



USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM PROJETO DE MONITORIA DA DISCIPLINA DE QUÍMICA GERAL

USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN MONITOR PROGRAM OF GENERAL CHEMISTRY

Milena A. Cardoso Nigre  

Universidade Federal Fluminense (UFF)

✉ milenanigre@id.uff.br

Renan Raziél G. Ramos  

Universidade Federal Fluminense (UFF)

✉ renanraziel@id.uff.br

José Augusto Oliveira Huguenin  

Universidade Federal Fluminense (UFF)

✉ jose_huguenin@id.uff.br

Julliane Yoneda  

Universidade Federal Fluminense (UFF)

✉ jullianeyoneda@id.uff.br

RESUMO: Programas de monitoria são tidos nas universidades brasileiras como importante instrumento para promover o ensino e a aprendizagem. A literatura, que é pouco vasta neste tema, apresenta, basicamente, duas linhas de ação de projetos de monitoria: apoio a estudantes nas disciplinas e percurso de formação docente dos monitores. Neste trabalho apresenta-se uma proposta metodológica que introduz tecnologias digitais em projeto de monitoria na disciplina de Química Geral para alunos ingressantes, seguindo a linha de Pesquisa-Ação, com uma sequência que explora Ambientes Virtuais de Aprendizagem e tecnologias digitais. A proposta, do ponto de vista de apoio didático, promoveu melhora na participação dos alunos na monitoria contribuindo para uma mudança atitudinal dos estudantes com relação ao estudo. Por outro lado, do ponto de vista de formação do monitor, permitiu que os monitores tivessem contato com o planejamento e a confecção de material didático usando ferramentas digitais, contribuindo para a sua formação docente.

PALAVRAS-CHAVE: Monitoria. Ensino de Química. Tecnologias digitais. Ambiente Virtual de Atividades.

ABSTRACT: Monitoring programs in Brazilian universities are considered an important tool to promote teaching and learning. The literature presents two lines of action for monitoring projects: support for students in the disciplines and the teacher training path of the monitors. This work presents a methodological proposal based on the introduction of digital technologies in a monitoring project in the General Chemistry discipline for incoming students, following the methodological line of Action Research, with a sequence exploring Virtual Learning Environments and digital technologies. The proposal promoted an improvement in the participation of students in monitoring, contributing to an attitudinal change of students in relation to the study. On the other hand, it allowed the monitors to have contact with the planning and preparation of teaching material using digital tools.

KEY WORDS: Monitoring. Teaching Chemistry. Digital Technologies. Virtual Environment of Activities.

Introdução

Programas de monitoria constituem uma das atividades mais tradicionais no ensino superior. O modelo atual tem origem na reforma universitária de 1968, quando foram instituídas as funções de monitor para alunos de graduação exercerem atividades técnico-didáticas junto a professores das disciplinas (Brasil, 1968). As universidades brasileiras passam, então, a desenvolver programas que ampliam o alcance da monitoria, articulando-a dentro do tripé ensino, pesquisa e extensão com atuação mais preponderante no ensino, no qual o professor envolve o monitor nas atividades das disciplinas (Dantas, 2014).

Do ponto de vista do monitor, as atividades têm incentivado o interesse à docência, além do alcance social devido à remuneração, contribuindo, para permanência dos alunos-monitores na universidade (Dantas, 2014). Estudos apontam que a atividade de monitoria tem, inclusive, um caráter de formação docente (Melo, 2017; Santos & Batista, 2015). Por outro lado, do ponto de vista dos alunos atendidos pelos programas de monitoria, verifica-se que estas atividades são apontadas como estratégias importantes no que se refere ao combate à retenção e nivelamento de ingressantes (Pavão & Castro, 2017). Foi também observado que frequentar as monitorias tem um efeito positivo na aprovação nas disciplinas pelos estudantes (Felicetti, 2013).

Mesmo sendo de muita relevância no cenário do ensino superior, não se encontra na literatura muitos estudos que se dedicam a analisar a monitoria. Um estudo que acompanhou por um semestre atividades de monitorias em uma IES mostrou que os resultados foram produtores aos participantes uma vez que deu a eles oportunidade de colaborações e emprego de técnicas diferenciadas no estudo (Frison, 2016). Flores, Lima e Fontella (2017) estudaram projetos de monitoria das disciplinas de Cálculo e Física de uma Instituição de Ensino Superior e apontaram para a necessidade de maior conciliação do trabalho pedagógico entre professores, monitores e alunos, além de maior integração entre estas disciplinas.

No ensino de Química, um relato apontou que uma parcela pequena dos alunos procura o monitor para sanar dúvidas (Benigno *et al.*, 2012). Uma pesquisa feita na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), em 2014, mostrou que as atividades de monitoria na disciplina de Química Geral e Inorgânica I, para ingressantes do curso de Engenharia de Alimentos tem um papel fundamental no enfrentamento de dúvidas e ajudam no aprendizado (Amorim *et al.*, 2017). Por outro lado, este estudo também apontou que muitos alunos não conhecem o papel do monitor. Assim, a busca de mecanismos que facilitem e incentivem a participação dos estudantes nos projetos de monitoria é de grande importância. Em estudo mais recente, realizado na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Sanguinette e colaboradores (2021) mostraram que o trabalho de tutoria na disciplina de Química Geral e Analítica foi muito relevante e permitiu amenizar dúvidas dos discentes, dinamizando o processo de ensino-aprendizagem e tornando-o mais produtivo.

Considerando as chamadas tecnologias digitais (TDs), é crescente o número de trabalhos que apontam para o sucesso de seu emprego no ensino superior. Mídias sociais mostram-se como ferramenta de grande alcance no processo de ensino (Celestino *et al.*, 2019). No ensino de Química são muitas as possibilidades de uso (Leite, 2015). Podemos citar o desenvolvimento e aplicação de jogos (Lima & Moita, 2011) e o uso de softwares matemáticos em aulas de Química (Sandes *et al.*, 2011). Recentemente, foi proposta uma abordagem interdisciplinar entre disciplinas de Química Geral e Computação para o ensino de conteúdos de Química (Yoneda & Huguenin, 2018).

A interatividade mediada por tecnologia está sendo fundamental durante a pandemia da COVID-19 e será crucial em um momento pós-pandêmico onde cuidados ainda precisarão ser tomados quanto à interação social. Se por um lado permitiu que os cursos de ensino superior pudessem ser ministrados à distância, por outro, exigiu que alunos e professores de cursos presenciais

mudassem, abruptamente, formas de interação no processo ensino-aprendizagem. Um novo tipo de interação foi introduzido e, segundo Lévy,

Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mas ela irá integrar e reter aquilo que aprender. Ora, a multimídia interativa, graças à sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atividade exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa (Lévy, 1993, p. 40).

Dessa forma, é preciso que os canais de interação sejam multiplicados, notadamente se as formas de interação presenciais estão limitadas. Um seguimento no qual a interação mediada por tecnologia é essencial, fazendo parte do cotidiano, é a tutoria em cursos de ensino a distância (EAD), que pode dar muitas lições quanto à interação. Neles, a ação de tutores e tutoras são essenciais no processo pois são suporte e elo entre o conhecimento a ser ensinado e os alunos, em muitos casos o único contato do aluno da modalidade EAD com outro agente do processo. Para este seguimento, verificou-se que

A possibilidade de utilizar ferramentas comunicacionais com funções específicas (quadro de avisos, e-mail e fórum de discussão, por exemplo) facilita o trabalho do tutor/orientador, pois permite atender diferentes estilos de conversação (interação mais pessoal ou coletiva, por exemplo). As ferramentas comunicacionais possibilitam diminuir a sensação de isolamento nos cursos de EAD, potencializando a construção coletiva de conhecimento (Gianela et al., 2012).

Esse sentimento de isolamento, intensificado no período pandêmico em que vivemos, reforça a necessidade de desenvolver-se habilidades e competências no uso de ferramentas de interação digital em um ambiente de aprendizagem que potencialize o processo ensino-aprendizagem (Camacho *et al.*, 2020). O uso tecnologias passou a ser, de maneira muito rápida, uma ferramenta pedagógica imprescindível pois, nos tempos atuais, a principal, em muitos casos única, forma de comunicação entre professores e alunos (Manara & Lima, 2014). Como se pode verificar, o uso de tecnologias em tutorias de EAD traz lições importantes para aplicarmos em projetos de monitorias.

O uso de TDs em projetos de monitoria começou a ser explorado há pouco tempo. Uma experiência com a disciplina de Cálculo 1 destacou o impacto positivo do uso de mídias sociais para monitoria a distância, apontando como principal resultado o efeito de melhor adequação dos estudantes aos horários (Moraes, 2011). Em um curso de Ciências Biológicas, uma pesquisa entre monitores revelou que 80% deles utilizavam alguma ferramenta didática digital, enaltecendo seu uso (Menezes & Mota, 2019). A Química, por ter inúmeras ferramentas digitais para seu ensino, é uma área onde a monitoria pode beneficiar-se das TDs.

Se levarmos em conta a Portaria MEC nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019, na qual o Ministério da Educação autorizou as instituições de educação superior a empregarem a modalidade de EAD nos currículos de seus cursos de graduação presenciais até um limite de 40% da carga horária total exigida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2019), cada vez mais ferramentas e metodologias de interação mediada por tecnologia serão necessárias. Além disso, é muito importante que para além da disponibilização de ferramentas digitais e habilitação em seu uso, é preciso desenvolver estratégias de ensino de acordo com as características da disciplina ministrada e do perfil de alunos (Vasconcelos *et al.*, 2013). Dessa forma, propostas que apresentam ferramentas e formas de utilização das tecnologias são importantes para o aprimoramento do ensino no curso superior.

Neste trabalho apresenta-se o desenvolvimento e implementação de um projeto de monitoria na disciplina de Química Geral, para ingressantes no curso de Bacharelado e Licenciatura em Química, em que se utilizou TDs na interação estudante-monitor. Buscou-se metodologias

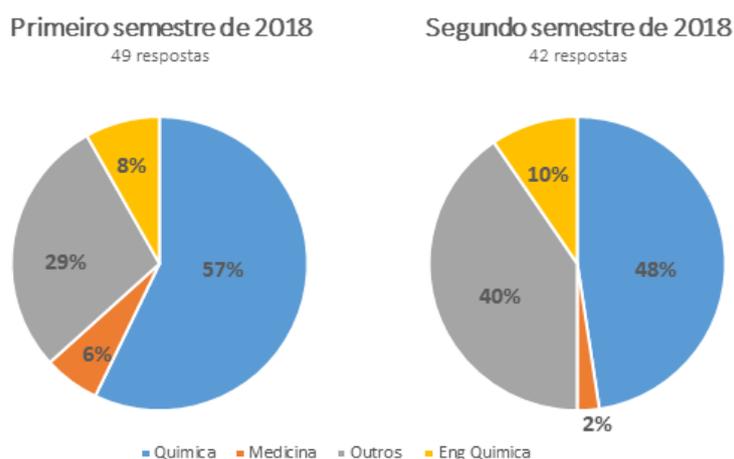
alternativas visando aprimorar o processo de ensino-aprendizagem e motivar os alunos para que estudem continuamente. O desenvolvimento do projeto é apresentado, ressaltando sua estratégia tanto para melhoria do viés de participação e desempenho dos estudantes, quanto do caráter formador do monitor. A implementação do método é apresentada e discutida em detalhes, destacando-se os pontos positivos e as dificuldades encontradas. Por fim, nas considerações finais, as principais implicações do trabalho.

Caracterização do Problema

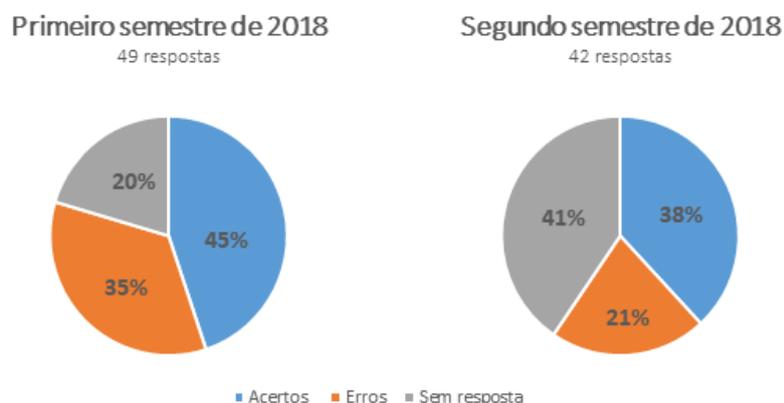
A disciplina de Química Geral é a base fundamental para as demais disciplinas do curso de Química. A ementa desta disciplina para os cursos de Licenciatura e Bacharelado em Química, em geral, é extensa. Tendo em vista que boa parte dos alunos ingressam nestes cursos sem ter Química como primeira opção de curso universitário, e com uma defasagem na base teórica necessária para ingressar em um curso de Ciências Exatas, o índice de reprovação e a taxa de desistência são extremamente elevados (Cunha *et al.*, 2001; Jesus, 2015; Melo & Saldanha, 2020).

A partir de um questionário que não tinha identificação dos respondentes (as perguntas se encontram como apêndice, no final deste manuscrito), respondido no primeiro dia de aula por alunos ingressantes no primeiro e segundo semestres de 2018, buscou-se avaliar a opção de curso universitário, bem como os conhecimentos prévios que eles traziam do ensino médio, a partir de perguntas simples como: “Dê o nome do composto NaOH” ou “Qual é o número atômico do elemento *C*?”. As repostas confirmaram que parte considerável dos discentes ingressam nos cursos de Química, sem que esta seja sua primeira opção de curso universitário, e com uma defasagem significativa na base teórica necessária para acompanhar a disciplina de Química Geral, conforme pode se verificar nas Figuras 1 e 2. Embora as perguntas referentes aos conhecimentos prévios fossem relacionadas a conceitos básicos, a média de acerto nas questões foi de 63,6 %, a média de erros foi de 20,3 % e 16,1 % deixaram a pergunta sem resposta. Os fatores mencionados certamente contribuem para o número de reprovações e a taxa de evasão dos cursos.

Figura 1: Respostas à pergunta: “Qual era a sua primeira opção de curso universitário?”



Fonte: Autores (2018).

Figura 2: Respostas à pergunta: “Quantos prótons, nêutrons e elétrons possui o elemento ${}^6\text{C}$?”

Fonte: Autores (2018).

Tendo em vista estas observações, foi desenvolvida uma proposta que buscou a intensificação da participação dos alunos na monitoria de Química Geral e seu impacto no desempenho e formação do monitor.

Metodologia

Como ferramenta metodológica, foi escolhido o método de Pesquisa-Ação que, segundo Mól, 2017, “parte do princípio de que pesquisa e ação podem coexistir com objetivo de transformar práticas existentes”. Essa premissa se encaixa muito bem na problemática apresentada, permitindo avaliar, intervir e aplicar ideias durante todo processo.

O método de Pesquisa-Ação tem em seu cerne um ciclo que pode variar dependendo de autores e problemas em que a metodologia é usada (McKay & Marshall, 2001), sendo também importante entender que se tem, em geral, um problema prático a ser resolvido e o interesse acadêmico, de pesquisa. De forma simplificada, a partir da identificação da questão a ser abordada, pode-se identificar sempre quatro etapas básicas, a saber,

- 1- *Planejamento* – quando estratégias iniciais são elaboradas a partir do conhecimento inicial da questão estudada;
- 2- *Aplicação* – quando o planejamento é implementado, por um lado, e os dados da pesquisa são colhidos, por outro lado.
- 3- *Avaliação* – quando uma análise crítica sobre os resultados da aplicação é feita;
- 4- *Replanejamento* – quando as estratégias iniciais podem ser revistas em virtude dos resultados da aplicação, um novo *design* pode ser definido e uma nova aplicação pode ser feita, fechando, assim, o ciclo.

Essas etapas podem ainda ser expandidas, refinadas ou aglutinadas (McKay & Marshall, 2001). Tripp (2005) coloca que a reflexão é extremamente importante quando se aplica Pesquisa-Ação e sugere que essa não seja uma etapa independente do ciclo do método, porém ocorra em todas as etapas, ou seja, no planejamento/replanejamento, na aplicação e na avaliação.

O trabalho tem como sujeitos de pesquisa alunos ingressantes do Curso de Química na disciplina de Química Geral e também os monitores participantes do projeto. O(a) professor(a)-pesquisador(a) é, ao mesmo tempo, observador e sujeito da pesquisa, pois a sua prática é

avaliada no processo, evidenciando o entendimento de que a Pesquisa-Ação é uma metodologia participativa (Tripp, 2005).

Os dados avaliados, por um lado, focaram nos alunos atendidos, sendo eles frequência nos atendimentos de monitoria, a evolução do crescimento dos alunos através de questionários aplicados frequentemente e aprovação ao final do curso. Por outro lado, verificou-se a importância da proposta para formação docente do(a) monitor(a), que foi analisada qualitativamente a partir de observação da professora-pesquisadora e através de relatos dos monitores que participaram da pesquisa.

Construção da Proposta

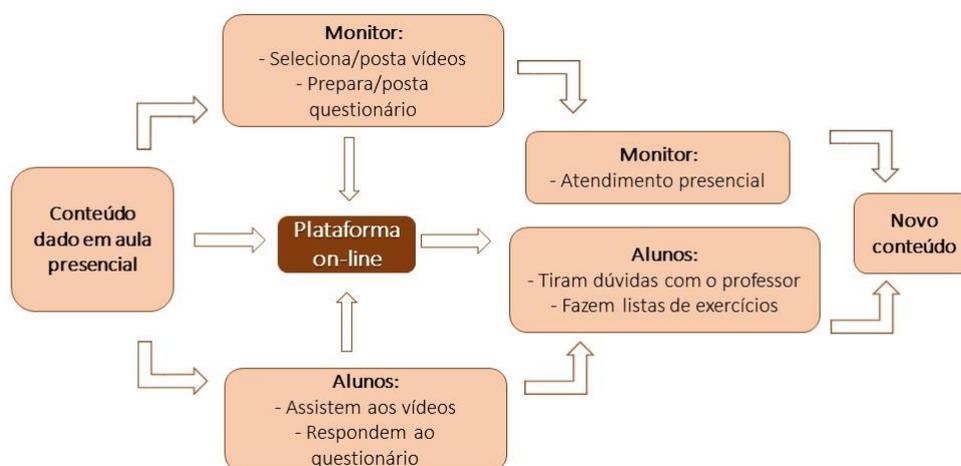
Uma vez caracterizada a problemática a ser abordada, ou seja, a baixa frequência na monitoria e as formas de interação monitor-aluno, na etapa de planejamento foi desenvolvida uma sequência de procedimentos tanto para monitores quanto para estudantes da disciplina na qual observou-se a participação destes dois grupos.

O fio condutor do projeto era melhorar a quantidade e a qualidade da participação dos estudantes nas atividades de monitoria e permitir ao monitor aprender a utilizar ferramentas digitais de ensino. A proposta de trabalho do monitor combina o atendimento presencial convencional e a elaboração de tarefas para os alunos empregando estas ferramentas. Desta forma, foi preciso definir a plataforma on-line.

Foi utilizada a plataforma *Google Classroom*, que os alunos da Universidade Federal Fluminense têm acesso a partir de suas contas de e-mail institucional, criada em parceria com a Google. O monitor da disciplina é cadastrado na plataforma como docente o que lhe permite interagir com os alunos postando atividades e acompanhando a participação dos estudantes.

A proposta desenvolve atividades para serem realizadas após o estudo do conteúdo na disciplina, ou seja, depois que o professor expõe o conteúdo na sala de aula. O esquema geral da dinâmica é mostrado na Figura 3. Em linhas gerais, cabe ao monitor postar o material de estudo a distância, os estudantes realizam as atividades, tiram dúvidas na aula e avançam no estudo dos temas. As atividades realizadas são parcialmente utilizadas como processo de avaliação da disciplina.

Figura 3: Esquema do projeto de monitoria implementado, mediado por uma plataforma on-line.



Fonte: Autores.

Na etapa de aplicação, ao longo do semestre, após a exposição de cada ponto da ementa são liberados na plataforma, pelo monitor, links de videoaulas disponíveis na internet sobre o tema. É solicitado ao monitor que cumpra um calendário pré-definido pelo orientador, incentivando organização e responsabilidade. Deste modo, o monitor apresenta ao professor orientador propostas de videoaulas relacionadas aos temas, tirados de veículos confiáveis e de excelência como a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP), por exemplo, que têm vasto material de videoaulas disponíveis para uso. Com isso, o monitor está sendo preparado para o planejamento e elaboração de materiais didáticos e os estudantes, podem fixar e rever pontos que não foram bem compreendidos durante a aula presencial.

Além dos vídeos, foram liberados testes elaborados pelo monitor sobre o conteúdo programático dado em aula e disponíveis na videoaula. Utilizou-se como ferramenta os questionários eletrônicos da Google (*Googleforms*) que têm interação direta com a plataforma *Classroom*. Esta estratégia faz com que o aluno tenha que estudar logo ao final de cada assunto abordado, não acumulando conteúdo para a véspera da prova. Estudar o conteúdo na véspera das avaliações é uma atitude muito comum, especialmente entre os alunos ingressantes, conforme observado pela professora da disciplina ao longo dos semestres. A pontuação obtida nos testes é liberada logo em seguida, o teste é discutido e resolvido em sala pela professora no início da aula seguinte, antes de se iniciar um novo conteúdo. Desta forma o aluno tem a oportunidade de verificar o que errou, o quanto ele está assimilando ou não o conteúdo da disciplina e detectar os pontos que precisa estudar com mais detalhes. Por outro lado, a professora pode observar se as atividades de monitoria estão sendo feitas e perceber o impacto delas no aprendizado dos alunos através destas discussões. O monitor ainda pode esclarecer e tirar dúvidas em seu atendimento presencial.

A pontuação obtida nos testes é aproveitada para composição da média final na disciplina, ficando a critério do professor que quiser aplicar a metodologia proposta. O uso das atividades feitas pelos alunos ao longo do semestre como parte da avaliação está de acordo com processos de avaliação continuada (Hoffmann, 2009), ou seja, valorizando o trabalho contínuo dos alunos durante o processo de aprendizagem, uma vez que essas atividades são contabilizadas para a formação do conceito final.

A etapa de avaliação da proposta pode ser feita ao final de cada conteúdo, observando a interação e repostas dos alunos e ao final do período, estudando-se a aprovação no curso. Sendo assim, tem-se replanejamento ao fim de cada tópico do conteúdo refletindo-se a prática cotidiana, avaliando os materiais utilizados e abordagens feitas em cada conteúdo, e também entre um semestre e outro, quando uma reflexão mais geral, sobre todo o processo pode ser feita e modificações tanto de estratégias como de materiais.

Aplicação do Projeto e Resultados

O projeto começou a ser implementado em 2018, para poucos tópicos da ementa, e a quantidade de tópicos abordados com a metodologia foi aumentando gradualmente a cada semestre. Ele foi efetivamente aplicado durante todo o período, no segundo semestre de 2019 com atividades de monitoria na plataforma on-line para todos os tópicos do conteúdo da disciplina.

A seleção de monitores ocorreu seguindo as regras institucionais. O MONITOR 1 (aluno do terceiro período do curso de Licenciatura em Química) atuou durante o primeiro e segundo semestres do ano de 2018 e a MONITORA 2 (aluna do quarto período do curso de Bacharelado em Química Tecnológica) atuou durante o primeiro e segundo semestres do ano de 2019. Vale destacar que devido ao fato de a proposta apresentar tanto o viés on-line quando o viés presencial, não foi possível realizar a investigação durante os anos de 2020 e 2021 quando, devido

à pandemia da COVID-19, tivemos apenas o formato remoto emergencial, que demandou uma outra abordagem.

A média de alunos matriculados na disciplina nos quatro semestres em que o projeto foi aplicado, foi de cerca de 50 alunos por semestre, as desistências variaram entre cerca de 40 - 50 % por semestre. Para a avaliação, a média dos testes feitos via questionários eletrônicos teve um peso de 5 %.

Do ponto de vista motivacional, verificou-se que os alunos se sentiram estimulados a estudar. Na avaliação com relação à metodologia aplicada na monitoria feita pelos estudantes do segundo semestre de 2019 que não evadiram da disciplina, 100 % afirmaram que as atividades de monitoria via plataforma *Classroom* os incentivaram a estudar de forma continuada ao longo do curso, uma vez que os testes serviram para promover o estudo prévio para as provas. Esse, sem dúvidas, foi um dos principais resultados revelados pela pesquisa. Em geral, os atendimentos de monitoria são pautados por dúvidas específicas (dinâmica que não foi afetada pela proposta e essas dúvidas continuaram sendo sanadas) ou por certa passividade dos alunos frequentadores, apenas interessados em solução de exercícios/problemas, participando como expectadores. Desta forma, as atividades on-line servem como um catalisador da participação ativa dos estudantes nos atendimentos presenciais, pois, por um lado, levanta questões importantes com o material da plataforma on-line, apresentando desafios acadêmicos e, por outro lado, integra a atividade de monitoria à sala de aula da disciplina, estendendo a participação dos atendidos e aumentando o engajamento. Isto ajuda muito no processo ensino-aprendizagem em sintonia com o trabalho de Flores, Lima e Fontella (2017), que mostra justamente a necessidade de integração pedagógica entre os atores do processo (professor, monitores e alunos). Além do mais, a maior presença dos alunos e a melhora no desempenho na disciplina corrobora os estudos de Felicetti (2013), que apontou uma correlação entre frequência na monitoria e aprovação em disciplinas.

Verificou-se também, nas aulas de discussão e resolução das questões propostas, o grande interesse dos alunos em compreender o que e porque erraram, evidenciando a participação ativa da turma nas atividades propostas pelo monitor. Essa maior participação está dentro daquilo que Lévy (1993) apontou como essencial: a participação ativa na aquisição do conhecimento melhora a aprendizagem.

Embora 68,4 % dos alunos entrevistados tenham dito que a metodologia os incentivou a procurar a monitoria, esta procura ainda continuou apresentando picos nas vésperas de prova, como de costume, repetindo o comportamento já observado em trabalhos anteriores (Benigno et al., 2012).

Além disso, 89,5 % dos alunos disseram que a metodologia contribuiu para melhorar a sua aprendizagem na disciplina de Química Geral.

Apresenta-se a seguir algumas transcrições de avaliações de alunos sobre o projeto, em respostas às perguntas do questionário de avaliação eletrônico aplicado na plataforma on-line. No Quadro 1, reproduz-se algumas das perguntas e elenca-se as respostas mais representativas dos alunos participantes do projeto. O questionário na íntegra se encontra no final deste manuscrito.

Quadro 1: Respostas de alunos sobre o projeto, para perguntas do questionário de avaliação eletrônico aplicado na plataforma on-line.

Pergunta	Respostas
Você assiste os vídeos postados no <i>Classroom</i> ? Caso sua resposta seja positiva, os vídeos postados como apoio a disciplina de Química	<i>Sim, ajuda a fixar sim, pois me faz ter uma compreensão melhor de certa matéria, ajuda na parte de rever a matéria de maneira diferente.</i>

Geral, ajudam no seu entendimento/fixação da matéria?	<i>Assisto sim, os vídeos têm agregado muito para a compreensão da matéria.</i>
	<i>Sim, ajudam muito a absorver o que foi passado durante a aula.</i>
A monitoria tem te ajudado? Comente o porquê da sua resposta.	<i>Sim, me ajudou com dúvidas de exercícios e consegui desenvolver melhor nas provas.</i>
	<i>Me ajuda muito, pois consigo tirar minhas dúvidas de exercícios e de matérias que não consegui compreender na aula.</i>
	<i>Sim. A monitoria me ajuda a reforçar a matéria dada em sala de aula, além de esclarecer dúvidas sobre a matéria.</i>
	<i>Não. Mesmo indo na monitoria as notas não aumentam.</i>
Que sugestões você daria para melhorar esta metodologia?	<i>Não tenho sugestão, o método está bom e tem me ajudado.</i>
	<i>A metodologia no meu ver está ótima, não tenho sugestões para melhor o que já está ótimo.</i>
	<i>Nenhuma, está boa da forma que é.</i>
	<i>Organizar melhor a escrita no momento das perguntas dos questionários semanais.</i>

Fonte: Autores.

A primeira pergunta do Quadro 1 foi feita com o propósito de saber se os vídeos selecionados estavam sendo assistidos e qual a percepção dos alunos sobre a importância deles para a disciplina. As respostas ressaltam a percepção positiva dos alunos com respeito às atividades propostas.

A segunda pergunta teve por objetivo investigar a percepção dos alunos atendidos sobre o papel da monitoria. Embora a maioria dos alunos respondentes apontem a monitoria como positiva em sua formação, a última resposta transcrita indica uma associação direta da monitoria com o insucesso na disciplina, enquanto as demais apontam na melhoria do processo de aprendizagem.

Com relação à terceira pergunta, feita para captar pontos a serem corrigidos e/ou melhorados na proposta, as falas representativas apontam para uma satisfação com o método. A reclamação sobre a clareza dos questionários foi isolada e acredita-se que seja uma questão de dificuldade individual de interpretação. A observação, contudo, reforça a importância de revisão dos questionários pelo professor-orientador para sua validação e postagem.

A média final dos questionários ao final do segundo semestre de 2019 foi de 6,2, enquanto a média da nota final dos alunos que permaneceram até o final do curso foi de 6,5. Isso mostra desempenho similar nos testes comparados às provas. Pode-se creditar a isso o fato do estudo contínuo, estimulando a participação e engajamento na disciplina. Devido ao baixo peso dos questionários, apenas dois alunos não teriam sido aprovados sem a pontuação dos questionários, ou seja, considerando somente as provas, apenas dois alunos deixariam de ser aprovados.

Um ponto importante a se destacar é que embora a quantidade de alunos desistentes não tenha sido impactada, e isso pode ser atribuído ao fato de que boa parte dos alunos não tinham o curso de Química, seja Licenciatura ou Bacharelado, como primeira opção, a percentagem de alunos aprovados, dentre os alunos não desistentes, teve um aumento significativo conforme o projeto foi sendo gradativamente aplicado a partir do primeiro semestre de 2018 até o segundo semestre de 2019, quando a aplicação foi feita de forma integral em todo o conteúdo da disciplina. A Tabela

1 mostra este quantitativo e permite comparação inclusive com o segundo semestre de 2017, quando o projeto ainda não estava em execução.

Tabela 1: Quantitativo de alunos matriculados, desistentes, aprovados e reprovados na disciplina de Química Geral no segundo semestre de 2017 (2017/2), primeiro e segundo semestres de 2018 (2018/1 e 2018/2) e primeiro e segundo semestres de 2019 (2019/1 e 2019/2).

	2017/2	2018/1	2018/2	2019/1	2019/2
Alunos matriculados	45	54	51	64	42
Não compareceram*	4	3	2	5	5
Alunos efetivos	41	51	49	59	37
Desistentes **	15 (36,6%)	20 (39,2%)	26 (53,1%)	24 (40,7%)	15 (40,5%)
Não desistentes ***	26 (63,4%)	31 (60,8%)	23 (46,9%)	35 (59,3%)	22 (59,5%)
Aprovados ****	9 (34,6%)	15 (48,4%)	10 (43,5%)	18 (51,4%)	14 (63,6%)
Reprovados ****	17 (65,4%)	16 (51,6%)	13 (56,5%)	17(48,5%)	8 (36,4%)

* Não fizeram nenhuma avaliação, * Fizeram algumas avaliações apenas, *** Fizeram todas as avaliações, **** Com relação aos não desistentes.

Fonte: Autores.

Por outro lado, do ponto de vista da contribuição para formação docente dos monitores, vale mencionar que o desenvolvimento deste trabalho contribuiu para que eles pudessem ter prática em preparação de material didático, organização, planejamento e cumprimento de prazos e, o que pode ser apontado como diferencial do projeto neste quesito, ter tido contato e experiência com a utilização de TDs, que constituem uma abordagem promissora para potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

Os monitores também avaliaram positivamente o projeto. Transcreve-se a seguir, o parecer dos dois monitores participantes.

MONITOR 1: *“O projeto de monitoria foi o primeiro do qual participei na faculdade e agregou imensamente à minha formação tanto profissional quanto acadêmica. Tive um espaço para testar minhas ideias, planejar, tentar, errar, acertar, como penso que seja também na sala de aula e na vida. A monitoria de Química Geral, em especial, foi muito importante e interessante pois tive contato com uma diversidade muito grande de calouros, cada qual com suas próprias vivências e sonhos. Compreendi melhor, enquanto monitor, como o primeiro contato com a universidade é determinante e requer atenção especial. Concluí, então, que o projeto não tem nada a ver com 'suprir aquilo que o professor não consegue fazer', mas de auxiliar em todo esse processo, acolhendo e amparando os alunos em suas dúvidas e dificuldades e aprendendo com tudo isso.”*

MONITOR 2: *“O trabalho realizado durante a monitoria, além de auxiliar os alunos das turmas de Química Geral, também auxiliou a monitora em especial, a se aprofundar no conteúdo da disciplina. Sendo assim, conclui-se que o projeto de monitoria gerou um benefício mútuo influenciando diretamente e positivamente tanto os alunos quanto a monitora.”*

Como se vê, é notório o impacto positivo da proposta na percepção dos monitores. O planejamento e preparação de materiais e uso de TDs contribuíram para formação do monitor no que se refere a atividades docentes, segundo avaliação deles, e também para a formação conceitual em química dos alunos, como destaca o MONITOR 2.

O desempenho dos monitores foi considerado satisfatório e foi possível observar que estes adquiriram mais maturidade e responsabilidade ao longo da execução do projeto. Foi possível observar um maior empenho e envolvimento dos monitores neste sistema do que no sistema usual em que os monitores apenas prestam atendimento de dúvidas, conforme observado pela professora-orientadora.

Em linhas gerais, a professora pôde perceber uma maior participação e interesse pelas atividades de monitoria, notada na discussão dos testes em sala de aula. O projeto foi muito bem avaliado internamente. Foi apresentado pela MONITORA 2 na Semana de Monitoria de 2019, que avalia a execução dos projetos e recebeu o primeiro lugar da área de Ciências Exatas e da Terra entre projetos de toda a universidade.

A partir de discussões e da avaliação da execução do projeto por parte da professora e dos monitores, algumas implementações serão feitas para aprimorar a prática após o período de pandemia, aplicando o que foi possível aprender no período de ensino remoto emergencial. Por exemplo, colocar parte dos atendimentos de monitoria à distância para avaliar se desta forma é possível atrair um maior número de alunos, mitigando problemas de horários. Outra possibilidade de melhoria é inserir previamente na plataforma, material que sirva como base para as aulas presenciais, como videoaulas elaboradas pelos monitores, auxiliando assim aqueles alunos que chegam com uma defasagem na base teórica necessária para ingressar em um curso de Ciências Exatas. Para disciplinas mais avançadas, estes materiais podem abordar pré-requisitos das disciplinas.

Considerações Finais

Sumarizando, apresentou-se neste trabalho uma proposta metodológica baseada no método Pesquisa-Ação, com introdução de TDs em projeto de monitoria na disciplina de Química Geral. O projeto levou em conta as duas vertentes que a literatura apresenta sobre projetos de monitoria: apoio didático a estudantes e formação docente dos monitores. Mostrou-se detalhadamente o desenvolvimento de uma sequência de atividades tanto para monitores quanto para alunos indicando ferramentas tecnológicas e os momentos de interação da atividade de monitoria com o andamento da disciplina. As atividades foram gradualmente implementadas ao longo dos quatro semestres letivos dos anos de 2018 e 2019, tendo tido a participação de dois monitores, um monitor a cada ano. A sequência foi totalmente aplicada para todos os conteúdos da disciplina no segundo semestre de 2019, do qual os resultados dos alunos da disciplina foram analisados no trabalho a partir da observação direta da professora-orientadora. Foi aplicado um questionário de avaliação entre os alunos e os monitores também fizeram sua avaliação.

Este trabalho mostra que a monitoria pode se utilizar de diferentes recursos para dar suporte aos estudantes e melhorar o processo de ensino-aprendizagem de determinada disciplina, não se limitando a atendimento de dúvidas e auxílio na solução de problemas, ajudando a conduzir os alunos, de modo que estes aprendam a estudar de forma continuada, e aumentar o interesse e a participação nas atividades propostas. Além disso, os resultados apresentados mostraram que a execução do projeto levou a um aumento considerável no índice de aprovação dos alunos não desistentes.

Desta forma, tanto os alunos são beneficiados, quanto o monitor, que além de realizar os atendimentos convencionais, passa a ter uma maior aprendizagem e experiência docente seja no planejamento e elaboração de materiais, seja no contato com uma plataforma on-line.

É importante ressaltar que a proposta esbarra em algumas possíveis limitações de infraestrutura e acesso às tecnologias digitais. É preciso garantir a conectividade de todos os alunos para terem acesso aos materiais e comunicação virtual pelo monitor. Espaço físico adequado para o atendimento presencial que potencialize a discussão e interação monitor(a)-aluno(a) e aluno(a)-aluno(a). Por exemplo, salas coletivas onde vários monitores prestam atendimento simultâneo não são recomendadas.

A pesquisa indicou que há várias implicações positivas da proposta para o ensino de ciências como, por exemplo, a criação de um canal que ao mesmo tempo que disponibiliza material em ambiente digital, oferece suporte de atendimento tanto presencial quanto virtual, aumentando, assim, o apoio aos estudantes da disciplina, o que implica em melhor aprendizagem e

consequente melhor desempenho permitindo uma participação mais ativa dos alunos no seu processo de formação acadêmica. Por outro lado, no que tange a formação docente do monitor, prepara futuros professores universitários com estratégias inovadoras e uso de tecnologia no ensino de ciências como poderosa ferramenta.

Agradecimentos

Os autores agradecem à PROGRAD (UFF) pela concessão de bolsas do Programa de Monitoria.

Referências

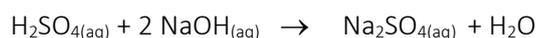
- Amorim, Tassila B., Paixão, Maria de Fátima M., da Silva, Alan G. C. (2017). A importância da monitoria para o aprendizado de Química. *Revista de Ensino de Engenharia*. 36(2), 27-34.
- Benigno, Ana Paula A., Lima, Antônio Carlos S., de Oliveira, Elielson C., & de Oliveira, César C. (2012). Atividade de Monitoria no Ensino de Química: Estudo de Caso do IFAL - Campus Murici. In: *XVI Encontro Nacional de Ensino de Química*, 2012, Bahia. *Anais...* Bahia: XVI ENEQ.
- BRASIL. Presidência da República. Reforma universitária: relatório do grupo de trabalho criado pelo decreto n. 62937/68. Brasília: Presidência da República, 1968.
- Camacho, Alessandra, C. L. F., Joaquim, Fabiana L., de Menezes, Harlon, F., & Sant'Anna, Rosana M. (2020). Tutoring in distance education in times of COVID-19: relevant guidelines. *Research, Society and Development*, 9(5), e30953151.
- Celestino, Marcelo S., Colloca, Nicolas Antônio M. S., Ananias Junior, Luiz Francisco, Albino, João Pedro, & Valente, Vânia Cristina P. N. (2019). As mídias sociais no contexto da educação superior. *Informática na Educação: teoria & prática*. 22(2), 210-228.
- Cunha, Aparecida M., Tunes, Elizabeth, & da Silva, Roberto R. (2001). Evasão do curso de Química da Universidade de Brasília: a interpretação do aluno evadido. *Química Nova*. 24(1), 262-280.
- Dantas, Otilia Maria. (2014). Monitoria: fonte de saberes à docência superior. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. 95(241), 567-589.
- Felicetti, Vera Lucia, Gomes, Kelly A., & Fossatti, P. (2013). Acadêmicos que frequentam a monitoria: comprometimento e aprovação. In: *Tercera Conferencia Latino Americana sobre el Abandono em la Educacion Superior*, 2013, México. *Anais...* Mexico: Congreso CLABES III.
- Flores, Jeronimo B., Lima, Valderez Marina do R.; & Fontella, Caren Rejane de F. (2017). Análise das monitorias de Cálculo e de Física: um estudo de caso em cursos de Engenharia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. 34(1), 47-63.
- Frison, Lourdes Maria B. (2016). Monitoria: uma modalidade de ensino que potencializa aprendizagem colaborativa e autorregulada. *Pro-Posições*, 27(1), 133-153.
- Giannella, Taís R., Struchiner, Miriam, & Ricciardi, Regina Maria V. (2012). Lições aprendidas em experiências de tutoria a distância: fatores potencializadores e limitantes. *Revista Educação Pública*.
- Hoffmann, Jussara. (2009). *Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*, Porto Alegre: Mediação.
- Jesus, Filipe A. (2015). Em busca de soluções para evitar a evasão nos cursos de exatas da Universidade Federal de Sergipe: relatos de uma proposta da Química. *Debates em Educação*. 7(15), 34-55.
- Leite, Bruno S. (2015). *Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e Prática na Formação Docente*. Curitiba: Editora Appris.

- Lévy, P. (2013). *As tecnologias da inteligência*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Lima, Érika R. P. O., & Moita, Filomena Maria G. da S. C. (2011). *A tecnologia e o ensino de Química: jogos digitais como interface metodológica*. Campina Grande: EDUEPB.
- Manara, Alecia S., & Lima, Bento A. D. (2014). A mediação das práticas educativas através da tecnologia na educação à distância. *Revista EaD & Tecnologias Digitais na Educação*, 3(2), 94-102.
- McKay, Judy & Marshall, Peter. (2001). The Dual Imperatives of Action Research. *Information Technology & People*, 14(1), 46-59.
- Ministério da Educação (2019). Portaria nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019: Dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância -EAD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. MEC.
- Melo, Ana Danielle de Q., & Saldanha, Sabrina M. C. (2020). A retenção dos alunos da Licenciatura em Química do IFCE, campus Quixadá: uma análise. *Educação, Escola & Sociedade*. 13, e202005, 1-16.
- Melo, Geovana F. (2017). Monitoria: projeto formativo para iniciação à docência universitária. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*. 9(17), 57-71.
- Menezes, Jones B. F., & Mota, Francisca Daniela de L. (2019). O uso das tecnologias educacionais durante o exercício da monitoria acadêmica em um curso de ciências biológicas. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*. 6(1), 96-108.
- Mól, Gerson de S. (2017). Pesquisa qualitativa em ensino de química. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 5(9), 495-513.
- Moraes, Ana Carolina. (2011). Utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na Monitoria de Cálculo I. *Revista Interdisciplinar Aplicada*. 5(3), 28-38.
- Pavão, Augusto Carlos, & Castro, Celeneh R. de. (2017). O desempenho acadêmico dos estudantes cotistas e não cotistas no contexto inclusivo da Lei 12.711: uma análise comparativa na Universidade Federal Rural do semi-árido. *Revista Brasileira de Ensino Superior*. 3(3), 54-79.
- Sandes, Rafael D. D., Ambrosio, Renato C., & Angelucci, Camilo A. (2013). Integração numérica de leis de velocidade diferenciais com o uso do SCILAB. *Química Nova*. 36(1), 181-186.
- Sanguinette, Nathália Cristina, A., Botelho, Lorena B., Freitas, Osvaldo P., del Nero, Jéssica, & Pereira, Mírian da S. C. (2021). Tutoria universitária no ensino de Química Geral e Analítica. *Revista Debates em Ensino de Química*. 7(1), 151-165.
- Santos, Geovannia M., Batista, & Sylvia Helena S. da S. (2015). Monitoria acadêmica na formação em/para a saúde: desafios e possibilidades no âmbito de um currículo interprofissional em saúde. *ABCS Health Sciences*, 40(3), 203-207.
- Tripp, D. (2005) Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, 31(3), 443-466.
- Vasconcelos, Yumara Lucia, França, Suely M., & Santos, Flavio M. (2013). Estratégias de Ensino Aplicáveis na Educação a Distância. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 14(3), 183-188.
- Yoneda, Julliane D., & Huguenin, José Augusto O. (2018). Proposta de sequência didática para a disciplina de Química Geral explorando o uso de tecnologias digitais. *Revista Docência do Ensino Superior*, 8(2), 60-77.

APÊNDICE

Questionário aplicado no primeiro dia de aula da disciplina de Química Geral

- 1- Qual era a sua primeira opção de curso universitário?
- 2- Por que você optou por fazer Química?
- 3- Você é da região Sul Fluminense?
- 4- Você cursou o ensino médio em rede pública ou privada?
- 5- Você teve aulas de Química no Ensino Médio? Em que série você não teve?
- 6- Escreva a fórmula molecular do ácido clorídrico:
- 7- Dê o nome do composto NaOH:
- 8- Qual é o número atômico do elemento $^{12}_6\text{C}$?
- 9- Quantos prótons, nêutrons e elétrons possui o elemento $^{12}_6\text{C}$?
- 10- A substância CaCl_2 é um ácido, uma base, um óxido ou um sal?
- 11- A equação química a seguir está balanceada? Por que?



Questionário aplicado na plataforma on line para avaliação do projeto

- 1- Você teve uma boa base no ensino médio?
- 2- Com que frequência você frequenta a monitoria?
- 3- A monitoria tem te ajudado? Comente o porquê da sua resposta.
- 4- Você assiste os vídeos postados no *Classroom*? Caso sua resposta seja positiva, os vídeos postados como apoio a disciplina de Química Geral, ajudam no seu entendimento/fixação da matéria?
- 5- Os testes te incentivam a estudar para a prova previamente?
- 6- Os testes te incentivam a ir à monitoria?
- 7- Você considera que este esquema de vídeos e testes contribuem para melhorar a sua aprendizagem na disciplina de Química Geral?
- 8- Que sugestões você daria para melhorar esta metodologia?