

Metodologia ativa no processo avaliativo: Relato de uma experiência na unidade curricular Engenharia das Reações Químicas

Active methodology in the evaluation process: Experience report in the curricular unit Chemical Reactions Engineering

DOI:10.34117/bjdv7n11-396

Recebimento dos originais: 12/10/2021

Aceitação para publicação: 23/11/2021

Giselle Patrícia Sancinetti

Doutora em Engenharia Química
Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG
Rodovia José Aurélio Vilela, 11999 – Cidade Universitária
Poços de Caldas, MG
E-mail: giselle.sancinetti@unifal-mg.edu.br

Amanda Rezende Costa Xavier

Doutora em Educação
Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG
Rodovia José Aurélio Vilela, 11999 – Cidade Universitária
Poços de Caldas, MG
E-mail: amanda.xavier@unifal-mg.edu.br

RESUMO

Este artigo, orientado pela narrativa de relato de experiência, aborda uma metodologia ativa de avaliação, na unidade curricular Engenharia das Reações Químicas, de um curso de Engenharia Química. A proposta avaliativa objeto deste estudo teve como contexto a suspensão de atividades presenciais, pela pandemia da Covid-19 em 2020, que provocou mudanças na lógica de oferta da unidade curricular pelas próprias exigências do ensino remoto emergencial. Os resultados da experiência sinalizam que os estudantes se tornaram protagonistas do seu processo de aprendizagem, havendo maiores evidências de seu aprendizado, assim como permitiu aferir maior dedicação e engajamento, elementos que consolidaram um processo verdadeiramente ativo.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa, Gameficação, Engenharia Química.

ABSTRACT

This article, guided by the narrative of an experience report, approaches an active methodology of evaluation, in the Chemical Reactions Engineering curricular unit, of a Chemical Engineering course. The evaluative proposal object of this study had as context the suspension of in-person activities, due to the Covid-19 pandemic in 2020, which caused changes in the logic of offering the curricular unit due to the demands of emergency remote teaching. The results of the experience indicate that students became protagonists of their learning process, with greater evidence of their learning, as well as allowing for greater dedication and engagement, elements that consolidated a truly active process.

Keywords: Active learning, Gamification, Chemical Engineering.

1 O CONTEXTO DA EXPERIÊNCIA

A pandemia da Covid19, no ano de 2020, fez com que docentes, de todas as partes do planeta e de todos os níveis de ensino, parassem para refletir sobre os efeitos da suspensão do ensino presencial e a migração abrupta para o ensino remoto emergencial. Os processos enraizados de ensino e aprendizagem praticados por muitos professores de modo instintivo e orientados por práticas transmissivas de conhecimento foram colocados em questão, mais uma vez, porque as exigências do ensino remoto demonstravam não haver compatibilidade com esse modelo de ensino.

Foi nesse cenário de incertezas e questionamentos que ganhou muita força os estudos sobre os efeitos de serem adotadas metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem. Dizemos que ganhou força porque, no ensino superior, já se percebia tanto a necessidade de serem instituídos processos de ensino e aprendizagem ativos quanto se tomava consciência de que essa adoção vinha se dando de forma lenta e cautelosa. Assim, o que o ensino remoto emergencial provocou foi a aceleração do processo, trazendo para a realidade da aula as estratégias e métodos ativos de ensino e aprendizagem, em que se oportunizou, com efetividade, que o estudante se tornasse o protagonista na construção de suas próprias aprendizagens.

É reconhecido que os estudantes aprendem mais quando estão ativamente envolvidos na sala de aula do que quando assistem aulas expositivas nos métodos tradicionais de ensino. As estratégias ativas de ensino aumentam a presença dos estudantes em aula, potencializando seu engajamento e seu aprendizado em uma determinada disciplina. Ademais, a aprendizagem ativa permite que o estudante aprenda a aprender, e isso permite que suas aprendizagens ultrapassem os limites da disciplina, tornando-o um *long life learner*, condição que o torna mais capaz de enfrentar os desafios que lhes for apresentados.

Contudo, não desconsideramos que existe um preconceito inerente ao estudante em relação ao processo de aprendizagem ativa. Esse julgamento pode limitar sua eficácia e pode impedir a ampla adoção desses métodos, porque frustra o processo intencional e planejado, ao não haver o engajamento discente necessário ao processo. De acordo com Deslauriers et al. (2019), os estudantes em turmas ativas têm a percepção que aprenderam menos, embora na realidade estejam aprendendo mais. Essa situação não está relacionada aos métodos ativos, mas, sim, na ausência de dispositivos de automonitoramento da aprendizagem, que leva o estudante a esperar que o professor lhe diga aquilo que aprendeu (o *feedback* da nota). E este também é um processo de aprendizagem que deve

acompanhar os métodos ativos para ser possível contornar essas dificuldades decorrentes do julgamento dos estudantes.

Esta relação com a autoavaliação da aprendizagem tem potencial para frustrar os estudantes, o que engendra o elemento motivação neste processo. Motivar os estudantes a participar ativamente e, em última instância, alcançar o envolvimento acadêmico e emocional em seus próprios processos de aprendizagem é, portanto, um dos principais desafios que os professores enfrentam. Este processo ocorre com profundas implicações dentro de um movimento mais amplo chamado engajamento estudantil. O fenômeno do engajamento há muito está vinculado ao desempenho no trabalho nas instituições, mas suas implicações foram a diferentes aspectos do setor educacional, especificamente, em instituições de ensino superior (APARICIO et al, 2021). De acordo com Sharp et al (2020), os estudantes de graduação ficam entediados na universidade, mesmo após o sucesso em conseguir um lugar para estudar no local de sua escolha. Algumas vezes, a universidade não fornece o estímulo pessoal, social e intelectual necessário para manter todos os estudantes ativamente engajados. Entra aqui, então, como uma das ações possíveis para superação desses desafios, o papel a ser assumido pelo professor, em relação à reconfiguração de suas práticas.

Estudos no campo da educação (FREIRE, 1996; CUNHA, 1998; MORAN et al., 2000) têm demonstrado que a produção do saber nas áreas do conhecimento demanda ações que levem o professor e o estudante a buscarem processos de investigação e pesquisa, porque este movimento de pesquisa, já na graduação, permite a construção de um conhecimento contextualizado, significativo e, portanto, permanente. Esse movimento se revela coerente com a adoção de metodologias de ensino e aprendizagem que mudem o foco do processo, deslocando-o de um professor que ensina para os estudantes, para focalizar estudantes que protagonizam sua aprendizagem, em uma relação de interação e mediação estabelecida pelo professor que potencializa o processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, o docente precisa se reconfigurar como um profissional inovador, criativo, articulador e, principalmente, parceiro dos estudantes neste processo de transformação de informações em conhecimentos, a partir de práticas de pesquisa e investigação, que fomentam a dúvida, o desafio e a criatividade.

À vista desta necessária reconfiguração do profissional docente na busca da construção de um ambiente ativo para o ensino e para a aprendizagem, Silva (2021) assevera que os professores e os estudantes são agentes que objetivam ações específicas no exercício de suas práticas, que ocorrem em um mesmo ambiente, ou seja, a sala de

aula, mas que essas práticas são distintas entre si. A formação docente considera a prática cotidiana como um espaço de formação e não apenas um espaço do exercício profissional propriamente dito. A autora considera que o exercício da prática docente é um espaço de formação porque é nele que os saberes práticos podem ser constituídos, tendo em vista a natureza prática desse tipo de saber. Ainda pontua que é fundamental o domínio do *corpus* teórico de sua área de conhecimento e das ciências da educação, mas, por outro lado, ao professor também é indispensável a sensibilidade para as suas experiências e para a sua interação com os demais sujeitos desse processo de aprendizagem. Assim, o que antes era incerteza, angústia e dúvida sobre a própria capacidade de transmitir conteúdos, regras e valores, tornar-se-á, com o passar do tempo e com o aumento das experiências, algo muito natural, peculiar e característico desse profissional em relação ao ato de ensinar. Somente com as suas experiências, os professores expressam seus próprios valores, juízos e sua concepção de ensino, passando a interpretar, compreender e projetar suas próprias ações em sala de aula. Deste modo, tornam-se capazes de modificar, adequar ou reafirmar as escolhas por determinada postura e sobre a sua interação com os demais sujeitos em sala de aula.

Assim, especificamente no que se refere à experiência que este artigo tem o objetivo de relatar, o ensino remoto acelerou a necessidade de uma nova visão e atitude docente, em relação à organização e desenvolvimento da unidade curricular em questão. A mudança no foco do processo, ou seja, transferir o foco de um ensinar em que se reproduz conhecimento para se preocupar com o aprender e, em especial, o aprender a aprender por parte dos próprios estudantes, abriu caminhos coletivos de busca e investigação para a produção de novos conhecimentos, quer da docente, quer dos estudantes. O processo de reflexão – ação – reflexão sobre essas práticas foi se delineando em espaços de aprendizagem da docência, organizados em projetos de desenvolvimento profissional docente, efetivados pelo serviço de assessoramento pedagógico disponível na universidade.

A concretização da adoção de metodologias ativas se deu, então, a partir de um investimento docente nos estudos sobre o tema, na reflexão sobre a prática, de modo entrelaçado à Assessoria Pedagógica, que se tornou um ator ativo no processo, junto a docente e estudantes. O investimento docente revela que, ao passo em que assumimos novas propostas metodológicas para o processo de ensino, os estudantes também necessitaram ultrapassar o papel passivo, de escutar, ler, decorar e de repetidor fiel dos

ensinamentos do professor, para demonstrarem criatividade, criticidade, pesquisa e atuação ativa no processo.

Estamos nos referindo, então, a uma necessária mudança de atitude da docência, que leva a revisitar o planejamento, as aulas prontas, para adaptar e enxugar conteúdos para incorporar competências, ou seja, conhecimentos, habilidades e atitudes (ZABALA, ARNAU, 2010) a serem desenvolvidas pelos estudantes nesse processo de construção das aprendizagens. Isso significa que o docente, ao adotar metodologias que permitem um ensino e um aprendizado ativo, precisa construir o planejamento para apresentar informações mais enxutas e consolidadas aos estudantes enquanto procedimentos iniciais, abrindo espaço para que eles próprios assumissem o papel de descobridores, pesquisadores, transformadores e produtores do conhecimento a ser produzido naquela unidade curricular. Por consequência, irá também revisitar seu processo avaliativo, equilibrando-o com o processo de ensino e aprendizagem estabelecidos, permitindo que as mesmas concepções sejam na avaliação aplicadas.

A unidade curricular (UC) Engenharia das Reações Químicas (ERQ), de um curso de Engenharia Química de uma universidade federal brasileira situada no sul do estado de Minas Gerais, tem como uma das suas características envolver a dedução de equações para o projeto dos reatores. Deste modo, a resolução de exercícios sempre fez parte do conteúdo das aulas ministradas no ensino presencial. A dinâmica de aula ao longo da oferta desta UC esteve relacionada a estimular os estudantes a, em conjunto, solucionarem as questões propostas pela docente, cuja atuação era direcionar o desenvolvimento das atividades. Neste sentido, quando eram percebidas ausências ou falhas de conceito, a docente intervinha junto à turma. Neste novo contexto metodológico assumido, o desenvolvimento da UC em questão foi atualizado para tornar possível o papel ativo dos estudantes, ora referenciado, imprescindível no cenário pandêmico que levou à suspensão das atividades presenciais.

2 A EXPERIÊNCIA EM QUESTÃO: A METODOLOGIA ADOTADA

A UC a qual este artigo se refere, Engenharia das Reações Químicas, é oferecida no 7º período do curso de Engenharia Química, de uma universidade federal brasileira, situada no sul do estado de Minas Gerais. Como já evidenciamos, o cenário pandêmico fez com que as concepções fossem revistas e processos ativos de ensino e aprendizagem fossem estabelecidos no desenvolvimento desta UC.

Contudo, visto o enfoque na qualidade da formação do estudante e valorizando o aprendizado ativo que foi assumido como concepção da prática docente, foi necessário repensar a avaliação no ensino remoto, de forma a permitir uma percepção mais apurada sobre a apreensão e assimilação destes conceitos trabalhados com os estudantes, ou seja, identificar as evidências das aprendizagens. Assim, para manter a estratégia da inserção do estudante no processo de aprendizagem, relacionando a teoria com a prática, a adoção de atividades avaliativas em grupo como parte do processo avaliativo foi adotada. As aulas teóricas foram gravadas e disponibilizadas de modo assíncrono e os encontros síncronos fizeram parte do roteiro programático como momento de interação, para que eles, os estudantes, pudessem sanar dúvidas e resolver exercícios junto com a docente.

No modelo presencial as avaliações eram feitas por meio de três provas teóricas individuais, com peso de 75%, avaliações continuadas individuais ao final de cada capítulo (10%), e um seminário em grupo sobre uma determinada empresa do setor da Engenharia Química (15%). Diante do contexto da pandemia e, conseqüentemente, do ensino remoto, a procura por uma forma de avaliação coerente e que permitisse retorno sobre o aproveitamento e assimilação de conteúdo se fez evidente. Foi assim que foram aplicadas avaliações diagnósticas individuais ao final de cada capítulo (total de 5), com objetivo de avaliar a assimilação do conteúdo teórico, incluídas atividades avaliativas em grupo (total de 3), aplicando os conceitos de forma integrada e ativa em exercícios práticos e, ainda, houve a manutenção dos seminários em grupo sobre uma empresa química. Na atividade em grupo, entretanto, os estudantes foram desafiados a eles próprios elaborarem exercícios com os respectivos gabaritos para aplicação do conteúdo previamente apresentado, o que diferiu enormemente do planejamento desta atividade no modelo presencial, quando era a docente quem apresentava esses exercícios a serem resolvidos, ou seja, os estudantes recebiam a atividade para respondê-la.

No desenvolvimento desta UC no segundo ensino remoto (ERE2), do ano de 2020, a turma possuía um total de 27 estudantes matriculados, o que tornou possível organizá-la em seis grupos com quatro a cinco estudantes cada grupo. Foram propostas três atividades avaliativas. Em cada atividade foi solicitado que cada grupo elaborasse, ao menos, dois exercícios com gabarito sobre dois temas que foram antecipadamente divididos para cada grupo, de modo a não serem coincidentes entre os grupos. As questões elaboradas poderiam ser conceituais e/ou envolver cálculos, uma decisão que caberia ao grupo. Não foi permitido, contudo, usar exemplos já adotados durante as aulas

assíncronas e síncronas pela docente, porque as atividades primavam pela capacidade de criatividade, de aplicação e de contextualização dos conceitos trabalhados.

Na avaliação, cada membro do grupo teve sua nota corrigida a partir da proposta de Angelis (2021), ou seja, neste modelo avaliativo os próprios estudantes avaliaram a participação individual de todos os integrantes do grupo, quando na entrega da atividade foi obrigatório o encaminhamento do Relatório de Contribuição, que indicaria um percentual de participação de cada integrante e um descritivo desta participação. Esta metodologia diminuiria a possibilidade de os participantes distribuírem notas altas para quem pouco trabalhou, pois, ao dar a nota a alguém (percentual de contribuição), ela teria que ser tirada de outrem, de modo que a participação de cada elemento do grupo seja realmente apontada de modo bastante particular. O modelo permite romper, com isso, uma avaliação acrítica dos membros da equipe. Por essa compreensão, não foi permitido ao grupo repetir percentuais entre os estudantes, ou seja, foram criadas condições de individualidade da autoavaliação, mesmo em um processo eminentemente coletivo.

Como forma de tentar acompanhar o processo de aprendizagem do estudante, em cada avaliação diagnóstica individual foram inseridas perguntas sobre o grau de dificuldade do estudante em assimilar o conteúdo e a dedicação aplicada no processo de aprendizagem. Estes questionários se constituíram como uma ferramenta para conscientizar o estudante sobre seu papel no processo de aprendizagem, valorizando a autoavaliação e, com ela, inserindo recursos de automonitoramento da aprendizagem junto aos estudantes.

No meio e ao final do ERE2, foi aplicado um questionário, por meio da plataforma Google Forms, respondido voluntária e anonimamente pelos estudantes matriculados na UC, como forma de obter *feedback* deles sobre a estratégia adotada para as aulas e para as avaliações.

3 OS RESULTADOS DA EXPERIÊNCIA

A partir da metodologia avaliativa adotada, em que a maior porcentagem da avaliação aconteceu por meio das atividades avaliativas em grupo (autoavaliação), foi possível atingir diferentes perspectivas para o processo avaliativo, já de modo diverso ao naturalizado no modelo presencial.

Em primeiro lugar, a metodologia envolveu um nível alto de confiança no estudante. O método avaliativo empregado exigiu da docente a crença de que os estudantes são capazes de assumir a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem,

de retribuir atitudes de respeito, de diálogo, de responsabilidade, de arcar com as consequências de seus atos, de profissionalismo. Permitiu a demonstração de que são capazes de desenvolver habilidades para trabalhar com tecnologias, às vezes não dominadas pelo próprio docente, o que fez do aprendizado um processo mais interessante e motivador para o próprio estudante, e mais desafiador e potencialmente favorável do desenvolvimento profissional do docente (MORAN et al., 2000; XAVIER, 2014). Portanto, a mudança metodológica encontrou eco nos estudos do campo da educação, convergindo na compreensão da necessária mudança de mentalidade, de valores e de atitudes, tanto por parte da docente quanto dos estudantes envolvidos.

Por outro lado, ao passo que se abriu o espaço para a criatividade e proatividade dos estudantes por meio da metodologia avaliativa ativa proposta, que representava a intencionalidade inicial da proposta docente, foi construído um espaço propício e bastante favorável para que metodologias ativas de aprendizagem fossem empregadas. Os estudantes, para desenvolver os exercícios que deveriam construir, optaram por construir jogos e isso levou-os a estudos autônomos, integrados, investigativos muito além do que se esperava, inicialmente, deles. De acordo com Ambrósio e Ferreira (2020), o ato criativo de produção de jogos se constitui por meio de ordem/desordem/ordem, e partem do pressuposto que o jogo possa ser criado ou desenvolvido coletivamente, em um processo de observação, de construção de uma linha lógica, de articulação de teoria e prática. Deste modo, constroem o conhecimento por intermédio da confluência entre o saber adquirido e a expressão jogada, e fazem além do mínimo que fariam em sala de aula de modo tradicional.

Essa previsão verificada na literatura foi de fato convalidada por cinco dos seis grupos organizados para desenvolvimento das atividades da UC. Logo, cinco deles apresentaram resultados muito satisfatórios, entregando mais resultados, seja em quantidade seja em qualidade dos exercícios, em relação àquilo que foi solicitado, que era um mínimo de dois exercícios. Assim, com a mudança metodológica avaliativa, alternativa à avaliação convencional, houve a abertura para diferentes modos de apresentação dos conteúdos, o que permitiu que os estudantes adotassem a metodologia denominada gameificação (AMBROSIO, FERREIRA, 2020). Essa metodologia acionou competências importantes para a formação profissional destes futuros engenheiros, como proatividade, trabalho em equipe, pesquisa e aplicação de conceitos.

A adoção da metodologia ativa se revelou muito útil, tanto no processo de aprendizagem, quanto no processo de avaliação, principalmente, porque, no caso da UC

em que se deu a experiência, os próprios estudantes tiveram a liberdade de elaborar os jogos conforme suas habilidades e afinidades. Foi por esse dispositivo que esta opção de metodologia avaliativa permitiu que os estudantes gerenciassem sua própria aprendizagem, com apoio e mediação docente, tornando o processo ativo e, como afirma Sharp et al (2020), eficaz.

O grupo A, adotou como estratégia o desenvolvimento de jogos via *quizz* em planilha do Excel. Além dos dois *quizz*, incluíram um desafio final. Cada *quizz* continha cinco exercícios dos conteúdos propostos. Importante destacar que as planilhas foram muito bem elaboradas, com interface criativa e muito bem-organizada. A Figura 1 mostra a imagem da tela inicial de uma das atividades deste grupo.

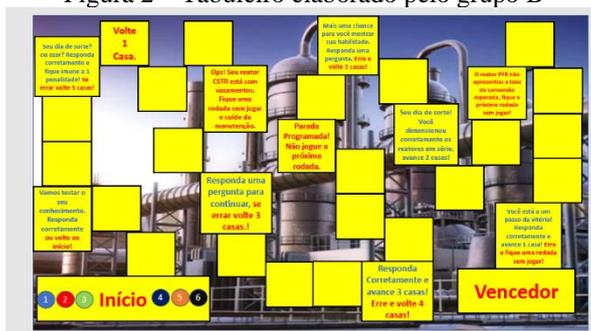
Figura 1 – Tela do quizz apresentado pelo grupo A



Fonte: Dados de avaliação da docente responsável pela UC

Já o grupo B usou a estratégia de um jogo de tabuleiro. Para isso, foram elaborados trinta *cards* com perguntas variadas sobre o conteúdo proposto. A Figura 2 mostra o tabuleiro.

Figura 2 – Tabuleiro elaborado pelo grupo B



Fonte: Dados de avaliação da docente responsável pela UC

Na terceira atividade avaliativa, o grupo B propôs dezessete questões para serem resolvidas no Kahoot como forma de integração e finalização de todo conteúdo ministrado. A Figura 3 ilustra a tela do jogo. Este Kahoot foi usado no último encontro síncrono com os estudantes que estavam presentes.

Figura 3 – Tela do Kahoot proposto pelo grupo B na terceira atividade



Fonte: Dados de avaliação da docente responsável pela UC

O grupo C, usou a plataforma multifunções Genially, que é especializada em recursos digitais para o desenvolvimento de estratégias gamificadas. Foram elaboradas três etapas com duas questões em cada. Após conclusão da etapa, um código era gerado de forma a permitir, no final, ir para a tela de encerramento com a execução total da missão prevista. A Figura 4 mostra a tela inicial do jogo elaborado.

Figura 4 – Imagem da tela inicial do jogo proposto pelo grupo C



Fonte: Dados de avaliação da docente responsável pela UC

O quarto grupo, D, criou rotina no *Code Blocks* (C++). Ao executar a rotina, um vídeo no YouTube era exibido com uma contextualização sobre um problema de reatores químicos, e a cada resolução do enigma uma chave era gerada para ser usada no programa. Esta rotina foi feita numa sequência de cinco a seis etapas por atividade. A Figura 5 mostra o labirinto elaborado pelo grupo na segunda atividade avaliativa.

Figura 5 – Labirinto usado no jogo do grupo D



Fonte: Dados de avaliação da docente responsável pela UC

O grupo E fez, em uma das atividades, um caça-palavras. Cada elemento da tabela periódica encontrado no caça-palavras correspondia a uma pergunta. Foram elaboradas onze perguntas e regras para acertos e erros. A Figura 6 mostra o caça palavras usado.

Figura 6 – Caça palavras usado pelo grupo E

CAÇA-PALAVRAS (ELEMENTOS DA TABELA PERIÓDICA)

O	R	O	M	E	A	M	A	G	N	É	S	I	O	A	B	E	R	I	O	S	R
A	X	E	S	T	F	L	U	S	A	C	L	O	E	S	A	D	W	E	S	P	A
P	O	I	T	C	E	S	S	I	B	E	N	X	R	A	D	C	P	N	V	F	P
É	R	S	G	O	F	S	M	V	F	O	K	C	N	G	S	L	O	X	I	S	S
S	E	T	P	E	Y	K	T	H	M	T	R	A	H	A	I	O	I	O	D	V	O
O	A	V	O	B	N	F	Y	A	X	B	H	O	V	L	V	R	A	F	E	I	D
D	L	S	B	R	A	J	S	I	N	L	L	S	B	I	Q	O	S	R	O	O	I
E	U	W	A	A	D	Q	O	Y	Y	H	A	T	A	B	R	S	O	E	S	E	O
I	M	H	K	S	Z	F	B	L	Z	X	O	A	S	A	S	N	B	A	C	P	H
R	I	J	F	L	U	O	R	V	A	K	S	G	E	S	E	A	Q	S	A	S	I
A	N	P	O	U	E	Z	F	D	T	O	K	S	O	D	K	D	I	O	L	O	D
D	I	A	Z	Q	F	L	E	O	S	A	C	A	R	B	O	N	O	Q	C	D	R
E	O	C	S	X	A	I	P	S	T	G	S	W	B	A	S	H	J	K	I	E	O
U	F	O	I	N	É	G	O	R	D	I	H	A	S	F	D	A	I	S	O	L	H

Fonte: Dados de avaliação da docente responsável pela UC

A entrega das atividades avaliativas, nos moldes contidos nas instruções elaboradas para a UC, conduziu a um processo de correção, por parte da docente, que envolveu muito mais que a atribuição de notas classificatórias do processo. A criatividade dos grupos foi evidente, e foi possível observar a melhora e avanço a cada atividade entregue. Foi perceptível a vontade de aprender a resolver os exercícios que compuseram os jogos, como um processo verdadeiramente ativo por parte dos estudantes. Percebeu-se que o tédio, antes presente nas atividades avaliativas presenciais tradicionais, de recepção e resolução de exercícios disponibilizados pela docente, serviu como estímulo aos estudantes para aceitar uma proposta diferente de avaliação da aprendizagem, corroborando com os estudos que têm demonstrado os efeitos positivos da adoção de métodos ativos de ensino, aprendizagem e avaliação (MORAN et al., 2000; SHARP et al, 2020; AMBROSIO, FERREIRA, 2020; LUZ et al 2020).

Adicionalmente, é de se destacar que o processo de correção da avaliação das atividades produzidas pelos grupos de estudantes despertou na docente um sentimento de satisfação e realização, porque permitiu aferir a motivação, a dedicação e empenho dos grupos para resolver e propor cada uma das atividades, revelando evidências de aprendizagem antes não possíveis de serem avaliadas. O processo avaliativo foi gradualmente discutido e refletido em encontros de assessoramento pedagógico, entre a docente e a assessora pedagógica, o que permitia avançar nas estratégias adotadas em relação ao processo avaliativo pautado em um modelo de atuação ativa dos estudantes. Cada resultado, cada avanço ou cada dificuldade apresentada pelos estudantes em seus grupos era discutida e refletida, e a partir desse movimento de ação – reflexão – ação ia-se promovendo intervenções junto ao grupo, transpondo o papel docente de um transmissor de conhecimentos para um mediador das aprendizagens dos estudantes, apoiando-os a automonitorarem suas aprendizagens. Foi necessário destinar tempo para atendimento individualizado por grupo, o que demandou dedicação e comprometimento docente nessas intervenções, de modo a corresponder também às expectativas criadas pelos próprios estudantes sobre cada entrega feita.

Não se pode desconsiderar, então, que este processo de correção de jogos elaborados pelos estudantes provocou uma atuação da docente muito mais árdua do que a correção das atividades realizadas na UC tradicional, quer dizer, corrigir trabalhos produzidos inteiramente pelos estudantes requer muito mais do docente, do que corrigir listas de exercícios previamente elaboradas e gabaritadas. Porém, ainda que o trabalho docente seja confrontado por esse aumento de requisições e tempo, o resultado na aprendizagem dos estudantes foi extremamente positivo, movimento que revela, portanto, que a transformação metodológica permite expandir os horizontes de atuação na docência, saindo da zona de conforto relacionada ao ensino que inibe proporcionar modos diversos de aprendizagens dos estudantes. Exemplificando essa afirmação, na experiência aqui relatada foi necessário aprender a usar a programação feita pelos estudantes para aplicar o jogo desenvolvido, condição que criou uma oportunidade muito produtiva de troca de papéis, ou seja, a docente aprendia aquilo que os estudantes haviam estudado, para todos caminharem na proposta.

De modo adicional, o aspecto da interdisciplinaridade na produção de conhecimentos também foi revelado pela metodologia avaliativa adotada. A cada exercício elaborado pelos grupos foi-se envolvendo mais unidades curriculares do curso, porque outros conteúdos que eles cursaram até aquele momento do curso foram aplicados

à atividade. Ainda que essa conjunção e conexão de diferentes áreas do curso tenha demandado mais tempo para correção e retorno adequado aos estudantes, relativamente àquilo que foi proposto, o resultado da aprendizagem se mostrou muito mais efetivo, comparativamente à mera solução de um exercício, em que se exigia unicamente os conhecimentos da UC Engenharia das Reações Químicas.

A flexibilidade no planejamento da metodologia avaliativa da UC, ao permitir a liberdade de cada grupo propor o que quisesse dentro da regra estabelecida, ou seja, no mínimo dois exercícios, contribuiu para que os estudantes utilizassem ferramentas com as quais estivessem mais familiarizados, ou sentiam-se mais confortáveis em utilizar. E, nesse sentido, estimulou-se a interdisciplinaridade porque os estudantes puderam mobilizar conhecimentos adquiridos em diferentes UC do curso, não sendo exigido um novo conhecimento tecnológico que poderia não fazer nenhum sentido para eles, contextualizadamente ao percurso formativo que eles estão construindo. Com isso, foi possível confirmar o que Moran et al. (2000) desvela sobre os talentos individuais dos estudantes, no sentido de que tais talentos apresentam papel significativo na qualidade e na relevância da produção de conhecimentos. As habilidades linguísticas e do raciocínio matemático desencadearam um processo de aprendizagem cooperativa na busca pela produção do conhecimento, permitindo mobilização de conhecimentos prévios dos estudantes e do grupo, que encontraram soluções possíveis para serem discutidas e concretizadas à luz de referenciais teóricos adotados na UC.

No que se refere ao Relatório de Contribuição para avaliação individual dos estudantes, pelo próprio grupo, foi possível observar que a maioria deles realmente avaliou cada membro de forma crítica, atribuindo nota individual que foi sendo corrigida com a porcentagem de contribuição. Apenas dois dos seis grupos deram notas muito similares entre cada membro, sendo um dos grupos aquele que entregou apenas o que foi exigido, isto é, apenas dois exercícios. Esse resultado demonstra que os estudantes, em sua maioria, compreenderam a proposta da autoavaliação, se engajaram na metodologia avaliativa proposta pela docente e assumiram sua responsabilidade no processo, ratificando o método proposto por Angelis (2021). A Figura 7 mostra dois extratos retirados dos relatórios de contribuição.

Figura 7 – Exemplos do relatório de contribuição individual

Contribuição % (sem repetição)	Descritivo da Contribuição
25,1	Confecção do mapa, e auxílio nas questões
24,8	Foco principal nas questões
24,9	Foco principal nas questões
25,2	Confecção do programa, Edição de vídeo e auxílio nas questões
Total =100%	

Contribuição % (sem repetição)	Descritivo da Contribuição
27%	Realização da questão sobre seletividade.
24%	Realização da questão sobre batelada.
11%	Revisão textual.
15%	Formatação textual e atribuição de notas.
23%	Ideia e esquematização da questão sobre batelada

Fonte: Dados de avaliação da docente responsável pela UC

Evidenciamos, nesses exemplos, o caso do grupo que foi totalmente homogêneo na distribuição da participação (à esquerda) e outro caso mais coerente na entrega da autoavaliação, em relação à proposta adotada (à direita). Este segundo resultado (à direita) mostra maturidade do grupo, elemento valorizado na metodologia avaliativa ativa, de modo que foram justos na atribuição da nota, evidenciando a exigência do próprio grupo quanto ao comprometimento de todos os integrantes, pois essa é uma atitude que deve compor as competências do futuro profissional engenheiro. Em alguns casos, inclusive, foi possível perceber que o integrante com baixa contribuição em uma atividade mostrou maior comprometimento na atividade seguinte, com sua porcentagem de contribuição aumentada, o que nos revela o sucesso e potencial desta metodologia avaliativa, porque coloca o estudante na posição ativa de decidir os rumos não somente de suas próprias aprendizagens mas também de suas atitudes em relação ao grupo, sem interferência docente direta. Moran et al. (2000), a esse respeito, argumentam que os trabalhos em grupo exigem um envolvimento pessoal maior com as próprias atividades, com o estudo e com a pesquisa individual, para que seja possível colaborar responsabilmente com o grupo. O método então favorece um aumento da flexibilidade mental mediante o reconhecimento da diversidade de interpretações sobre um mesmo assunto, colaborando para se desenvolver a autonomia com relação à diretividade do docente, confiando também no auxílio e na avaliação dos colegas como forma de produzir aprendizagens.

No questionário final que foi feito para os estudantes opinarem sobre a maneira que foi conduzido o ERE2, apenas um estudante, dentre 12 respondentes, fez uma crítica

sobre o Relatório. Segundo o estudante, “*o método de avaliação em grupo que foi adotado, onde os alunos apontam a participação do outro, deveria ser revisto, pois não incentiva o companheirismo e sim incita os participantes a prejudicarem uns aos outros por nota*”. (Estudante 1, UC ERQ, Google Forms, 2021). Revela-se, aqui, uma única posição contraditória ao método avaliativo aplicado, contraposta às demais posições dos estudantes, o que pode ser interpretado como uma percepção bastante individual e não representativa do grupo de estudantes. Nos demais relatos não houve críticas sobre a forma adotada da atividade em grupo, nem comentários sobre o Relatório de Contribuição, o que leva à inferência de que houve aceitação da metodologia adotada, como se constata em trechos das falas de outros estudantes, como a estudante 2, que afirmou que gostou “[...] *muito de como foi conduzida a disciplina, achei que esse formato de avaliação deixou a disciplina mais leve*” (Estudante 2, UC ERQ, Google Forms, 2021).

Como modo de valorizar a metodologia avaliativa proposta, tendo em consideração o desempenho satisfatório na entrega das atividades, optamos por consultar os estudantes sobre substituir o seminário por uma troca de experiências entre os grupos, de modo a conhecerem os jogos elaborados pelos demais e, para além da partilha, permitir que os conhecimentos adquiridos fossem testados. Dos seis grupos, quatro concordaram por fazer a troca de atividades avaliativas (do seminário para a partilha de experiências entre grupos) e dois permaneceram com os seminários, sendo-lhes respeitada tal decisão. Um estudante membro de um destes grupos que optaram pela manutenção do seminário solicitou para participar dos jogos, o que lhe foi permitido, haja vista o objetivo didático da proposta. Esta atividade revelou-se uma experiência muito enriquecedora, com retorno positivo por parte dos estudantes, que se mostraram motivados, integrados e com vontade de resolver os exercícios propostos pelos grupos. A estudante 3, avaliando este momento, afirmou que foi [...] “*simplesmente sensacional como foi conduzida a matéria. As aulas gravadas foram excelentes, tempo relativamente curto, mas que apresentava a matéria muito bem. As avaliações mostravam o que era necessário melhorar, e os jogos no final foram sensacionais*” (Estudante 3, UC ERQ, Google Forms, 2021).

Assim, do ponto de vista do trabalho docente, a adoção da metodologia ativa de avaliação tornou possível se considerar o processo de avaliação como um processo integrado ao processo de aprendizagem. A partir da análise permanente da atuação dos estudantes e das intervenções ao longo do percurso, e de um movimento de reelaboração do planejamento da UC, a metodologia avaliativa adotada para o ensino remoto funcionou

como um elemento motivador e incentivador da aprendizagem, e não como o conjunto de provas, realizadas em datas previamente estipuladas, servindo para aprovar ou reprovar um estudante, ou seja, permitiu que as próprias concepções de avaliação da aprendizagem fossem revistas (XAVIER, 2020; XAVIER et. al., 2020). Permitiu, inclusive, que houvesse mais mediação da aprendizagem por parte docente (MORAN et al., 2000), e menos aula expositiva numa perspectiva de educação depositária (FREIRE, 1996). Assim, a experiência demonstrou que a nota obtida em provas, no modelo tradicional que era adotado no ensino presencial, não necessariamente refletia o resultado do que foi aprendido, porque muitos elementos, agora observáveis, como proatividade, criatividade, mobilização para a pesquisa e aplicação dos conteúdos, antes não eram evidentes. A avaliação atuou no processo de aprendizagem como um elemento incentivador e motivador da aprendizagem, o que resultou em melhores resultados, corroborando os estudos do campo das metodologias ativas.

É importante, entretanto, reforçar que a metodologia carece de maior tempo de aplicação, para tornar possível um diagnóstico mais preciso em relação a todo o processo. Neste sentido, confrontar o método a outros perfis estudantis, com diferentes capitais (culturais, sociais, pedagógicos, etc.), poderá delimitar sua efetividade, ratificando-o ou refutando-o, o que nos permitirá aferir a validade da aprendizagem e avaliação ativa proposta (FREEMAN et al, 2014; DESLAURIERSA et al., 2019). Esse processo se revela preciso porque a reorganização da metodologia avaliativa da UC atinge a transformação da cultura dos estudantes, no sentido de ruptura no relacionamento com a avaliação como meio de se obter ou de se “ganhar” uma nota para passar na UC, e que nem sempre está relacionado ao sentido da aprendizagem a ser construída.

4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta experiência de metodologia de avaliação foi possível vivenciar que a mudança no processo de ensinar e de aprender, por parte dos docentes e estudantes, respectivamente, permite uma mudança significativa nos papéis, permitindo a inclusão do estudante como protagonista do seu processo de aprendizagem. Revelou que a atual formação dos futuros profissionais para o mundo do trabalho demanda uma ruptura de paradigmas, relacionada às concepções e às metodologias da prática docente, que valorizem mais que a transmissão dos conhecimentos técnicos especializados de área, para incluir evidências de diferentes aprendizagens construídas pelos estudantes.

Por outro lado, a mudança da maneira de pensar e agir do estudante se faz necessária, uma vez que se exige mais proatividade, criatividade e responsabilidade quando eles participam mais ativamente do seu processo avaliativo. Deste modo, quando docente e estudantes estão inseridos no processo de ensino e aprendizagem de modo unificado, sistematizado, planejado e intencionalizado, percebe-se motivação e engajamento por parte de ambos, resultando numa aprendizagem mais eficaz que aquela comparada às práticas tradicionais de ensino.

Por fim, consideramos que a experiência de transformação metodológica, que considera tantos elementos subjetivos da formação dos estudantes, pode conduzir a um amplo desenvolvimento profissional docente, permitindo a ampliação do olhar crítico sobre os processos relacionados ao ensino, à aprendizagem e à avaliação. O ensino remoto e a busca por novas metodologias ativas permitiram o despertar da aprendizagem da docência, a partir de um processo formativo intencional e entrelaçado ao assessoramento pedagógico, que conduziu a um modo de avaliar que mobiliza diferentes técnicas para confrontar, observar e reavaliar o alcance (ou não) dos objetivos de aprendizagem traçados com os estudantes. Permite um novo olhar sobre as aprendizagens e um novo olhar sobre os modos como se pratica o ensino.

Acreditamos que um dos melhores termômetros da docência são os retornos que os estudantes nos dão, e fazer deles uma condição para se repensar a prática, reavaliar as metodologias e qualificar as aulas são valores que se tornaram inegociáveis, porque essas modificações sinalizam que o professor, enquanto mediador do processo de aprendizagem dos estudantes, apoia-os a manterem o encanto pelo curso, o encanto pela descoberta, pelo estudo e investigação, e pela construção do conhecimento. Essa é a melhor recompensa que um docente pode ter.

REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, M.; FERREIRA, E.M. **O uso dos jogos de tabuleiro e do e-portfólio do corpo brincante no processo educativo**. Curitiba: CRV, 2020.

ANGELIS, A. F. **Relatório de Contribuição**. Recurso digital. Disponível em <<http://angelis.pro.br/recursos.html>>. Acesso em 7out2021.

APARICIO, G.; ITURRALDE, T.; MASEDA, A. A holistic bibliometric overview of the student engagement research field, **Journal of Further and Higher Education**, 45:4, 540-557, 2021.

CUNHA, M. I. **O bom professor e sua prática**. Campinas: Papyrus, 1998.

DESLAURIERSA, L.; McCARTYA, L.S.; MILLER, K.; CALLAGHAN, K.; KESTIN, G. Measuring actual learning versus feeling of learning in response to being actively engaged in the classroom. **PNAS**, September 24, vol. 116, no. 39, 19251–19257, 2019.

FREEMAN, S.; EDDY, S. L.; McDONOUGH, M.; SMITH M. K; OKOROAFOR, N.; JORDT, H.; WENDEROTH, M. P. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **PNAS**, June 10, vol. 111, no. 23, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

LUZ, J. M.; CEZAR, J. A. R.; CABRAL, A. F. C.; SILVA, D. S.; MELO, J. S.; SOUZA, R. P. Gameificação: a aplicação do jquiz de forma lúdica como auxílio ao aprendizado na disciplina de organização e manutenção de computadores. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13743>. Acesso em 20out2021.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2000.

SHARP, J.G.; SHARP, J.C.; YOUNG, E. Academic boredom, engagement and the achievement of undergraduate students at university: a review and synthesis of relevant literature, **Research Papers in Education**, 35:2, 144-184, 2020.

SILVA, M. *Habitus* professoral e *habitus* estudantil: uma proposição acerca da formação de professores. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.27, n.03, p.335-360, 2021.

XAVIER, A. R. C. **Universidade Nova: desafios da prática pedagógica numa perspectiva interdisciplinar**. Rio Claro: UNESP. Dissertação de Mestrado em Educação. 2014.

XAVIER, A. R. C. **Orientações pedagógicas para o planejamento do ensino mediado por tecnologias**. UNIFAL-MG: Prodoc, 2020. Disponível em <<https://www.unifal-mg.edu.br/graduacao/wp-content/uploads/sites/94/2020/07/programa-permanente-de-desenvolvimento-profissional-e-forma%20pedag%20gica-docente-prodoc.pdf>>

XAVIER, A. R. C.; RIBEIRO, L. O.; OLIVEIRA, E.; TOTI, M. C. S. **A avaliação no ensino remoto emergencial**. UNIFAL-MG: Prograd, 2020. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/343655338_Orientacoes_Pedagogicas_-_Avaliacao_ERE>.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. São Paulo: Artmed, 2010.