAUD

**Abstract:** In order to identify students who try to improve their knowledge of the contents of the Introdução às Ciências Físicas I (Introduction to the Physical Sciences I) course, a new type of evaluation was implemented on the on-line CEDERJ platform. This evaluation consists in a questionnaire of more than twenty randomly generated questions. In this evaluation, we allow the student to improve their grades by trying it as many times as they want, without penalty. One important aspect of our methodology is that it does not allow the student to memorize results, but forces him to acquire the necessary knowledge to improve while redoing the questionnaire. In addition, the constant copying of the answers among students in long-distance evaluations was another motivation for this work, and this is clearly observed when comparing the average grade of the old methodology – 2.7 (of a maximum of 3.0) in 2017 – and the new one – 1.6 in 2019-1 (on the first attempt). Our results show that there is an improvement tendency on the students' grades and we can identify students that require a higher level of attention by the coordinators and mediators.

**Keywords:** Distance Education. Moodle Language. Virtual Learning. Distance Evaluations.

## 1. INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EAD), enquanto modalidade de Ensino Superior, vem crescendo consideravelmente nas últimas duas décadas (ARMSTRONG, 2002; HOLMES; REID, 2017), e diversos e compreensivos estudos empíricos vem sendo realizados para avaliar a efetividade e os problemas envolvidos no aprendizado fora da sala de aula (BERNARD *et al.*, 2004; FRIMMING; BOWER; CHOI, 2013; HOLMES; REID, 2017), uma vez que: “Não existe consenso sobre qual é o melhor caminho para enfrentar os inúmeros obstáculos no desenvolvimento da EaD” (AHLERT; LEITE; CENCI, 2013, p. 44).

Armstrong (2002), em sua tese de Doutorado, analisa diversos fatores de cunho social que contribuem significativamente para o êxito ou não do aluno de EaD, enumerando, entre eles, o sentimento de pertencer a uma comunidade de aprendizagem, a autoconfiança acadêmica, a confiança na capacidade de gerir os diferentes caminhos virtuais e a percepção de sua habilidade de completar e ser bem-sucedido em um caminho de estudo como este. Diversos outros fatores são estudados e apontados, mas tentaremos obter resultados positivos nestes em particular como consequências do desenvolvimento deste trabalho.

Armstrong (2003) aponta todos esses fatores como pontos cruciais a serem atacados, a fim de promover a eficácia do processo educacional e assegurar a permanência do aluno de EaD no curso. Corroborando isso, Mercado (2007) analisa as possíveis causas principais de evasão em cursos EaD, utilizando-se inclusive da expressão “Silêncio e Orfandade *online*” para exemplificar o isolamento que o aluno muitas vezes encontra fora do ambiente presencial de estudo ao qual está mais acostumado. Esse isolamento é o centro de diversos outros recentes estudos internacionais sobre o assunto (LYKE; FRANK, 2012; COOK, 2007). Há tempos a evasão em cursos EaD é sem sombra de dúvidas uma das maiores preocupações de coordenadores e professores, e a questão será exemplificada a seguir como parte deste trabalho.

Por conta disso, muitas vezes o aluno considerado desmotivado é o alvo de estudos e projetos para engajá-lo na EaD (MERCADO, 2007). No entanto, o cerne deste trabalho visa, ao contrário, identificar e assessorar aqueles alunos que de fato estão interessados em ter um bom desempenho, mas, por uma miríade de possíveis razões, não o conseguem, mesmo que buscando isso intensivamente.

## 2. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em uma disciplina EaD do consórcio Cederj (Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro), que envolve a Fundação Cecierj (Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro, órgão vinculado à Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia), responsável por gerenciar o consórcio Cederj e a plataforma *online*; oito universidades do Rio de Janeiro (Cefet, IFF, UENF, UERJ, UFF, UFRJ, UFRRJ e Unirio), responsáveis por toda a produção de conteúdo, material didático e coordenação de cursos e disciplinas; e as prefeituras dos municípios nos quais polos CEDERJ são instaurados, responsáveis por toda a infraestrutura local. A estrutura do Cederj, no momento, conta com em torno de trinta mil alunos matriculados em seus quinze cursos, espalhados pelo estado do Rio de Janeiro em um total de trinta e dois polos.

A disciplina na qual este trabalho foi desenvolvido, ICF1 – Introdução às Ciências Físicas I (coordenada pelo curso de Licenciatura em Física), tem a particularidade de atender a cinco diferentes cursos (Licenciaturas em Física, Química, Matemática e Ciências Biológicas, e Engenharia de Produção), com alunos presentes em vinte e seis polos distintos. O número de alunos matriculados difere bastante, por consequência, da maioria das demais disciplinas do curso de Licenciatura em Física (algumas com em torno de dez alunos): havia 1673 alunos matriculados no primeiro semestre de 2018, 1780 no segundo semestre de 2018 e 1583 no semestre atual (primeiro de 2019).

Isso permite um laboratório semestral com *ensembles* renováveis para levantamentos não apenas qualitativos, mas também quantitativos de intervenções diretas nas avaliações e metodologias da disciplina, mesmo com o alto grau de evasão que percebemos nas disciplinas iniciais do Cederj: em média, apenas 40% dos alunos matriculados em ICF1 realizam de fato todas as avaliações.

Em ICF1, as avaliações seguem, de modo geral, o padrão de avaliações do consórcio Cederj (dois pares de avaliação à distância – 20% da nota – e avaliação presencial – 80% da nota – tradicionais), com a adição de duas oficinas opcionais, que bonificam a nota de cada avaliação a distância em até 3,0 pontos. Até 2018, essas oficinas eram realizadas presencialmente, o que, por si só, atrapalhava bastante a presença dos alunos, uma vez que ICF1 já é uma disciplina que conta com cinco práticas experimentais presenciais. A necessidade de presença em mais duas oficinas, além das avaliações presenciais, forçava o aluno que buscou o EaD a uma presença muito mais constante em seu polo do que a maioria poderia. Além disso, não diferia muito de uma avaliação presencial, com o possível auxílio de um mediador presencial. Havia, inclusive, diversos casos de oficinas entregues absolutamente iguais por vários alunos, de polos distintos.

Tendo esses pontos em consideração, buscamos uma nova forma de implementar essas oficinas, que pode – e deve – ser expandido em um futuro próximo para as avaliações a distância tradicionais. O objetivo primordial dessas oficinas é promover a prática, por meio de exercícios, de conteúdos de vetores e leis de Newton. Esses conteúdos são fundamentais em Física e, muitas vezes, os alunos apresentam deficiência desde o Ensino Médio.

Os novos moldes de oficina foram implementados, na sala da disciplina na plataforma Cederj (que utiliza linguagem Moodle), da seguinte forma:

- Os alunos realizam a oficina na própria plataforma, de forma *online*, com seu perfil cadastrado na mesma. Eles são informados do prazo até o qual eles podem entregar a mesma.

- A oficina é composta de pouco mais de vinte questões conceituais ou de exercício prático envolvendo diretamente algum conceito fundamental do assunto. Em questões que envolvam cálculos, são especificados quantos algarismos significativos ou casas decimais são requeridos na resposta.
- Os alunos são informados que cada realização dura, em média, de 40 a 60 minutos.
- A oficina pode ser submetida quantas vezes o aluno desejar. A nota do aluno é obtida pela última tentativa submetida. Com isso, imediatamente após realizar a oficina, o aluno sabe a nota associada à sua tentativa. Isso permite ao aluno decidir a nota que ele terá na oficina. Caso ele deseje melhorar sua nota, ele deve realizar uma nova tentativa, mantendo a maior nota obtida dentre todas as tentativas.
- Cada vez que a oficina é iniciada, as questões são embaralhadas aleatoriamente em sua ordem, e os valores numéricos utilizados em cada questão são gerados aleatoriamente. A plataforma é programada para resolver a questão independentemente do valor numérico. Dessa forma:
  - A cada nova tentativa, o aluno não será apresentado à mesma sequência de questões, por elas serem embaralhadas, dificultando a memorização sequencial de como solucionar cada questão;
  - Mesmo sabendo qual questão o aluno acertou ou errou, a cada nova tentativa, o aluno de fato tem de refazer todas as questões, uma vez que elas são “renovadas”. As questões que ele acertou terão novos valores numéricos e ele deverá realizar os cálculos novamente, impedindo memorização de valores corretos. Isso, em princípio, deveria forçar o aluno interessado em um desempenho melhor a estudar os conceitos abordados entre cada realização da oficina;
  - A cópia de oficinas entre alunos se torna impossível. Mesmo que dois alunos resolvam fazer os exercícios simultaneamente, a ordem de cada questão será diferente

para cada aluno e os valores numéricos também serão diferentes para questões iguais.

- A plataforma é programada para corrigir automaticamente as questões realizadas e informar imediatamente ao aluno o resultado final da oficina após a sua realização, fornecendo ao aluno a resposta correta de cada uma das questões.
- O sistema registra cada tentativa de cada aluno, possibilitando um acompanhamento *a posteriori* por parte dos coordenadores da disciplina não apenas da efetividade da prática, mas também do desempenho daqueles alunos que procuraram fazer a oficina.

Com base nessas estatísticas fornecidas pelo sistema, e graças ao grande número de alunos, podemos buscar uma análise quantitativa da efetividade dessa metodologia e traçar um perfil melhor dos alunos matriculados na disciplina. Faremos isso na seção 4 a seguir.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

A motivação deste trabalho pode ser encontrada na literatura exemplificada brilhantemente nas palavras de Almeida (2003, p. 331, destaque do autor):

[...] o “estar junto virtual” indica o papel do professor como orientador do aluno que acompanha seu desenvolvimento no curso, provoca-o para fazê-lo refletir, compreender os equívocos e depurar suas produções, mas não indica plantão integral do professor no curso. O professor se faz presente em determinados momentos para acompanhar o aluno, mas não entra no jogo de corpo a corpo nem tem o papel de controlar seu desempenho.

A intenção-tentativa dessa prática de oficina torna-se dar os meios para os alunos aprenderem a encontrar a autocrítica de perceber que há conceitos em relação aos quais eles possuem uma lacuna em sua formação, e dar a chance de eles, em um prazo razoável antes das avaliações presenciais (mais importantes para

seu desempenho formal na disciplina), perceberem essas lacunas e trabalharem ativamente para preenchê-las. Expandindo, dentro desse contexto, as palavras de Almeida citadas, Nogueira (2009, p. 97) afirma “É preciso ajudar o aluno a se autoconhecer, a perceber suas dificuldades e pontos fortes, as estratégias que utiliza para se manter atento e para reter o aprendizado.”

Dessa forma, buscamos, na condição de coordenador ou mediador de uma disciplina EaD, desempenhando o papel análogo ao de um professor em um curso presencial, acompanhar os alunos interessados em melhorar, em ter sucesso na EaD, mas sem exercer a função do professor tradicional, que fornece apenas o conteúdo. Ao professor

[...] não cabe mais apenas transmitir conteúdos, mas reforçar o processo de autonomia na aprendizagem do aluno, auxiliando-o no planejamento de seu estudo e orientando-o na resolução de dúvidas e na busca da superação de suas dificuldades. O papel reservado ao professor é, sobretudo, o de orientar e não mais o de ser o único detentor do saber (AHLERT; LEITE; CENCI, 2013, p. 43).

#### 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A plataforma de ambiente virtual de aprendizagem (AVA) utilizada nos cursos do Cederj permite que os coordenadores de disciplina tenham em mãos uma grande quantidade de dados úteis para acompanhar o andamento dos alunos ao longo do semestre. A criação da oficina com múltiplas tentativas feita em ICF1 permite uma avaliação quantitativa da evolução do aluno a cada tentativa.

As análises a seguir estão sendo feitas no contexto do semestre de 2019-1. Serão apresentados os resultados obtidos nas oficinas de vetores (OF1) e oficinas de forças (OF2). A Figura 1 exemplifica o resultado obtido na OF1, utilizando uma superposição de diferentes gráficos. O eixo x representa cada uma das tentativas feitas pelos alunos enquanto o eixo y apresenta as notas de cada aluno (a pontuação máxima dessa avaliação é 3,0). A barra à direita indica quantos alunos participaram de cada tentativa.



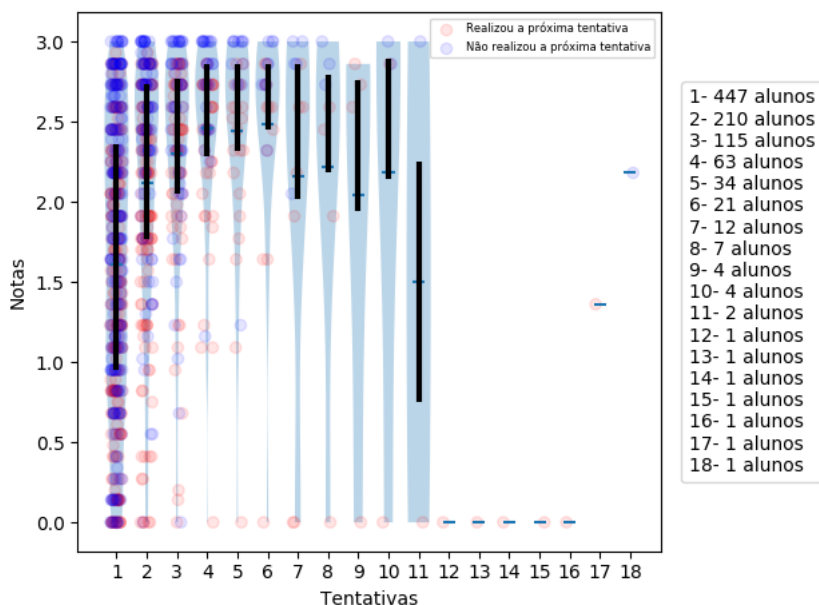
Cada círculo no gráfico representa a nota de um aluno. Para uma análise detalhada dos alunos, estes foram separados, em cada tentativa, em dois grupos. Os círculos azuis representam os alunos que não realizaram a próxima tentativa e os círculos vermelhos indicam os que realizaram a próxima tentativa. Essa separação de grupos de discentes permite observar que alunos que já obtiveram uma boa nota (próxima de 3 nesse caso) têm a tendência a não realizar uma nova tentativa.

As barras pretas verticais na Figura 1 indicam a região entre o fim do primeiro quartil e o início do quarto quartil, indicando que 50% dos alunos se encontram com notas nessa região. Os traços horizontais a cada tentativa indicam a nota média daquela tentativa (por exemplo, na tentativa 11, a média foi 1,5 e apenas dois alunos fizeram 11 tentativas – um obteve nota 3 e o outro, 0). É interessante ressaltar, antes de tudo, que a média das OF1 e OF2 entre os alunos em 2017 foram, respectivamente, 2,7 e 2,8. O número de alunos que as entregaram em 2017 em cada semestre é da mesma ordem desta estatística em 2019-1. Comparando com a média atual da primeira tentativa na OF1, 1,6, percebe-se que a metodologia com questões escolhidas e geradas numericamente de forma aleatória torna a avaliação realmente individualizada, com menos cópia entre alunos – mesmo sem intenções fraudulentas, muitas vezes o comparar e copiar questões cria uma impressão ilusória no aluno de estar compreendendo o conteúdo. Com a metodologia descrita aqui, o aluno tem a possibilidade de identificar as suas lacunas e procurar preenchê-las, incentivando uma noção de autocrítica essencial ao sucesso em um curso EaD.

O número total de tentativas realizadas na OF1 chegou a 18, mas ocorreu uma particularidade nessa oficina. A partir da décima primeira tentativa, apenas um aluno continuou a realizar novas tentativas. Analisando mais a fundo, percebemos que, na realidade, este aluno tirou nota zero em quase todas as tentativas e apenas nas de número 17 e 18 ele realmente realizou a avaliação. Uma análise (não apresentada neste artigo) do tempo que o aluno levou em cada tentativa mostra que ele apenas abriu e fechou a avaliação com tempo de duração inferior a 1 minuto na maioria das tentativas.

Um dado interessante a ser obtido nesta figura é que, em média, a nota dos alunos foi melhorando a cada nova tentativa até a de número 6. A partir de então, a média diminuiu e não voltou a atingir o patamar da tentativa 6. Trata-se de um indicativo de que os alunos que continuaram a realizar uma nova tentativa a partir da sexta não estão conseguindo absorver o conhecimento necessário para obter nota máxima.

**Figura 1.** Notas dos alunos para cada tentativa realizada na OF1.



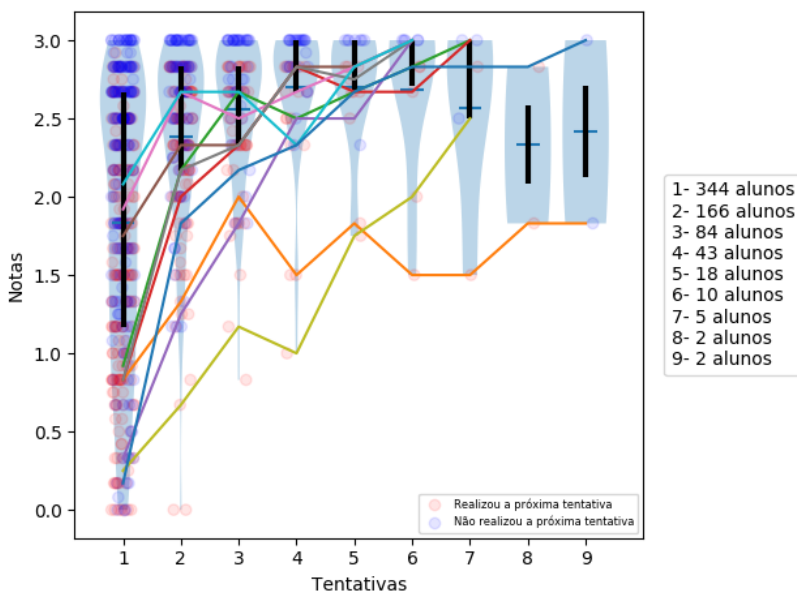
**Fonte:** elaborado pelos autores.

Esse grupo de alunos apresenta duas características a serem mais bem compreendidas. Uma primeira observação é que aparentemente eles estão precisando reforçar algum conhecimento de base que está limitando o aprendizado de novos conceitos. Este seria um problema de formação que precisa ser endereçado individualmente para compreender o que está levando esse aluno a não melhorar sua nota (estudo que pretendemos detalhar futuramente). Uma segunda observação, positiva, é que, apesar

de não estarem conseguindo melhorar suas notas, esses alunos continuam a realizar novas tentativas. É um forte indicativo de alunos que merecem uma atenção individualizada. A partir de agora, chamaremos esse grupo específico de “alunos sob atenção”.

Com esses dados em mãos, uma análise do progresso dos “alunos sob atenção” é imperativa. Precisamos identificar a evolução de suas notas para saber como estão progredindo. A Figura 2 mostra essa evolução por aluno obtida durante OF2. Por questões de privacidade, os nomes dos “alunos sob atenção” não serão apresentados.

**Figura 2.** Notas dos alunos para cada tentativa realizada em OF2, incluindo a evolução dos “alunos sob atenção” nesta avaliação.



**Fonte:** elaborado pelos autores.

A Figura 2 apresenta a mesma análise da Figura 1, acrescentando a informação da evolução das notas dos “alunos

sob atenção”. É importante ressaltar que o número de alunos que realizaram OF2 diminuiu com relação ao total de alunos de OF1. Esse fato acontece regularmente em ICF1 (e em todo o sistema de EaD), pois existe uma alta taxa de abandono do curso durante o semestre. Coincidentemente, a partir da sexta tentativa em OF2, a média das notas caiu. Portanto, o grupo de “alunos sob atenção” de OF2 também se encontra a partir da sexta tentativa.

Os “alunos sob atenção” de OF2 não necessariamente fazem parte do mesmo grupo de “alunos sob atenção” observados em OF1. Em OF1, 21 alunos foram identificados, enquanto em OF2 apenas 10 alunos fazem parte desse grupo. Desses 10 alunos, apenas 3 se encontravam no grupo de “alunos sob atenção” de OF1. Trata-se de um indicativo de que possivelmente esses alunos estão sistematicamente melhorando seu aprendizado na matéria, mesmo que nenhum trabalho individualizado esteja ainda sendo feito em relação a eles.

A evolução das médias dos alunos também foi analisada dividindo-os em grupos, com os círculos azuis representando os alunos que não realizaram a próxima tentativa e os círculos vermelhos, os discentes que realizaram a próxima tentativa. Essa separação foi feita para evidenciar a melhora dos alunos que realizam uma segunda tentativa. Como exemplo específico, pode-se observar a análise entre a primeira tentativa e a segunda. Para verificar uma melhoria das notas dos alunos, deve-se observar o ponto vermelho de uma tentativa específica com o traço horizontal da tentativa seguinte, porque são eles os valores calculados exatamente com os mesmos alunos que realizaram essas duas tentativas.

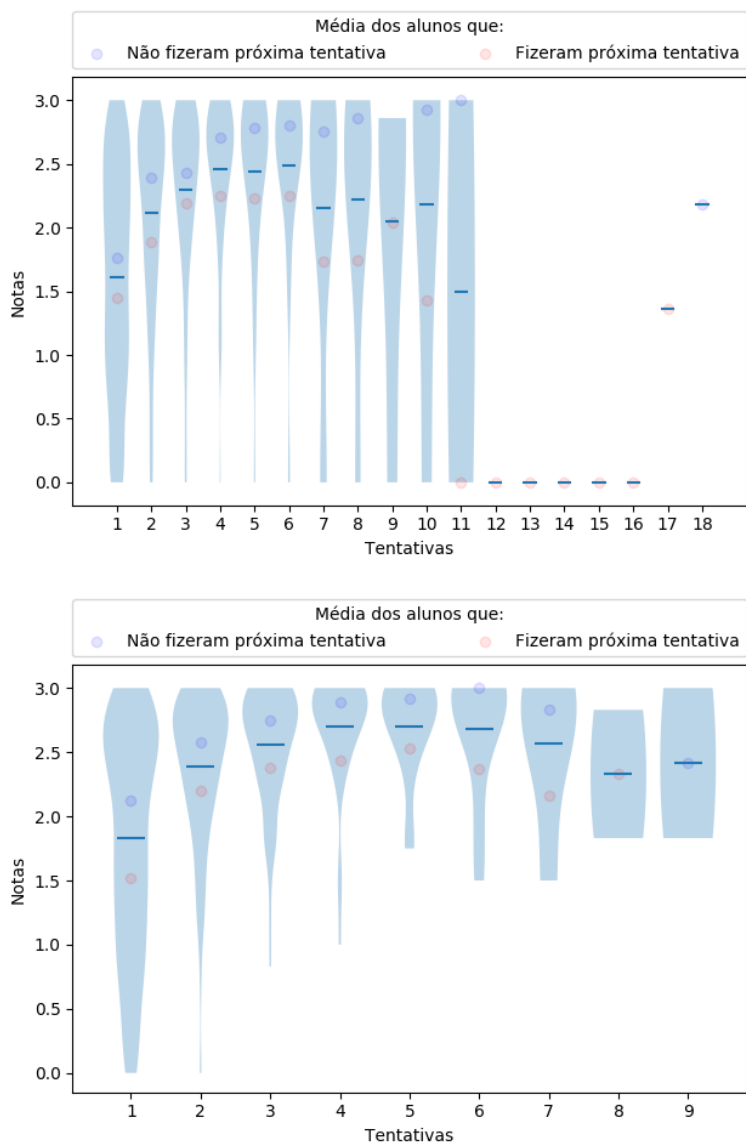
Por exemplo, ao analisar a primeira tentativa da Figura 3(a), o ponto vermelho da primeira tentativa indica o conjunto de alunos que realizou também a segunda tentativa. O traço horizontal da segunda tentativa é calculado utilizando todos os alunos participantes dessa tentativa. Esse conjunto de alunos (traço horizontal da segunda) é exatamente o mesmo conjunto do ponto vermelho da primeira tentativa. Isso permite verificar que os alunos que realizam a segunda tentativa obtêm uma média maior do que os alunos que

não realizaram uma nova tentativa (identificado no ponto azul da primeira tentativa).

Essa análise pode ser feita a cada par de tentativas subsequentes para identificar até que ponto os alunos estão de fato melhorando suas notas. Novamente, nas duas oficinas (Fig. 3(a) e 3(b)), observa-se que, em torno da sexta tentativa, a média dos alunos não melhora. Esta é uma outra maneira de identificar que os alunos que continuam as tentativas a partir desse ponto estão tendo dificuldades de aprimorar seus conhecimentos individualmente.

Um aspecto importante desse acompanhamento individualizado dos alunos é que se torna possível verificar o desempenho posterior daqueles que procuraram voltar à oficina algumas vezes para melhorar seu resultado nas questões referentes a esses temas nas provas. O fato dos valores numéricos das questões serem sempre diferentes a cada tentativa exige que o aluno, de fato, estude para obter uma melhora em seu desempenho, e esperamos que isso se reflita na sua absorção do conteúdo e em seu consequente desempenho na avaliação presencial. Estudar essa correlação também é um próximo passo deste trabalho.

**Figura 3.** Evolução das médias das notas dos alunos separando os grupos que tentaram a próxima tentativa dos que não tentaram uma próxima tentativa durante OF1 (a) e OF2 (b).



**Fonte:** elaborado pelos autores.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para concluir, apresentamos, neste trabalho, uma forma de realizar uma avaliação que permite quantificar a evolução de aprendizado dos alunos, enquanto serve também como uma excelente maneira de identificar um grupo particular de alunos que necessita de atenção especial durante o semestre letivo. As avaliações não são obrigatórias, fornecendo uma pontuação extra à nota dos alunos, e foram criadas de tal maneira que as notas e respostas corretas são fornecidas aos alunos imediatamente após finalizarem suas tentativas, com eles podendo realizar essas avaliações quantas vezes desejarem.

Para que os alunos não memorizem as respostas das questões, os valores numéricos e a ordem das questões são alterados aleatoriamente a cada tentativa, impedindo cópia e comparação de resolução entre alunos e incitando-os a estudar os temas em relação aos quais apresentaram erros para melhorar seu desempenho. A análise feita neste trabalho envolve estudar a evolução das notas de todos alunos a cada tentativa, permitindo identificar um grupo de alunos nomeados de “alunos sob atenção” – os quais, mesmo mostrando interesse em realizar a avaliação por diversas vezes, estão com mais dificuldade de melhorar sua nota a partir de uma certa tentativa. Por sua vez, é evidente que para muitos alunos a forma como as oficinas foram desenvolvidas promove um estudo mais aprofundado do assunto em questão e existe uma melhora significativa em seu desempenho, que pode ser observado quantitativamente na evolução de sua nota a cada nova tentativa.

Analisamos algumas particularidades da disciplina de Introdução às Ciências Físicas (ICF1) do Cederj. No primeiro semestre de 2019, a disciplina de ICF1 teve um total de 1583 alunos inscritos, tendo 447 participado da avaliação OF1 (21 identificados como “alunos sob atenção”) e 344, da OF2 (10 identificados como “alunos sob atenção”). Desses alunos, apenas 3 foram categorizados como “sob atenção” em ambas as avaliações.

Os resultados aqui apresentados ainda não são completos. Como as avaliações das oficinas não são obrigatórias, nem todos

os alunos realizam as atividades. Ao final deste semestre, iremos realizar uma comparação do rendimento final dos alunos que participaram das atividades OF1 e OF2 com relação aos alunos que só fizeram as atividades obrigatórias.

Algumas implementações estão sendo idealizadas para servir como melhoria no rendimento dos alunos e refinar ainda mais a análise dos dados obtidos. Pretendemos aumentar o banco de questões disponíveis, de maneira que, além de embaralhar a ordem das questões e os valores numéricos, os alunos recebam algumas questões completamente novas a cada tentativa. Uma outra abordagem é começar a trabalhar com esse grande conjunto de dados e utilizar algoritmos de aprendizagem de máquina, buscando categorizar os estudantes de formas mais eficientes.

Outra abordagem a ser estudada diz respeito à atuação com relação aos alunos identificados como “sob atenção”, em vez de apenas observar passivamente a evolução desses estudantes. Por enquanto, eles estão sendo identificados, mas não estamos interagindo com eles para compreender em detalhes quais são as dificuldades enfrentadas. Conversar com os alunos individualmente para compreender o que está limitando a melhoria deles é um passo que ajudará a aprimorar o seu aprendizado.

## REFERÊNCIAS

AHLERT, E. M.; LEITE, S. M.; CENCI, K. D. Fatores relevantes na escolha das ferramentas para a EaD: o caso da Univates. *Signos*, v. 34, n. 2, p. 39-66, 2013.

ALMEIDA, M. E. B. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*, v. 29, n. 2, p. 327-340, 2003.

ARMSTRONG, A. J. *An investigation of personal-social contextual factors of the online adult learner: Perceived ability to complete and succeed in a program of study*. Ph.D. thesis – Virginia Commonwealth University, 2002.

ARMSTRONG, A. J. Comprehensive system of personnel development (CSPD) and the online adult learner. *Rehabilitation Education*. v. 17, n. 3, p. 171, 2003.



BERNARD, R. M. *et al.* How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, v. 74, n. 3, p. 379-439, 2004.

COOK, D. A. Web-based learning: pros, cons and controversies. *Clinical Medicine*, v. 7, n. 1, p. 37-42, 2007.

FRIMMING, R. E.; BOWER, G. G.; CHOI, C. Examination of a physical education personal health science course: face-to-face classroom compared to online hybrid instruction. *The Physical Educator*, v. 70, n. 4, p. 359, 2013.

HOLMES, C. M.; REID, C. A comparison study of on-campus and online learning outcomes for a research methods course. *The Journal of Counselor Preparation and Supervision*, v. 9, n. 2, p. 15-39, 2017.

LYKE, J.; FRANK, M. Comparison of student learning outcomes in online and traditional classroom environments in a Psychology course. *Journal of Instructional Psychology*, v. 39, n. 4, p. 245-250, 2012.

MERCADO, L. P. L. Dificuldades na educação a distância online. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 13., 2007, Curitiba. *Anais...* Curitiba: CIETEP - Centro de Inovação, Educação, Tecnologia e Empreendedorismo do Paraná, 2007. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/55200761718PM.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2020.

NOGUEIRA, M. O. G. *Aprendizagem do aluno adulto: implicações para a prática docente no ensino superior*. Curitiba: Ibpex, 2009