

Influência das Emoções na Aprendizagem com o Uso de Folhinhas de Atividades

Maristela Montanha, UFPR, maristelamontanha@ufpr.br, 0009-0001-4505-0496

Helena Macedo Reis, UFPR, helena.macedo@ufpr.br, 0000-0001-9339-873X

Anderson da Silva Marcolino, UFPR, anderson.marcolino@ufpr.br,

0000-0002-4014-1882

Resumo: A ampliação da necessidade de adoção de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação devido à pandemia da Covid-19 e às mudanças significativas da Base Nacional Curricular Comum, tem levado à utilização de diversos métodos de avaliação para a escolha de Recursos Educacionais Digitais (REDs). Em paralelo, pesquisas têm buscado identificar como o estado afetivo dos estudantes interfere no processo de aprendizagem. Como se entende que a avaliação para adoção de um RED deve ocorrer considerando o estado afetivo dos estudantes, além das especificidades didático-pedagógica, esta pesquisa, por meio de um estudo de caso, busca identificar e comparar qualitativamente as emoções de estudantes de turmas do Ensino Básico na utilização de um RED em aulas de Ciência, com objetivo de identificar como as emoções interferem nas atividades e na retenção de conhecimento. Ao final, são discutidos como o estado afetivo pode aprimorar o processo de avaliação de um RED para uso nas práticas didático-pedagógicas dos professores.

Palavras-chave: Recursos Educacionais Digitais, Emoção, Avaliação.

Influence of Emotions in the Learning Process in the Use of Activity Sheets

Abstract: The expansion of the need to adopt Digital Information and Communication Technologies due to the Covid-19 pandemic and the significant changes in the Brazilian Common National Curriculum Base, has led to the use of several evaluation methods for choosing Digital Educational Resources (DER). In parallel, researchers have been performed to identify how the affective state of students interferes in the learning process. As it is understood that the assessment for the adoption of a DER must take place considering the affective state of the students, in addition to the didactic-pedagogical specificities, this research, through a case study, seeks to identify and qualitatively compare the emotions of students of the Basic Education in the use of a RED in Science classes, with the aim of identifying how emotions interfere in activities and learning retention. At the end, it is discussed how the affective state can improve the evaluation process of a RED for use in teachers' didactic-pedagogical practices.

Keywords: Digital Educational Resources, Emotion, Evaluation.

1. Introdução

A adoção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na área educacional tem promovido grandes desafios, exigindo que as instituições e currículos se adaptem e busquem meios de atender às necessidades educacionais, tendo em vista remediar as lacunas de professores e estudantes no processo de ensino e de aprendizagem (Junior, 2020). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) coloca a tecnologia como uma competência esperada em todo currículo escolar. No entanto, a falta de infraestrutura e formação do professor é apontada como pontos negativos no processo (Junior, 2020).

Ribeiro 2018 aponta que é primordial saber relacionar a TDIC e recursos educacionais digitais (RED) com o conteúdo das disciplinas no Currículo Escolar. No entanto, concorda que a avaliação do recurso digital seja necessária, pois é preciso constatar se tal ferramenta favoreceu o aprendizado do estudante (Junior, 2020).

Há diversos métodos de avaliação de RED, porém estes acabam por considerar a perspectiva do professor (Hitzschky *et al.*, 2020), cabendo ao estudante apenas utilizar a tecnologia pré-selecionada. Contudo, pesquisas têm buscado identificar como o estado afetivo, em especial as emoções dos estudantes ao utilizarem ferramentas digitais, interferem no processo de aprendizagem (Jaques *et al.*, 2019). A integração do processo de seleção por meio de um método de avaliação das TDIC com a avaliação do estado afetivo do estudante pode se tornar um processo mais coeso na seleção de tais tecnologias, resultando em um melhor ensino e aprendizagem, já que há um processo de avaliação de elementos distintos que se complementam e corroboram entre si (Junior, 2020).

Assim, considerando a existência da necessidade de integração e adoção de TDIC, acentuadas ainda mais durante a pandemia da Covid-19 (Cavalcante *et al.*, 2021), as mudanças significativas da BNCC e a necessidade de possibilitar a avaliação de tais tecnologias a serem adotadas no processo de ensino e aprendizagem, esta pesquisa busca identificar e comparar qualitativamente as emoções de estudantes de três turmas dos quintos anos do Ensino Básico na utilização de folhinhas analógicas (impressas) e digitais na disciplina de Ciências utilizando-se de um estudo de caso.

O objetivo é identificar, por meio de métodos acessíveis aos professores do Ensino Básico, como as emoções interferem nas atividades e na retenção de aprendizagem na perspectiva de grupos de estudantes que utilizaram a plataforma de atividades digitais com o que realizou a atividade de modo impresso. Ao final, tais resultados são discutidos, mostrando como corroboram com a necessidade de se integrar avaliações do estado afetivo na seleção de RED nos currículos e planos de ensino.

Este artigo está organizado como segue. Na Seção 2 é apresentada a fundamentação teórica e trabalhos relacionados. A Seção 3 discute o estudo de caso. Na Seção 4 é apresentada a análise dos resultados e ameaças a validade e na Seção 6, as conclusões e trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica e Trabalhos Relacionados

O termo TDIC é oriundo da evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para uma era digital, em que computadores e outros elementos digitais passaram a predominar na cultura de produção e consumo (Ribeiro, 2018). As TDIC vêm configurando a sociedade nos aspectos econômico, cultural, político e social. Portanto, na esfera educacional há intensa preocupação com os impactos dessa transformação, fato que se mostra em documentos oficiais do Ministério da Educação e Cultura (MEC), onde na BNCC consta como habilidade específica a formação digital, e essa deve ser desenvolvida ao longo da Educação Básica (Santos *et al.*, 2021).

Para (Barbosa e Nascimento, 2021), os RED são uma forma de manter o estudante engajado. Como exemplo de RED temos as folhinhas digitais que foram concebidas com base nas folhinhas impressas, que são compreendidas como material produzido e replicado previamente pelo professor e utilizado pelo estudante durante a aula, sendo utilizadas como uma estratégia de fixação de conteúdo (Monks, 2019). Há diversas plataformas on-line que disponibilizam folhinhas digitais (Medeiros e Medeiros, 2018; Bezerra *et al.*, 2020; Cechinel, 2017; Leite e Mendonça, 2013), como:

Liveworksheets (<https://www.liveworksheets.com/>): plataforma digital que possibilita transformar as folhinhas impressas em atividades on-line. Fornece diversos formatos para se trabalhar conteúdos, de fácil utilização e permite o *feedback* e avaliação do aprendizado, com funcionalidades de segurança de privacidade.

Geekie (<http://www.geekie.com.br/>): plataforma educacional personalizável às demandas dos professores e seus planos de ensino.

Wordwall(<https://wordwall.net/pt>): plataforma para elaborar atividades interativas criadas com modelos ou as já disponibilizadas, facilitando o trabalho do professor na emissão de resumo de resultados, após a realização das atividades.

Silabe(<https://www.silabe.com.br/>): site que disponibiliza ferramentas para preparação de aulas com conteúdo interativo e correção de atividades automaticamente.

A diversidade de plataformas e RED dificultam a seleção de tais recursos. Segundo o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), cabe ao professor saber avaliar e compartilhar sua posição sobre o conteúdo e o RED que utiliza, uma vez que tal escolha é importante para a geração de aprendizagem (Cechinel, 2017).

Para facilitar o processo de seleção de TDIC e RED, a CIEB criou critérios de avaliação, somando-se a outros já existentes como o da biblioteca de recursos educativos digitais da *National Science Foundation* (DLSE); o Recurso Educacional Multimídia para Aprendizagem e Ensino On-line (MERLOT); e a abordagem intitulada Instrumento de Revisão de Objetos de Aprendizagem (*Learning Object Review Instrument*) (LORI), amplamente adotada (Cechinel, 2017; Hitzschky *et al.*, 2020).

Há também modelos de formação de professores para a seleção de TDIC, como o modelo Analisar, Desenhar, Organizar, Realizar e Avaliar (ADORA), o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) (TPACK) e o modelo Formação-Ação-Reflexão (F@R) (Montanha; Rosa e Marcolino, 2021). Contudo, tais modelos consideram apenas a perspectiva dos professores.

Recentemente, notam-se iniciativas que buscam avaliar o contexto afetivo para regulação da aprendizagem (Morais *et al.*, 2017). Deste modo, o estado afetivo também acaba sendo influenciado pelo uso de TDIC e RED, levando à necessidade de se considerar as emoções dos estudantes como parte da avaliação para escolher um RED.

Somente no século XXI estudos da neurologia e da ciência cognitiva sofreram mudanças no contexto das emoções, apontando a ligação das mesmas com quase todos os aspectos da cognição, influenciando projetos computacionais agregados à área denominada Computação Afetiva (Bercht, 2006). No entanto, inferir as emoções é complexo e exige modelos fundamentados psicologicamente, já que a identificação do estado afetivo é realizada por meio da análise de voz, expressões corporais e comportamento observável, permitindo criar estratégias para a aprendizagem (Bercht, 2006).

Devido ao valor de sensores visuais, de áudio, fisiológicos, entre outros, a detecção de emoções pode ser realizada por métodos autoavaliativos ou pelo observador, com certos cuidados, já que não possuem precisão dos métodos via sensores (Longhi; Bercht e Behar, 2007). É com base nos métodos de detecção de emoções da Computação Afetiva que este estudo propôs avaliar as emoções dos estudantes durante a realização de atividades impressas ou analógicas e digitais no formato de folhinhas de atividades.

Os trabalhos publicados na área da educação estão ligados à utilização da Computação Afetiva com soluções pagas (sensores), dificultando seu acesso aos professores da rede pública de ensino do Brasil (Liu *et al.*, 2011; Longhi; Bercht e Behar, 2007; Maldaner *et al.*, 2019). Isso torna os métodos de observação e autoavaliação do estado afetivo mais acessíveis, permitindo complementar a avaliação de RED ou TDIC para garantir melhor integração aos currículos e planos de ensino e, ao final, adotando-se TDIC que estão alinhadas emocionalmente ao contexto dos estudantes.

3. Estudo de Caso: Metodologia, Planejamento, Execução e Resultados

Metodologia e Planejamento: A metodologia adotada para a condução deste estudo foi a de estudo de caso. Trata-se de uma investigação empírica que se baseia no

raciocínio indutivo, dependente de trabalho de campo, não sendo experimental, pois se baseia em fontes de dados múltiplas e variadas (Coutinho, 2014). Adicionalmente, em um estudo de caso o pesquisador recorre a fontes múltiplas de dados e métodos de coleta de dados diversificados (Coutinho, 2014).

Dois métodos de coleta foram selecionados: a) observação direta com registros textuais; e b) questionário de autoavaliação, onde os estudantes indicarão a emoção que estão sentindo em cinco momentos diferentes, durante a condução da atividade.

Dois conjuntos de estudo de caso foram definidos: a) as ações e interações dos estudantes divididos em dois grupos, onde um grupo realizará atividades em folhinha impressa e outro grupo em folhinha digital (Liveworksheets); e b) ações comportamentais, que neste caso serão as emoções dos estudantes, representadas em uma escala adaptada do Manequim de Autoavaliação (SAM) (Maldaner *et al.*, 2019).

Como métodos de análise, teremos a estatística descritiva, as anotações do observador e aplicador humano e testes de correlação entre as notas obtidas na atividade e a nota obtida na avaliação de retenção de conhecimento (pós-teste).

Os materiais utilizados para a execução da atividade na plataforma Liveworksheets são: i) computadores com acesso à Internet; ii) atividade da plataforma (RED); iii) um formulário impresso (Figura 1) utilizado na autoavaliação para detecção da emoção, na qual o estudante assinala a emoção sentida em cada questão proposta. Para os estudantes que realizaram a atividade sobre o sistema digestório impresso, os materiais utilizados foram: i) atividade impressa; iii) um formulário impresso utilizado na autoavaliação.

| Emoji | Q1. Como você está se sentindo hoje? | Q2. Como se sente ao ver a atividade? | Q3. O que sentiu enquanto realizava a atividade? | Q4. O que sentiu quando viu a sua nota? | Q5. Especifica para cada grupo. |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------|--|---|---------------------------------|
|  Alegre | | | | | |
|  Indiferente | | | | | |
|  Frustrado | | | | | |
|  Raiva | | | | | |

Figura 1. Formulário com Escala SAM.

O formulário de autoavaliação foi elaborado baseando-se na abordagem Manequim de Auto Avaliação (SAM) (Maldaner *et al.*, 2019), que se refere a uma escala utilizada para avaliar a emoção em três espaços afetivos independentes: valência, excitação e domínio. Antes de realizarem as atividades em seus respectivos grupos, os estudantes foram treinados para reconhecer suas emoções, as dos colegas e a do professor, para garantir melhores resultados em suas respostas.

Para facilitar a representação das emoções, foram utilizados *emojis*, que correspondem a ícones ilustrados, por estarem próximos do cotidiano dos estudantes ao utilizarem dispositivos móveis e redes sociais (Ferreira e Matias, 2019). Os emojis Figura 1 indicam quatro emoções: alegria, indiferença, frustração e raiva.

O treinamento sobre o reconhecimento é a primeira etapa do estudo de caso.

Na sequência, os estudantes participarão da aula de Ciências que explica o sistema digestório. A escolha da disciplina de Ciências ocorreu por ser a turma na qual um dos pesquisadores atua e pela necessidade de se avaliar a plataforma e RED escolhidos. Para o desenvolvimento da atividade na plataforma Liveworksheets sobre o sistema digestório, os estudantes precisam arrastar as palavras para os quadros correspondentes. Já na atividade impressa, os estudantes precisam recortar e colar as palavras no local correspondente. As atividades aplicadas estão acessíveis on-line¹.

Questão 5 (Q5) da Figura 1 foi específica para cada grupo (digital e impressa): “Qual sua emoção ao saber que não poderá realizar a atividade?” ou Qual sua emoção ao decorrer da correção da atividade?”, respectivamente. Isso ocorreu visto que a atividade on-line poderia apresentar problemas técnicos que pudessem dificultar ou impedir a realização da atividade e, para a atividade impressa, a questão foi direcionada para o momento de correção das questões, que ocorreram de modo coletivo.

Em última instância, uma avaliação de retenção de conhecimento foi planejada para ocorrer duas semanas após a realização da atividade digital e impressa, para todos os estudantes participantes, com o objetivo de identificar a retenção de aprendizagem do conteúdo abordado na aula e atividade.

Execução: O estudo de caso foi realizado em uma escola pública municipal de Palotina. Três turmas foram selecionadas: 5º ano A (19 estudantes) e 5º ano B (25 estudantes), ambos matutino e 5º ano C (25 estudantes) vespertino, totalizando 69 estudantes. O 5º ano B executou a atividade impressa e os 5º anos A e C executaram a atividade na plataforma Liveworksheets. Optou-se por executar a atividade digital para um número maior de estudantes, considerando problemas técnicos que poderiam ocorrer durante a execução do estudo de caso.

Na primeira etapa, foi conduzido o treinamento para o reconhecimento de emoções com duração de 20 minutos. Para as duas turmas que executaram a atividade digital, os estudantes receberam orientações no projetor sobre como acessar a plataforma Liveworksheets. Posteriormente, foi indicada a atividade que estariam executando e como acessar seu *feedback* de acertos e erros. Já para a turma da atividade impressa, logo após as orientações e realização, foi conduzida a correção oral e coletiva com os estudantes. Eles fizeram a contagem de seus acertos, anotaram seus rendimentos e registraram na coluna da Q5 a emoção que estavam sentindo naquele momento.

Em cinco momentos específicos, o professor instruiu os estudantes a responderem o formulário de autoavaliação para detecção de emoções. O registro ocorreu das conclusões e percepções do estado afetivo/emoção pelo estudante.

Dois semanas após a realização da atividade, foram aplicados os pós-testes. O pós-teste aconteceu de forma oral com o auxílio do projetor. Dez questões referentes ao sistema digestório presentes na atividade digital e impressa foram projetadas no quadro. Essas foram lidas para os estudantes e eles escolheram entre as alternativas A, B e C exibindo tais cartões para toda a turma ao mesmo tempo. Tal avaliação teve como objetivo diagnosticar o conhecimento após a intervenção e comparar esses resultados com os resultados obtidos anteriormente.

O professor aplicador realizou anotações durante a execução de todas as etapas para os dois grupos, como horário de início e término, intervenções referentes a dúvidas que surgiram e possíveis eventos ocorridos.

Resultados: Um total de 60 estudantes (de um total esperado de 69) estavam presentes nos dias da realização das atividades. Para título de discussão dos resultados, as questões da Figura 1 serão identificadas no texto utilizando a letra “Q” seguido pelo número da questão.

Dos 60 estudantes (100%), 59 (98%) responderam à Q1, 38 (63%) responderam à Q2, 35 (58%) responderam à Q3, 33 (55%) responderam à Q4 e 28 (46%) responderam à Q5. Os dados coletados e tabulados no processo encontram-se na Tabela 1². Tais estudantes foram selecionados por conveniência, considerando suas alocações em suas turmas. A aleatoriedade foi aplicada ao conjunto das três turmas disponíveis para a participação no estudo de caso.

As duas turmas do 5º ano A e 5º ano C deveriam realizaram a atividade na plataforma Liveworksheets, totalizando 44 estudantes (73% do total de 69 estudantes). Destes, somente 15 (25% dos 44 estudantes) concluíram a atividade e dentre eles não houve estudantes com laudo (estudantes com dificuldade de aprendizagem avaliada, indicados com asterisco na coluna “#Id”). Um total de 24 (40% do total de 44) estudantes não conseguiram iniciar ou concluir a atividade - em especial por problemas de conexão com a Internet - e cinco estudantes faltaram. Os estudantes faltantes não foram incluídos na Tabela 1. Contudo, os que conseguiram responder ao menos uma das questões foram mantidos na amostra analisada e suas respostas compõem as discussões dos resultados.

A coluna Nota (Tabela 1) apresenta a nota individual exibida na plataforma após correção. Os estudantes tiveram aproveitamento médio de aproximadamente 60%. Os estudantes usaram aproximadamente 15 minutos da aula para responderem à atividade. Alguns solicitaram ajuda para acesso.

As linhas “Total (Emoção)” e “Total (Questão)” totalizam a quantidade de assinalamentos para uma emoção por questão, e o total de respondentes na questão, respectivamente. O total de respondentes indicam quantos estudantes assinalaram uma ou mais emoções para a questão. Já o total por emoção indica a quantidade de assinalamentos para uma respectiva emoção. Os casos de assinalamento de mais de uma emoção por estudante são discutidos na Seção de Análise dos Resultados.

A turma do 5º ano B corresponde ao grupo da folhinha impressa e é composta por 25 estudantes (41% do total de 60 estudantes), dos quais 21 (84% do total de 25) realizaram a atividade. Destes, cinco são estudantes com laudo e quatro faltaram. As notas do grupo apontaram um rendimento médio aproximado de 65%. Conversas paralelas aconteceram, estudantes pediram para se ausentar alguns minutos, equívocos ao reconhecerem as palavras aconteceram, a turma levou aproximadamente 30 minutos para realizar a atividade.

A coluna “Notas (0 a 100)” da Tabela 1 apresenta as notas obtidas em avaliação pós-teste, realizada duas semanas depois, com as três turmas. Por meio da média é visível identificar que o grupo da atividade da folhinha digital teve 94% de retenção de conhecimento, enquanto o grupo da atividade da folhinha impressa teve 84%. Considerando a nota da atividade, corrigida após a aplicação, obteve-se a média de 61% para a atividade na folhinha digital e 70% para a atividade na folhinha impressa.

4. Análise dos Resultados

A Figura 2 item a) mostra o gráfico dos resultados do grupo da folhinha digital.

Os resultados indicam que a emoção referente à alegria foi a mais registrada, com maior ênfase na Q1, na qual o estudante registrava como estava sua emoção no dia. Essa mesma emoção tem menor incidência somente na Q4, que se trata do momento em que o estudante sabe qual é sua nota por meio do *feedback* da plataforma.

A Q1 tem maior número de respostas para a emoção alegre (26 - 66% dos 39 estudantes), porque foi respondida por todos os estudantes antes de saberem se conseguiriam ou não utilizar a plataforma e a folhinha digital. De 39 (100%) estudantes (não considerando os 5 faltantes), apenas 15 (38%) conseguiram finalizar.

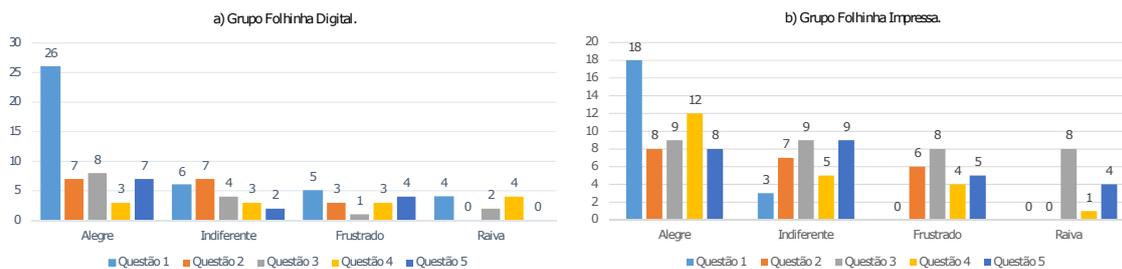


Figura 2. Gráficos da Autoavaliação a) Folhinha Digital e b) Folhinha Impressa.

Na Q2, onde o estudante indica o que sentiu ao ver a atividade, há empate entre a emoção alegria e indiferença, tendo sido assinaladas por sete estudantes cada. Houve ainda a ocorrência de três estudantes que indicaram frustração. Dos sete que indicaram indiferença, seis finalizaram a atividade e a nota de todos foi 60. Já para os estudantes que indicaram alegria, seis terminaram a atividade e destes, a média foi de 65. Os três estudantes que assinalaram frustração obtiveram a média de 55. Assim, os que indicaram alegria foram, em média, melhores que os que indicaram indiferença ou frustração, com base na análise das médias das notas obtidas.

Na Q3, a emoção alegre é a mais registrada (8 - 20% do total de 39 e 53% do total de 15 que finalizaram a atividade). O registro dessa emoção pode se justificar pela forma dinâmica que a atividade é proposta na plataforma. Nela, os estudantes “arrastavam” as palavras para lacunas que estavam relacionadas a um desenho de seu respectivo órgão do sistema digestório. Porém, ainda foi alta a quantidade de estudantes que assinalaram a emoção de indiferente (4 - 10% do total de 39 e 26% do total que finalizou a atividade) na realização da atividade. Houve ainda um assinalamento para frustração e dois para raiva. É importante mencionar que um dos estudantes que assinalou alegria também assinalou indiferença, tendo esses assinalamentos incluídos no total das emoções.

O assinalamento de duas ou mais emoções não foram dadas como possibilidade para os estudantes ao se autoavaliarem, visto que haviam momentos específicos para que assinalassem as emoções que estavam sentindo naquele momento. A interpretação de um assinalamento em mais de uma emoção pode indicar estado de confusão ou a não identificação, pelo estudante, da real emoção que está sentindo. A confusão ocorre durante um desequilíbrio cognitivo (Craig *et al.*, 2004), indicando que o estudante não possui um raciocínio claro e preciso sobre o conteúdo que está aprendendo.

O estudante que fez o assinalamento duplo (5C21) teve nota 60 e mesmo isso podendo indicar que estava em estado de confusão, obteve nota equivalente para os sete estudantes que assinalaram apenas alegria, que obtiveram a média de 60 das notas apresentadas (ver Tabela 1). Os três que assinalaram apenas indiferença obtiveram uma média de 66,66. Deste modo, foram melhores, na atividade digital, os estudantes que indicaram indiferença ao verem a atividade.

Retomando à Q4, que indaga sobre a emoção sentida ao ver a nota, temos a predominância da emoção raiva (4 - 10% do total de 39 e 26% do total que finalizou a atividade), seguidas por empate para a alegria (3 - 7% do total de 39 e 20% do total que finalizou a atividade), indiferença (3 - 7% de 39 e 20% de 15) e frustração. A situação que pode ter ocasionado maior assinalamento na emoção de raiva se deve ao fato de que, ao realizar uma questão da atividade na plataforma Liveworksheets não era permitido ao estudante arrastar uma das palavras para o local correspondente. Esse fato comprometeu, deste modo, a nota de todos os 15 estudantes que finalizaram a atividade, que tiveram um

décimo a menos na sua nota final da atividade.

Para a Q5, a qual buscou identificar a emoção ao saber que não poderia realizar a atividade, sete (17% do total de 39) estudantes indicaram alegria; dois (5% do total de 39), indiferença e quatro (4% do total de 39), raiva.

A Figura 2 b) apresenta o gráfico dos resultados do grupo da folhinha impressa. Para tal grupo, na Q1 prevaleceu a emoção de alegria com 18 (85%) assinalamentos de um total de 21 (100%). Todos os 21 participantes concluíram a atividade impressa.

Na Q2, predominou os assinalamentos para emoção alegria (8 - 38% do total de 21 que finalizaram a atividade), seguidos da indiferença (7 - 33% do total de 21) e frustração (6 - 28% do total de 21). Os que indicaram alegria tiveram média na nota da atividade de 68,75. A média para os que indicaram indiferente foi de 82,85 e para os que indicaram frustração, a média foi de 55. É importante mencionar que, apesar da atividade ter sido impressa, as palavras foram recortadas e coladas em formulário que, similar ao on-line, exibia os órgãos do sistema digestório e os locais para que os respectivos nomes fossem colados, o que torna a atividade também atrativa, mesmo que impressa.

Na Q3, relacionada ao estado afetivo dos estudantes durante a realização da atividade, houve uma incidência alta de assinalamentos em mais de uma emoção. Dos 21 estudantes, 12 (57%) assinalaram apenas uma emoção nesta questão. Os demais tiveram um ou mais assinalamentos. Destes 12, quatro assinalaram alegria e obtiveram média de 85; três assinalaram indiferença e obtiveram média de 93,33; três também assinalaram frustração e obtiveram média de 60; finalmente, dois assinalaram raiva e obtiveram média de 60. Os nove restantes assinalaram mais de uma emoção e tiveram média de 60. Nesta perspectiva, os estudantes que indicaram indiferença foram os com melhor desempenho.

Para a Q4, na qual os estudantes indicaram o que sentiram ao ver as notas, oito indicaram alegria; nove, indiferença; cinco, frustração e quatro, raiva. E finalmente para a Q5, que buscou identificar a emoção no contexto da correção coletiva da atividade, oito estudantes indicaram alegria; nove, indiferença; cinco frustração e quatro raiva.

O momento do pós-teste foi executado para diagnosticar o conhecimento dos estudantes após a atividade. A retenção de conhecimento foi maior para o grupo de estudantes da plataforma on-line. Contudo, a nota na realização da atividade foi menor para estes, enquanto os estudantes que realizaram a atividade impressa obtiveram média maior na atividade e menor no pós-teste.

Para verificar se houve correlação entre a nota obtida previamente na atividade e a nota obtida posteriormente (pós-teste), testes de correlação para os grupos foram realizados. O teste de correlação de variáveis a partir do coeficiente de correlação de Kendall, para dados não paramétricos e com amostra (N) abaixo de 30, constatou-se uma correlação positiva, fraca e não significativa ($\tau = ,362$) entre as notas da atividade feita nas folhinhas digitais e na avaliação de pós-teste. Para a atividade impressa, constatou-se uma correlação negativa, fraca e não significativa ($\tau = ,133$). Assim, estes resultados indicam que os valores das notas da atividade, para ambos os grupos (folhinhas digitais e impressas), não estão correlacionados à nota do pós-teste no que tange à retenção de conhecimento. Destarte, a nota da atividade não tem correlação direta com a nota do pós-teste, sendo que esta última é a mais importante, visto que foi coletada duas semanas após a realização da atividade.

Como ameaças ao estudo, temos as ameaças de conclusão referente ao tamanho da amostra que não permite generalizar os resultados, mas que podem ser ampliadas em replicações. Ainda sobre o tamanho da amostra, temos um número diferente de participantes para os grupos, porém, considerando que a análise foi realizada utilizando médias, a diferença pode ser amenizada. Como ameaças de *constructo* temos o

formulário de autoavaliação que pode não contemplar todas as emoções que o estudante estava sentindo. Como ameaças à validade interna temos o problema relacionado ao assinalamento de mais de uma emoção para algumas questões, que podem ser fruto do não entendimento pelos estudantes de como reconhecer suas emoções ou lacunas no treinamento realizado. Considerando que a atividade foi realizada dentro do período de aula das turmas, efeitos de fadiga não foram considerados ameaças. Por último, como ameaças internas, temos a instrumentação, que apesar de ser validada em estudo piloto com professor do ensino básico, pode não refletir o estado afetivo dos estudantes.

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

Pesquisas voltadas à Inteligência Artificial apontam que a avaliação do processo de ensino e aprendizagem deve ir além do conteúdo e considerar as emoções dos estudantes, pois estas interferem no raciocínio (Longhi; Bercht e Behar, 2007). Nesse contexto, ao considerarmos apenas avaliações de RED conduzidas por professores para poderem ser adotados nas práticas pedagógicas, podemos estar deixando de considerar questões relacionadas aos estudantes, em especial seus estados afetivos.

Neste estudo de caso, um RED foi comparado com um recurso educacional impresso. Tal recurso trata-se de uma folhinha de atividade selecionada pelo professor da disciplina de Ciências para o tópico sobre Sistema Digestório. Ao final da execução e com a análise dos resultados, foi possível observar que os alunos que indicaram alegria ao verem a atividade digital (Q2) tiveram melhor média (65) e os que assinalaram indiferentes na (Q3) tiveram a maior média (66,6). Em contrapartida, os estudantes que se sentiram indiferentes ao verem a atividade impressa e os que se sentiram indiferentes ao responder à atividade obtiveram média 82,85 e 93,33, respectivamente.

Finalmente, ao analisar a nota do pós-teste do conhecimento retido, os estudantes que realizaram a atividade digital obtiveram maior aproveitamento: 94% contra 61% dos que realizaram a atividade impressa.

Destarte, podemos observar que o estudo de caso conduzido fornece indícios iniciais de que o estado afetivo pode ter influenciado nas notas obtidas e na realização das atividades. Indo além, a proposta de atividade por meio de um RED resultou em maior retenção de conhecimento, além do processo de realização ter duração menor. Estes resultados corroboram para indicar que a escolha do RED avaliado foi correta, permitindo que os estudantes tenham melhor aprendizado. Porém, considerando que a Computação Afetiva indica que outros fatores, como uso de sensores etc., para identificação da emoção devem ser utilizados, considera-se que os instrumentos e métodos adotados, ainda que propensos às incertezas durante a coleta, tornam-se viáveis diante do custo de equipamentos e softwares que possam auxiliar o monitoramento dos estados afetivos dos estudantes ao utilizarem RED ou ambientes virtuais de aprendizagem.

Assim, espera-se que tais resultados possam incitar a necessidade de integração e consideração do estado afetivo na seleção de recursos para serem adotados em sala de aula, uma vez que os meios de avaliação disponíveis hoje não consideram o estado afetivo como parte integrante desta avaliação. Como trabalhos futuros, os pesquisadores estão propondo a integração de avaliações de RED com a autoavaliação do estado afetivo como meio de auxiliar professores do Ensino Básico a melhor avaliar os recursos que querem adotar em suas práticas pedagógicas.

Notas

¹Atividades (<https://drive.google.com/drive/folders/1MfIng07i9GGpz8HJbTv3eL1Jx4S3nkYI?usp=sharing>)

²Tabela 1 (https://drive.google.com/file/d/1FHo21DMW39nH1LLbw6EDKOU3MMkjnBkE/view?usp=share_link)

Referências

- Barbosa, J. P.; Nascimento, G. C. do. Ferramentas para o ensino remoto: prática oral do português na pandemia. **Pontos de Rede**, p. 61, 2021.
- Bercht, M. Computação afetiva: vínculos com a psicologia e aplicações na educação. **Produções do III PSICOINFO e II Jornada do NPPI**, p. 106, 2006.
- Bezerra, F. *et al.* **Wordwall: Ferramenta Digital Auxiliando Pedagogicamente a Disciplina de Ciências**. Dissertação (Mestrado), 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1620>. Acesso em: 13 ago. 2022.
- Cavalcante, L. R. *et al.* Smartphone como ferramenta eficaz para o ensino de língua estrangeira. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 33659–33673, 2021.
- Cechinel, C. Modelos de curadoria de recursos educacionais digitais. **Centro de Inovação Para A Educação Brasileira-Cieb**, 2017.
- Coutinho, C. P. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas**. [S.l.]: Leya, 2014.
- Craig, S.; Graesser, A.; Sullins, J.; Gholson, B. Affect and learning: an exploratory look into the role of affect in learning with autotutor. **Journal of educational media**, Taylor & Francis, v. 29, n. 3, p. 241–250, 2004.
- Ferreira, G. R. A. M.; Matias, L. A. Os emojis como propulsores de diálogos no ciberespaço: experiência no ensino fundamental. **II Encontro Regional Norte-Nordeste da ABCiber**, n. 1, 2019.
- Hitzschky, R. A. *et al.* Formação docente e artefatos digitais: análise de recursos educacionais digitais (red) e a exploração de um repositório educacional digital. In: SBC. **Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola**. [S.l.], 2020. p. 369–378.
- Jaques, P. A.; Nunes, M.; Isotani, S.; Bittencourt, I. Computação afetiva aplicada à educação. **Informática**, 2019.
- Junior, J. B. B. Aplicativos de interação em sala de aula: análise de três possibilidades pedagógicas com recursos digitais. **Revista Cocar**, v. 14, n. 30, 2020.
- Leite, P. da S.; Mendonça, V. G. de. Diretrizes para game design de jogos educacionais. **Proc. SBGames, Art Design Track**, p. 132–141, 2013.
- Liu, X.; Zhang, L.; Yadegar, J.; Kamat, N. A robust multi-modal emotion recognition framework for intelligent tutoring systems. In: IEEE. **2011 IEEE 11th International Conference on Advanced Learning Technologies**. [S.l.], 2011. p. 63–65.
- Longhi, M. T.; Bercht, M.; Behar, P. A. Reconhecimento de estados afetivos do aluno em ambientes virtuais de aprendizagem. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]. Porto Alegre, RS.**, 2007.
- Maldaner, N. *et al.* Computação afetiva aplicada à educação: uma proposta ao sistema tutor inteligente mazk. Araranguá, SC, 2019.
- Medeiros, M. F.; Medeiros, A. M. Educação e tecnologia: explorando o universo das plataformas digitais e startups na área da educação. In: **Anais do V CONEDU-Congresso nacional de educação; Pernambuco: Realize**. [S.l.: s.n.], 2018. v. 1.
- Monks, J. C. **Do artesanal ao digital: uma genealogia dos meios de produção e reprodução de folhinhas de atividades em cadernos de alunos**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pelotas, 2019.
- Montanha, M.; Rosa, V.; Marcolino, A. S. Avaliação do recurso digital: folhinhas digitais da plataforma liveworksheets. In: **Anais do IV Simpósio de Licenciaturas em Ciências Exatas e em Computação: Desafios formativos no contexto atual**. [S.l.: s.n.], 2021. v. 1, p. 211–225. Disponível em: <https://slec.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/06/anais-iv-slec-2021.pdf> Acesso em: 26 dez. 2022.

Morais, F. *et al.* Computação afetiva aplicada à educação: uma revisão sistemática das pesquisas publicadas no Brasil. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE**. [S.l.: s.n.], 2017. v. 28, n. 1, p. 163.

Ribeiro, A. E. Escrever, hoje: palavra, imagem e tecnologias digitais na educação. **São Paulo: Parábola**, 2018.

Santos, W. L. *et al.* Cultura digital e bncc: contradições e desafios para a prática docente digital culture and bncc: contradictions and challenges for teaching practice. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 55908–55921, 2021.