

Ensino remoto emergencial de Matemática no Ensino Médio: possibilidades para além da pandemia

Juliana Schivani

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte,
São Paulo do Potengi - Rio Grande do Norte - Brasil

juliana.schivani@ifrn.edu.br

Resumo

O uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para auxiliar no ensino e na aprendizagem da Matemática não é novidade há algum tempo. Contudo, com a pandemia pelo novo coronavírus que assolou o Brasil em 2020 e acarretou a suspensão das aulas presenciais em todos os níveis de ensino, evidenciou-se a importância desta tendência metodológica na educação. O que outrora era utilizado de forma esporádica e presencialmente, agora se transforma em uma ferramenta essencial para o ensino remoto emergencial. Isso porque, não houve alternativas, como a preparação docente, tempo hábil para avaliações, discussões ou ajustes, como mencionado por Saviani e Galvão (2021) sobre o ensino remoto que se constituiu em uma falácia, com interesses puramente econômicos e políticos, principalmente para a garantia das aprendizagens aos envolvidos. A mídia foi incansável ao retratar “gambiarras” tecnológicas de alunos e professores para que as aulas acontecessem, mesmo que se tenha aumentado, de forma exponencial, as ofertas de cursos de formação continuada sobre o uso de TDIC para as mais diversas disciplinas escolares. Dessa maneira, para elucidar esse momento pandêmico e o contexto instaurado na disciplina Matemática, apresento os resultados de uma pequena amostra estatística sobre professores de Matemática dos Ensinos Fundamental e Médio que desenvolveram aulas remotas com turmas da segunda série do Ensino Médio Técnico Integrado do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), campus São Paulo do Potengi. Assim, exponho as atividades matemáticas desenvolvidas individual ou coletiva, que versaram pelas construções de formulários eletrônicos, textos, gamificação, plataformas virtuais como o GeoGebra Classroom, dentre outros, com citações dos alunos para o entendimento das realizações no ambiente do ensino remoto. Destaca-se que o texto não tem por prerrogativa a defesa do modelo emergencial, mas com aspectos de possibilitar uma relação mais propositiva dos professores com as TDIC na Matemática.

Palavras-chave: Ensino Remoto Emergencial. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Atividades virtuais de Matemática. Educação Básica.

Emergency remote teaching of Mathematics in high school: possibilities beyond the pandemic

Abstract

The use of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) to assist in the teaching and learning of Mathematics is not new for some time. However, with the pandemic caused by the new coronavirus that devastated Brazil in 2020 and led to the suspension of classes at all levels of education, the importance of this methodological trend

in education became evident. What was previously used sporadically and in person, now becomes an essential tool for emergency remote teaching. This is because there were no alternatives, such as teacher preparation, time for assessments, discussions, or adjustments, as mentioned by Saviani and Galvão (2021) about remote teaching that constituted a fallacy, with purely economic and political interests, mainly for the guarantee of learning for those involved. The media was tireless in portraying technological “gambiarras” of students and teachers so that classes could take place, even though the offer of continuing education courses on the use of TDIC for the most diverse school subjects has increased exponentially. In this way, to elucidate this pandemic moment and the context established in the mathematics discipline, I present the results of a small statistical sample on Basic Education Mathematics teachers who developed remote classes with classes from the Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), in São Paulo do Potengi. Therefore, I expose the mathematical activities developed individually or collectively, which dealt with the construction of electronic forms, texts, gamification, virtual platforms, among others, with quotes from students to understand the achievements in the remote teaching environment. It is noteworthy that the text does not have as its prerogative the defense of the emergency model, but with aspects of enabling a more purposeful relationship between teachers and TDIC in Mathematics.

Keywords: Emergency Remote Teaching. Digital Information and Communication Technologies. Virtual Mathematics Activities. Basic Education.

INTRODUÇÃO

De forma inesperada e despreparada, o Brasil viveu um verdadeiro caos durante todo o ano de 2020, ocasionado pela pandemia do novo coronavírus que afetou toda a estrutura social, política e econômica. Se considerarmos que a educação pública brasileira passava por falta de investimento, infraestrutura sucateada, excesso de carga horária docente, dentre outras situações, com o advento do ensino remoto emergencial estes problemas se acentuaram. Isso porque, as aulas presenciais foram suspensas e deram lugar aos encontros remotos, distribuídos em síncrono quando os envolvidos participavam de ações por plataforma de videoconferência, redes sociais e aplicativos de mensagens, ou de maneira assíncrono com a realização de atividades, na maioria das vezes, sem a interação com os demais participantes da turma.

O contexto instaurado contemplava uma situação desfavorável, principalmente pelo fato de os professores terem que modificar suas práticas repetidamente, com uma adaptação para o uso de tecnologias digitais, que até aquele momento eram desconhecidas. Ao mesmo tempo, os alunos inseridos em um ambiente virtual, sem as devidas organizações, sejam pela adequação ao novo ensino, seja pela falta de acesso à internet (problemas de conexões ou financeiro para a instalação e manutenção etc.). Assim, emergem alguns questionamentos, tais como: que tipo de aprendizagem ocorreu no ensino remoto? Que situações exitosas foram assimiladas pelos docentes para a utilização no retorno ao presencial?

Há uma preocupação de diversos educadores, como Oliveira (2020), que compreende o aspecto do ensino remoto emergencial como uma espécie de teste com interesses políticos e financeiros. Uma consequência admitida constitui em um risco de tal momento se transformar em permanente, com redução no número de docentes e abrangência de uma mesma disciplina com quantitativo exorbitante de alunos em sala de aula ao mesmo tempo. Em contraponto, pode-se salientar a existência de uma adesão às tecnologias, oportunizando aulas mais interativas, com diálogos efetivos e possibilitadores de mudanças de cenário das aulas meramente expositivas.

Neste contexto, emerge o presente artigo que se constitui pela apresentação dos resultados de uma pesquisa estatística, com uma amostra de professores que lecionaram matemática em formato remoto, nos diferentes níveis de ensino, além de relatos de realização de atividades exitosas durante o período pandêmico.

O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL DE MATEMÁTICA

Pedroso e Pereira (2021) lembram que o ensino remoto é uma prática antiga na Educação Básica, que serve para compensar a ausência de uma aula presencial por motivo de doença, viagem, greve de servidores, dependência de alunos reprovados, dentre outros. Isto é,

o emprego da expressão ‘ensino remoto’ se deu quase sempre em oposição à educação a distância e como variação ou equivalente de outras expressões que apelavam ao aspecto da dimensão do espaço (remoto), do tempo (on-line) e da mediação tecnológica (meios digitais) (SALDANHA, 2020, p.127).

Estas atividades remotas são garantidas na Educação Básica desde 1996 na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, incluindo o Ensino Fundamental. Mas, ressalta-se que este tipo de ensino não equivale ao ensino à distância e somente é utilizado em situações emergenciais. (BRASIL, 1996). A Portaria de número 343, de 17 de março de 2020, autorizou em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizem meios e tecnologias digitais, isto é, o ensino remoto. (BRASIL, 2020). A partir de tais documentos oficiais, as instituições passaram a possuir a responsabilidade de adequar suas estruturas para o remoto emergencial, principalmente acerca da configuração metodológica de trabalho e ensino.

De fato, cada escola seguiu as determinações legais, com observação de suas limitações tecnológicas que oportunizaram um ensino via televisão ou rádio, por exemplo. Outras, porém, tiveram acesso apenas aos aplicativos de mensagens *WhatsApp* para as comunicações e direcionamentos do processo de ensino e de aprendizagem. Acrescenta-se que as redes particulares e federais, em sua maioria, fizeram o uso de plataformas digitais para a realização

dos encontros *online*, que possibilitaram a interação por videoconferência de todos os envolvidos, tanto para o fazer docente em sala de aula, quanto para as diversas reuniões de caráter pedagógico ou administrativo.

É oportuno relatar que as configurações para o ensino remoto, na mesma instituição, tiveram estratégias de ensino totalmente distintas entre os docentes. Enquanto alguns professores tentaram manter aquilo que era oferecido antes da pandemia, porém, agora de forma remota, outros se aperfeiçoaram para a experimentação de novos recursos tecnológicos, com outros aspectos metodológicos, como a sala de aula invertida.

Para compreender o cenário que envolvia a realidade mencionada anteriormente, foi realizado uma pesquisa com 14 professores de Matemática, do Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio das redes Municipal, Estadual, Federal e particular, dos estados do Rio Grande do Norte e Bahia com idades entre 34 e 60 anos. Esses profissionais possuem sua última formação acadêmica da seguinte forma: 4 licenciados, 4 especialistas, 4 mestres, 1 doutor e 1 pós-doutor, cuja experiência de trabalho versaram entre 2 e 32 anos.

O público supracitado foi questionado acerca da relação de utilização e frequências dos diversos recursos digitais em suas aulas, tais como, plataformas de videoconferência (*Google Meet, Microsoft Teams, Zoom*); plataformas de gamificação para construção de jogos digitais virtuais (*WordWall, Escape Factory, Ludoskit*); quiz e formulários eletrônicos (*Kahoot, Google Forms*); *WhatsApp*; redes sociais (*Facebook, Twitter, Instagram*); Google Sala de Aula; plataformas com atividades prontas (*Khan Academy, Desmos, Seneca, Geogebra*); lousas digitalizadoras, lousas digitais ou mural interativo (*Jamboard, Padlet*); e *YouTube*.

Para ilustrar as respostas, apresento o Gráfico 1, a seguir, em que se pode observar que as plataformas de videoconferência foram utilizadas por todos os professores entrevistados, com maioria, 86% (sempre) e apenas 14% (às vezes). Destaco que optei pela separação do *WhatsApp* das demais redes sociais por julgar que o aplicativo de mensagens instantâneas poderia ser mais utilizado do que *Facebook, Twitter* ou *Instagram* para as aulas remotas. Assim, tal separação possibilitou o entendimento do percentual, que foi considerado como significativo em detrimento das outras redes sociais. Ademais, deve-se mencionar que a metade dos entrevistados afirmaram nunca terem usado *YouTube*, nem plataformas de gamificação para complementar suas aulas remotas de Matemática.



Gráfico 1: Lista de recursos tecnológicos utilizados no ensino remoto emergencial de Matemática
Fonte: Elaboração da autora, 2021.

Como contraponto da realidade mostrada no Gráfico 1, Borba, Silva e Gadanidis (2014) defendem o uso do *YouTube* não apenas como repositório, mas também como lócus para produção e edição de vídeos educacionais. Para eles, “trazer o vídeo digital - forma com o qual a nova geração faz piada, se comunica, se diverte - para a sala de aula é importante. Ideias matemáticas ou outras de seu interesse podem ser trazidas para a sala de Cálculo.” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p.100).

É sabido que ainda existe um certo preconceito entre os professores, que veem os *youtubers* como seus concorrentes ou inimigos. Há canais de aulas de Matemática que tem como objetivo único preparar o seguidor para processos seletivos como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e, para isso, foca o ensino em macetes, truques e estratégias de decoração de fórmulas ou procedimentos mecânicos, sem se preocupar com demonstrações ou justificativas. Há, também, alguns casos de falas equivocadas de professores *youtubers*, conceitos e definições matemáticas errôneas ou macetes que servem apenas para casos particulares. Contudo, mesmo estes canais podem ser úteis na sala de aula de Matemática para levar os alunos a refletirem sobre os problemas encontrados em falas, definições, conceitos ou até mesmo utilizar como atividade avaliativa para que possam demonstrar ou provar que aquele macete servirá para qualquer caso ou específicos. Deixam de serem os concorrentes ou inimigos para colaboradores do processo de ensino e de aprendizagem em Matemática.

Embora a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para o ensino de conceitos matemáticos, a necessidade de políticas públicas voltadas a tecnologias educacionais ainda é urgente no país. Enquanto isto não acontece, diversas *gambiarras* tecnológicas foram e são realizadas por

professores e estudantes. Aulas de Matemática e outras disciplinas foram ministradas e avaliações foram aplicadas via *WhatsApp*. Contas distintas foram criadas por um mesmo usuário para poder prolongar o tempo de uso de serviços de sites e plataformas parcialmente gratuitas. Fundos neutros ou *chromakey* foram improvisados na tentativa de manter o foco no que estava sendo dito e exibido na videoaula. Tripés com cano PVC e outros materiais de baixo custo foram construídos, seja por motivos financeiros, seja pelas especificidades que não eram atendidas pelos que estavam disponíveis no mercado. Dezenas de salas de videoconferência como o *Google Meet*, precisaram ser usadas ao mesmo tempo para o administrador realiza-se um trabalho em grupo, com sua turma, em momento síncrono.

A realidade atual nos leva a questionar se o investimento em formação tecnológica e políticas de acesso livre darão lugar a *gambiarras* tecnológicas dos docentes como política de assistencialismo eterno. O fato é que enquanto existirem sites, aplicativos, plataformas e *softwares* voltados para a educação ou que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, parcial ou totalmente gratuitos, existirão professores, de Matemática e outras áreas, interessados em aprender e utilizar em suas aulas e atividades.

FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA O ENSINO

É sabido que algumas escolas estaduais e municipais usaram canais abertos de televisão para os professores transmitirem suas aulas. Em outras instituições, as aulas foram divididas em dois momentos: os síncronos, que permitiram interação entre professores e alunos, por meio de plataformas de videoconferência tais como *Google Meet* e *Microsoft Teams* – ambos de acesso gratuito com limitações, até o momento da escrita deste artigo; e momentos assíncronos, com materiais de aula e atividades enviadas por *WhatsApp*, *Google Sala de Aula* ou Ambientes Virtuais de Aprendizagem da própria instituição.

O *Google Meet* não necessita baixar e instalar para ser utilizado. É possível acessar a sala de reuniões diretamente do navegador, diferentemente de várias outras plataformas com a mesma finalidade. Recentemente, o *Meet* incorporou em sua plataforma um recurso de dividir a sala em grupos, função que o *Teams* já possuía de forma gratuita, mas que no *Meet*, só é possível utilizar por meio de contas pagas. Em ambas as plataformas é possível reunir dezenas de pessoas e compartilhar toda a área de trabalho do computador de qualquer usuário ou uma janela específica, além de fazer chamada de áudio e vídeo.

Pelo fato de o *Meet* possuir uma menor quantidade de opções e ser mais básico que as demais plataformas, julgo ser mais simples de utilizar mesmo por usuários menos experientes. Assim, durante minhas aulas síncronas de Matemática, não tive problemas com o *Google Meet*, apesar de algumas *gambiarras* tecnológicas terem sido necessárias como utilizar várias

chamadas distintas ao mesmo tempo para conseguir dividir a turma em grupos e realizar uma atividade síncrona que será descrita mais adiante.

Uma plataforma menos conhecida, mas muito atrativa é o *Gather Town*¹ que possibilita, na sua versão gratuita adicionar até 25 participantes. Tal espaço virtual, *Gather Town*, contempla a estrutura de um escritório com diversas salas abertas e fechadas, além de espaços de lazer. É possível alterar o ambiente com a construção de uma universidade, um parque de diversões, um shopping, uma casa, um teatro ou qualquer outro espaço de interação.



Figura 1: Imagem da tela do *Gather Town* em funcionamento

Fonte: *gather.town*, 2022.

Cada pessoa que entra na sala tem seu próprio avatar personalizado pelo participante, que aparece com o nome fornecido pelo usuário ao entrar no espaço, conforme é observado na figura 1. Destaca-se que a reunião pode ser com todos os participantes juntos ou divididos em grupos, acrescido da formatação de cada um dos avatares que compõem a estrutura da plataforma, decidindo quem ouvir, o que ver e direcionando-o para o espaço que desejar dentro do local que foi construído. Ao aproximar seu avatar de um grupo de pessoas, há uma interação automática com este grupo, com a possibilidade de ver as câmeras ativas, as apresentações exibidas e ouvir os áudios que estiverem ligados. Ademais, na mesma tela também pode-se ver

¹ *gather.town*.

os grupos formados e quem interage em cada grupo, por meio dos balões. Ressalta-se que a interação de áudio, vídeo e compartilhamento de tela de um grupo não interfere nos demais, o que deixa a plataforma mais interessante.

Qualquer pessoa que tenha um *e-mail* do *Google* tem acesso ao *Jamboard*, cuja tela pode ser visualizada na figura 2. Consiste em um quadro interativo onde todos os usuários com o *link* de compartilhamento, podem escrever, digitar, inserir notas adesivas, imagens, alterar plano de fundo dentre outros recursos. Para tal espaço, existe a possibilidade de multiusuário, executando uma atividade em grupo ou em uma aula de revisão de conteúdos, construção de mapas mentais ou conceituais. Para além, os usuários do *Jamboard* podem utilizar quantas telas desejarem e salvar no *drive* gratuitamente.

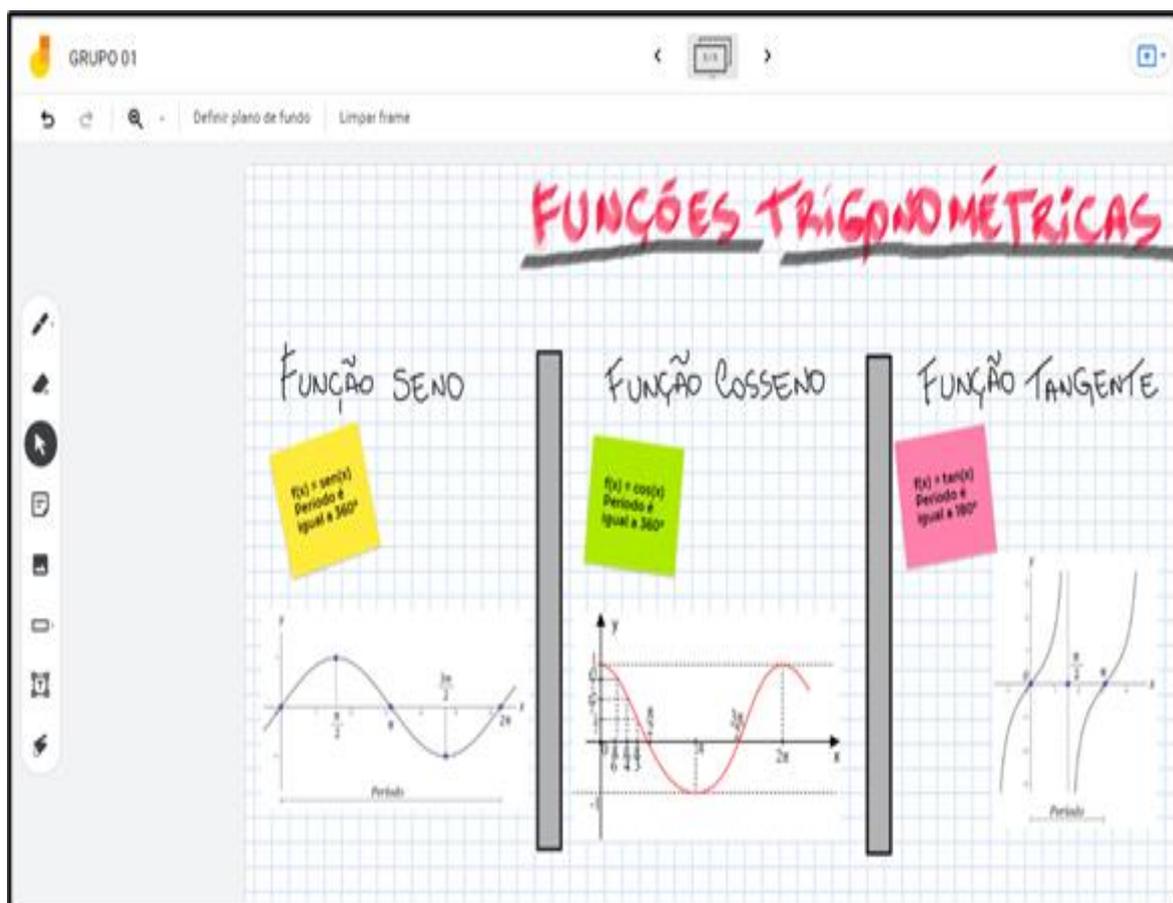


Figura 2: Tela do *Jamboard*

Fonte: *Jamboard*, 2022.

Outro tipo de lousa interativa gratuita e com mais ferramentas específicas para o ensino da Matemática está disponível no *site mathigon.org*. Com a opção *Polypad* pode-se escrever e desenhar livremente; utilizar régua, transferidores, esquadros e compasso; inserir frações, raízes ou expoentes com a ferramenta de equações; mudar o plano de fundo; escolher um sólido geométrico ou uma figura plana para ser exibida; trabalhar com operações entre frações e

produtos notáveis, trabalhar com análise combinatória e probabilidade usando as cartas de baralho, roleta e dados interativos; montar figuras com peças do Tangram; entre outros recursos. Um exemplo de construção pode ser visualizado na figura 3.

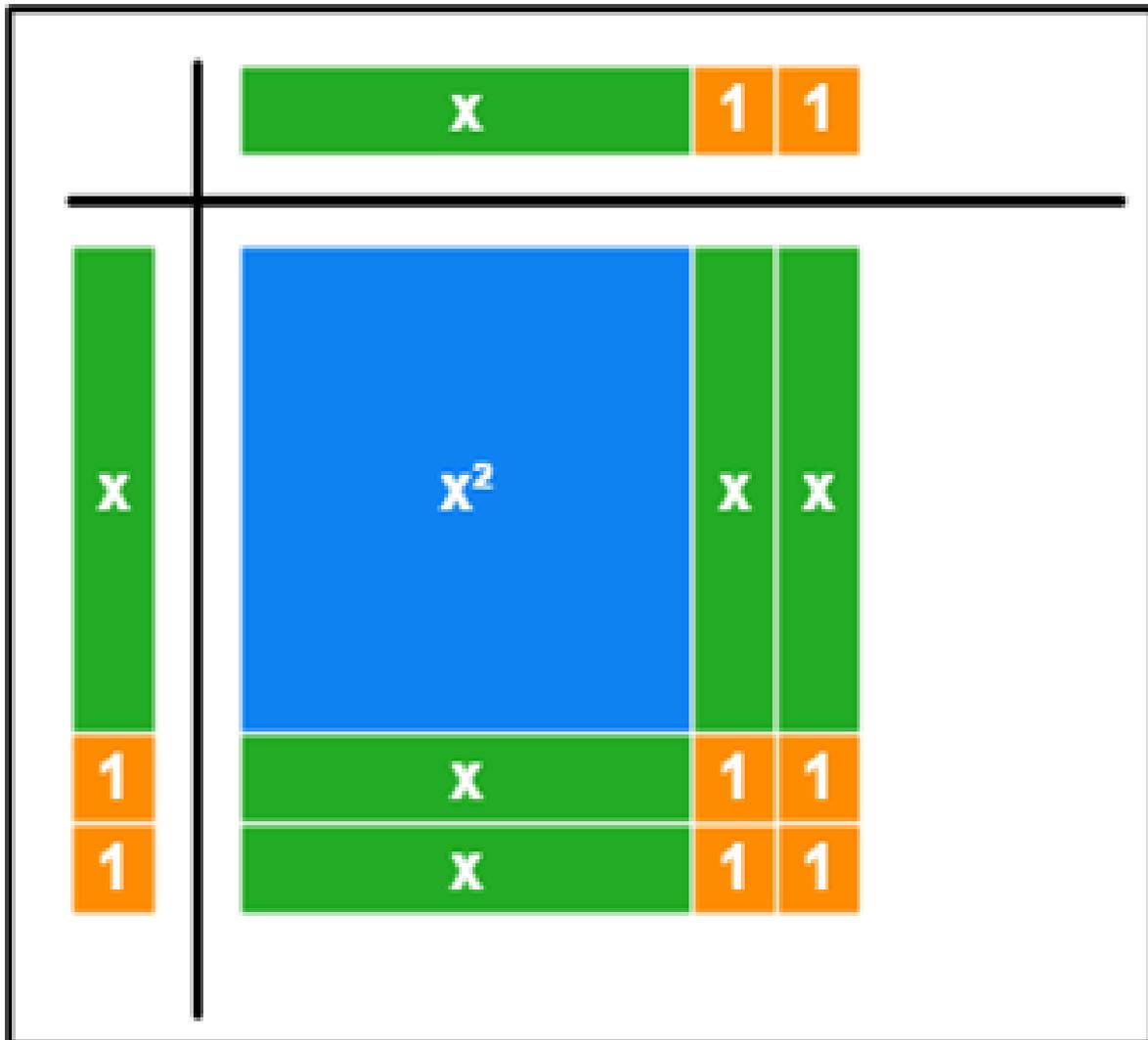


Figura 3: Construção realizada no site *Mathigon*
 Fonte: *Mathigon*, 2022.

Como complemento, durante o ensino remoto foi comum a gravação de videoaulas pelos docentes e disponibilização em canais como o *YouTube*. O canal tornou-se uma ferramenta muito utilizada, embora alguns alunos admitissem que a reprodução das aulas era manipulada para até duas vezes mais rápidas. De posse dessa informação, emergiu a ideia de uso do *Edpuzzle*² que constitui em uma plataforma gratuita com a permissão de editar qualquer vídeo do *YouTube* ou salvos em pastas pessoais. Na edição, pode-se inserir perguntas objetivas e subjetivas, dicas e informações ao longo do vídeo, com o travamento até que a pergunta seja

² edpuzzle.com

10

respondida ou a informação lida pelo usuário. É permitido também que o formato de visualização do vídeo não seja acelerado pelo usuário. As respostas fornecidas por cada aluno podem ser acessadas pelo professor, cadastrado na plataforma e proprietário da edição do vídeo, podendo atribuir uma pontuação para cada resposta ou adicionar comentários, conforme a figura 4.

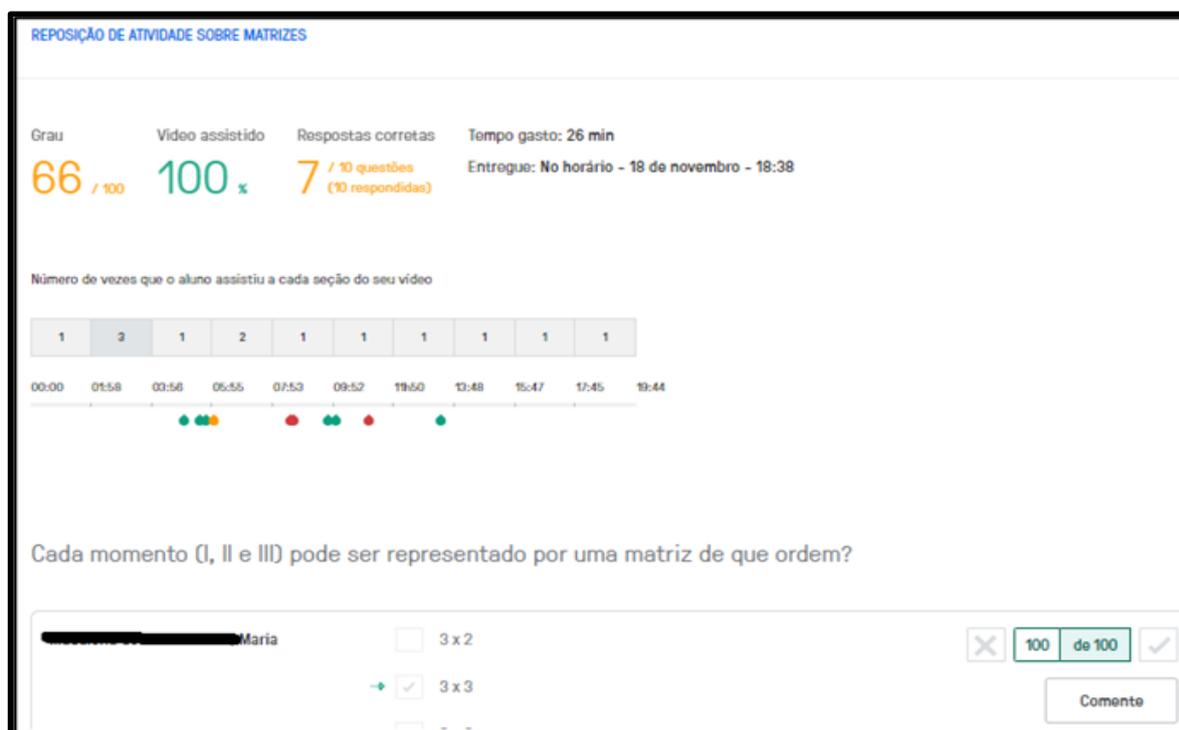


Figura 4: Tela de resposta de um aluno na conta do *Edpuzzle*

Fonte: *Edpuzzle*, 2021.

Em acréscimo, de modo a ter uma atenção mais apurada dos alunos nos momentos síncronos, recorri a gamificação, com jogos virtuais que foram úteis na revisão de conteúdo, fixação de propriedades de um conceito ao mesmo tempo que existia a diversão e interação entre os alunos. Uma das ferramentas voltadas para estas finalidades, é a plataforma *WordWall*³ que possui distintos jogos prontos para serem utilizados na abordagem de conteúdos matemáticos, com a possibilidade de edição. Com uma mesma conta cadastrada, o usuário tem direito a construir até 5 atividades diferentes, como por exemplo, o Labirinto, popularmente conhecido como *PacMan*, exibido na figura 5.

³ wordwall.net



Figura 5: Tela do jogo Labirinto construído no *WordWall*.
Fonte: *WordWall*, 2021.

Na figura 5, o robozinho de cor rosa é o jogador (aluno) que deve desviar dos monstros, ao mesmo tempo que se desloca para a casa, onde tem o valor real correspondente a porcentagem que é exibida na barra inferior da tela. Para esse jogo, cada porcentagem representa uma fase e pode ser modificada pelo professor, inserindo quantas fases desejar.

As opções de resposta podem ser textuais ou em formato de imagens, além de ser possível, alterar o *design* do jogo, a velocidade, o nível de dificuldade, a quantidade de vidas e o tempo de duração. O professor pode gerar um relatório com os nomes dos jogadores, o total de pontos (acertos e erros de cada um), gráficos estatísticos das questões, dentre outros itens.

O *site phet.colorado.edu* funciona como uma espécie de Laboratório de Ciências e Matemática, que possui simulações para o ensino e aprendizado de conceitos nas áreas de conhecimento ligadas a tal espaço. Como exemplo, destaca-se o teste de pesagem com balança de dois pratos, a ser utilizada quando estiver expondo as características do estudo das equações do primeiro grau. Há um simulador para montar um circuito elétrico em que se fizer algo errado, dará um curto-circuito e pegará fogo. Na figura 6 existe um lançador de projéteis em um canhão, em que é possível alterar a altura e distância do canhão, velocidade do projétil, entre outras variáveis ao passo que se aprende conceitos de função quadrática.

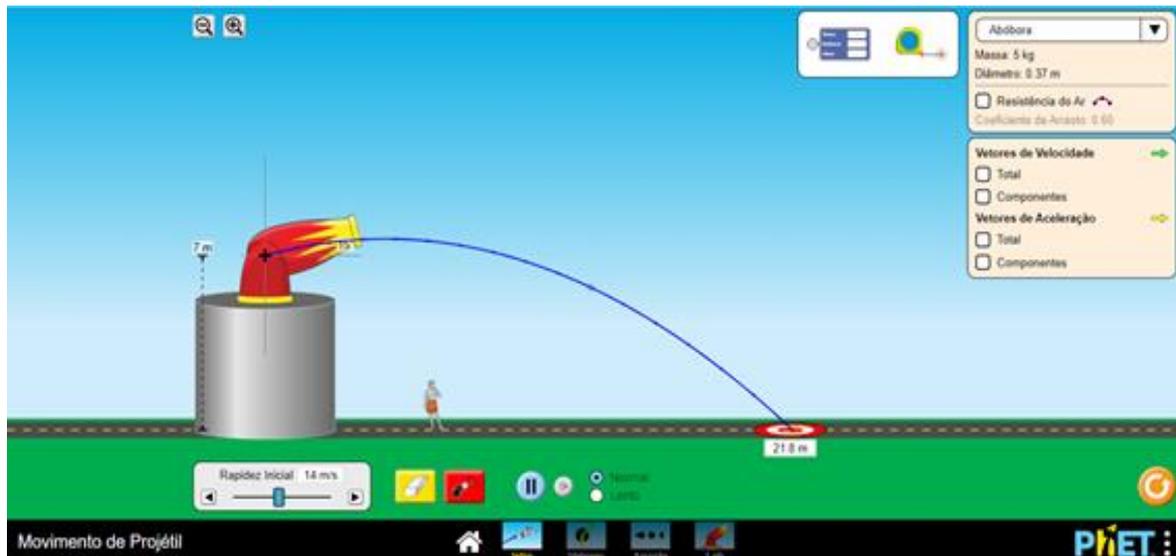


Figura 6: Simulação matemática no site PhET
 Fonte: PhET⁴, 2022.

Outro recurso tecnológico que pode ser utilizado como atividade avaliativa na disciplina Matemática e em outras áreas é o *Pixton*⁵. Trata-se de uma plataforma gratuita com limitações (ou paga sem restrições de uso) que constrói histórias em quadrinhos, como pode ser visualizado na Figura 7.

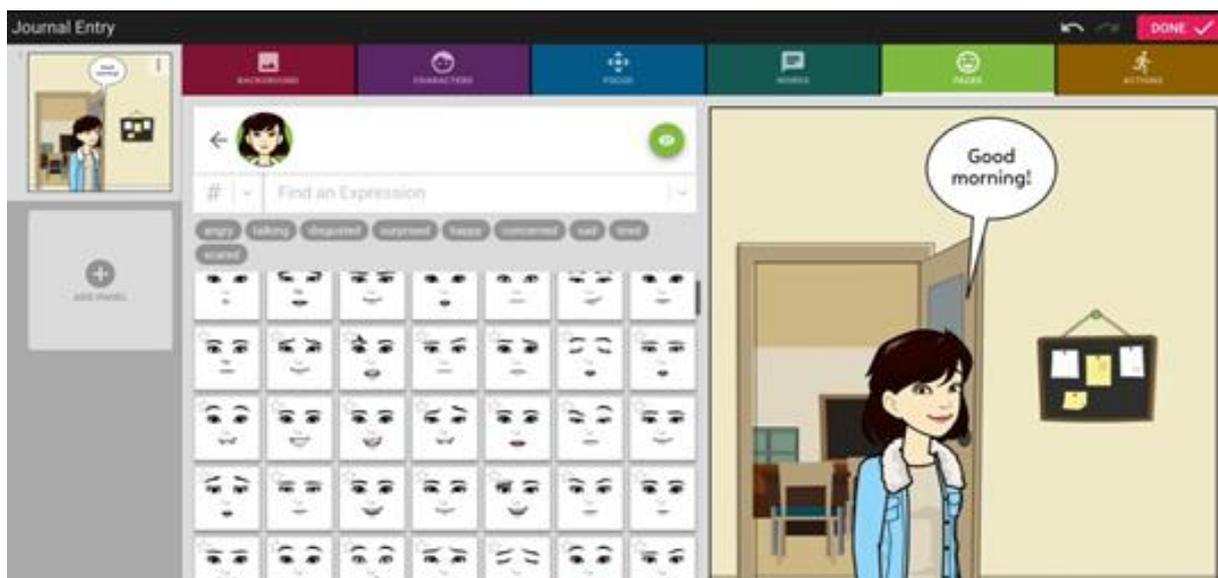


Figura 7: Tela da construção de Histórias em Quadrinhos no Pixton
 Fonte: Pixton, 2022.

⁴ Disponível em: <https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_pt_BR.html> Acesso em: 10 jan 2022.

⁵ *pixton.com*

Na figura 7, exibe o processo de criação do primeiro quadro de uma dada história, onde o usuário pode escolher o gênero do personagem, a roupa, a expressão facial, os gestos, dentre outras características. Na versão gratuita não há a opção de fazer *download* da história em quadrinhos construída, mas uma solução (ou *gambiarra* tecnológica) seria capturar a tela usando o botão *printscreen* do teclado.

Em complemento, destaco o *Geogebra* que representa um dos programas matemáticos mais utilizado por professores e alunos. Segundo a própria plataforma, os professores podem:

- atribuir tarefas interativas e envolventes para os alunos;
- ver o progresso atualizado ao vivo dos alunos trabalhando em uma tarefa específica;
- ver quais tarefas os alunos iniciaram (ou não);
- faça perguntas para toda a turma e veja todas as respostas dos alunos instantaneamente;
- ocultar os nomes dos alunos ao exibir as respostas dos alunos às perguntas;
- equipe-ensinar juntos adicionando co-professores (GEOGEBRA⁶, s/d).

A construção exibida na figura 8 foi elaborada no *Geogebra Classroom*⁷, sem necessidade de fazer *login* ou cadastro, o aluno pode acessar e escolher qual função trigonométrica terá seu gráfico projetado no plano cartesiano, bem como o que ocorrerá ao modificar os valores dos coeficientes *a*, *b*, *c* e *d*.

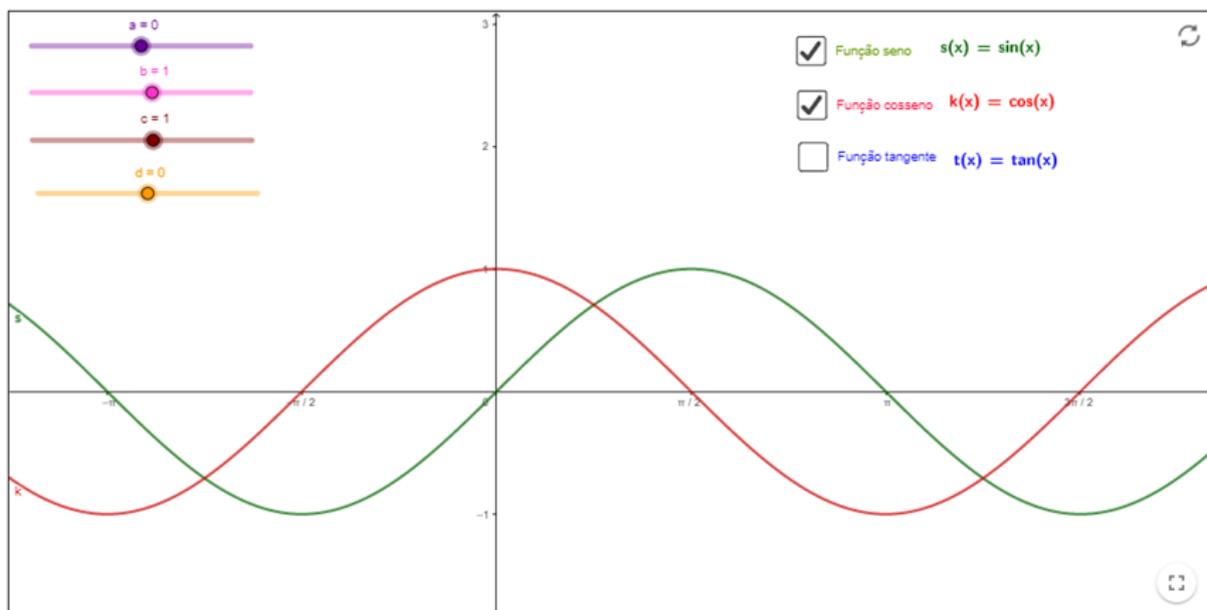


Figura 8: Construção realizada no GeoGebra Classroom

Fonte: Geogebra Classroom, 2022.

⁶ Disponível em: https://www-geogebra-org.translate.google.com/hnrcgruu?x_tr_sl=en&x_tr_tl=pt&x_tr_hl=pt-BR&x_tr_pto=sc Acesso em: 10 jan. 2022.

⁷ [geogebra.org](https://www.geogebra.org)

É possível inserir questões objetivas e subjetivas, incorporar vídeos, textos e imagens, arquivos de interação como o exibido na figura 8. O professor tem acesso as respostas de cada aluno e pode atribuir uma pontuação ou acrescentar um feedback.

ATIVIDADES REMOTAS DE MATEMÁTICA E *FEEDBACKS*

No decurso dos anos da pandemia do Coronavírus (COVID-19) lecionei de forma remota em turmas do segundo ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Independente do curso, a ementa de Matemática II contempla os mesmos conteúdos, a saber: progressões; matemática financeira; matrizes; determinantes; sistemas lineares; trigonometria e números complexos.

Antes das aulas remotas iniciarem, passei alguns meses em formação, desde os cursos e oficinas *online*, até eventos educacionais. Assisti palestras e *webinários* que auxiliaram no processo de conhecer e utilizar as ferramentas do *G Suite*, plataformas de videoconferência, *sites* e programas específicos da Matemática e outros mais abrangentes com fins educacionais. Eram ofertados gratuitamente por instituições federais, unidades do Serviço Social de Comércio (SESC), a Escola Nacional de Administração Pública (ENAP) e educadores de todo o país. Contudo, ter o conhecimento das ferramentas não era suficiente para o novo desafio, necessitando direcionamentos para cursos mais teóricos sobre ensino híbrido, educação à distância e trabalho remoto, os quais também acompanhei.

O ambiente de trabalho remoto, materiais necessários e planejamento

Na figura 9 tem-se o meu local de trabalho remoto durante a pandemia, com o destaque aos dois computadores que utilizava nos momentos síncronos, para a apresentação dos *slides* e ao mesmo tempo para o acompanhamento dos comentários dos alunos no *chat* da videoconferência.

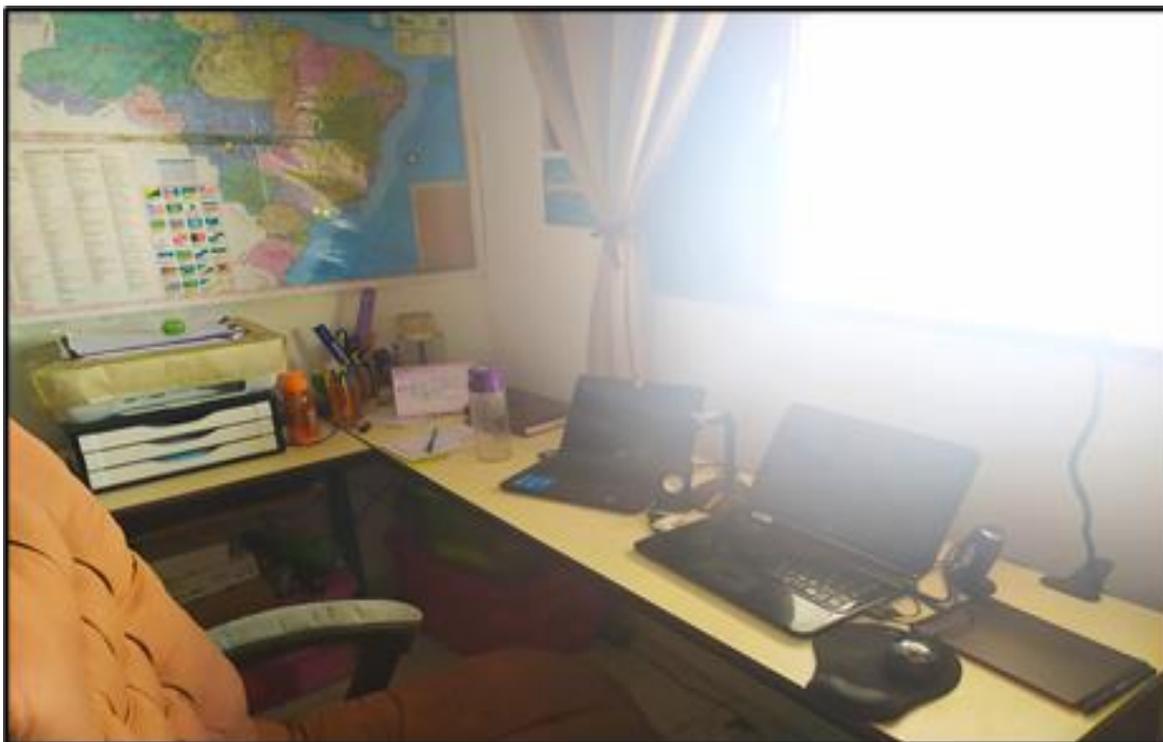


Figura 9: Local de trabalho remoto
Fonte: Acervo da pesquisadora, 2021.

Dado a importância da escrita nos momentos das explicações e resolução de questões matemáticas, foi fundamental o uso de uma mesa digitalizadora, em que a escrita se assemelha a uma caneta esferográfica. Mesmo nunca antes ter utilizado, não tive nenhuma dificuldade desde o primeiro dia de uso. Destaque-se também na figura 9, o microfone antirruído que foi mais útil para as aulas mistas (presenciais, com parte dos alunos em casa), pois captava bem o áudio de toda a turma, mas justamente pela sensibilidade de captura, não serviu para as aulas síncronas e para as gravações de videoaulas. Nestes casos, o recomendado são os microfones de lapela ou headset.

Como aspecto do planejamento de ensino remoto emergencial de Matemática para o segundo ano do Ensino Médio se dividiu em dois momentos: 1) os momentos assíncronos, que os alunos assistiam vídeo aulas gravadas por mim, no *YouTube* e entregavam as respostas das atividades avaliativas da semana dos mais diversos tipos (formulários eletrônicos, situações-problemas, pesquisas, aplicações práticas, opinião, paródia, história em quadrinhos, dentre outros); 2) os momentos síncronos, sintetizavam-se as ações da aula passada por uma dupla de alunos da turma, que apresentavam a atividade da semana e as respectivas respostas dadas pelos envolvidos, sem identificá-los e além da realização de um jogo de fixação ou revisão do conteúdo. Eventualmente, também havia momentos de discussão, esclarecimentos de dúvidas, apresentação de trabalhos ou atividade avaliativa.

Neste sentido, trabalhei com o apoio do viés da sala de aula invertida, isto é,

Comparada ao método tradicional de ensino, propõe a inversão dos ambientes em que são realizadas as atividades. A explanação do conteúdo ocorre em casa, a partir de videoaulas e outros recursos disponibilizados pelo professor e, a resolução de exercícios e demais atividades, ocorrem agora em sala de aula (JUNIOR, 2020, p.6).

Os alunos tinham acesso inicialmente a gravação da videoaula sobre o conteúdo da semana, além de listas de exercícios opcionais, livros e *slides*. Era proposto ainda, de forma assíncrona, uma atividade avaliativa. Posteriormente à entrega da atividade havia um encontro síncrono somente para tirar dúvidas pontuais, apresentar a síntese do conteúdo, as respostas entregues e corrigir a atividade realizada, comentando algumas respostas. Esta aula síncrona era preparada com base nos maiores índices de acertos e erros na atividade assíncrona.

Cabe relatar que a adoção das sínteses em momentos síncronos foi realizada apenas na terceira turma, após ter tido esta experiência em aulas remotas de pós-graduação, enquanto aluna, e observado bons resultados.

Videoaulas gravadas

As videoaulas precisam ser relativamente curtas para que os alunos não desistam de assistir ou se cansem e percam o foco antes do término. Ao mesmo tempo precisa ser, de fato, uma aula, com objetivos bem definidos, começo, meio e fim. Seguindo essa linha de pensamento, surgiu a ideia de iniciar cada aula com o trecho de uma música introdutória que fosse conhecida, mas que tivesse a ver com o conteúdo e tema da aula. Na figura 10, exponho o momento da canção no início de uma das videoaulas.



Figura 10 – Trecho de uma videoaula gravada
 Fonte: Acervo da pesquisadora⁸, 2021.

Também houve a preocupação de tentar trazer aplicações práticas do conteúdo exibido no vídeo e assim, deixar a aula mais atrativa e interessante, com significado. Nas progressões foi abordado a matemática financeira, assim como, nas matrizes se falou de dieta alimentar, informática, trânsito e criptografia de mensagens. As funções trigonométricas foram aplicadas no sistema respiratório, no ciclo cardíaco e na altura das marés. Os números complexos foram focados nos conceitos de eletricidade.

Atividades assíncronas

Com o ensino remoto emergencial, as aulas de todas as disciplinas do IFRN tiveram que passar por adaptações. A carga horária síncrona prevista se limitava ao intervalo de 25% a 50% do total de aulas da disciplina, segundo resolução aprovada no Conselho Superior (CONSUP) da instituição. Isto resultou em cerca de 10 aulas síncronas para disciplinas semestrais e 20 aulas para disciplinas anuais. O restante da carga horária se destinou a momentos assíncronos de leituras, videoaulas, atividades por parte dos estudantes.

Nesse sentido, foi preciso que os professores decidissem quais conceitos deveriam focar e priorizar de cada conteúdo. Como exemplo, exponho dois dos conteúdos que ministrei durante esse momento, a saber: 1) progressões geométricas; e 2) porcentagem.

Progressões Geométricas

⁸ O material está disponível em: <youtube.com/c/JulianaSchivani> Acesso em: 10 jan 2022.

A atividade sobre progressões geométricas também focou na pandemia, mais especificamente nas taxas de transmissibilidade. Sobre esta atividade, um aluno comentou espontaneamente no *chat* da aula síncrona que teve prazer em realizar uma atividade de matemática pela primeira vez, pois havia feito sentido o que ele estava respondendo. A proposta foi construída no *Google Forms* e dividida em três partes, a saber: 1) questões objetivas e subjetivas relacionadas a uma animação realizada pela Universidade Brasília⁹ que expõe dados sobre a transmissão do coronavírus. Assim, os alunos precisavam identificar o tipo de sequência mostrado no vídeo, os 10 primeiros valores desta sequência, o crescimento e calcular o total de infectados somente no trigésimo dia de transmissão à mesma taxa; 2) a segunda parte relacionava ao vídeo¹⁰ explicativo sobre o crescimento exponencial da transmissão pelo coronavírus em comparação com o de vitórias-régias de um lago; e 3) a terceira e última seção exibiu uma reportagem local¹¹ para assistir no próprio *Google Forms*, com a informação da taxa de transmissibilidade 5 em cidades que os alunos da turma residiam. Perguntou-se quantas pessoas haviam se infectado somente no dia 30 e durante todos os 30 primeiros dias. Solicitou-se, por fim, para comparar quantas vezes este último resultado era maior que a população do Rio Grande do Norte, onde se localiza os municípios mencionados na reportagem.

O objetivo desta atividade foi além de avaliar os conhecimentos sobre progressões, mas também gerar uma discussão e refletir a respeito das medidas sanitárias que estavam sendo tomadas para conter a transmissão do vírus. De fato, a aula síncrona destinada a apresentação das respostas desta atividade foi bastante discutida no *chat*, conforme transcrição.

Aluno F: Até lá morreria uns 15 milhões de pessoas Kkk

Aluna M: Acho q BS foi onde menos morreu gente 😞

Aluno N: Boa Saúde né?

Aluna M: Simmm

Aluna M: Foram 2 ou 3

Aluno P: Teve uma cidade aqui q n morreu ninguém

Aluno N: Aqui infelizmente morreu em uma semana 3 pessoas

Aluna M: Vish

Aluno P: Foi Pedra Preta

Aluno A: A importância da quarentena, do lockdown...

Aluna M: Vamos não professora

Aluno S: Nunca gostei de sair de casa msm....

Aluna B: eu mal vou para feira, prof

Aluno A: Os números foram caindo quando as pessoas foram ficando em casa.

⁹ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=a0x1wtkde3k>> Acesso em 12 jan 2022.

¹⁰ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=tredhTPbuL8>> Acesso em 12 jan 2022.

¹¹ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=nNJI5AJThUs>> Acesso em 12 jan 2022.

Aluno N: 1 idosa muito querida, 1 mulher que vendia lanches e um primo da prefeita

Aluno P: Lockdown e quarentena agora não adianta

Aluna Y: Eu não saio nem para ir ao mercado. ;-;

Aluno A: Aí veio a vacina e ajudou bastante.

Aluna M: Todos vocês já se vacinaram?

Porcentagem

Na semana em que foi abordado o conteúdo de porcentagens a atividade teve como tema Fator de Proteção Solar (FPS). O FPS é a razão entre o tempo em que uma pele com protetor solar pode ficar exposta, ao Sol, sem causar lesão, pelo tempo em que esta mesma pele, sem protetor, pode ficar exposta ao Sol, sem causar lesão (SCHALKA; REIS, 2011).

Para que pudéssemos calcular o tempo de proteção com o uso do protetor solar, teríamos de saber o tempo para produção de eritema sem o referido protetor para aquele indivíduo. Esse tempo, entretanto, sofre uma forte influência de fatores pessoais e ambientais (...). Por estes motivos, a tendência é não utilizar o valor do FPS para determinar tempo de exposição ao sol, mas sim, nível de proteção (SCHALKA; REIS, 2011, p.511).

Com o valor do FPS é possível encontrar o percentual de absorção, pelo protetor solar, dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol, enquanto a pele está exposta. Esse percentual recebe o nome de absorbância. A absorbância é a capacidade de um produto (no caso, o protetor solar) absorver radiação. Para encontrar essa capacidade, em porcentagem, se subtrai de 1 o inverso do FPS. Desse modo, um protetor solar de fator 10, por exemplo, tem absorbância de 90%, isto é, este protetor absorve 90% dos raios solares.

Após fornecer estas informações aos alunos, têm-se as seguintes questões: existe algum protetor solar que tenha um FPS que proteja 100% da pele? O protetor solar FPS 100 é capaz de absorver 100% dos raios solares? O protetor solar com FPS 50 protege a pele, absorvendo o dobro dos raios solares comparado ao protetor solar com FPS 25? Se uma pessoa tem a pele clara, é recomendado ela comprar um protetor solar com FPS 100?

Os objetivos desta atividade são aplicar as porcentagens em um tema do cotidiano dos alunos, bem como fazê-los refletir sobre a necessidade (ou não) de comprar um protetor solar com máximo fator de proteção. Após os cálculos observou-se que o protetor de FPS 50 protege 98% da pele e o protetor de FPS 100 absorve 99% dos raios, muito próximo do FPS50.

Atividades síncronas por meio de jogos

A gamificação ganhou espaço na educação sobretudo dentro do contexto pandêmico. Até então, nunca havia utilizado destes recursos em minhas aulas presenciais. Era perceptível

20

a empolgação e euforia da turma em jogar até conseguir uma colocação superior à da professora, que fazia questão de jogar antecipadamente e desafiar a ultrapassagem de sua posição.

Jogos para progressões

Tanto para progressões aritméticas, quanto geométricas foi realizado um Quiz cujas perguntas eram para encontrar a quantidade de vezes que deveria à razão ser multiplicada ou elevada, para encontrar o valor de um termo da progressão, conhecendo o valor de um outro determinado termo. Se o que se sabe é o valor do 15º termo de uma progressão aritmética, por exemplo, e deseja-se encontrar o 6º termo desta sequência, então basta somar ao 15º termo à razão, 9 vezes, que é a diferença entre 15 e 6.

O objetivo desse jogo é levar o aluno a perceber que não se necessita obrigatoriamente do valor do primeiro termo para encontrar o valor do termo geral da progressão, como se vê nas fórmulas impressas nos livros didáticos. Quando o aluno chega a esta conclusão, a partir da resposta de várias perguntas deste tipo em um quiz, ele consegue compreender o significado da fórmula do termo geral da progressão, seja aritmética ou geométrica.

Jogo para porcentagens

No intuito de motivar estratégias mentais para conversão de porcentagens em fatores reais foi construído o jogo *PacMan das porcentagens*, como já descrito em tópicos anteriores.

Jogo para juros

O jogo de matar toupeiras, também disponibilizado na plataforma WordWall, foi utilizado para os alunos diferenciarem juros simples dos juros compostos. Eles deveriam matar as toupeiras que estivessem segurando uma placa com palavras, frases ou expressões relacionadas a juros compostos.

Jogos para matrizes

Com a finalidade dos estudantes revisarem os tipos de matrizes existentes, foi realizado um caça palavras e uma cruzadinha.

Jogo para trigonometria

Para que os estudantes tivessem oportunidade de relembrar os valores do seno, cosseno e tangente de diferentes ângulos, foi proposto jogar o *avião dos ângulos*. Neste jogo, o jogador deve direcionar o avião até a nuvem com o resultado correto do seno, cosseno ou tangente de um ângulo mostrado na tela. Nuvens com resultados errados, o jogador deve desviar para não danificar o avião.

Auto e heteroavaliação

Ao concluir metade da carga horária da disciplina nas turmas de 2021.1 e de 2021.2, foi aplicado um questionário pelo *Google Forms* com a finalidade de realizar a auto e heteroavaliação de cada aluno e da turma em Matemática II. Tal formulário foi dividido em quatro partes: 1) avaliação do aluno pelo próprio aluno; 2) avaliação da turma pelo aluno; 3) avaliação dos materiais de aula e os momentos síncronos e assíncronos; e 4) avaliação da professora pelo aluno. Ressalta que cada parte consistiu em um conjunto de perguntas que seguiam o padrão de serem do tipo objetivas, dando uma nota e também do tipo abertas, com as respectivas justificativas da nota atribuída a cada critério avaliado.

Na turma de 2021.1 chamou a atenção a nota que cada estudante o atribuiu acerca da sua participação nos momentos síncronos. Mais de um quarto da turma atribuiu uma nota igual ou inferior a 5, sob a justificativa de terem vergonha de comentar algo bobo, ansiedade, timidez em falar no microfone ou digitar no *chat*. Os comentários desta natureza se repetiram em outros momentos do questionário e a frequência com que apareceram causou preocupação na docente, que resolveu, na aula síncrona seguinte, realizar uma intervenção com ajuda da psicóloga da instituição. Outro resultado que despertou atenção foi a opinião de ambas as turmas sobre os jogos virtuais realizados ao fim dos momentos síncronos. As notas atribuídas de cada turma podem ser consultadas nas figuras 22 e 23, a seguir.

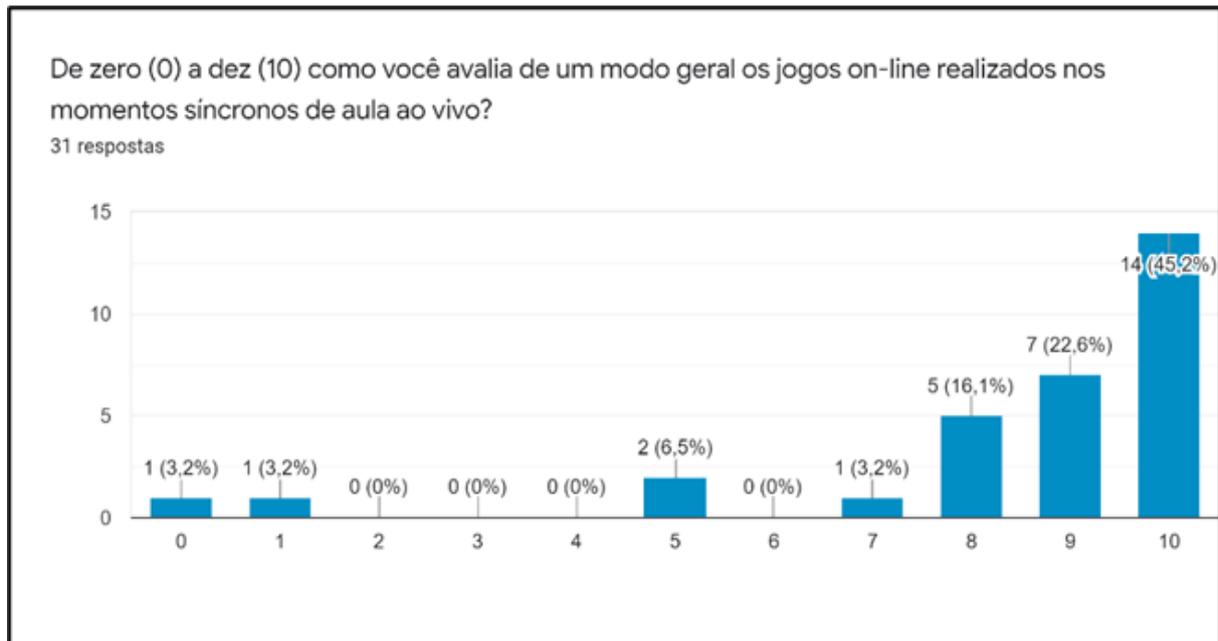


Figura 22: Notas atribuídas pela turma 2021.1 para os jogos síncronos

Fonte: *Google Forms*, 2022.

Observa-se que na turma de 2021.1, a maioria dos estudantes atribuiu uma boa nota à realização dos jogos. Cinco pessoas selecionaram notas mais baixas alegando que este tipo de atividade desperta emoções negativas, o tempo de jogo é insuficiente e a internet usada é ruim para jogar. O resultado foi semelhante na turma de 2021.2 conforme se constata na figura 23.

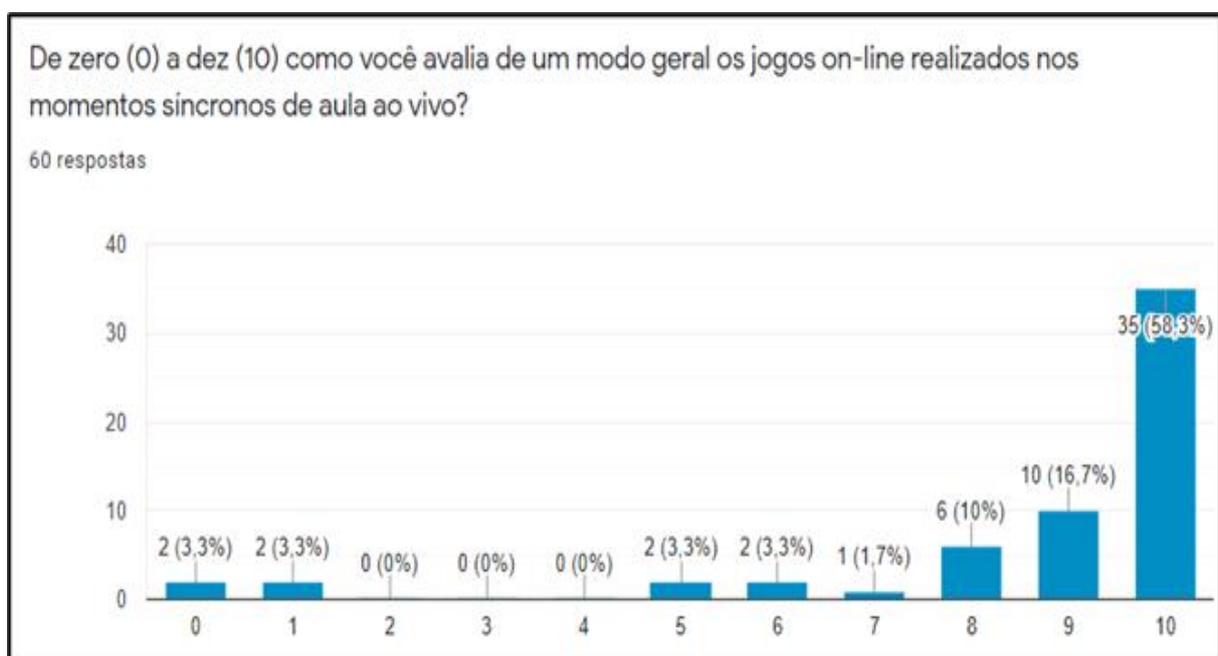


Figura 23: Notas atribuídas pela turma 2021.2 para os jogos síncronos

Fonte: *Google Forms*, 2022.

A seguir, é trazido o relato de alguns discentes sobre os jogos:

Aluno 1: Tirando a parte que atacava minha ansiedade, eram muito divertidos e exercitavam a mente.

Aluno 2: Sou ruim em jogo que tem tempo acabo ficando ansioso.

Aluno 3: É muito pessoal, porque detesto atividades em jogos, da uma aflição no coração, uma agonia no juízo. não funciona sob a pressão, muito menos na pressão que esse tipo de jogo tem.

Aluno 4: Muito bom, faz os alunos interagirem.

Aluno 5: Ajudam bastante na fixação de conteúdo pois aprendemos brincando.

Aluno 6: Acho uma ótima ideia e o espírito de competição que a gente cria durante os jogos, acaba descontraíndo muito a aula.

Aluno 7: Eu gosto bastante dos jogos. O único problema deles é que sempre me levam a uma crise de pânico e acabo não me dando muito bem, mas como é permitido fazer novamente, eu me acalmo um pouco e refaço.

Aluno 8: É muito bom pra memorizar as coisas!

Aluno 9: Os jogos não são chatos, pelo contrário, da vontade de jogar kkkkk. Fora que, ao mesmo tempo que nos divertimos, também aprendemos.

Aluno 10: Não gostei do caça palavras e o do pac-man, mas os outros jogos foram bem divertidos e ainda mais porque tirei uma pontuação maior que a senhora (*se referindo a professora*).

Aluno 11: São muito divertidos e eu acabo aprendendo um pouco mais sobre os assuntos.

Aluno 12: Eu gosto, só fico ansiosa e acabo não me saindo bem de primeira em alguns.

Aluno 13: Isso ajuda a pensar no conteúdo, e o melhor é que não exigir um raciocínio além do conteúdo.

Ao acompanhar dois alunos desde o ensino presencial até o seu desenvolvimento em Matemática no ensino remoto, foi perceptível as mudanças positivas provocadas na postura, no comportamento e na consciência destes dois jovens.

O aluno Z relatou em aula presencial, um ano antes da pandemia, que não conseguia aprender Matemática com a professora que vos ensinava. Ele não realizava nenhuma atividade e entregava sempre as provas em branco. Esta mesma professora lecionou para o aluno Z durante a pandemia e para a surpresa, fez o seguinte comentário no *chat* de uma de suas videoaulas gravada: “gostei da sua aula professora, consegui absorver esse conteúdo com muita facilidade”. Quando questionado sobre a mudança, confessou que remotamente conseguia focar mais nas aulas e presencialmente não, pois qualquer movimento na sala era motivo de desatenção. Este aluno passou a participar das aulas síncronas, enviando mensagens no *chat* e, pela primeira vez, tirou dúvidas acerca dos conteúdos da disciplina.

Um outro relato foi do aluno M, que assim como o aluno Z, não realizava nenhuma atividade, entregava todas as avaliações em branco e não participava das aulas presenciais. Remotamente, tal aluno passou a tirar dúvidas, fazer e entregar as atividades e até apresentou um trabalho sobre números complexos que ele produziu sozinho. Ao ser parabenizado e

questionado o porquê da mudança, ele informou que presencialmente era influenciado pelas amizades. Mesmo que pontual, estes relatos devem ser destacados, como exemplo propositivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino remoto emergencial da forma como foi imposto e realizado deixou muitas lacunas no processo de ensino e de aprendizagem nas mais diversas disciplinas e na vida de milhares de estudantes. É temido que o governo se utilize das estatísticas para tornar o ensino remoto uma nova modalidade de ensino, mais barata para os cofres públicos.

Contudo, o contexto pandêmico também se mostrou uma oportunidade, embora forçada, de professores reverem suas práticas e se disporem a conhecer, explorar e utilizar novas ferramentas tecnológicas. Alunos se descobriram no novo modo de aprender.

Dessa forma, as diversas atividades exitosas, certamente continuarão a fazer parte do plano de ensino de Matemática mesmo após o ensino remoto e o retorno do ensino presencial.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia R. da; GADANIDIS, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento.** elo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** LEI Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm#art32%C2%A74> Acesso em 08 jan 2022.

BRASIL. **Portaria Nº 343, de 17 de março de 2020.** Diário Oficial da União. Ministério da Educação. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>> Acesso em 08 jan 2022.

JUNIOR, Carlos Roberto da Silveira. **Sala de aula invertida: por onde começar?** Instituto Federal de Goiás. Pró-Reitoria de Ensino. Diretoria de Educação a Distância. 2020. Disponível em: <[https://ifg.edu.br/attachments/article/19169/Sala%20de%20aula%20invertida_%20por%20onde%20come%C3%A7ar%20\(21-12-2020\).pdf](https://ifg.edu.br/attachments/article/19169/Sala%20de%20aula%20invertida_%20por%20onde%20come%C3%A7ar%20(21-12-2020).pdf)> Acesso em 10 jan 2022.

OLIVEIRA, Fabiane Lopes. Educação transformada em EAD durante a pandemia: quem e o que está por trás dessa ação? In: AUGUSTO, Cristiane Brandão; SANTOS, Rogerio Dultra dos. (Orgs). **Pandemias e pandemônios no Brasil.** 1ª ed. São Paulo: Tirant lo Blanch, 2020.

PEDROSO, Isabella Vitória Castilho Pimentel; PEREIRA, Angelo Fernando. Lutas, resistências e desafios da educação básica contra o ensino remoto. **Revista Ensaios de Geografia**. Niterói, vol. 7, nº13, pp. 49-56, janeiro-abril 2021.

SALDANHA, Luis Cláudio Dallier. O discurso do ensino remoto durante a pandemia de COVID-19. In: **Revista Educação e Cultura Contemporânea**. v. 17, n.50, p.124-144, 2020.

SAVIANI, Dermeval; GALVÃO, Ana Carolina. Educação na pandemia: a falácia do “ensino” remoto. In: **Universidade e Sociedade**. Ano XXXI, n.67, Brasília: ANDES-SN, p.36-49, 2021.

SCHALKA, Sergio; REIS, Vitor Manoel Silva dos. Fator de proteção solar: significado e controvérsias. **An Bras Dermatol**. v.86, n.3, p.507-515, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abd/a/8XDWfBdfgbXckLqgFg8SgXR/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 30 jan. 2022.

Recebido para publicação em março de 2022

Aceito para publicação em agosto de 2022