

UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NA APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS EXATAS

Maria Isabel Ferreira Santos
Rafael Roberto da Silva
Lorena Letícia Gomes Otoni
Millena Dayse Barbosa da Silva
Francisco Lopes Lavor Neto

RESUMO

A forma de ensinar e aprender tem sido modelada pelas intensas transformações que a sociedade tem experimentado devido ao desenvolvimento tecnológico e consequente surgimento de sites e redes na internet que possibilitam aos alunos e professores o compartilhamento de experiências, ideias e conhecimento. Diante desta perspectiva, muitos alunos têm tido respaldo nas plataformas digitais para estudarem os conteúdos discutidos em salas de aula. Por conta disso, o presente projeto buscou oferecer a estes estudantes uma forma de auxiliá-los no aprendizado das disciplinas de física, química e matemática, com o uso do YouTube e através da produção de material didático a serem publicados neste site, sob forma de vídeos de cunho explicativo a respeito de determinada teoria, situação ou problema que esteja engajado no ensino das referidas disciplinas. A metodologia utilizada caracteriza-se como um estudo quantitativo, onde os dados coletados são provenientes de questionários, observações e análises de gráficos e repercussão das atividades desenvolvidas. O desenvolvimento da pesquisa, se deu em seis importantes fases, que são: realização de encontros virtuais dos participantes, elaboração de um questionário, gravação e divulgação dos vídeos, análises das respostas do questionário e da repercussão dos vídeos. A partir da análise dos gráficos gerados, é perceptível o crescente interesse dos usuários nos estudos de ciências exatas a partir de novas tecnologias educacionais.

Palavras-chave: Aprendizagem. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Tecnologias educativas. YouTube.

USE OF DIGITAL INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT) IN LEARNING EXACT SCIENCES

ABSTRACT

The way of using and learning has been shaped by the intense transformations that society has experienced due to technological development and the consequent emergence of websites and networks on the Internet that allow students and teachers to share experiences, ideas and knowledge. Given this perspective, many students have had support on digital platforms to study the content discussed in classrooms. Because of this, the present work sought to offer these students a way to assist them in learning the disciplines of physics, chemistry and mathematics, using YouTube and through the production of didactic material to be published on this site, in the form of explanatory videos about a certain theory, situation or problem that is engaged in the teaching of subjects. The methodology is used as a quantitative study, where the data collected comes from questionnaires, description and analysis of graphs and repercussions of the activities developed. The development of the research took place in six important phases, which are: conducting virtual meetings of the participants, preparing a

questionnaire, recording and disseminating the videos, analyzing the responses to the questionnaire and the repercussions of the videos. From the analysis of the generated graphics, the growing interest of users in the studies of exact sciences from new educational technologies is noticeable.

Keywords: Learning. Educational Technologies. YouTube.

Data de submissão: 08/02/2021

Data de avaliação: 25/03/2021

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias existentes foram, aos poucos, inseridas nos processos educacionais e na atualidade são vistas como meios pedagógicos indispensáveis para formação do aluno e do professor. Uliano (2016, p.11), afirma que “as tecnologias aplicadas na educação englobam uma construção de saberes que parte da descoberta, a criação e o aprimoramento possibilitando ao aluno ter papel ativo, buscando desempenhar e resolver suas necessidades de uso”.

Atualmente a humanidade vivencia um tempo de mudanças e conhecimento de novas formas de realizar atividades já conhecidas e desenvolvidas. Cani *et al.* (2020) relata que a pandemia da Covid-19 trouxe à humanidade um novo aprendizado: a urgência de todos se adequarem às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), pois a situação inesperada causou a interrupção abrupta das aulas presenciais e instigou a todos a procura por novas formas de ensino remoto.

O uso dessas tecnologias possibilita a construção de soluções produtivas para inovar e qualificar os processos educativos. De tal modo, a mediação pedagógica proporcionada pelo seu uso projeta a qualificação da ação docente voltada para a construção de interfaces que impulsionem o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos envolvidos nos processos educacionais (ANJOS; SILVA, 2018).

A busca por um ensino híbrido, com possibilidade de adequação à rotina dos estudantes e professores vem sendo excessivamente procurado pelos sistemas educacionais, em especial o ensino que envolva as ciências exatas. Para isso, o uso da plataforma YouTube possibilita uma infraestrutura móvel, flexível, de pouco investimento e que possa, de maneira dinâmica, atuar nas desigualdades educacionais existentes.

Diante do exposto, esse artigo apresenta os resultados de um projeto de extensão, que visa a promoção da utilização da plataforma YouTube no ensino de ciências exatas, voltadas para o auxílio à estudantes do ensino médio e vestibulandos. Além disso, no momento atual, se tem uma grande demanda de aulas de forma não presencial, em especial pelos alunos que irão realizar as provas do ENEM e não possuem condições financeiras de frequentar cursinhos pré-vestibular pagos. O projeto objetivou, de mesma forma, a resolução de questões de exames e vestibulares já aplicados, bem como a discussão de questões enviadas pelos usuários por e-mail, de maneira que os alunos pudessem também atuar de maneira participativa no presente projeto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)

As Tecnologias Digitais de informação e Comunicação (TDIC), segundo Valente (2014), estão diretamente interligadas a redes e conseqüentemente, associadas à internet,

caracterizando-se como um poderoso meio de troca de informações e realizações de ações cooperativas. Assim, por meio da ferramenta é possível conectar com pessoas e compartilhar ideias socialmente, obter ajuda na resolução de questões ou ainda auxiliar outros indivíduos na execução de tarefas complexas, produzindo assim uma facilidade de comunicação a qual, do ponto de vista do mesmo autor, é necessário para a construção do conhecimento.

As utilizações dessas TDICs são essenciais para o desenvolvimento de diversos setores, entre eles, vale mencionar o meio educacional, o qual nos últimos anos tem incorporado essa ferramenta às atividades docentes como uma alternativa para possibilitar um melhor aprendizado. Esse forte instrumento educacional ao ser devidamente empregado ocasiona mudanças significativas no poder de pensamento crítico e auto avaliativo dos discentes, além de aprimorar a comunicação-social e assegurar o conhecimento a partir de informações obtidas (GONÇALVES, 2019).

Nesse âmbito, a implementação de tecnologias digitais possibilita integrar o conteúdo a ser abordado em sala de aula com uma melhor estratégia de ensino e aprendizagem, garantido que os docentes e discentes possuam uma maior interação. Além de estimular o trabalho em grupo, a interdisciplinaridade, a solução de desafios, a comunicação, entre outros (GONÇALVES, 2019). Logo, percebe-se que o acesso à informação se tornou mais fácil, prático e rápido em comparação aos métodos convencionais de ensino.

Cantini *et al.* (2006), reforça que os professores têm como desafio incrementar as TDICs no processo de ensino e aprendizagem, procurando sempre a formação continuada, assim como mecanismos de troca e parcerias em relação ao uso destas. Contudo, é fundamental que essa questão seja uma preocupação e uma ação de política pública de investimento nas escolas municipais e estaduais, uma vez que sem o apoio do governo não é possível modificar a forma de ensino. Outro ponto, mencionado pelo autor refere-se à importância das escolas privadas em renovar o ensino e, conseqüentemente, fornecer todo o suporte necessário.

Dessa forma, percebe-se que inserção das TDICs nas metodologias pedagógicas não é fácil, pois há vários fatores limitadores como a formação docente, o uso inapropriado das TDICs, a dificuldade por parte de alunos e professores em alterar os métodos tradicionais e a ainda, falta de estrutura física escolar (SILVA; MORAES, 2015). Para que essas dificuldades sejam vencidas, Uliano (2016), afirma ser imprescindível que os professores entendam a importância de utilizá-las com o intuito de aplicá-las em sala de aula, como uma forma de assegurar novas metodologias de aprendizagem ao projeto pedagógico. Entretanto, para que essas tecnologias sejam usadas de maneira eficiente, é indispensável que os professores busquem se capacitar e se aperfeiçoar nessa área.

Portanto, para que as TDICs revolucionem o ensino, a educação deve passar por uma série de mudanças estruturais e culturais. Diante do cenário atual, em que a pandemia causada pela covid-19 obrigou as escolas a aderir ao ensino remoto (EAD), iniciou-se a busca por novas alternativas de aprendizado, o que influenciou para o aumento do uso das tecnologias digitais como, por exemplo, o YouTube. Logo, as TDICs adquiriram um espaço significativo no meio educacional e aperfeiçoaram os ambientes virtuais de aprendizado com o intuito de aprimorar a interação dos alunos com o espaço virtual, para que os mesmos sejam capazes de obter autonomia no processo de ensino e aprendizagem (ALMEIDA; CORDEIRO; PALMEIRA; 2020).

2.2 Ensino tecnológico de Ciências Exatas

Quando se trata de formas de ensino e aprendizagem em uma disciplina que envolve conceitos, experimentos e cálculos, muitas são as discussões e estudos para que se chegue à um ponto comum e otimizado na forma de compartilhar ideias, percepções, experiências e

conteúdo. Esteves (2019), ressalta que um aspecto importante a ser levado em conta é o fato de os alunos estarem cansados de aulas “mecânicas”, “robóticas” e “estáticas”, o que acaba por influir no interesse e desempenho do aluno para o estudo. O autor destaca ainda que grande parte dos estudantes, são na verdade, interessados em aprender por formas mais dinâmicas e lúdicas de ensino.

Neste cenário, devido a busca incessante por novas tecnologias para aprimorar o ensino, tornou-se crescente o surgimento de plataformas amplas e difundidas, proporcionando acesso a conteúdos digitais, como o YouTube, de maneira tal, que sua utilização já faz parte dos hábitos da população brasileira, sendo utilizada sobretudo, para publicações de vídeos (JUNGES; GATTI, 2019). Apesar de não ter sido criado com o objetivo de educar, o YouTube apresenta-se como um ótimo recurso para que seja desenvolvida a aprendizagem dos discentes e sirva como uma oportunidade para os docentes disseminarem o conhecimento, uma vez que devido a facilidade de utilizá-lo por ser bastante intuitivo, e também, de pesquisar e encontrar conteúdos sobre determinado tema de estudo, o website permite que qualquer pessoa tenha acesso aos mesmos, assim como, permite o compartilhamento entre os usuários. (JESUS; CHAVES; SANTOS, 2019).

Por seu caráter interativo, de acordo com Kamers *et al* (2013), o YouTube deve ser melhor explorado, pois permite através de seus recursos a liberdade para criatividade e envolvimento do público alvo, neste caso, os educandos. As possibilidades de avaliar, comentar, conversar por “bate-papo” e compartilhar os materiais produzidos, auxiliam na comunicação e faz com que todas as mídias produzidas possam chegar a um grande número de pessoas, facilitando na troca de informações. Desta forma, aquele que porta de determinado conhecimento, a exemplo dos professores, poderão contribuir para o ensino-aprendizagem de outros profissionais e estudantes, sendo assim, essencial na vida de muitas pessoas no tocante à formação ou até aprovação em exames, vestibulares e concursos. (VIÉGAS, 2018).

A plataforma, de acordo com Aranha *et al.* (2019), tem sido atrativa, principalmente, por ter componentes que diferem os vídeos educativos das aulas tradicionais em sala. Todavia, para que sua usabilidade seja concreta, os conteúdos devem ser planejados e elaborados, de forma tal, que seja dinâmico, claro e apresente uma boa didática. Posto isto, a busca por novas formas de aprendizagem será cada vez mais frequente entre os estudantes, isto porque, as várias ferramentas que a tecnologia oferece tem cativado os alunos e sanado as suas necessidades.

Muitos dos recursos e tecnologias utilizadas fora da sala de aula têm proporcionado aos alunos uma melhor compreensão dos assuntos que são abordados pelos professores na forma presencial (SANTOS; SILVA; CORDEIRO JUNIOR, 2020). Neste contexto, é exposta a importância do uso dos websites e aplicativos para os estudos das disciplinas que estão inseridas na área das ciências exatas, a exemplo da interação entre o ensino da física, química e matemática, com o YouTube.

Em uma pesquisa realizada por Silva, Pereira e Arroio (2017), foram analisados os motivos dos alunos buscarem vídeos nessa plataforma, e, constatou-se que a demanda por conteúdos audiovisuais está relacionada à possibilidade do aluno visualizar a mesma explicação diversas vezes, e podendo ser ele, o próprio administrador do tempo de estudo para um determinado assunto. Viégas (2018), também revela que outra função que impulsiona os discentes a procurarem o YouTube é a possibilidade de os mesmos interagirem com os professores por meio dos comentários que são possíveis de fazer abaixo dos vídeos. Desta maneira, as dúvidas e pautas que por vezes são impossíveis de serem discutidas nas aulas presenciais devido ao número de alunos, pode ser contextualizada dentro deste ambiente virtual.

Mediante ao exposto, é legítimo afirmar que o ensino das ciências exatas se torna mais fascinante e fácil com o uso da plataforma YouTube. Todavia, há de se concordar, que a implantação de uma nova forma de compartilhar o conhecimento requer esforço e determinação

dos professores. A experiência relatada por Kamers *et al* (2013), mostra que à primeira vista eles tendem a negar essas novas formas de ensino da disciplina, muito pelo fato de não estarem habituados com um ambiente que se renova constantemente, porém, como é evidenciado na referida pesquisa, quando o docente dispõe-se a mudar, os ganhos são enormes, tanto por parte daquele que ensina quanto daqueles que aprendem, pois são instigados não somente a assistir, mas a se aprofundar e entender toda a teoria e cálculos que lhe são passados em sala de aula.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo de natureza quantitativa, no qual os dados coletados são provenientes de questionários, observações de gráficos e análises de repercussão das atividades desenvolvidas. O desenvolvimento da pesquisa, se deu em seis importantes fases, inicialmente foram realizados alguns encontros para definição dos aspectos que iriam nortear a execução das atividades, sendo assim, foram definidos, o nome do canal, o qual foi escolhido como “Exatas Fácil”, as áreas e os principais tópicos a serem abordados na plataforma do YouTube. Nesta mesma etapa, realizou-se também uma pesquisa bibliográfica para um melhor embasamento teórico cuja a mesma possibilitou uma seleção apropriada dos conteúdos de maiores demandas no ensino das ciências exatas, na qual destaca-se, para a disciplina de química: Ligações químicas, Separação de misturas, Funções inorgânicas, Solubilidade do soluto no solvente, Oxidação e redução, Reações orgânicas e Cálculos estequiométricos, Termoquímica, Química orgânica, pH e Cinética química. Para a disciplina de matemática: Trigonometria, Equações de 1º e 2º grau, Teoria dos conjuntos, Análise combinatória, Estatística, Probabilidade e Progressão aritmética e geométrica. Já para a disciplina de Física: Cinemática, Leis de Newton, Vetores, Hidrostática e Eletrostática. A partir disso, fazendo-se uso da plataforma Google Meet para a reunião do grupo de pesquisa, foram definidas, com base nos principais tópicos escolhidos, as primeiras questões de física, química e matemática a serem discutidas no canal criado.

Na segunda fase, foi criado um questionário, através da ferramenta Google Formulários, no intuito de coletar informações relacionadas às maiores dificuldades e afinidades no estudo das referidas disciplinas, este mesmo foi compartilhado para os alunos e eram compostos de quatro perguntas que serão discutidas posteriormente no presente trabalho.

Já a terceira fase se deu após todo o material de estudo que será utilizado para coleta de dados ter sido confeccionado, realizando-se assim, a gravação, edição e postagem das videoaulas no canal.

Na quarta fase, foi realizada a divulgação das primeiras videoaulas, que se deu principalmente aos alunos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba no Campus Cajazeiras, com o auxílio dos professores das referidas disciplinas. Além disso, foram disponibilizados os links de acesso através dos meios de comunicação e mídias sociais.

Posteriormente, na quinta fase, foram analisadas as respostas do questionário disponibilizado pelos alunos e também a interação dos mesmos no canal, através dos comentários e avaliações nos vídeos. A partir disso, mediante as indicações dos alunos que consumiam o conteúdo, foram postadas mais videoaulas no intuito de serem sanadas possíveis dúvidas dos mesmos.

Por fim, através do número de visualizações, comentários, avaliações e as respostas dos questionários, foi possível coletar os dados para análise e discussões dos resultados gerados pelo desenvolvimento desta pesquisa, possibilitando identificar as possíveis dificuldades encontradas, a importância e os impactos do desenvolvimento deste trabalho no aprendizado dos alunos.

4 RESULTADOS

Como resultado, o projeto contribuiu na promoção da utilização das TDICs na aprendizagem das ciências exatas, e, possibilitou que os vídeos disponibilizados no canal do YouTube alcançassem um maior público no momento atual e sem nenhum custo para os alunos. Com isso, visa ser uma ferramenta importante de aprendizagem aos alunos que não possuem condições financeiras de arcar com gastos de cursinho e não encontram oportunidades de estudos onde moram.

Quanto ao alcance do canal “Exatas Fácil” durante os quatro meses de execução, foram contabilizados 100 inscritos que obtiveram 421 visualizações e 1,4 mil impressões. O alcance revela o número de pessoas que entraram em contato com uma publicação do canal, e as impressões, são contabilizadas quantas vezes os vídeos foram exibidos para um usuário.

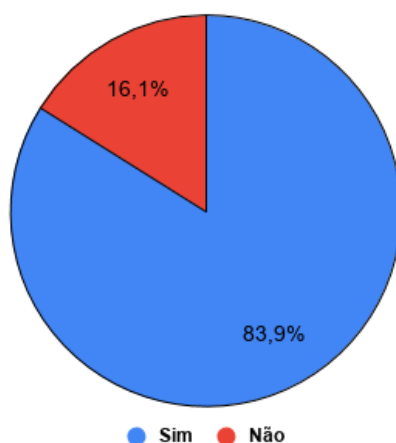
Em todos os vídeos do canal era disponibilizado um *link* que direcionava o usuário a um questionário a respeito da utilização de TDIC no ensino de ciências exatas. O questionário contava com quatro perguntas:

1. Na sua opinião, o ensino remoto (via plataforma YouTube) de ciências exatas é proveitoso?
2. Qual o seu principal objetivo de estudo (via plataforma YouTube) de ciências exatas?
3. No estudo de ciências exatas, qual das disciplinas abaixo você considera possuir MENOR dificuldade?
4. No estudo de ciências exatas, qual das disciplinas abaixo você considera possuir MAIS dificuldade?

No total responderam ao questionário 35 usuários, e os gráficos são apresentados abaixo:

Gráfico 1 – Percepção dos usuários quanto à plataforma YouTube

Na sua opinião, o ensino remoto (via plataforma YouTube) de ciências exatas é proveitoso?



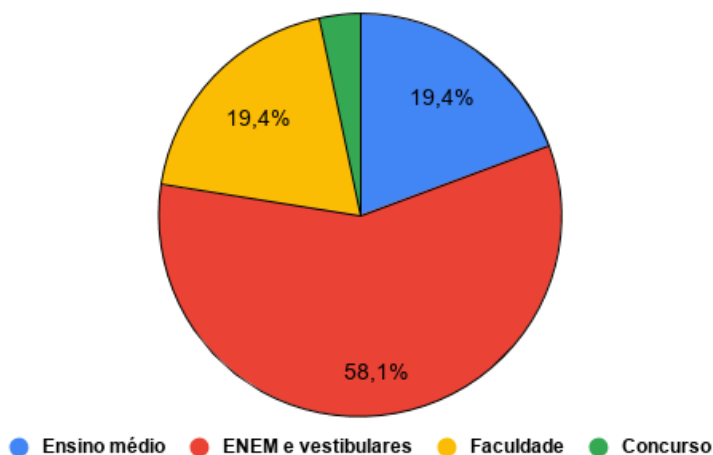
Fonte: autoria própria, 2021.

No Gráfico 1 é perceptível que a maioria dos usuários apresentam interesse em utilizar a plataforma do YouTube como um meio de aprendizagem. Isso pode ser explicado pela facilidade que os usuários têm em conseguir diferentes vídeos, com diversos tipos de

perspectivas, acerca de um mesmo assunto, pela simplicidade em armazenar e criar um acervo de vídeos e pela agilidade que essa forma de ensino oferece.

Gráfico 2 – Objetivo de estudo na plataforma YouTube

Qual o seu principal objetivo de estudo (via plataforma YouTube) de ciências exatas?

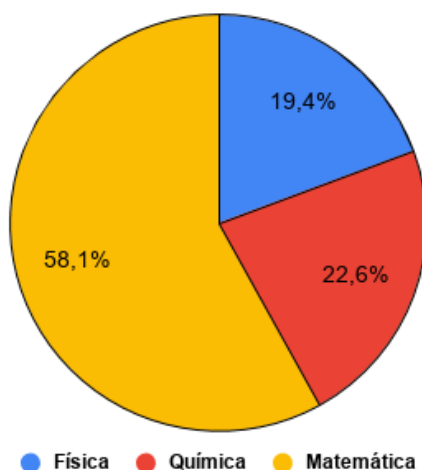


Fonte: autoria própria, 2021.

Já no Gráfico 2, os resultados demonstram que a maioria dos alunos utilizam a plataforma para estudos objetivando as provas de Exame Nacional do Ensino Médio e vestibulares diversos. Considerando esse gráfico, o canal Exatas Fácil destacou a resolução de questões de vestibulares (ITA, Mackenzie, UNESP e etc.) e dos ENEM anteriores, planejando um melhor auxílio aos usuários.

Gráfico 3 – Disciplina de ciências exatas que o usuário possui menor dificuldade

No estudo de ciências exatas, qual das disciplinas você considera possuir MENOR dificuldade?

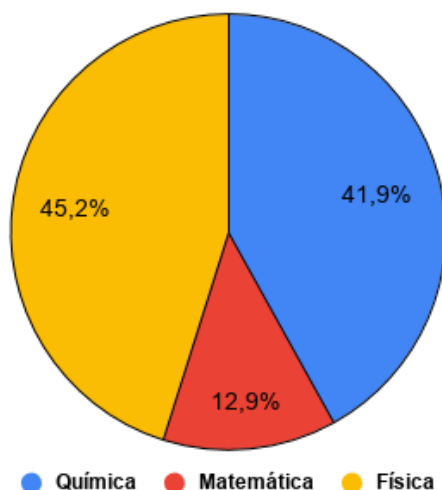


Fonte: autoria própria, 2021.

O Gráfico 3 exibe que a disciplina de ciências exatas que os usuários possuem menor dificuldade é matemática, sendo por isso, no canal Exatas Fácil apresentou na maioria dos vídeos resoluções de questões que envolvem assuntos um pouco mais complexos, como estatística e funções.

Gráfico 4 – Disciplina de ciências exatas que o usuário possui maior dificuldade

No estudo de ciências exatas, qual das disciplinas abaixo você considera possuir MAIOR dificuldade?



Fonte: autoria própria, 2021.

No Gráfico 4 é apresentada a disciplina de química e física, como a que caracteriza maior dificuldade de aprendizado. A partir disso, no canal Exatas Fácil publicou-se 16 questões dessas disciplinas, que abordam assuntos diversos, como cinemática, hidrostática, solubilidade, calorimetria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade dos professores e alunos se adequarem às tecnologias e a nova modalidade por meio do ensino a distância, evidenciou que é possível e necessário adquirir os conhecimentos pela forma digital, além da escrita e oral. Mas para obter êxito, deve existir capacitação, incentivo e persistência, tanto da parte dos professores quanto dos próprios alunos. Como ainda é um ambiente novo, é preciso que os professores, antes de tudo, tenham domínio dessas tecnologias, para assim poder promover um aprendizado interativo, sem perder a sensibilidade crítica para apontar as imperfeições que houver naquela determinada ação. Assim, permitirá uma ampliação na visão e na qualidade da aprendizagem de cada indivíduo, o que fará a diferença no seu processo de formação. Porém, vale ressaltar que todo esse processo não é o suficiente para que haja uma mudança nos paradigmas da educação. Logo, é preciso sempre estar inovando e melhorando as metodologias.

Além disso, também é notório que há outros problemas que envolvem toda essa didática, visto que há pessoas que não tem acesso ou possuem acesso limitado à internet, não tem

disponível um computador ou celular, e conseqüentemente, dificulta seu acesso, tornando-se um grande desafio para todos.

Com isso, uma das modalidades que mais se destaca é o YouTube, visto que é uma rede social muito conhecida e de grande relevância, principalmente para usos educacionais, seja com o intuito de proporcionar um aprofundamento nos conhecimentos adquiridos na sala de aula ou de disponibilizar conteúdos para quem não possui condições financeiras de pagar cursinhos, dentre outros fatores. Além de que, possibilita ao aluno assistir às videoaulas a quantidade de vezes que desejar, de uma melhor forma para seu rendimento.

De acordo com a importância do mesmo, o presente trabalho proporcionou um canal que suprisse todas as necessidades desses indivíduos. Por isso, foi indispensável haver a divulgação, para que atingisse o maior número de pessoas e pudessem se beneficiar de todas as informações disponíveis. Para suprir a maior deficiência de todos, foi realizado um questionário, o qual tinha a finalidade de poder garantir uma plataforma realmente voltada para o seu público.

A partir dos resultados da pesquisa, é possível concluir que dos 35 alunos entrevistados, 58,1% estavam se preparando para ENEM e vestibulares, assim como, 41,9% possuíam maior dificuldade em química e 45,2% em física. Diante disso, puderam-se selecionar os assuntos mais complexos dessas disciplinas e por meio do canal sanar todas as dúvidas através de questões escolhidas pelos extensionistas e pelas pessoas que visualizaram as videoaulas.

Logo, a partir daí nota-se o quanto é fundamental essa nova forma de ensino para a formação científica da população, pois de acordo com Aranha *et al.* (2019), é preciso superar qualquer receio e poder proporcionar um ensino de forma ativa, buscando sempre manter os estudantes interessados, onde os mesmos possam ser donos do seu próprio conhecimento.

Com isso, não se deve ignorar o uso das tecnologias quando visa uma boa educação e a interação entre vários indivíduos. Portanto, faz-se necessário que os profissionais encarem esse desafio, buscando sempre se adaptar as novas metodologias, para poder transmitir seus conhecimentos da melhor forma possível, e conseqüentemente, os alunos possam ter cada vez novos caminhos e mais oportunidades de se inserirem no mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. V.; CORDEIRO, C. P. B. S.; PALMEIRA, L. L.de L. O uso das tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) como estratégia pedagógica na educação infantil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 42841-42857, 2020.

ANJOS, A. M.; SILVA, G. E. G. **Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) na Educação**. Ministério da Educação – Universidade Aberta do Brasil, 2018.

ARANHA, C. P. *et al.* O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências. **Olhares & Trilhas**, v. 21, n. 1, p. 10-25, 2019.

CANI, J. B. *et al.* Educação e covid-19: A arte de reinventar a escola mediando a aprendizagem “prioritariamente” pelas TDIC. **Revista Ifes Ciência**, v. 6, n. 1, p. 23- 39, 13 jun., 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.36524/ric.v6i1.713>. Acesso em: 21 nov. 2020

CANTINI, M. C. *et al.* O desafio do professor frente as novas tecnologias. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2006, Curitiba, PR. **Anais**. Curitiba, PR: PUC-PR, 2006 p. 875-883. Disponível em: Acesso em: 12 nov. 2020.

ESTEVEES, W. A. O uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino de física. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 6, n. 2, p. 699-711, 2019.

GONÇALVES, K. M. **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de ciências**: análise de repositórios disponíveis. 2019. 109 f. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências), Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

JESUS, A. J.; CHAVES, L. C.; SANTOS, R. R. Produção de vídeos educativos como forma de melhorar o ensino de física. **Revista Expressão Científica (REC)**, v. 4, n. 3, p. 77-83, 2019.

JUNGES, D. de L. V.; GATTI, A. Estudando por vídeos: o Youtube como ferramenta de aprendizagem. **Informática na educação: teoria&prática**, v. 22, n. 2, 2019.

KAMERS, N. J. *et al.* **O YouTube como ferramenta pedagógica no ensino de física**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

SANTOS, M. I. F.; SILVA, R. R. da; CORDEIRO JUNIOR, R. A. O Software GeoGebra como ferramenta de ensino nas disciplinas de cálculo/GeoGebra. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 2169-2179, 2020.

SILVA, E. G. M; MORAES, D. A. F. O uso pedagógico das TDIC no processo de ensino e aprendizagem: caminhos, limites e possibilidades. **Cadernos PDE: os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**, 2014. v.1

SILVA, M. J.; PEREIRA, M. V.; ARROIO, A. O papel do Youtube no ensino de ciências para estudantes no ensino médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.7, n. 2. p. 35 – 55, maio/ago, 2017.

ULIANO, K. C. M. L. **Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) na educação**: aplicativos e o mundo tecnológico no contexto escolar, 2016. TCC (Especialização - Educação na Cultura Digital) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2016.

VALENTE, J. A.. A Comunicação e a educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). **Revista Unifeso – Humanas e Sociais**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 141-166, abr./ago., 2014.

VIÉGAS, S. G. P. **Produção de videoaulas para o Youtube**, 2018. Trabalho de conclusão de curso (Especialização) – Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Mídias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2018.