

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT19.049

USO DA TECNOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM SINGULAR: AVASING

SHARON DANTAS DA CUNHA

Professor Doutor, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – RN, sharondantas@ufersa.edu.br;

KYTÉRIA SABINA LOPES DE FIGUEREDO

Professora Doutora, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA; Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE-UERN), kyteria.figueredo@ufersa.edu.br;

RESUMO

O ensino remoto surgiu no contexto da pandemia do COVID-19 devido ao isolamento social necessário para o controle da doença. Apesar dos inúmeros treinamentos, muitos professores tiveram dificuldades em utilizar as tecnologias da informação, pois em pouco tempo o quadro branco passou a ser uma tela de computador, e os alunos se transformaram em figurinhas, fotos ou imagens em softwares como Google Meet, Zoom, etc. Neste tipo de ensino, os professores realizavam encontros síncronos que aconteciam nos mesmos horários das aulas presenciais, e neste momento, a avaliação se tornou um grande desafio, já que as cópias de avaliações ou trabalhos realizadas em domicílio são recorrentes no ensino presencial. Para suprir a necessidade de avaliar foi desenvolvido o AVASING, uma ferramenta em linguagem C++, que gera arquivos avaliativos personalizados para cada aluno a partir de um banco de dados de questões com respostas diferentes. Este trabalho explica, analisa e discute a metodologia desde a criação até a utilização das avaliações da aprendizagem geradas e que foram utilizadas tanto no ensino remoto quanto no ensino presencial.

Palavras-chave: Ensino Remoto, Processo de Avaliação, Tecnologias da Informação.

INTRODUÇÃO

Os primeiros casos da COVID-19 surgiram no final do ano de 2019, e em 11 de março de 2020 a organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a pandemia devido à existência de surtos em vários países do mundo. Devido aos altos níveis de mortalidade no mundo foi necessário o isolamento social, e para minimizar os impactos na educação brasileira, o Ministério da Educação (BRASIL, 2020) publicou a Portaria nº 343 de 17 de março de 2020 que dispôs sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, obedecendo os limites estabelecidos pela legislação em vigor.

Projeções iniciais indicaram que um isolamento social de três a quatro meses (GUSSO *et al*, 2020) seria necessário para o controle da doença, e grande parte das instituições públicas de ensino suspenderam as aulas presenciais. Neste período de suspensão, muitas delas realizaram treinamentos para o uso de ferramentas digitais, pois muitos professores não estavam preparados para o ambiente virtual, e realizaram diagnósticos sobre a situação dos alunos em relação ao acesso à internet e ferramentas de acesso para que os mais vulneráveis não fossem excluídos num período tão crítico para a sociedade (ALVES, 2020). Porém, devido aos altos níveis de contágio da doença foi necessário um período maior de isolamento social, e para minimizar os prejuízos muitas instituições de ensino adotaram o ensino remoto (ER), uma alternativa temporária para a pandemia.

As práticas do processo de ensino e aprendizagem que aconteciam no ensino presencial (EP) foram modificadas e adaptadas já que a comunicação com os alunos, ocorreu por meios digitais através de encontros síncronos, realizados em tempo real, geralmente no mesmo horário das aulas EP, com participação simultânea de todos os envolvidos, alunos e professores, através de ferramentas como Google Meet, Zoom, Teams, ..., e encontros assíncronos, realizados em tempos diferentes do EP, que não exigiu participação simultânea e ocorria através de YouTube, Google Classroom, Chats, ... resultando em maior flexibilidade de interação e acompanhamento (MOREIRA, HENRIQUES, e BARROS, 2020). Devido à instabilidade da internet de uma grande parte dos alunos, muitos professores, incluindo os autores deste trabalho, gravavam os encontros síncronos e disponibilizava através dos meios de comunicação das turmas como forma de minimizar os prejuízos devido ao não acesso simultâneo.

O uso ferramentas digitais, o ER é bem diferente do ensino a distância (EAD), e para evidenciar essa diferença entre as modalidades de ensino, (CHARCZUK, 2020, p.5) diz:

Ainda, no caso do ensino remoto, não existe planejamento ou modelos teórico-conceituais específicos e prévios para sua prática; há apenas a transposição do trabalho presencial para um espaço digital ou impresso. Usam-se recursos digitais ou materiais entregues aos alunos para viabilizar o que foi planejado pedagogicamente para ser realizado presencialmente, sem a enunciação explícita de um plano didático pedagógico articulado com as ferramentas.

E de acordo com o Art. 1º decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017 (BRASIL, 2017) que regulamente o EAD:

[...] considera-se educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos.

Observa-se que ambos os ensinamentos utilizam meios digitais, porém no ER não existe integração entre os pressupostos teórico-conceituais que sustentam as práticas didático-pedagógicas, apenas se seguiu o planejamento da educação presencial adaptado ao ambiente virtual. Já no EAD, além da temporalidade diferenciada no processo, existe a presença de professores, tutores e alunos num ambiente virtual organizado a partir de pressupostos didático-pedagógicos propostos para tal fim, que orientam a proposição de atividades e sua avaliação subsequente (CHARCZUK, 2020). Assim, na prática o ER foi abordado de duas formas: na primeira forma, a tela apresentou o que seria escrito no quadro branco ou projetado em sala de aula de maneira síncrona ou assíncrona, e na segunda, existiu a disponibilização de materiais como apostilas, capítulos de livros, vídeos, e nos encontros síncronos se tiravam dúvidas ou faziam alguma orientação de algum trabalho. Nas duas abordagens o professor se torna um mediador, e os alunos se tornam protagonistas no seu processo de aprendizagem quando se usa as tecnologias (ALVES, 2020).

A etapa avaliativa merece destaque no ER, uma vez que ela é importante no processo de ensino e aprendizagem. Através de uma avaliação apropriada é possível

medir se o aprendizado ocorreu ou não (KUBO E BATOMÉ, 2001), e segundo Moreira (MOREIRA, 2011, página 15): “[...] para saber se houve aprendizagem é preciso avaliá-la. A avaliação de aprendizagem pode, em princípio, prover evidências não só sobre o que foi aprendido, mas também sobre até que ponto o ensino foi responsável por isso”. Desta forma, as avaliações são instrumentos permanentes e sua métrica mede a qualidade da aprendizagem dos alunos. Através desses instrumentos é possível diagnosticar impasses e conseqüentemente, se necessário, propor soluções que viabilizem os resultados satisfatórios desejados (LUCKESI, 2011). Através das notas (0 a 10) ou conceitos (muito bom, bom, satisfatório, etc...) obtidos pelos alunos, pode-se medir o aprendizado, desenvolvimento e a dedicação dos alunos no semestre, e provocar uma reflexão nos professores sobre sua prática.

No EP é comum que a avaliação ocorra através de provas escritas, na maioria dos casos sem consulta e em horário pré-estabelecidos, e uma prática comum nas componentes curriculares da área de Ciências Exatas e Naturais, como física, matemática, e química é utilizar questões presentes em livros textos nas avaliações. Essas questões abordam situações do cotidiano contextualizadas com a teoria apresentada, e o conteúdo é indispensável para a compreensão e o acompanhamento de outras componentes curriculares que serão estudadas em semestres posteriores. Essa prática avaliativa se torna “eficiente”, e apesar das críticas, considerada tradicional por muitos professores da área de ensino, ela possui o maior peso nos processos de atribuição de notas ou conceitos dos alunos, e consegue ter uma boa correlação entre notas e acompanhamento do curso. Entretanto, ao usar as mesmas questões para resolver em domicílio, a probabilidade de ocorrer cópias entre os alunos e ou uso de resolução presente na internet é bastante alta. A maioria das questões disponíveis nos livros das bibliografias principais de muitas componentes curriculares possuem videoaulas com boas explicações, e não seria interessante usá-las para avaliar os alunos sem realizar adaptações.

Assim, no período de ER surgiram novos paradigmas, modelos, processos de comunicação educacional e novos cenários de ensino e de aprendizagem que necessitou além de uma nova forma de ensinar, uma avaliação condizente e coerente que conseguisse medir o aprendizado de cada aluno. Novas maneira de avaliar foram sugeridas pelo Parecer CNE/CP nº. 11/2020, onde se destaca o cuidado que o professor deve ter para não ampliar a evasão e a reprovação escolar neste período, e que promova as aprendizagens essenciais (BRASIL, 2020). Como forma de incentivar o aprendizado fazendo com que os alunos não procurem apenas resoluções

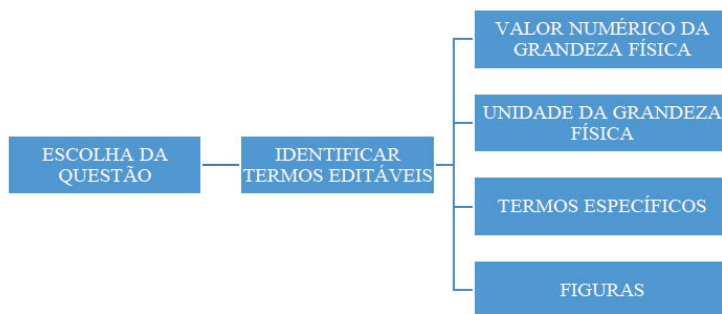
prontas, e entendam o que estão resolvendo, os autores deste trabalho desenvolveram uma metodologia de avaliação baseada no conceito de conceder um caráter pessoal/singular para cada avaliação onde valores numéricos, unidades e/ou pequenos detalhes são modificadas nas questões propostas nas atividades avaliativas de modo a ficar personalizada. Além do funcionamento e a dinâmica para utilização da ferramenta, este trabalho analisa alguns resultados como porcentagem de acerto, relatos e avaliações, com destaque aos quatro semestres de aplicação do ER na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Campus Pau dos Ferros na componente curricular “Ondas e Termodinâmica” do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, e o seu uso no EP pós-pandemia como forma de diminuir o peso das avaliações presenciais sem consulta na atribuição de notas e conceitos, de forma a deixar as avaliações personalizadas.

METODOLOGIA

Este trabalho apresenta o método para criar avaliações personalizadas, onde questões presentes nos livros textos ou criadas pelos professores podem ser modificadas com o objetivo de diminuir a quantidade de cópias entre os estudantes e de resoluções da internet. A ferramenta, denominada AVASING (avaliação singular) foi desenvolvida em linguagem C++ e a ideia é bem simples mudar termos como valores numéricos ou unidades de grandezas física, figuras e termos específicos para cada aluno em questões cadastradas pelo professor. Em termos técnicos, o enunciado da questão é lido no programa como uma cadeia de caracteres (string), e o programa inclui esses termos em posições pré-estabelecidas.

Para usar a ferramenta e seus produtos são necessárias quatro etapas: 1) Escolha das questões, 2) Adaptação ou criação de questões, 3) Criação e disponibilização das atividades de avaliações, e 4) Correção das atividades e análise dos resultados. A primeira etapa consiste na escolha da questão e identificação de termos editáveis. A figura 1 apresenta a primeira etapa, e o quadro 1 mostra o exemplo 14.05 disponível no livro Fundamentos de Física, volume 2 (HALLIDAY, 2016) na qual se destaca os termos que podem ser editáveis, na cor verde, os valores numéricos, e na amarela, as unidades das grandezas físicas.

Figura 1: Fluxograma dos passos a serem seguidos na primeira etapa.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Quadro 1: Exemplificação de termos editáveis de uma questão disponível em livros.

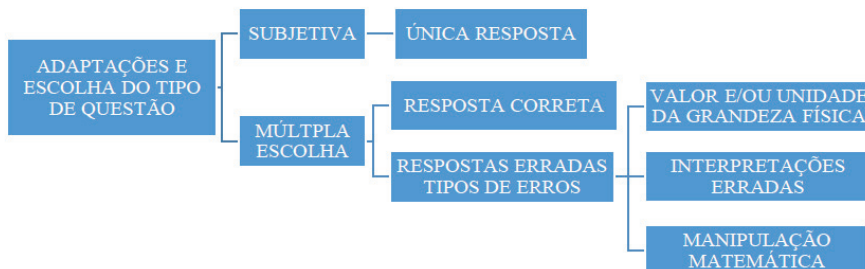
A Fig. 14-18 mostra que o jato de água que sai de uma torneira fica progressivamente mais fino durante a queda. Essa variação da seção reta horizontal é característica de todos os jatos de água laminares (não turbulentos) descendentes porque a força gravitacional aumenta a velocidade da água. As áreas das seções retas indicadas são $A_0 = 1,2 \text{ cm}^2$ e $A = 0,35 \text{ cm}^2$. Os dois níveis estão separados por uma distância vertical $h = 45 \text{ mm}$. Qual é a vazão da torneira?

Fonte: Adaptado de Halliday, 2016.

O termo vazão também poderia ser editável na questão do quadro 1, e assim abordar o conceito de vazão mássica, que é diferente da vazão (vazão volumétrica). Desta forma é um detalhe que mudaria a forma de resolução do que foi abordado no livro, mas os autores, decidiram apenas aproveitar o contexto e fazer uma questão distinta.

Na segunda etapa é escolhida como será o tipo da questão, se subjetiva ou de múltipla escolha. As questões subjetivas são mais rápidas de serem cadastradas por possuir uma única resposta, já as de múltipla escolha, por possuir duas ou mais alternativas, necessita do cadastro das alternativas erradas que pode abordar erros comuns cometidos pelos alunos no desenvolvimento da questão. A figura 2, resume os passos dessa etapa:

Figura 2: Fluxograma dos passos a serem seguidos na segunda etapa.



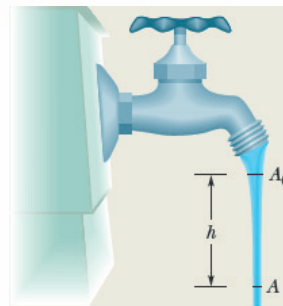
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023, 2023.

A adaptação de questões é mais rápida de ser feita, e geralmente utiliza uma estratégia utilizada no EP, mudar unidades ou grandeza físicas diferentes variáveis fornecidas, de maneira que a resposta também seja modificada. Pode parecer algo simples, mas no ER, fez com que o aluno, além de calcular a questão com os valores fornecidos, e entenda a obtenção da expressão utilizada, caso seja pedida. Outra modificação é mudar a grandeza física da resposta pedida, e isto fará com que o aluno trabalhe com unidades pouco convencionais, e assim fazer com que ele entenda transformações de unidades, e que na física/engenharia unidade física é muito relevante no entendimento correto da situação estudada. Dependendo do que é abordado, acertos e erros farão com que o professor observe se as competências desejadas foram alcançadas.

A questão apresentada no quadro 1 é uma questão de hidrodinâmica cuja resolução é através das equações de Bernoulli e da continuidade, e apresenta uma situação de uma torneira que desperdiça água. A única grandeza pedida foi a vazão que sai da torneira, e para que a resolução fosse distinta, ela foi modificada para estudar além dos conceitos anteriores, abordar de maneira contextualizada a temática “desperdício de água”. O quadro 2 mostra a questão e seus subitens criados da maneira que foi cadastrada para ser usada no AVASING.

Quadro 2: Questão criada no contexto de uso no AVASING. A figura foi modificada, e a original está disponível no exemplo 14.05 do livro Fundamentos de Física, volume 2 (HALLIDAY, 2016).

Quando um jato de água cai de uma torneira, observa-se que ele fica mais estreito. Na figura ao lado, a área da seção reta A_0 é V_0 , e a V abaixo, a área A é V . A) Determine a velocidade da água em cm/s quando a área for $V\%$ de A_0 . Considere a densidade da água 1 g/ml e digite a resposta com duas casas decimais. B) A torneira foi danificada e permaneceu aberta durante V dias, qual será o desperdício de água em litros ? Digite a resposta com duas casas decimais. C) Sabendo que a concessionária de água, estabelece um consumo mínimo de 5 m^3 , qual a porcentagem de água desperdiçada? Digite a resposta com duas casas decimais.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023 adaptado de HALLIDAY, 2016.

Na questão do quadro 2, o item A) pede para calcular a velocidade da água quando a área da seção transversal for uma certa porcentagem da área A_0 . Note que na questão original, do quadro 1, não pede essa grandeza e sua unidade física. No item B) foi pedido para calcular o volume desperdiçado caso a torneira permanecesse aberta por uma certa quantidade de dias em litros, unidade mais usual no dia a dia do aluno, e no item C), comparar o volume desperdiçado em relação ao valor da consumação padrão, 5 m^3 , que as concessionárias de água fornecem as residências. Ao desenvolver a questão, o aluno precisará calcular a vazão, conforme a questão original, e calculará outras grandezas a partir dessa. Também irá manipular grandezas físicas cujas unidades não são pertencem ao sistema internacional de unidades, competência pensada quando se planejou a questão. Outra observação é que as letras V são os termos que o AVASING reconhece como modificável, e o a questão segue o padrão de digitação do formato do LATEX. O quadro 3 mostra parte do banco de dados do item A) da questão do quadro 2, uma questão subjetiva, onde as colunas **V1** à **V7** são de termos editáveis da questão, e **S1**, a solução esperada para a questão.

Quadro 3: Enunciado de uma questão objetiva com as sete variáveis utilizadas na geração da questão. A coluna S1 representa o valor da resposta correta.

Quando um jato de água cai de uma torneira, observa-se que ele fica mais estreito. Na figura ao lado, a área da seção reta S_A é V1 V2 , e a V3 V4 abaixo, a área A é V5 V6 . A) Determine a velocidade da água em cm/s quando a área for V7 $\%$ de S_A . Considere a densidade da água 1 g/ml e digite a resposta com duas casas decimais							
V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	S1
1,2	cm^2	4	cm	0,3	cm^2	41	55,70
1,2	cm^2	4	cm	0,4	cm^2	42	74,46
1,2	cm^2	4	cm	0,5	cm^2	43	94,28
1,2	cm^2	4,5	cm	0,5	cm^2	44	97,73

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O quadro 3 apresenta 5 das 90 linhas disponíveis para este item. O banco de dados foi feito em planilha eletrônica de modo a facilitar a visualização dos valores obtidos, e descartar valores que não tenha significado físico. O quadro 4 exemplifica uma questão hidrostática de múltipla escolha no qual os termos editáveis, representado pelas colunas **V1** à **V5**, foram: valor e a unidade da força aplicada, o valor e a unidade do diâmetro e a unidade da pressão no interior do êmbolo.

Quadro 4: Enunciado de uma questão de múltipla escolha com as seis variáveis utilizadas na geração da questão. A colunas S1 representa o valor da resposta correta, e as S2 à S4, as incorretas.

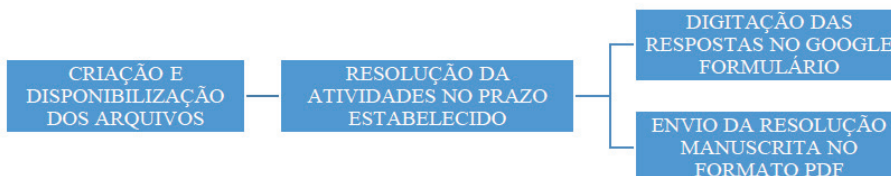
Uma força de módulo V1 V2 é aplicada num êmbolo que contém um gás no seu interior de diâmetro V3 V4 . Calcule a pressão no interior do embolo em V5 .								
V1	V2	V3	V4	V5	S1	S2	S3	S4
10	N	0,0025	m	atm	20,2	509295,8	2037183,3	5,0
10	N	0,0050	m	atm	5,0	127324,0	509295,8	1,3
10	N	0,0075	m	atm	2,2	56588,4	226353,7	0,6
15	N	0,0025	m	atm	30,3	763943,7	3055774,9	7,6
20	N	0,0050	m	atm	10,1	254647,9	1018591,6	2,5
25	N	0,0075	m	atm	5,6	141471,1	565884,2	1,4
30	N	0,0100	m	atm	3,8	95493,0	381971,9	0,9

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

As colunas **S1** à **S4** do quadro 4 se referem as alternativas da questão no qual **S1** é a alternativa correta, e as demais, as erradas. A resolução da questão consiste em calcular a pressão no interior através da definição de pressão, razão da força normal dividida pela área, de acordo com a unidade pedida da resposta, onde dois detalhes são necessários para resolver corretamente a questão: foi fornecido o diâmetro, e na maioria dos problemas na matemática e na física/matemática, usa-se o raio, e a transformação do valor obtido para "atm". Esses dois detalhes foram usados nas alternativas erradas. Na coluna **S2**, o valor obtido é calculado com os valores da questão, sem levar o fato do diâmetro e que a resposta tem que ser em "atm". Na coluna **S3**, considerou que o aluno observou que a questão forneceu o diâmetro, mas não transformou em "atm", e na S4, transformou para "atm", e não observou que a questão forneceu o diâmetro. Para essa questão foi gerado 45 linhas de respostas, e ela ainda tem potencialidade de incluir outras unidades de pressão, como kgf/cm^2 , usar raio ou diâmetro, de modo a modificá-la com o passar dos semestres.

A terceira etapa começa após a criação do banco de dados das questões e antes de criar as atividades de avaliações com o AVASING é necessário colocar o nome dos alunos e sua matrícula, bem como as instruções de cada atividade. O programa escolhe aleatoriamente uma das N linhas disponíveis de cada questão, e gera os seguintes produtos: a atividade personalizada com o nome do aluno no formato TEX, o gabarito das respostas, e o número da linha escolhida, caso precise fazer alguma correção no gabarito. Se a questão cadastrada for múltipla escolha, mesmo que a linha resposta se repita, provavelmente a sua alternativa será distinta. Após a criação dos arquivos TEX, eles são compilados, e arquivos no formato pdf são criados e disponibilizados: numa pasta compartilhada, para o caso de atividades, ou no sistema oficial da instituição, no caso de avaliações, que devem ser feitas num certo intervalo de tempo. A dinâmica escolhida para a resolução das atividades é enviar a resolução manuscrita no formato pdf, e digitação das respostas no Google Formulário. Uma observação importante, como pode ser visto nos quadros 2 e 3, é que no cadastro das questões é necessário definir a grandeza física da resposta no enunciado, de modo que o estudante tenha que digitar apenas o valor numérico no caso das questões subjetivas. Para as questões de múltipla escolha, como é pedido o envio do desenvolvimento da questão, o aluno tem a opção de digitar "BRANCO", quando ele não resolveu a questão, ou "NA" quando não encontrou alternativa. A figura 3 resume os passos da terceira etapa.

Figura 3: Fluxograma dos passos a serem seguidos na terceira etapa.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Na quarta etapa começa a correção das atividades de avaliação onde as respostas digitadas pelos alunos são obtidas através da planilha gerada pelo formulário Google, e a solução manuscrita é enviada em formato pdf. Como o AVASING gera o gabarito no momento de criação da atividade, através de lógica computacional é possível fazer uma primeira correção, fazer ajustes na chave de correção, identificar alguns erros como unidades de grandezas física, identificar as questões com maiores acertos e erros, e ter uma estimativa das notas. A Tabela 1 apresenta como foi feito esse primeiro processamento, onde a coluna em azul claro mostra os valores digitados e/ou escolhidos pelos estudantes, a verde, a resposta prevista no gabarito, e o amarelo, a pontuação obtida, valores entre 0 e 1.

Tabela 1: Processamento da correção da atividade, onde a coluna em azul, os valores digitados pelo estudante, na verde, a resposta do gabarito, e o amarelo, o resultado do processamento cujos valores variam entre 0 e 1.

QUESTÃO 1			QUESTÃO 2			QUESTÃO 3		
50,42533	50,4	1	A	A	1	9468,75	9469	1
1,63E-3	10,1	0	BRANCO	C	0	2,7E4	26513	1
6,7	6,7	1	D	B	0	15150	15150	1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Nas questões subjetivas foi considerado um erro entre o valor digitado pelo estudante e o previsto no gabarito. A nota final é obtida através da análise do arquivo da resolução enviado pelos estudantes, ou seja, se o desenvolvimento da questão foi coerente com a resposta, ou corrigir algum erro de digitação do aluno. Nesse momento é possível mudar a pontuação obtida, por exemplo, atribuir uma pontuação parcial na questão. Além disso, ao final da correção é possível analisar

as questões de maiores e menores acerto, ajudando o professor em intervenções pontuais na turma, e no planejamento semestres futuros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

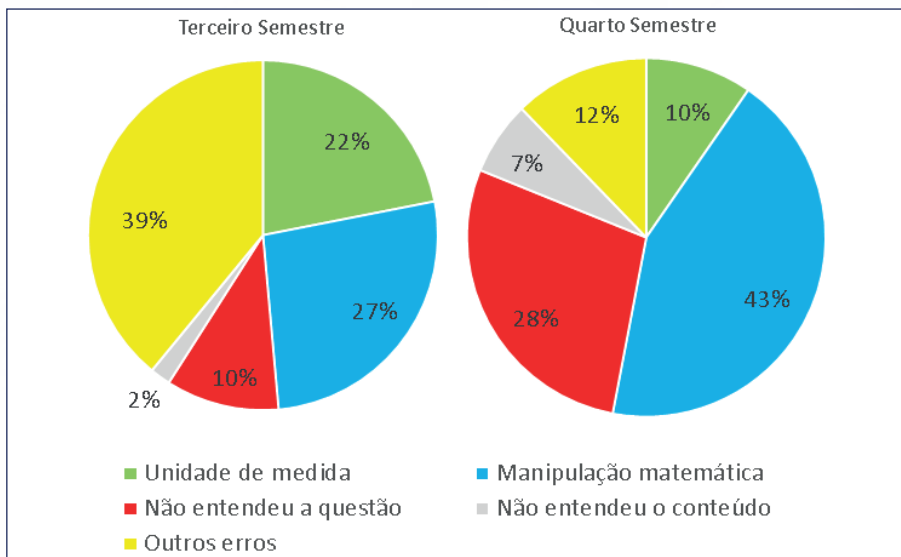
O AVASING é uma ferramenta que gera arquivos singulares e foi aplicada em quatro semestre no período remoto com características distintas na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Campus Pau dos Ferros para criar atividades de avaliações singulares na componente curricular “Ondas e Termodinâmica”, e no período pós pandemia no EP, na componente de Mecânica Clássica em três semestres. A vantagem de usar os produtos desta ferramenta no ER é que todos foram usados na composição das notas do estudante, e no EP, foram usados para diminuir o peso das avaliações presenciais nos conceitos e notas dos estudantes, onde em média 30 a 60% foi de avaliações em domicílio.

Iniciando as discussões com o ER, nesse período foi proposto dois tipos de atividades criadas pelo AVASING: listas de exercícios que tinham um prazo mínimo de dez dias para entrega contendo em média vinte e cinco questões, e foram responsáveis em média por 47% da nota de cada unidade, e o outro tipo, avaliações, cujos prazos variavam de acordo com a regulamentação de cada semestre, entre 8 e 12 horas para entrega, a partir do horário de download, e eram responsáveis por 53% da nota. No primeiro semestre de aplicação teve uma duração média de quarenta dias e dezesseis estudantes matriculados, e as atividades singulares foram aplicadas em duas das três unidades programadas, sendo a terceira unidade, com atividades e avaliações idênticas e para os estudantes. Neste semestre, a avaliação era disponibilizada no mesmo horário dos encontros síncronos. No Segundo semestre, as atividades singulares foram utilizadas nas duas primeiras unidades, e na terceira unidade, as atividades eram idênticas para todos. Contudo de acordo com a resolução vigente que normatiza o funcionamento do semestre o, os estudantes tinham em média 8 horas para resolver a avaliação. No primeiro, e no segundo semestres, a porcentagem média de acerto foi de 61% nas listas, e nas avaliações, 59%. No segundo semestre, o professor adotou somente as listas para compor 100% da nota da segunda unidade. A porcentagem de acerto com atividades idênticas a todos os estudantes no segundo semestre foi de 95% e 5% foi de questões não resolvidas.

No terceiro e quarto semestre de aplicação, existiu uma mudança na resolução que normatiza o semestre, e os estudantes tinham direito de permanecer

12 horas de acesso para resolver a avaliação. Na primeira e segunda unidade, o professor propôs listas e avaliações, e a média de acerto nas listas foi de 69% em ambos os semestres, e nas avaliações foram respectivamente 71% e 56%. Na terceira unidade do terceiro semestre a porcentagem de acerto foi de 68%, e no quarto semestre, 77%. Foi observado um aumento na porcentagem no quarto semestre, provavelmente está relacionado a adaptação dos estudantes ao ensino remoto e ao uso das tecnologias da informação durante um período de aproximadamente dois anos. Ao terminar o prazo para a entrega das atividades o professor disponibiliza o gabarito das atividades, e incentiva os estudantes a conferir suas respostas, e identificar os erros. Durante esses semestres, o professor passou a aplicar questionários para que os alunos identifiquem os tipos de erros que foram cometidos: unidades de medida, manipulação matemática, não entendeu a questão ou o conteúdo, ou outros tipos de erros que incluía mais de uma opção citada. Esse questionário teve uma boa adesão no início do semestre, porém a quantidade de alunos que responderam diminuiu no final do semestre. Após questionamentos em sala, os alunos justificaram que estavam bem sobrecarregados e por isso não conseguiram responder. A figura 4 mostra os gráficos com a porcentagem do tipo de erro cometido para o terceiro e quarto semestre de aplicação.

Figura 4: Gráficos dos tipos de erros no terceiro e quarto semestre de aplicação do AVASING



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Ao analisar os gráficos da figura 4 se observa uma diminuição da porcentagem de erros por unidade de medida e outros tipos erros, que incluía mais de um tipo erro. Os erros de unidade de medida diminuíram devido ao aumento de aulas de exercícios com transformações de unidade, e atividades extras. Entretanto, observou-se um aumento na porcentagem de erros por manipulações matemáticas, e o motivo, segundo relatos dos estudantes é que eles tinham dificuldades em fazer essas manipulações pelo fato de terem cursado a grande maioria ou todas as componentes curriculares de cálculo e álgebra de maneira remota. Outro fato relatado pelos estudantes foi déficit de aprendizagem em conteúdos estudados na componente curricular de Mecânica Clássica que é pré-requisito para o componente de Ondas e Termodinâmica. Esse déficit também contribuiu para o aumento nos erros de interpretação das questões propostas.

No final do terceiro e quarto semestre, o professor passou um questionário para que os estudantes analisassem e avaliassem vários aspectos sobre a componente curricular. O AVASING foi avaliado em uma escala de 0 a 10 pelos estudantes, com média de 8,2. Outro aspecto comentado foi o que o método de avaliação utilizado mudou na rotina de estudo, e grande maioria dos estudantes relataram que passaram a ler a questão com mais cuidado, e ter mais atenção nas unidades de medidas e grandezas físicas nas questões. Além disso, tentavam entender a questão e não apenas copiar a resolução, pois a grande maioria estudava em grupo, e 67% dos estudantes admitiram que consultavam questões resolvidas na internet ou solucionário do livro texto adotado pelo professor quando não conseguiam resolver uma questão. A quantidade de questões nas atividades foi considerada de forma praticamente unânime nos estudantes um fator negativo ao método, mas justificado como necessário para contemplar todo o conteúdo abordado, e ser utilizando também como avaliação.

No EP, as atividades geradas pelo AVASING foram utilizadas como avaliação em três semestres, e no primeiro e segundo semestres foi utilizado apenas como a avaliação da terceira unidade, com peso de 60% da nota, e o rendimento médio da turma foi de 64,3% e 73,2% respectivamente. No terceiro semestre, as atividades também foram utilizadas para avaliações em duas unidades, na primeira unidade, o peso foi de 30% com rendimento médio 54,3%, e na terceira unidade, o peso de 33%, com rendimento médio de 62,4%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino remoto é uma realidade que permanece sendo utilizado nas instituições de ensino como estratégia complementar as atividades de ensino presencial, assim é preciso pensar e superar as dificuldades desse formato de ensino, como o processo de avaliação dos alunos. As atividades avaliativas são métricas importantes no processo de ensino e aprendizagem, e como na área de Ciências Exatas e Naturais os professores utilizam, na grande maioria dos casos, questões disponíveis em livros textos, a chance de ocorrer cópias entre alunos e de resoluções da internet é bastante alta. Como forma de melhorar as avaliações durante este período que foram realizadas em domicílio no ensino remoto foi desenvolvido pelos autores deste trabalho o programa AVASING, a partir das tecnologias da informação.

O AVASING possibilita um processo de elaboração de atividades de avaliações, que fornece um caráter singular nas questões, a integração das tecnologias da informação como método de atividades propostas se mostrou essencial no processo de aprendizagem durante os quatro semestres de aplicação do AVASING, analisando alguns relatos dos estudantes ao final do semestre do ensino remoto, observou-se uma mudança na rotina de estudos, pois mesmo pesquisando resoluções de questões parecidas, procuravam entender o desenvolvimento das questões propostas. Ao terminar as atividades de avaliações, os gabaritos eram fornecidos e o professor estimulava a busca dos erros cometidos, de forma a cada um encontrar o seu erro, e nesse momento verificou-se uma diminuição nos erros mais comuns comparando o terceiro e quarto semestre de aplicação, apesar do aumento da dificuldade na interpretação do enunciado das questões e no uso da manipulação matemática e da álgebra, relacionado aos déficits de aprendizagem do ensino remoto. Outro fato relatado foi o cuidado que os alunos passaram a ter ao estudar e ler os enunciados das questões, com maior atenção e compreensão das unidades de medidas. Como ferramenta, o AVASING foi bem avaliado e os estudantes não apresentaram dificuldades em realizar as atividades de avaliações elaboradas, porém consideraram a quantidade de questões exigidas como fator negativo.

A utilização do AVASING apresentou uma grande praticidade em sua elaboração e aplicação, visto que a parte mais trabalhosa é apenas o cadastro da questão, o que pode ser feito com bastante antecedência. Portanto, a utilização da ferramenta melhora o processo de correção e fornece informações para melhoria do processo pedagógico. A metodologia proposta também foi utilizada no ensino presencial

para avaliações em domicílio, onde o rendimento médio foi bastante similar aos que foram obtidos no ensino remoto. Ademais, o AVASING é uma ferramenta bastante dinâmica que possui uma grande potencialidade na inclusão de novas funções.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. Educação Remota: entre a ilusão e a realidade. Interfaces Científicas - Educação, 8(3), 348–365, 2020. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v8n3p348-365> Acesso em: 18 de nov. de 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9057.htm Acesso em: 1 nov. 2023.

BRASIL. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm Acesso em: 1 nov. 2023.

CHARCZUK, S. B. Sustentar a Transferência no Ensino Remoto: docência em tempos de pandemia. Educ. Real. 45 (4), 2020. <https://doi.org/10.1590/2175-6236109145> Acesso em: 18 nov. 2023

GUSSO, H. L. *et al*, Ensino Superior em Tempos de Pandemia: Diretrizes à Gestão Universitária. Educ. Soc., Campinas, v. 41, e238957, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ES.238957> Acesso em: 11 de março de 2021.

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. Fundamentos de Física - Vol. 2 - Gravitação, Ondas e Termodinâmica, 10ª edição. Grupo GEN, 2016. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521632078/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

KUBO, O. M.; BOTOMÉ, S. P. Ensino-aprendizagem: Uma interação entre dois processos comportamentais. *Interação em Psicologia*, Curitiba, v. 5, p. 123-132, 2001. <https://doi.org/10.5380/psi.v5i1.3321>. Acesso em: 14 de nov. de 2023

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico*. São Paulo: Cortez, 2011.

MOREIRA, J. A., HENRIQUES, S., BARROS, D. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. *Dialogia*, 34, 351-364, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/Dialogia.N34.17123>. Acesso em: 19 nov. 2023.

MOREIRA, M. A. *Metodologias de Pesquisa em Ensino*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.