

## ENTRELAÇANDO DOCUMENTOS OFICIAIS DA EDUCAÇÃO E O *NMC HORIZON REPORT – 2016 HIGHER EDUCATION EDITION*: UM OLHAR OPORTUNO À FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA

Marcos Gervânio de Azevedo Melo \*

Marcos Cesar Danhoni Neves \*\*

Sani de Carvalho Rutz da Silva \*\*\*

**Resumo:** O *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition* é um documento com caráter imparcial que tem como finalidade refletir como a educação pode ser impactada pelas tecnologias emergentes. Assim, o objetivo desse trabalho é verificar articulações entre documentos oficiais da educação e o *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition* e refletir como essas articulações podem contribuir na formação de professores de Física. Procurou-se atender as recomendações da análise de conteúdo de Bardin (2011). Percebeu-se o quanto os documentos oficiais da educação amparam as recomendações apresentadas pelo *NMC Horizon Report - 2016 Higher Education Edition*. No entanto, se a conversa entre os documentos e o relatório é uma realidade a ser comemorada, a tecedura revela um problema crucial à educação, a precária qualificação dos professores diante da necessidade de inserção da tecnologia. A necessidade de qualificação docente é uma realidade que também foi intensificada pelo advento da tecnologia e as licenciaturas como aquelas que vislumbram a formação de professores de Física, por exemplo, precisam nortear essa formação de acordo com as recomendações que categoricamente entrelaçam documentos e relatórios que amparam a educação.

**Palavras-chave:** *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Documentos Oficiais da Educação. Tecnologia. Professores de Física.

### 1 Introdução

O ensino de Física deveria iniciar pela inquietação dos professores ao se perguntarem, por exemplo: por que se deve ensinar Física? É importante lembrar que existem trabalhos que procuram responder a esta pergunta (FERNANDES; FILGUEIRA, 2009; GLEISER, 2000).

---

\* Doutorando do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Brasil. Bolsista CAPES-PRODOUTORAL.

\*\* Doutor em Educação. Atualmente é professor dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia (PPGECT-UTFPR) e de Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Departamento de Física.

\*\*\* Doutora em Ciência dos Materiais. Atualmente é professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia (PPGECT-UTFPR) e dos cursos de Engenharia Eletrônica e Engenharia Mecânica da UTFPR.



Entre os possíveis argumentos que a responderia, tem-se: o questionamento metafísico, a integração com a natureza, o cidadão do mundo e a paixão pela descoberta (GLEISER, 2000). O terceiro item, cidadão do mundo, representa uma interessante justificativa, pois apresenta a globalização como um elemento basilar para a discussão, além de colocar a internet como uma ferramenta fundamental no processo de comunicação que proporciona a integração do mundo (GLEISER, 2000).

O autor procura alertar aos professores sobre a necessidade de se usar a internet funcionando como uma ferramenta pedagógica, destacando que ela pode ser uma interessante aliada no ensino de ciências e salienta, ainda, sobre a importância da integração entre os computadores (GLEISER, 2000). No entanto, o emprego de qualquer tecnologia, sobretudo das mais recentes, exige um cidadão com competências e habilidades para refletir e discutir sobre as vantagens e desvantagens de sua utilização.

Diante do contexto, o desenvolvimento de competências e habilidades, nos alunos, constitui, atualmente, um desafio dos professores da rede básica sob a perspectiva de documentos oficiais da educação como os PCNEM e isso, por sua vez, já está interferindo na reestruturação curricular de alguns cursos de licenciaturas que formam professores de Física no Brasil (VEIT; TEODORO, 2002).

O novo professor de Física precisa romper determinadas visões simplistas do ensino e, entre elas, aquela na qual basta saber o assunto a ser ensinado e ter alguma prática para se desempenhar satisfatoriamente a docência (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 2009).

Por isso, o professor de Física contemporâneo precisa buscar uma qualificação permanente vislumbrando adequar “sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos diversos universos culturais, dos meios de comunicação” (CIMINO, 2007, p. 86). Assim, entre as atitudes que ele deverá incorporar, destaca-se a utilização das novas tecnologias de informação e comunicação, procurando observar o impacto que as mesmas podem proporcionar no ensino (CIMINO, 2007) e, diante disso, será imprescindível que ele seja capaz de atuar ensinando com e por meio das novas tecnologias (RIBAS; SILVA; GALVÃO, 2015).

Dessa forma, as exigências anteriormente mencionadas acabam recaindo sobre os cursos de Licenciatura em Física e não há dúvidas de que a formação dos professores precisa coadunar com as recomendações dos documentos oficiais da educação. No entanto, existem outros documentos que discutem a necessidade da tecnologia na educação e podem contribuir



para que o processo de formação aconteça a contento. Entre eles, destaca-se o *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*.

Com isso, o objetivo desse trabalho é verificar articulações entre documentos oficiais da educação e o *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition* e refletir como essas articulações podem contribuir na formação de professores de Física.

## 2 Metodologia

Inicialmente, foi realizada uma leitura do relatório *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Procurando seguir as recomendações da análise de conteúdo de Bardin (2011), no momento de exploração do relatório, criou-se a seguinte categorização: Diálogo entre os Documentos oficiais da educação e o *NMC Horizon Report - 2016 Higher Education Edition*. Nesse contexto, três temas de desenvolvimentos em tecnologia educacional afloraram com a necessidade de uma articulação aos documentos oficiais da educação, foram eles: a) o movimento *BYOD*, b) análise de aprendizagem e aprendizagem adaptativa, c) realidade virtual e aumentada.

Optou-se por esses temas pelo fato de serem desenvolvimentos tecnológicos a se difundirem em curto ou médio prazo na educação, segundo o citado relatório. Assim, priorizaram-se tecnologias que entendemos ser mais observáveis no atual contexto educacional, como a estratégia *BYOD*, por exemplo.

Posteriormente, buscou-se, em documentos oficiais da educação, excertos que se articulassem e conversassem com esses temas. Esse diálogo foi construído levando em conta a procura, nos documentos oficiais, de trechos que ressoassem a definição das citadas tecnologia, discutida no mencionado relatório.

Finalmente, a fase de tratamento dos resultados proporcionou a interpretação dos dados à luz do referencial teórico.

## 3 Entendendo o *NMC horizon report: 2016 higher education edition*

O *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition* é um documento com caráter imparcial que tem como finalidade refletir como a educação pode ser impactada pelas tecnologias emergentes. Além disso, o relatório vislumbra o momento em que estas tecnologias estão mais propensas a participarem do convencional. É importante ressaltar que este documento não está destinado somente aos atores da educação, pois também é uma fonte para administradores e políticos, oportunizando informações que podem estimular políticas

públicas direcionadas à melhoria da educação superior (JOHNSON et al., 2016, tradução nossa).

A *New Media Consortium (NMC)*, em colaboração com a *EDUCAUSE Learning Initiative (ELI)*, um programa *EDUCAUSE*, realizou a pesquisa que norteou o *NMC Horizon Report: Edição de Ensino Superior de 2016* e este, por sua vez, constitui o *NMC Horizon Project* desde 2005 (JOHNSON et al., 2016).

A edição de 2016 está dividida basicamente em três seções: Tendências fundamentais que aceleram a adoção de tecnologia no ensino superior; Desafios significativos que impedem a adoção de tecnologia no ensino superior; Desenvolvimentos importantes em tecnologia educacional para ensino superior (JOHNSON et al., 2016).

A última seção mencionada – Desenvolvimentos importantes em tecnologia educacional para o ensino superior –, é composta, também, por três subseções formadas por dois assuntos, em cada uma, e estas se caracterizam, basicamente, pelo tempo que cada um desses desenvolvimentos tecnológicos levará para entrar de maneira generalizada na educação (JOHNSON et al., 2016).

Assim, o movimento (*BYOD*), isto é, traga seu próprio dispositivo, juntamente com a análise de aprendizagem e aprendizagem adaptável, são desenvolvimentos tecnológicos de **curto prazo** que se generalizarão na educação superior, segundo o relatório, em um ano ou menos. Por outro lado, realidade virtual e aumentada juntamente com os laboratórios de fabricação configuram desenvolvimentos de **médio prazo**, se generalizando em dois ou três anos. Por fim, computação afetiva e robótica representam desenvolvimentos de **longo prazo**, isto é, deverão se generalizar no ensino superior num tempo que compreende entre quatro e cinco anos, de acordo com o mencionado documento (JOHNSON et al., 2016).

Diante da generalização anteriormente sistematizada, faz-se necessário resenhar sobre três assuntos dos seis anteriormente citados no relatório: o movimento (*BYOD*) ou traga seu próprio dispositivo; a análise de aprendizagem e aprendizagem adaptável e realidade virtual e aumentada. Porém, o trabalho pretende tecer relações entre os três componentes de desenvolvimentos em tecnologia educacional para o ensino superior e os documentos oficiais da educação, bem como refletir tal articulação à luz da formação dos professores de Física.

### 3.1 O movimento BYOD

O documento destaca que o movimento *BYOD - Bring Your Own Device*, também reconhecido como movimento *BYOT - Bring Your Own Technology*, isto é, traga seu próprio

dispositivo ou sua própria tecnologia, representa uma estratégia digital, entre as sete categorias de tecnologia, ferramentas e estratégias, que o projeto *Horizon NMC* monitora. A estratégia *BYOT* configura-se por uma prática das pessoas, em especial, alunos e professores, trazerem seus próprios equipamentos tecnológicos e/ou dispositivos como *laptops*, *tablets*, *smartphone*, entre outros equipamentos portáteis, para os ambientes de aprendizagem ou locais de trabalho (JOHNSON et al., 2016).

É importante destacar que a possibilidade de aprendizagem dos alunos é intensificada quando os mesmos têm a oportunidade de acessar informações on-line (FEITOR; SILVA, 2013). Por isso, é imprescindível que as instituições permitam a utilização dos dispositivos, mas que também oportunizem redes de internet para que os estudantes possam utilizar seus *smartphones* e *laptops*, permutar informações com professores e, inclusive, produzir conteúdos voltados à educação vislumbrando o acesso dos seus próprios dispositivos (NUNES et al., 2016).

É interessante ressaltar também que pesquisas no contexto da educação apontam o movimento *BYOD* como a melhor atividade que utiliza a tecnologia para promover a personalização da aprendizagem (JOHNSON et al., 2014), pois a utilização de tecnologias, no ambiente educacional, proporciona a participação ativa dos atores, oportunizando um intenso e amplo processo de interação dos indivíduos com o objeto de estudo (AGUAI, 2008).

Algumas vantagens podem ser apontadas relativas à política *BYOD* e, entre elas, destaca-se o fato de os alunos usarem dispositivos tecnológicos que eles estão acostumados e familiarizados, reforçando a lembrança de que esta estratégia reflete um estilo de vida atual. No entanto, o documento destaca que não se busca a promoção do uso de uma determinada tecnologia, mas se deseja facilitar a aprendizagem e proporcionar melhorias na produtividade, intensificando, por exemplo, o processo de interação do aluno com o objeto de conhecimento, com os outros alunos e professores (JOHNSON et al., 2016).

Por isso, D'Ambrósio parece concordar com os benefícios do movimento *BYOD* quando salienta que:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto, sobretudo, ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro. (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 80).



Assim, a estratégia *BYOD* pode representar um rico meio de se aperfeiçoar educação, por exemplo, tanto por comunicação assíncrona – que não necessita da interação imediata do aprendiz no instante em que se transmite, tendo como exemplo o e-mail, a comunicação em grupos de discussão ou em vídeo e áudio – quanto à síncrona na qual “o aprendiz interage no momento em que a comunicação é transmitida [...], como exemplo, podemos citar o *chat*, a videoconferência ou as teleconferências e as áudio-conferências” (AGUIAR, 2008, p. 68).

### 3.2 Análise de aprendizagem e aprendizagem adaptativa

Não é novidade que estudantes de uma mesma turma, que possuam inclusive a mesma idade, podem manifestar ritmos diferentes de aprendizagem (TEIXEIRA, 2015).

Por isso, o relatório aborda também os assuntos de análise de aprendizagem e aprendizagem adaptativa que se enquadram na categoria de tecnologias de aprendizagens. O texto destaca a análise de aprendizagem como um processo que busca coletar e analisar informações mediante interações individuais dos alunos. Dessa forma, cada aluno participa de atividades de aprendizagem online, vislumbrando a criação dos perfis dos mesmos (JOHNSON et al., 2016).

É preciso entender as características do estudante, suas experiências, preferências, bem como suas necessidades para, com isso, personalizar os passos da sua aprendizagem, não como coadjuvante, mas como protagonista do processo educacional (OTA; ARAÚJO JR, 2017). Assim, é necessário pensar, inicialmente, em um instrumento de avaliação que possa reconhecer as características do aprendiz e, com os resultados alcançados, direcionar a aprendizagem às necessidades de cada indivíduo (BECHARA; HAGUENAUER, 2009).

A criação dos perfis dos alunos é importante para se promover a utilização de tecnologias de aprendizagem adaptativas que buscam, por sua vez, se ajustar às necessidades individuais dos alunos. Com isso, além de se possibilitar a construção de pedagogias mais direcionais, que se ajustem às dificuldades dos alunos, oportuniza-se também a identificação de alunos que podem ser alvo de riscos, pois mediante a utilização das tecnologias de aprendizagem adaptativa, é possível identificar e avaliar fatores que afetam a conclusão e o sucesso do aluno (JOHNSON et al., 2016).

Assim, de uma forma personalizada, as tecnologias voltadas para a análise e aprendizagem adaptativa constituem um interessante caminho para se valorizar a aprendizagem ativa, bem como para se empreender diversos aspectos que possibilitam o

progresso dos estudantes (NUNES et al., 2016) se entremostrando como uma importante estratégia de ensino (OTA; ARAÚJO JR, 2017).

Diante disso, o professor precisa estar preparado para reconhecer informações geradas, para analisá-las, para definir estratégias que orientem a aprendizagem com proposições “alternativas a partir destas mesmas informações, principalmente para alunos em que foi possível diagnosticar as limitações da aprendizagem. Organizar [...] a participação dos alunos em diferentes atividades” (TEIXEIRA, 2015, p. 30-31).

### 3.3 Realidade virtual e aumentada

Realidade virtual e realidade aumentada, bem como suas variações, denotam técnicas de interface computacional considerando o espaço tridimensional. Assim, o indivíduo atua de maneira multissensorial, explorando características deste espaço, utilizando visão, audição e tato. Porém, de acordo com a tecnologia disponível, pode-se explorar, igualmente, o olfato, bem como o paladar. “Percepções corpóreas, como frio, calor e pressão, estão incluídas no tato, através da pele” (KIRNER; KIRNER, 2011, p. 11).

Por isso, o relatório apresenta a realidade virtual e aumentada pertencentes à categoria de tecnologias de visualização monitoradas pelo Projeto *Horizon NMC*. A realidade aumentada amplia o acesso à informação, oportunizando que o aluno aumente a possibilidade de interagir com o objeto de conhecimento, favorecendo novas possibilidades de aprendizagens (JOHNSON et al., 2016).

Nesse contexto, a realidade aumentada proporciona experiências interativas na educação, valorizando a sobreposição de informações em 3D, e “se caracteriza pela assimilação da informação digital, como imagens, vídeo e áudio, nos espaços de vida real” (NUNES et al., 2016, p. 207).

Na mesma linha de pensamento, a realidade virtual busca descrever ambientes gerados por tecnologias computacionais, vislumbrando, simular a presença física de pessoas para gerar experiências sensoriais realistas. Isso acontece, por exemplo, quando a pessoa encontra-se assistindo a um filme em 3D no cinema, pois o indivíduo sente a sensação de estar imerso no ambiente do filme ao invés de estar na frente da tela (JOHNSON et al., 2016).

Na realidade virtual, o indivíduo deverá ser inserido no contexto da aplicação (ambiente virtual), possibilitando causar-lhe desconforto diante do desconhecido, ressaltando a necessidade de adaptação, bem como de treinamento (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).



Diante do exposto, é importante ressaltar que a realidade virtual e aumentada tem sido utilizada em diversos contextos de ensino como em Matemática, Medicina, Física, entre outros (CAMARGO; CAMARGO; RAIMANN, 2010), pois representam possibilidades de alterar o acesso ao conhecimento, oportunizando aprofundar o aprendizado em diversas áreas de conhecimento (NUNES et al., 2016).

#### **4 Conversando com documentos oficiais da educação: a tecnologia no ensino**

A melhor maneira de iniciar esse diálogo é perguntando: em que instante a tecnologia passa a aparecer como elemento integrante dos conteúdos da educação?

Os Parâmetros Curriculares Nacionais mencionam que esta necessidade surge na década de 70, impulsionada pelo acelerado modelo de industrialização, pois os currículos de ciências do ensino fundamental, em especial, começaram a apresentar as mazelas articuladas ao meio ambiente, bem como outras da saúde humana (BRASIL, 2000).

Os mesmos documentos salientam o aprendizado das tecnologias, articuladas às ciências, como uma possibilidade de estimular a participação ativa dos alunos, bem como incitar a responsabilidade social nos mesmos, refletindo a necessidade de intervenções adequadas em suas realidades, “desde a difusão de conhecimento a ações de controle ambiental ou intervenções significativas no bairro ou localidade, de forma a que os alunos sintam-se de fato detentores de um saber significativo” (BRASIL, 2000, p. 54).

Porém, existem outras importantes contribuições, à educação, ligadas à tecnologia e entre elas pode-se destacar a sua utilização no ensino como uma possibilidade metodológica, pedagógica e didática que favoreça a interação entre os atores, que intensifique a participação ativa dos alunos, que aumente a possibilidade de interação com o objeto de conhecimento (NICHELE; SCHLEMMER, 2015), que minimize mazelas como a evasão escolar e, principalmente, que transforme o ambiente escolar em um espaço favorável ao amplo desenvolvimento dos que participam dele.

Dessa forma, é necessário observar e refletir sobre alguns excertos que aparecem em documentos oficiais da educação e que colocam a tecnologia como elemento basilar das ações na educação, a saber:

- a) O conhecimento da história da humanidade, da pré-história aos dias atuais, nas diferentes culturas, tem como referência importante a tecnologia (BRASIL, 1997, p.41).



- b) Não é possível também, em pleno século 21, abrir mão dos recursos oferecidos pela tecnologia da informação e da comunicação e da capacitação dos professores para a utilização plena desses recursos (BRASIL, 2002, p.142).
- c) Deve-se tratar a tecnologia como atividade humana em seus aspectos prático e social, com vistas à solução de problemas concretos (BRASIL, 2006, p. 47).
- d) O uso adequado dos produtos das novas tecnologias é imprescindível, quando se pensa num ensino de qualidade e eficiente para todos (BRASIL, 2006, p. 57).
- e) Tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem (BRASIL, 2006, p. 87).
- f) No uso de tecnologia para o aprendizado [...], a escolha de um programa torna-se um fator que determina a qualidade do aprendizado (BRASIL, 2006, p. 89).

Os trechos, cuidadosamente, observados nos documentos oficiais, possibilitam refletir algumas mensagens e, ente elas, pode-se destacar que a tecnologia pode oferecer um auxílio extraordinário à educação, ampliando possibilidades, favorecendo a inclusão, personalizando ações e, inclusive, contribuindo para atenuar problemas que assolam o contexto educacional como fobia, evasão e obstáculos relativos à acessibilidade e à aprendizagem.

Contudo, além de sugerir a tecnologia, com todas as suas possibilidades, os documentos enfatizam a necessidade da qualificação docente, pois para se pensar no uso adequado das tecnologias é necessário, também, aculturar os professores – conhecidos como imigrantes digitais – nesse mundo, pois o mesmo parece mais identificado com os alunos que “nasceram e se desenvolvem imersos na tecnologia digital, tendo uma habilidade inata no uso de computadores, *tablets*, *smartphones* e internet, sendo conhecidos como nativos digitais” (OLIVEIRA; MANZANO, 2016).

Com isso, é possível verificar o quanto os documentos oficiais da educação coadunam com o *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*, pois o mencionado relatório define “tecnologia educacional como ferramentas e recursos que são usados para melhorar o ensino, aprendizagem e investigação criativa” (JOHNSON et al., 2016, p. 34, tradução nossa).

## **5 Resultados e discussões**

O quadro 1 esboça articulações entre documentos da educação e o relatório de 2016 e oportuniza um interessante espaço para se refletir a formação docente, em particular dos professores de Física, diante dos trechos entrelaçados.

Quadro 1 - Diálogo entre os Documentos oficiais da educação e o *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*.

Desenvolvimentos em Tecnologia educacional para o ensino superior em 2016	Excertos dos documentos oficiais da educação
<p align="center"><b>Movimento BYOD</b></p>	<p>O indivíduo, imerso em um mar de informações, se liga a outras pessoas, que, juntas, complementar-se-ão em um exercício coletivo de memória, imaginação, percepção, raciocínios e competências para a produção e transmissão de conhecimentos (BRASIL, 2000, p. 41).</p>
	<p>Compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea (BRASIL, 2002, p. 32).</p>
	<p>O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as (BRASIL, 1997b, p. 35).</p>
<p align="center"><b>Análise de Aprendizagem e Aprendizagem Adaptativa</b></p>	<p>Selecionar informações, analisar as informações obtidas e, a partir disso, tomar decisões exigirão linguagem, procedimentos [...], bem como a capacidade de avaliar limites, possibilidades e adequação das tecnologias em diferentes situações (BRASIL, 2000, p. 41).</p>
	<p>É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados (BRASIL, 1997a, p. 67).</p>
<p align="center"><b>Realidade Virtual e Aumentada</b></p>	<p>Compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas (BRASIL, 1997, p. 31).</p>
	<p>O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades (BRASIL, 1997b, p. 35).</p>

Fonte: Autoria própria

Pode-se perceber, no quadro 1, que inserir o professor, em formação inicial ou continuada, em contextos que apresentem estratégias digitais, como o movimento *BYOD*, pode representar um interessante caminho para se mitigar problemas, relativos ao ensino de Física, pois a ausência de laboratórios ou a precariedade dos mesmos (COSTA; BARROS, 2015; MELO; CAMPOS; ALMEIDA, 2015) pode ser minimizada quando os licenciandos têm o ensejo de realizarem experimentos virtuais nos seus próprios dispositivos portáteis utilizando aplicativos on-line (FEITOR; SILVA, 2013). Certamente, o aluno terá a possibilidade de rever e refazer suas atividades em outro momento e local, dentro de um ritmo adequado à sua aprendizagem (NICHELE; SCHLEMMER, 2015).

Nesse contexto, o diálogo tecido no quadro 1 entremostra que a estratégia *BYOD* pode representar um interessante estímulo à “troca de experiências didáticas bem-sucedidas (‘boas práticas’), [pois] tradicionalmente, essa interação acontece em congressos, simpósios, encontros de professores” (COSTA; BARROS, 2015, p. 1983), mas poderia ser uma prática



mais vivenciada nas escolas, entre os professores de Física, se fosse estimulada por tal estratégia desde a formação inicial na universidade.

Além disso, é interessante observar que as tecnologias de aprendizagem mencionadas se apresentam como ferramentas essenciais para suavizar dificuldades recorrentes que caracterizam alguns cursos em algumas universidades brasileiras. Basta adentrar as universidades para se observar que os alunos dos cursos de Física demonstram dúvidas referentes à modalidade escolhida (bacharelado ou licenciatura), apresentam baixa taxa de formados (Terminalidade) nos cursos e um grande número de graduandos evade (ARRUDA et al., 2006; COSTA; BARROS, 2015). Este processo de evasão, bem como os demais problemas, pode ser mitigado por tecnologias de aprendizagem adaptativas com a identificação dos alunos que apresentam potencial possibilidade de evadir ao curso de licenciatura ou bacharelado em Física. Para isso, a coleta e análise de informações com o suporte da tecnologia constitui uma possibilidade (CAMARGO; CAMARGO; RAIMANN, 2010).

Verifica-se, também, que as tecnologias de visualização oportunizam situações singulares para o ensino de Física nas universidades, pois a interação com objetos virtuais, simulando situações reais, oferecidas pela realidade aumentada, permite aos alunos construir compreensões mais amplas e contextualizadas sobre um conteúdo científico abstrato (OLIVEIRA; MANZANO, 2016).

Com isso, o aluno poderá realizar experimentos, que anteriormente o contatava somente em laboratórios (quando é possível de se reproduzir), também em ambientes virtuais (CAMARGO; CAMARGO; RAIMANN, 2010). Além disso, a realidade aumentada acaba oferecendo um interessante caminho para se trabalhar assuntos de Física em situações menos abstratas, mais interativas e principalmente lúdicas, vislumbrando situações de aprendizagens importantes à formação dos futuros professores de Física da rede básica de ensino, pois a “sobreposição de elementos virtuais em experimentos reais pode favorecer a investigação do modelo científico proposto e auxiliar na compreensão do fenômeno físico envolvido” (OLIVEIRA; MANZANO, 2016, p. 3).

Por mais paradoxal que possa parecer, a realidade aumentada apresenta situações que são mais favoráveis ao ensino de Física do que as experiências vivenciadas em situações reais (MARTINS; GUIMARÃES, 2012), pois nestas últimas, não é raro verificar alunos que desistem de realizar experimentos quando recebem descargas elétricas na montagem de circuitos elétricos nos laboratórios convencionais. Sobre isso, a realidade aumentada acaba se



configurando como um interessante recurso para se trabalhar fobias relacionadas à eletricidade e a utilização de um aplicativo com tal tecnologia depende, basicamente, de uma câmera e do acesso à rede de internet (FERNANDES et al., 2012).

Diante do exposto, percebe-se o quanto os documentos oficiais da educação amparam as recomendações apresentadas pelo *NMC Horizon Report - 2016 Higher Education Edition*. No entanto, se a conversa entre os documentos e o relatório é uma realidade a ser comemorada, a tecedura revela um problema crucial à educação, a precária qualificação dos professores diante da necessidade de inserção da tecnologia (MARTINS; GUIMARÃES, 2012, RIBAS; SILVA; GALVÃO, 2015).

É importante destacar que a preparação docente para o contato com a tecnologia é uma recomendação consolidada em documentos oficiais da educação (BRASIL, 1997b, 2002). Contudo, o que se observa é o desconhecimento dos professores sobre a existência de recursos tecnológicos como a realidade aumentada e virtual, por exemplo, e aqueles que têm conhecimento, esbarram nas dificuldades de adaptá-la a um conteúdo específico de sua disciplina (MARTINS; GUIMARÃES, 2012), o de Física, por exemplo.

## 6 Considerações finais

A necessidade de qualificação docente é uma realidade que também foi intensificada pelo advento da tecnologia e as licenciaturas como aquelas que vislumbram a formação de professores de Física, por exemplo, precisam nortear essa formação de acordo com as recomendações que categoricamente entrelaçam documentos e relatórios que amparam a educação.

A inserção, à formação do professor de Física, de atividades que envolvam a estratégia *BYOD*, realidade virtual e aumentada e as tecnologias de análise de aprendizagem e aprendizagem adaptativa, constitui uma possibilidade incomensurável de se resolver problemas do contexto dessa formação, mas que indubitavelmente ressonaria na melhoria do processo de ensino de Física desse professor, a posteriori, na educação básica.

Assim, um professor de Física, em formação inicial, pode perfeitamente otimizar essa formação por meio dessas tecnologias, pois a política *BYOD* potencializa ressignificar o processo de interação entre atores e entre eles e o objeto de conhecimento, a realidade virtual e aumentada possibilita transformar a maneira de acesso às Leis da Física e as tecnologias de análise de aprendizagem e aprendizagem adaptativa representam soluções personalizadas para os problemas de ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos.

Por isso, pode-se dizer que tanto o *NMC Horizon Report - 2016 Higher Education Edition* quanto os documentos oficiais da educação ora apresentados coadunam em uníssono a respeito da utilização de recursos tecnológicos na educação e, assim, podem oferecer reflexões interessantes aos professores, oportunizando, com isso, a inserção da tecnologia como um elemento basilar à otimização do ensino de ciências e, em especial, dos conteúdos de Física.

## INTERLINKING OFFICIAL EDUCATION DOCUMENTS AND THE NMC HORIZON REPORT - 2016 HIGHER EDUCATION EDITION: A TIMELY LOOK AT TEACHER TRAINING IN PHYSICS

**Abstract:** The NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition is a document with impartial character which aims to reflect how education can be affected by emerging technologies. The objective of this work is to verify links between official documents of education and the NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition and reflect how these joints can contribute to the formation of physics teachers. We sought to comply with the recommendations of the content analysis of Bardin (2011). It can be seen how the official documents of education bolster the recommendations made by the NMC Horizon Report - 2016 Higher Education Edition. However, if the conversation between the documents and the report is a reality to be celebrated, the spinning reveals a crucial problem to education, poor training of teachers on the need for integration of technology. The need for teaching qualification is a reality that was also intensified by the advent of technology and degrees as those that foresee the formation of physics teachers, for example, must guide such training in accordance with the recommendations that categorically intertwine documents and reports that support the education.

**Keywords:** NMC Horizon Report: Higher Education Edition 2016. Official Documents of Education. Technology. Physics Teachers.

### Referências

AGUIAR, E. V. B. As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. **Vértices**, Campos dos Goytacazes, v. 10, n. 1/3, p. 63-71, 2008.

ARRUDA, S. M.; CARVALHO, M. A.; PASSOS, M. M.; SILVEIRA, F. L. Dados comparativos sobre a evasão em Física, Matemática, Química e Biologia da Universidade Estadual de Londrina: 1996 a 2004. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 418-438, 2006.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70. São Paulo: 2011.

BECHARA, J. J. B.; HAGUENAUER, C. J. Por uma aprendizagem adaptativa baseada na plataforma *Moodle*, Rio de Janeiro, p. 01-08, 2009. Disponível em: <<http://www2.abed.org.br/congresso2009/CD/trabalhos/1552009231402.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 1997a.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: Ministério da Educação, 1997b.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

CAMARGO, C. A. X. de; CAMARGO, V. A. X. de; RAIMANN, E. Aplicações de Realidade Aumentada para Ensino de Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Campus Jataí. In: VII WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA (WRVA'2010). 2010. **Atas....** Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wrva/2010/0029.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2016.

CIMINO, V. **O papel do educador na era da interdependência: como incrementar as relações entre educadores e alunos por meio de uma comunicação ética e solidária**. São Paulo: Clio Editora, 2007.

COSTA, L. G.; BARROS, M. A. O Ensino de Física no Brasil: problemas e desafios. In: EDUCERE – XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 2015. **Atas...** Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21042\\_8347.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21042_8347.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2018.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria á prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996, p. 17-28. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

FEITOR, C. D. C.; SILVA, M. P. da. Perspectivas sobre a adoção de estratégias de BYOD em uma instituição de ensino superior. In: XVI SEMEAD – SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 2013. **Atas...**, Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/16semead/resultado/trabalhosPDF/956.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2016

FERNANDES, F. G.; PAIVA, L. R. M.; OLIVEIRA, L. C.; RODRIGUES, M. L. A Tecnologia da Informação Aplicada À Área da Saúde: Investigação de Métodos, Técnicas e Aplicações sobre Realidade Virtual e Aumentada. In: IX SEGeT – SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2012. **Atas...**, Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/35216321.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

FERNANDES, S. A.; FILGUEIRA, V. G. Por que ensinar e por que estudar Física? O que pensam os futuros professores e os estudantes do ensino médio? In: XVIII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA - SNEF, Vitória, 2009. **Atas....** Disponível em: <[http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/\\_porqueensinareporqueestu.trabalho.pdf](http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/_porqueensinareporqueestu.trabalho.pdf)>. Acesso em: 26/08/2016.

GIL-PÉREZ, D. CARVALHO, A. M. P. de. **Formação de professores de ciências**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

GLEISER, M. Por que ensinar Física? **Física na escola**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 4-5, 2000.

JOHNSON, L., et al. **NMC Horizon Report: 2014 K-12 Edition**. Austin, Texas: The New Media Consortium. 2014.

JOHNSON, L., et al. **NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition**. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2016.

KIRNER, C.; KIRNER, T. G. Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. In: RIBEIRO, M. W. S.; ZORZAL, E. R. (Org). **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Uberlândia: Editora SBC, p. 10-25, 2011.

KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. A. Fundamentos de Realidade Virtual e Aumentada. In: KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações**. Petrópolis: Editora SBC, p. 02-21, 2007.

MARTINS, V. F.; GUIMARÃES, M. de P. Desafios para o uso de Realidade Virtual e Aumentada de maneira efetiva no ensino. In: WORKSHOP DE DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO. 2012. **Anais....** Disponível em: <[http://www.imago.ufpr.br/csbc2012/anais\\_csbc/eventos/desafie/artigos/desafie2012%20-%20Desafios%20para%20o%20uso%20de%20Realidade%20Virtual%20e%20Aumentada%20de%20maneira%20efetiva%20no%20ensino.pdf](http://www.imago.ufpr.br/csbc2012/anais_csbc/eventos/desafie/artigos/desafie2012%20-%20Desafios%20para%20o%20uso%20de%20Realidade%20Virtual%20e%20Aumentada%20de%20maneira%20efetiva%20no%20ensino.pdf)>. Acesso em: 26/08/2016.

MELO, M. G. de A.; CAMPOS, J. S.; ALMEIDA, W dos S. Dificuldades enfrentadas por Professores de Ciências para ensinar Física no Ensino Fundamental. . **R. B. E. C. T**, Ponta Grossa, v. 8, n. 4, p. 241-251, 2015

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Percursos de uma prática pedagógica com o uso de tecnologias móveis e sem fio na Licenciatura em Química. In: 37ª REUNIÃO NACIONAL DA ANPED. Florianópolis, 2015. **Anais....** Disponível em: <<http://www.anped.org.br/sites/default/files/trabalho-gt16-4309.pdf>>. Acesso em: 26/08/2016.

NUNES, L. L. da S. T.; ROSA, L. Q.; SOUZA, M. V.; SPANHOL, F. J. Educação em rede: tendências tecnológicas e pedagógicas na sociedade em rede. **EmRede – Revista de Educação a distância** , Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 197-212, 2016.

OLIVEIRA, L. D.; MANZANO, R. C. Aplicações de realidade aumentada no ensino de Física a partir do software LAYAR. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 01-10, 2016.



OTA, A. M.; ARAÚJO JR, C. F. Tendências para utilização de sistemas de aprendizagem adaptativa no contexto educacional. **Revista Espacios**, Caracas, v. 38, n. 5, p. 01-14, 2017.

RIBAS, A. S.; SILVA, S. de C. R. da; GALVÃO, J. R. **Telefone celular como recurso didático no ensino de Física**. 1 ed. Curitiba: Ed. UTFPR, 2015.

TEIXEIRA, K. L. **Contribuição do Ensino Adaptativo para aprendizagem de conceitos matemáticos**. Dissertação apresentada à Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015.

VEIT, E. A.; TEODORO, V. D. Modelagem no ensino/aprendizagem de Física e os novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 87-96, 2002.