

A UTILIZAÇÃO DE PLATAFORMAS DIGITAIS POR NATIVOS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM DE DISCIPLINAS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Tamires Guedes dos Santos¹

Pablyana Leila da Cunha Rodrigues²

RESUMO

Dentro da perspectiva da formação de uma sociedade informacional, tem-se indivíduos que devido à uma exposição extrema as novas tecnologias e ao uso contínuo da *internet*, pensam, agem, e aprendem de formas diferentes a aqueles que nasceram em períodos anteriores. Chama-se de nativos digitais, os indivíduos que nasceram nessa época. As diferentes formas como esses sujeitos aprendem tem, nos últimos 10 anos, representado problemas para o meio educacional, visto que estas diferenças podem aprofundar as dificuldades de aprendizado dos alunos. Desta forma, buscou-se compreender neste trabalho, como e porquê, tais indivíduos vem utilizando plataformas digitais para fins de aprendizagem da disciplinas compreendidas na área de Ciências da Natureza. Para tal realizou-se uma pesquisa de cunho quantitativo qualitativo exploratório, baseada na aplicação de um questionário misto a 171 alunos do ensino médio regular e do ensino para jovens e adultos (EJA), de uma escola estadual de Fortaleza. Após a aplicação do questionário obteve-se como resultado que 91% dos alunos podem ser classificados como nativos digitais puros. Também foi possível detectar que 113 alunos, do grupo participante da pesquisa, possuem dificuldade em pelo o menos uma das disciplinas que fazem parte da área de Ciências da Natureza e que todos buscavam conteúdos disponíveis em plataformas principalmente devido a não conseguir aprender por meio da metodologia usada em sala de aula. As plataformas digitais mais citadas como ferramenta de aprendizagem nas disciplinas de Física, Química e Biologia foram respectivamente o *Youtube* e *Brainly*.

Palavras-chave: Nativos Digitais, Plataformas Digitais, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a criação e a inovação no campo tecnológico comunicacional vem alterando as formas sociais em que o ser humano se organiza, se comporta, interage e aprende (LÉVY, 1997). O desenvolvimento explosivo das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's) e a popularização dos dispositivos provenientes desse ramo, aliados à possibilidade de acesso remoto a *internet* vem alterando a forma como indivíduos, que nasceram nessa nova era, os chamados nativos digitais, aprendem (PRENSKY, 2001). Neste contexto estes indivíduos, que estão expostos a um grande volume de informações e tecnologia,

¹Graduanda do Curso Licenciatura em Química da Universidade Federal Ceará - UFC, tamyguedes21@gmail.com;

²Professora do Departamento de Química Orgânica e Inorgânica da Universidade Federal do Ceará – UFC, pablyana.rodrigues@gmail.com

pensam e processam informações diferentemente das gerações anteriores. Devido a existência de uma grande variedade de conteúdos e meios de se aprender nos domínios virtuais, há uma valorização de métodos informais de aprendizagem e da autoaprendizagem, feito muitas vezes por meio da utilização de plataformas que estão inseridas no mundo digital (GIL, 2014).

Sabe-se que, embora existam aparatos tecnológicos, como *Datashow*, *computadores* e mais recentemente a lousa digital, já implementados em algumas escolas públicas, o uso das mesmas ainda ocorre com baixa frequência por parte dos professores. Bem como vê-se uma baixa prevalência da utilização em sala de aula, dos mais diversos tipos de ferramentas educacionais, tais como *softwares*, aplicativos e simuladores (LIMA, 2018).

Tem se atribuído a resistência da utilização desses meios o fato, desses professores possuírem pouca familiaridade com as novas tecnologias, além de os mesmos acreditarem que os métodos tradicionais ainda funcionam bem como metodologia de ensino. Ambas características podem ser ligadas ao comportamento umimigrante digital, denominação atribuída àqueles que nasceram numa época anterior à grande explosão tecnológica (PRENSKI, 2001).

Vale ressaltar que a integração desses aparatos tecnológicos em conjunto de ferramentas educacionais à prática docente, pode auxiliar na melhor compreensão e visualização de conteúdos pertencentes as disciplinas de Química, Física e Biologia, visto que tais ciências utilizam de conceitos abstratos para explicar as relações existentes entre o mundo macroscópico e microscópico (POZO; CRESPO, 2009)

Dentro desta perspectiva, buscou-se neste trabalho, identificar os fatores que influenciam e levam a utilização de plataformas digitais como ferramentas de aprendizagem, em Química, Física e Biologia, por estudantes do Ensino Médio. Também buscou-se compreender o que leva os alunos a desenvolverem dificuldades que estão relacionadas ao processo de aprendizagem destas disciplinas.

METODOLOGIA

Para alcançar a finalidade proposta realizou-se uma pesquisa divididas em 2 etapas, na Escola de Ensino Médio Governador Aauto Bezerra, localizada no município de Fortaleza.

O estudo de cunho quantitativo-qualitativo explicativo, baseou-se numa coleta de dados feito por meio de aplicação de questionário misto.

Para a realização da coleta de dados foi cedido uma aula de 50 minutos em 6 turmas do ensino médio, quatro regulares, sendo uma do 1^a ano, duas do 2^o ano e uma do 3^o ano e duas turmas de EJA, sendo um 2^o ano e um 3^o ano. O número total de alunos participantes da pesquisa foi de 171 alunos.

O questionário continha 11 questões. As questões foram elaboradas de forma a permitir a classificação dos alunos em nativos ou imigrantes digitais por intermédio do conhecimento da idade dos mesmos. Além destas perguntas, o questionário trazia questionamentos sobre quais plataformas digitais os mesmos utilizavam com maior frequência e para qual finalidade eles as utilizavam.

As últimas questões do questionário buscavam identificar a área do conhecimento que os alunos tinham mais dificuldade, o grau de dificuldade que possuíam naquela área, se utilizavam plataformas digitais como meio de sanar as dúvidas que possuíam nas disciplinas que haviam selecionado e qual era esta plataforma. Na última questão, pediu-se para que os alunos citassem dois motivos que os levavam a utilizar ferramentas digitais como meio de aprendizagem.

Após a realização da contagem de dados, o tratamento dos mesmos, assim como a plotagem dos gráficos referentes a pesquisa foram feitos com auxílio da ferramenta pertencente ao pacote microsoft office, excel.

DESENVOLVIMENTO

Historicamente, o final do século XX e o início do século XXI, foram períodos marcados principalmente pela inserção de novas tecnologias em todos os ramos da produção humana, gerando o que pode se chamar de sociedade informacional. Segundo Castell (1999) p.47 o termo sociedade informaional “(...) indica o atributo de uma forma específica de organização social na qual a geração, o processamento e a transmissão de informação convetem-se nas fontes fundamentais da produtividade e do poder, por conta das novas condições tecnológicas surgidas neste período histórico.”

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam

por meio das funções de software e telecomunicações, a automação e a comunicação dos processos, dessa forma, facilitando a transmissão de informações, e mediando processos informacionais e comunicativos dos seres (OLIVEIRA; MOURA E SOUZA, 2015).

Dentro desse contexto de integração do uso dessas tecnologias e a insurgência desta nova configuração social tem-se uma geração de indivíduos que buscam, a partir do surgimento do ciberespaço e a possibilidade de formações de agregações sociais provenientes da *internet*, realizar um intercâmbio de saberes, contruir e auxiliar novos conhecimentos do que desejam conhecer (LÉVY, 1998).

A estes indivíduos, nascidos nos anos 2000, e que passaram grande parte da infância e da adolescência, usando computadores, vídeos games e muitas outras ferramentas do meio digital chama-se comumente de geração *Zapping* ou geração Z. Marck Prensky (2001), em seu trabalho, “ *Digital natives, Digital Immigrants*”, propôs a nomenclatura de nativos digitais ou n-digitais a pessoas nascidas a partir da década de 80 em diante, já para aqueles que nasceram num período anterior ele chamou de imigrantes digitais ou i-digitais.

Além da distinção por faixa etária, nota-se também uma diferença no modo em que os indivíduos classificados como imigrantes digitais e nativos digitais lidam com a tecnologia e como aprendem. De forma geral, os nativos digitais fazem dos meios digitais extensões de si, recebem e processam informações rapidamente, preferem o acesso a informações de forma mais dinâmica e desconexa, por meio da utilização da hipermídia. Já os imigrantes digitais preferem realizar cada tarefa passo-a-passo, de forma individual, além disso, eles não se vêem tão presos a utilização das TDIC's para a execução de alguma atividade ou para o aprendizado de algo (PRENSKY,2001).

Devido a essas diferenças entre essas duas gerações é possível perceber também diferença no modo em que as mesmas aprendem. Numa época anterior a inserção de tecnologias o acesso a fontes de informação e conhecimento eram limitadas, assim, devido ao esforço e do interesse genuíno no conteúdo, nosso cérebro criava associações com imagens, com a situação, com outros elementos do nosso conhecimento, convertendo tudo em memória, aprendizado. Hoje, com a grande volume de dados acessíveis na *internet*, a rapidez e a facilidade em que se encontra a informação que se quer, a atenção que se dar após se encontrar é mínima, desta forma pode-se inferir que apesar do grande número de informações existentes nem todas elas viram de fato conhecimento (GEWEHR; STROHSCHOEN, 2017).

A diferença entre a forma que as novas gerações e as gerações anteriores aprendem podem representar dificuldades no processo de ensino aprendizado, além daqueles que já

existem. Segundo Pensky (2001), os profissionais que atuam como professores nas escolas são imigrantes digitais, logo aprenderam a construir o conhecimento dentro de uma perspectiva tradicional, pois foram formados numa cultura oralista e presencial, acostumados a interagir de forma sincrônica dentro do mesmo espaço físico.

A problemática existente nessa situação é que os atuais professores, que falam numa linguagem pertencente à era pré-digital, tentam a todo custo ensinar a uma população que fala uma linguagem inteiramente nova. Como consequência disso há uma dificuldade por parte desses profissionais em comunicar-se com os alunos dessa geração midiática o que representa uma barreira no processo de ensino e aprendizagem. (GEWEHR; STROHSCHOEN, 2017).

Além desses paradigmas, o próprio ensino das disciplinas da área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) apresentam vários contrapontos, alguns inerentes à natureza conceitual dos conteúdos e outras que são causados por *deficits* existentes em outras áreas, como por exemplo português e matemática (COSTA et al., 2017).

Santos *et. al.*(2013) enumera em seu trabalho algumas das dificuldades de aprendizagem em disciplinas de Ciências da Natureza em 5 categorias, sendo elas : I) ausência de base matemática, II) complexidade dos conteúdos, III) metodologia dos professores, IV) déficit de atenção e V) dificuldades de interpretação.

Atualmente como meio de amenizar as dificuldades existentes dentro do processo de ensino e aprendizagem das disciplinas de Química, Física e Biologia, alguns alunos vem buscando por conteúdos disponíveis *online* em plataformas digitais como *Youtube* (BENICIO, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

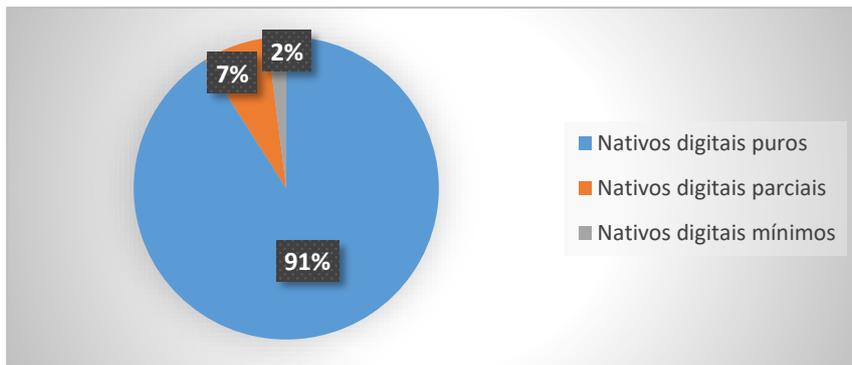
Para melhor discutir os resultados obtidos com a pesquisa, resolveu-se dividi-los em duas partes. Uma primeira, onde se faz a classificação do aluno como imigrante ou nativo digital, e um estudo do uso de plataformas digitais por todos o grupo de alunos participantes da pesquisa. E uma segunda, onde se faz uma análise da área de conhecimento em que os mesmos possuem dificuldades, se os mesmos utilizam plataformas digitais para sanar essas dificuldades e quais os motivos os levam a buscar ajuda nestas ferramentas para aprender.

USO DE PLATAFORMAS DIGITAIS

Após aplicação do questionário obteve-se como resposta que dos 171 alunos participantes, 91% destes podem ser classificados como nativos digitais puros, seguindo a classificação por faixa etária proposta por Andrade e Medeiros (2018), como mostra o GRÁFICO 1.

Segundo este mesmo autor, são classificados como nativos digitais puros pessoas que nasceram dos anos 2000 em diante. Segundo Brasil (1996), a educação básica deve atender crianças e adolescentes de 4 a 17 anos, devendo o Ensino Médio ser cursado no tempo mínimo de 3 anos, desta forma tem-se como alunos do Ensino Médio regular adolescentes entre 15 e 17 anos, sendo as pessoas de idade posterior a essa faixa etária atendidos pelo EJA.

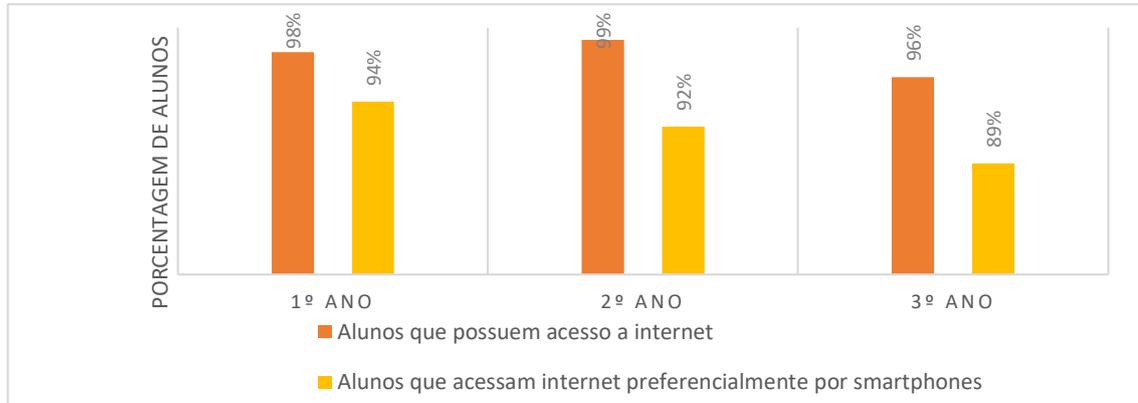
Gráfico 1: Quantidade de alunos e sua classificação em nativos ou imigrantes digitais.



Fonte: Próprio autor

O GRÁFICO 2, mostra a relação entre os alunos que possuem acesso a *internet* e que utilizam preferencialmente *smartphones* para acessar a rede. Tal informação é importante para classificar os mesmos como nativos ou imigrantes digitais, pois Segundo Prenky (2001), os nativos digitais, possuem como característica principal estar a maior parte do seu tempo conectado a rede, mesmo em ambientes que não seja necessário o uso de aparelhos digitais para a realização de alguma tarefa. Ferreira (2018), noticiou que atualmente o acesso a *internet* tem sido feito principalmente por aparelhos portáteis que permitam o acesso a rede de *internet* remota.

Gráfico 2 - Relação entre o número de alunos que possuem internet e número de alunos que acessam preferencialmente por *smartphones*

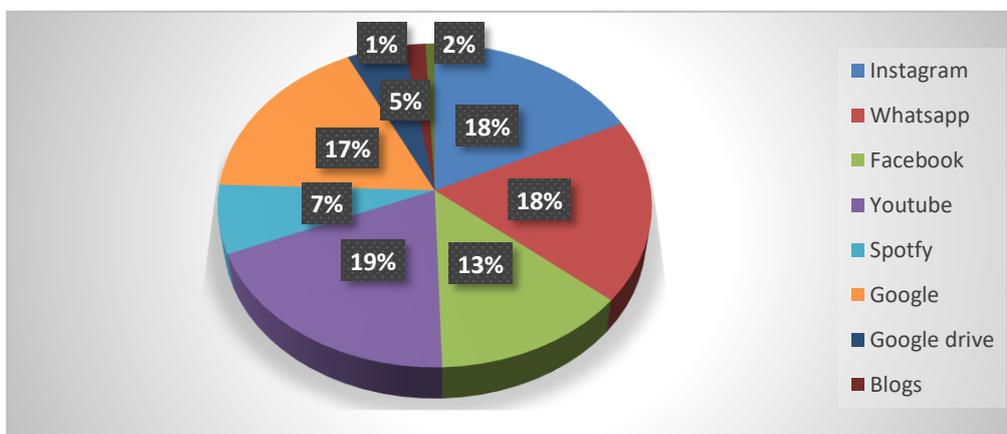


Fonte: Próprio Autor

A próxima questão perguntava aos alunos quanto a utilização de plataformas digitais e os seus conhecimentos sobre o que são as plataformas digitais. Por meio das respostas obtidas foi possível se vê que 98% dos alunos do grupo pesquisado utilizam plataformas digitais, enquanto apenas 2% destes não utilizam plataformas digitais, assim como não sabem o que é.

Pedi-se no questionário para os alunos assinalassem as plataformas do meio digital que utilizavam com maior frequência e para qual a finalidade utilizavam. Após contabilizar as respostas obteve-se que as plataformas digitais mais usadas foram as redes sociais, como mostra o GRÁFICO 3, e que apesar de serem usadas principalmente para entretenimento e comunicação, a utilização desses meios para aprendizagem e obtenção de informações vem sendo largamente feito nos últimos anos como sugere Garbardo, Quevedo e Ulbricht (2019).

Gráfico 3: Plataformas digitais mais usadas pelos alunos

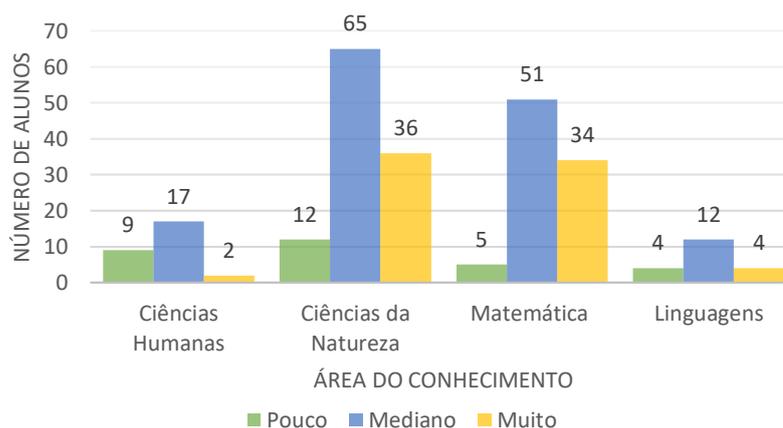


Fonte: Próprio autor

USO DE PLATAFORMAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

Percebeu-se com a análise das respostas obtidas que, nas questões em que se pedia para assinalar, quais eram as áreas do conhecimento que os discentes possuíam dificuldade e qual o grau de dificuldade que os mesmos possuíam na área escolhida, 66% dos alunos afirmaram possuir dificuldade na área de Ciências da Natureza. Dos 113 alunos que declararam possuir dificuldades para aprender disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza, 32% assinalaram que possuíam um grau de dificuldade elevado nesta área e 57% afirmaram possuir um grau de dificuldade mediano, como pode ser observado no GRÁFICO 4.

Gráfico 4 - Área do conhecimento em que os alunos possuem dificuldade e grau de dificuldade relacionado a mesma

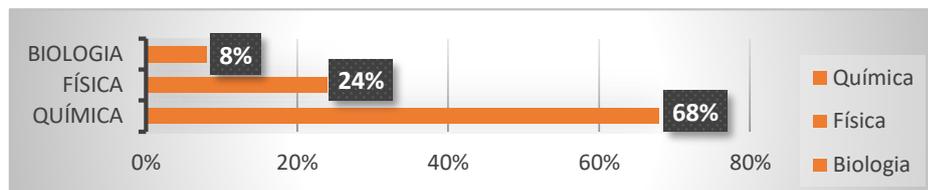


Fonte: Próprio Autor

Segundo Brasil (2000), a Matemática e a área de Ciências da Natureza, que compreende as disciplinas de Química, Biologia e Física, possuem como principal característica a investigação da natureza e dos desenvolvimentos tecnológicos, e tendem a gerar na maioria as vezes dificuldades devido a linguagem própria que estas possuem.

Também foi possível analisar por meio das respostas obtidas nestas questões, o grau de dificuldade que cada aluno possuía isoladamente em cada disciplina. A partir das respostas viu-se que dos 113 alunos que declaram possuir dificuldades de aprendizado nas disciplinas de Ciências da Natureza, destes, 77 declaram possuir dificuldade em Química, 27 em Física e apenas 9 alunos declaram possuir dificuldade em Biologia, como pode-se ver no GRÁFICO 5.

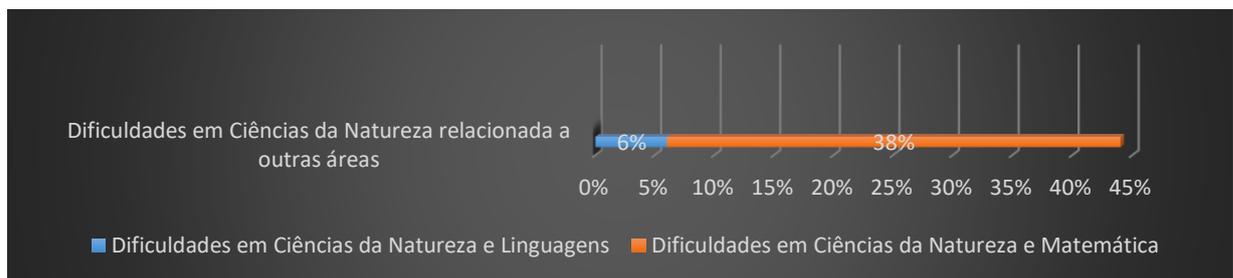
Gráfico 5 - Porcentagem de alunos que possuem dificuldades em Química, Física e Biologia.



Fonte: Próprio Autor

Devido a possibilidade de marcar mais de um item também foi possível identificar que os alunos que possuíam dificuldades em Ciências da Natureza também possuíam dificuldades em português e matemática. Dos 113 alunos que possuíam dificuldades nas disciplinas , notou-se que 38% também apresentavam dificuldades em matemática. No GRÁFICO 6 pode-se ver esta relação.

Gráfico 6 -Porcentagens de alunos que possuem dificuldade em Ciências da Natureza e Português e Ciências da Natureza e Matemática



Fonte: Próprio autor

Segundo Santos *et al.*, (2013), o problema de aprendizagem em Química e Física, na grande maioria dos casos, está ligado a problemas na aprendizagem de outra área do conhecimento. Os problemas relacionados à aprendizagem destas Ciências podem, ser ligados a *deficits* na aprendizagem de matemática, devido a uma metodologia de ensino centrada no uso de fórmulas e cálculos e memorização excessiva, o que contribui para o surgimento de dificuldades de aprendizagem.

Por fim perguntou-se no questionário se os estudantes utilizavam plataformas digitais como ferramenta de aprendizagem das disciplinas em que os mesmos declaram possuir maior grau de dificuldade, e quais os motivos que os faziam buscar essas ferramentas para sanar as faltas de entendimento que possuem no conteúdo. Dos 113 alunos que possuem problemas relacionados a aprendizagem de Ciências da natureza, 100% deles afirmaram buscar artifícios digitais para aprender. Dentre os motivos mais citados estão:

- A busca por metodologias de ensino diferentes;
- A busca por explicações que utilizem uma linguagem mais acessível;
- Menor tempo gasto assistindo uma aula.

Segundo Gewehr & Strohschoen (2017), os professores e as escolas, no contexto atual continuam minimizados às tradicionais práticas de ensino, que são na maioria das vezes pouco envolventes, defasadas e que para os alunos não fazem sentido, devido a isto, tem-se durante as aulas alunos pouco envolvidos, não interessados em participar de discussão e na formação de novos conhecimentos. Por esses motivos, muitos alunos buscam plataformas digitais como ferramentas para obtenção de conhecimentos.

Também se perguntou-se no questionário qual a plataforma digital os estudantes utilizam com maior frequência para buscar conteúdos. A plataforma mais citada pelos alunos foi o *Youtube* e em segundo lugar tem-se a plataforma *Brainly*.

O *Youtube* é uma plataforma digital de hospedagem de vídeos que vêm sendo recentemente bastante utilizada para fins educativos, devido a variedade de conteúdos apresentados em vídeo, por ser de fácil acesso e por ser gratuito. Já a plataforma *Brainly*, foi feita para fins educativos e tem o formato de uma rede social. Ela funciona por meio de esclarecimentos dados a perguntas lançadas na plataforma pelos usuários.. A pergunta feita vira uma notificação e pode ser respondida pelos demais membros da comunidade, que variam a alunos do ensino fundamental e médio, a professores.

A utilização do *Youtube* como ferramenta de ensino e de aprendizagem vem sendo bastante utilizada, tal utilização pode ser explicada pela teoria da Aprendizagem Multimídia, que afirma que as pessoas fixam mais profundamente o conteúdo quando associam palavras a imagens. Desta forma, vários pesquisadores vêm utilizando esta plataforma integrada às suas práticas de ensino (LICHTER, 2012). Já utilização do *Brainly* como ferramenta de ensino corrobora com o que Lévy (1998) fala sobre a formação de comunidades virtuais para a troca de informações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização desta pesquisa foi possível concluir que tem-se atualmente, no contexto avaliado, uma grande parcela de alunos no Ensino Médio que são nativos digitais puros, tanto no ensino regular, quanto no ensino para jovens e adultos.

Quanto a busca de plataformas digitais como ferramentas de aprendizagem das disciplinas de Ciências da Natureza, observou-se que plataformas de mais fácil acesso, gratuitas e com uma versatilidade maior de conteúdos como o *Youtube* e o *Brainly*, são as mais utilizadas, tendo-se como motivo principal para a busca dessas plataformas para se aprender, a procura por didáticas diferentes daquelas utilizadas pelos professores em sala de aula, além da busca por explicações numa linguagem menos formal.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Anderson Monteiro; MEDEIROS, Hercilio de. **IMIGRANTES E NATIVOS DIGITAIS: REFLEXÕES SOBRE O USO DA LÍNGUA(GEM) NO TWITTER.** Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Hercilio_De_Medeiros_Sousa2/publication/280716423_IMIGRANTES_E_NATIVOS_DIGITAIS_REFLEXOES SOBRE_O_USO_DA_LINGUAGEM_NO_TWITTER/links/55c223cd08aeb975673e3a8e.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2018.

BENICIO, Hermeson Tavares. **Sala de aula invertida : uma proposta para o ensino de termoquímica no ensino médio.** 2018. 49 f. Monografia (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

Castells, Manuel. – **La Era de la Información: Economía, Sociedad y Cultura: La sociedad Red**, México, Siglo XXI, 1999.

COSTA, F. Menezes et al. **DIFICULDADES NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO REALIZADO COM ALUNOS DE UM PROJETO DE ENSINO.** In: 57º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 57., 2017, Gramado. Trabalho Apresentado. São Paulo: Abq, 2017. p. 1 - 1.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares para o Novo Ensino Médio (PCNEM). Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 2000. p.109 a 125.

BRASIL, **Decreto Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 20. dez. 1996.

FERREIRA, Paula. **Brasil é o segundo país onde alunos passam mais tempo na internet nas horas vagas.** Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/brasil-o-segundo-pais-onde-alunos-passam-mais-tempo-na-internet-nas-horas-vagas-21227360>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

GABARDO, Patricia; QUEVEDO, Silvia R. P. de; ULBRICHT, Vânia Ribas. **Estudo comparativo das plataformas de ensino-aprendizagem.** Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/16888>>. Acesso em: 19 fev. 2019.

GEWEHR, Diógenes; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. **PERCEPÇÕES E HÁBITOS DE NATIVOS DIGITAIS SOBRE ENSINO E APRENDIZAGEM COM TDICS NA ESCOLA E EM AMBIENTES NÃO ESCOLARES.** *Imagens da Educação*, Maringá, v. 7, n. 2, p.24-37, fev. 2017. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34837/pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2018.

GIL, Henrique. **AS TIC, OS NATIVOS DIGITAIS E AS PRÁTICAS DE ENSINO SUPERVISIONADAS: UM NOVO ESPAÇO E UMA NOVA OPORTUNIDADE.** *Investigação, Práticas e Contextos em Educação*, Lisboa, p.89-95, set. 2014.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** (Trad. Carlos Irineu da Costa 3. ed. São Paulo: 34, 1997. 272 p

LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**, São Paulo: Edições Loyola, 1998. 216 p.

LICHTER, Joseph. **Using YouTube as a Platform for Teaching and Learning Solubility Rules.** *Journal Of Chemical Education*, [s.l.], v. 89, n. 9, p.1133-1137, 10 jul. 2012. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/ed200531j>.

LIMA, Rochanna Luane Aires. **A CONTRIBUIÇÃO DO USO DE SIMULADORES PARA O ENSINO DOS CONCEITOS RELACIONADOS À CONCENTRAÇÃO DE SOLUÇÕES NO CONTEXTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.** 2018. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A APRENDIZAGEM E O ENSINO DE CIÊNCIAS: DO CONHECIMENTO COTIDIANO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296 p.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants Part 1.** *On The Horizon*, [s.l.], v. 9, n. 5, p.1-6, set. 2001. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/10748120110424816>.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do They Really Think Differently?'** *On the Horizon*, v.9, n.6, p.1-6. Out. 2001. Emerald. <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>

SANTOS, A.. et al. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química).** *Scientia Plena*, Sergipe, v. 9, n. 7, p.1-6, mar. 2013. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/viewFile/1517/812>>. Acesso em: 15 jan. 2019.