



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA-UEPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE-CCBS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ROBERVAL GURJÃO COUTINHO BORGES**

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO  
DAS CIÊNCIAS NATURAIS**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2017**

ROBERVAL GURJÃO COUTINHO BORGES

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO  
DAS CIÊNCIAS NATURAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Prof. Osmundo Rocha Claudino

CAMPINA GRANDE – PB  
2017

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

B732t Borges, Roberval Gurjão Coutinho.  
Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino das ciências naturais [manuscrito] : / Roberval Gurjao Coutinho Borges. - 2017.  
70 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2017.

"Orientação : Prof. Me. Osmundo Rocha Claudino, Coordenação do Curso de Ciências Biológicas - CCBSA."

1. Ensino de Ciências naturais. 2. Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC. 3. Recursos didáticos. 4. Jogos digitais.

21. ed. CDD 371.33







ROBERVAL GURJÃO COUTINHO BORGES

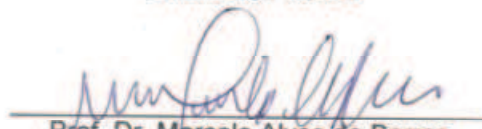
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

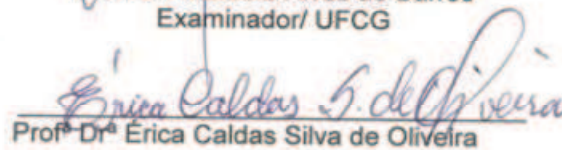
Aprovada em 05/12/2017



Prof. Me. Osmundo Rocha Claudino  
Orientador/ UEPB



Prof. Dr. Marcelo Alves de Barros  
Examinador/ UFCG



Prof. Dr. Érica Caldas Silva de Oliveira  
Examinadora / UEPB

Dedico este trabalho as pessoas que sempre me influenciaram: a memória de meu pai Vicente Roberval, a minha mãe Selia Borges e a Rayssa minha irmã, todos exercendo importantes contribuições nessa jornada de crescimento intelectual e como ser humano.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a força gestora deste universo, a qual me concedeu a possibilidade da vida e, por conseguinte, mais esse objetivo;

À minha família pelo incentivo e aporte durante todo esse período, a minha irmã por toda sua ajuda e dedicação e, sobretudo a minha mãe que teve a paciência e força necessárias para não desistir de mim e sempre me apoiar;

A minha namorada, Myrian Stefany por sua parceria em momentos difíceis.

A todos os professores que tiveram sua parcela de contribuição, durante todo o decorrer de minha formação, desde os meus primórdios educacionais até a conclusão deste curso;

Aos meus colegas de curso, que partilharam comigo muitos momentos entre alegrias, tristezas, luto, vitórias e o crescimento que este período promoveu em cada um de nós;

Em especial ao professor Osmundo Rocha Claudino, pela ajuda, paciência, por ter acreditado em minha capacidade e por trilhar junto comigo todo processo de construção deste trabalho, processo capaz de alterar minhas percepções sobre vários aspectos que permeiam os meios educacionais e gerar um aprendizado inenarrável;

Por fim agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a construção deste trabalho.

## RESUMO

As tecnologias da informação e comunicação estão nas diversas atividades no mundo de hoje. Este trabalho discute a educação considerando a influência das inovações tecnológicas, que provocam grandes desafios para novas relações e reestruturação das práticas pedagógicas. De tal modo, nós abordamos alguns conceitos e classificações das TIC, os impactos no processo de ensino-aprendizagem, especificamente, contextualizando o trabalho do professor das ciências naturais. A verificação empírica foi conduzida no segundo semestre de 2017, através de questionário estruturado e envolveu a participação de professores em 12 escolas, entre públicas e particulares, situadas na área urbana do município de Campina Grande (PB). O levantamento revelou perfis professorais distintos, respectivamente, nas escolas públicas e particulares visitadas. Nas primeiras, os professores contam com longo tempo de vínculo com a unidade de trabalho e são pós-graduados, enquanto os professores que trabalham nas escolas particulares possuem menor tempo de vínculo e são graduados recentemente. Há muitas dificuldades para o uso de softwares educacionais e aplicativos/jogos digitais, problemas que são compartilhados pela maioria das escolas pesquisadas, em contraste com o amplo acesso à Internet – apesar das queixas de perda de sinal, frequentemente nas escolas públicas. São relatadas questões recorrentes como deficiências atribuídas à formação acadêmica, problemas com infraestrutura e poucas oportunidades de capacitação para uso das tecnologias. Um achado encorajador é o uso da rede social YouTube pela imensa maioria dos professores das instituições públicas e privadas, ratificando o encantamento e a versatilidade acrescentados pela visualização e produção de vídeos.

**Palavras-chave:** Ciências Naturais, Tecnologia, Capacitação.

## **ABSTRACT**

Information and communication technologies are in the diverse activities in the world of today. This paper discusses education considering the influence of technological innovations, which provoke great challenges for new relationships and restructuring of pedagogical practices. Thus, we address some concepts and classifications of ICT, the impacts on the teaching-learning process, specifically, contextualizing the work of the teacher of the natural sciences. The empirical verification was conducted in the second semester of 2017, through a structured questionnaire and involved the participation of teachers in 12 public and private schools located in the urban area of the city of Campina Grande (PB). The survey revealed distinct teacher profiles, respectively, in public and private schools. In the first, teachers have long ties to the unit of work and are postgraduates, while teachers working in private schools have a shorter bonding time and are recently graduated. There are many difficulties for the use of educational software and digital games / applications, problems that are shared by both educational systems, in contrast to the broad Internet access - despite complaints of signal loss, often in public schools. Recurrent issues are reported as deficiencies attributed to academic training, problems with infrastructure, and few opportunities for training in the use of technologies. An encouraging finding is the use of the YouTube social network by the vast majority of public and private teachers, ratifying the enchantment and versatility added by viewing and producing videos.

**Keywords:** Natural sciences, Technology, training.

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1.** Percentuais relativos a formação continuada para uso das TIC no ensino de ciência e/ou biologia de professores das escolas públicas de Campina Grande-PB participantes deste estudo referente ao segundo semestre de 2017. **44**
- Gráfico 2.** Percentuais relativos a formação continuada para uso das TIC no ensino de ciência e/ou biologia de professores das escolas particulares de Campina Grande-PB participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017. **44**
- Gráfico 3.** Percentuais relativos as tecnologias disponibilizadas para uso dos professores em atividades pedagógicas de ciências ou Biologia pelas instituições de ensino públicas e particulares da cidade de Campina Grande-PB participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017. **45**
- Gráfico 4.** Percentuais relativos as tecnologias usadas pelos professores de ciências ou biologia em suas atividades didáticas nas instituições de ensino públicas e particulares de Campina Grande-PB participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017. **46**
- Gráfico 5.** Percentuais relativos ao uso das redes sociais eletrônicas em atividades didático-pedagógicas pelos professores de ciências ou biologia das escolas públicas e privadas de Campina Grande-PB participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017. **47**
- Gráfico 6:** Percentuais relativos as características das TIC em favorecer o ensino e a aprendizagem indicadas pelos professores das escolas públicas e particulares de Campina Grande-PB participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017. **48**
- Gráfico 7.** Percentuais relativos as dificuldades no uso de sites, softwares e jogos digitais pelos professores de ciências e biologia das escolas públicas e privadas de Campina Grande-PB participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017. **49**

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Percentuais representando o nível de formação dos professores de ciências naturais/biologia das escolas públicas e particulares de Campina Grande-PB participantes deste estudo, no segundo semestre de 2017. **43**



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**TIC** - Tecnologias da Informação e comunicação

**NTI** - Novas Tecnologias da Informação

**NTIC** - Novas Tecnologias da Informação e Comunicação

**TDIC** - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E PROBLEMÁTICA.....	14
1 MEDIAÇÃO TEÓRICO-CONCEITUAL.....	17
1.1 Sociedade e tecnologias da informação e comunicação (TIC).....	17
1.2 As TIC: conceito e implicações .....	18
1.3 Tecnologias no contexto educacional .....	20
1.4 Abordagens no uso das TIC na educação .....	244
1.4.1 Abordagem instrucionista.....	255
1.4.2 Abordagem construcionista.....	277
1.5 Usabilidade .....	288
1.6 Usabilidade pedagógica.....	30
1.7 Formação docente para uso das TIC .....	32
1.8 Jogos digitais na prática docente .....	35
2 CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA.....	39
2.1 Objetivo.....	39
2.2 Abordagem .....	39
2.3 Caracterização do campo de pesquisa .....	40
2.4 Universo amostral .....	40
2.5 Procedimentos de coleta e análise de dados .....	40
2.6 Questionário .....	41
2.7 Aspectos éticos.....	41
3 CIÊNCIA, DOCÊNCIA E TECNOLOGIA: GERANDO ESPERANÇAS... ..	42
3.1 Variável (I) faixa etária .....	42
3.2 Variável (II) tempo de vínculo com a escola.....	42
3.3 Variável (III) nível de formação acadêmica .....	43

3.4 Variável (IV) frequência em programas de formação continuada .....	44
3.5 Variável (V) tecnologias disponíveis na escola .....	45
3.6 Variável (VI) tecnologias mais utilizadas pelos professores .....	46
3.7 Variável (VII) uso das redes sociais pelos professores .....	47
3.8 Variável (VIII) potencial das TIC, para o processo de ensino-aprendizagem..	48
3.9 Variável (IX) dificuldades no uso de sites, softwares ou jogos digitais .....	49
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	51
REFERÊNCIAS .....	54
APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO .....	61
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES .....	62
ANEXO A - DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA COM PROJETO DE PESQUISA .....	65
ANEXO B - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL EM CUMPRIR OS TERMOS DA RESOLUÇÃO 466/12 DO CNS/MS .....	66
ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE .....	67
ANEXO D - TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL.....	69
ANEXO E - MAPA DAS ESCOLAS PESQUISADAS NAS REGIÕES DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB.....	70

## 1. INTRODUÇÃO E PROBLEMÁTICA

A sociedade vem experimentando avanços cada vez mais contundentes no que diz respeito à utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC), as quais passam a manter um alto grau de intervenção no cotidiano humano, em sua maioria, não mais exibindo a possibilidade de retrocesso nesta relação.

Inserida no contexto da Cibercultura<sup>1</sup> a escola busca adaptar-se às novas exigências e demandas dos estudantes, na tentativa de superar distâncias com a sala de aula através da interação com as tecnologias, considerando a necessidade crescente de sua presença na prática pedagógica.

Desta maneira, os atores educacionais precisam ampliar a compreensão sobre a importância que as tecnologias representam, sempre buscando melhorar a qualidade da aprendizagem. É importante também atentar que estes instrumentos não impõem a substituição das metodologias existentes, mais um acréscimo que pode gerar inovações significativas na prática educacional.

Diante do atual quadro de transformações, particularmente, no ambiente escolar, são necessárias respostas pedagógicas coerentes na utilização das TIC, as quais, devem ser embasadas por formações e planejamentos envolvendo a figura do professor em parceria com os demais componentes das instituições, garantindo o bom uso destes recursos.

Assim sendo, este estudo aborda o uso das TIC no ensino de ciências naturais e biologia procurando esclarecer de que forma tais ferramentas podem melhorar a qualidade do ensino, trazendo também a valorização da construção do conhecimento por meio de ligações entre o conhecimento pré-existente do estudante e sua bagagem cultural.

Nosso objetivo é, portanto, descrever o uso das TIC em 12 escolas pertencentes as redes pública e privada localizadas em Campina Grande-PB, no segundo semestre de 2017, a partir do levantamento de alguns questionamentos,

---

<sup>1</sup> O termo cibercultura, conceituado por Levy (1999, p. 17), significa o "conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atividades, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço".

*tais como: os professores de ciências naturais destas escolas usam as TIC em suas aulas? Há resistências ao emprego pedagógico destas tecnologias? Que dificuldades são alegadas para possíveis resistências?*

Ao considerar o contexto educacional destas escolas, torna-se importante empreender um estudo da prática escolar, buscando esclarecer como tais práticas conduzem o emprego destas tecnologias, a partir de dados levantados juntos aos professores, revelando as limitações, e os problemas enfrentados ou decorrentes da utilização das TIC.

Assim, a hipótese levantada sugere a existência de resistências quanto ao uso das TIC para as quais dois fatores são determinantes: a formação dos professores e a estrutura escolar. Miranda (2007) afirma que das variáveis que contribuem para o sucesso no uso efetivo da tecnologia nas escolas, a formação, a atualização técnico-pedagógica do professor e o seu engajamento no processo são preponderantes.

No intuito de contribuir com as discussões sobre o uso das TIC no espaço educacional, apresentamos este estudo organizado em 4 capítulos. No primeiro, explanamos a mediação teórica, abordando o conceito de tecnologia da informação e da comunicação, contextualizando sua incorporação no campo social e educacional como um todo e, em particular, no ensino das ciências naturais. São detalhados, ainda, conceitos tais como usabilidade e sua aplicação pedagógica, abordagens instrucionista e construcionista, a formação docente direcionada para uso das TIC e debatida a importância de jogos digitais para o ensino e aprendizagem.

No segundo capítulo, está delineada a abordagem metodológica, detalhando o objetivo de pesquisa, mostrando o tipo de estudo, a caracterização do campo de pesquisa, a amostragem, o processo de coleta e análise dos dados, além dos aspectos éticos da pesquisa.

No terceiro capítulo, intitulado “ciência docência e tecnologia: gerando esperanças”, estão detalhados os resultados da verificação empírica, cujas apresentação das variáveis visa facilitar a compreensão do leitor, especialista ou não no campo de conhecimento. Por último, o quarto capítulo apresenta as

considerações finais, as quais mostram a representatividade do estudo dentro de nossa formação pessoal, as consequências da abordagem realizada no estudo e os caminhos que o estudo permitiu colocar.

## **CAPÍTULO I: MEDIAÇÃO TEÓRICO-CONCEITUAL**

### **1.1 Sociedade e tecnologias da informação e comunicação (TIC)**

As sociedades vêm aprofundando a revolução caracterizada pelo alto desenvolvimento tecnológico proporcionando grande velocidade ao fluxo de informações e alterando intensamente o modo de vida. Assim, esse novo contexto inundado de inovações tecnológicas, principalmente no campo da informação e da comunicação, passa a afetar inúmeros setores, atingindo até mesmo os paradigmas que regem os povos (GABRIEL,2013).

Ao se reportar a amplitude dessas transformações KENSKI, (2003, p. 21) ressalta que:

A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas de todo o grupo social.

É possível observar que a sociedade está experimentando intensas transformações, seja no estilo de vida das pessoas ou nos valores culturais de grupos. Assim, podemos destacar o aperfeiçoamento de tecnologias como um fator que revoluciona a sociedade e suas relações, as quais passam a dispor de suportes e novos ambientes que incluem smartphones, redes sociais e a melhoria de condições de acesso à Internet, ocasionando a multiplicação das infovias.

Silva (2001) revela que a tecnologia da informação e comunicação, desenvolveu-se, principalmente, a partir da evolução dos mecanismos físicos que dela são suportes (os microprocessadores), além da digitalização da informação, cujo desenvolvimento inicial representou o ponto de partida para o aparecimento de novas características que levaram as TIC à relevância atual.

Dentre as significativas mudanças no processo de evolução destas tecnologias, Gabriel (2013) destaca a banda larga computacional, a qual começou a

surgir nos anos 2000 e a redução de custos vem possibilitando ao indivíduo a capacidade de se encontrar sempre conectado à rede.

É inquestionável, ainda, a repercussão que as redes sociais alcançam, constituindo-se num dos capítulos mais representativos da evolução tecnológica, que redimensiona os espaços de convivência social e avoluma geometricamente os seus usuários-membros, tais como Orkut (2004); Facebook (2004); Twitter (2006), Whatsapp (2009), Youtube (2005), Snapchat (2011), Skipe (2003), Google+(2011) Myspace (2003), LinkedIn (2002), Ask.fm (2008), Pinterest (2009) e Instagram (2010).

Logo, tais transformações provocam a necessidade de reflexões sobre a interação, cada vez maior, do ser humano com a informação, a facilidade de comunicação e sobre como a educação se encontra nesse panorama, partindo-se do fato de que “(...) toda nova tecnologia é tanto uma benção como um fardo (...)” (GABRIEL, 2013, p.12).

De tal modo, faz-se oportuno esclarecer o significado de tecnologias de informação e comunicação (TIC) como um dos primeiros aspectos desta sustentação teórica.

## **1.2 As TIC: conceito e implicações**

As tecnologias da informação e comunicação (TIC) estão presentes no cotidiano e a sua utilização nos mais diversos campos da atividade humana responde, em grande parte, pelas mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais. Miranda (2007) define o termo fazendo referência à união entre a informática e a tecnologia das telecomunicações, notabilizando a Internet como a sua marca mais expressiva. Assim, corroborando com a autora, e destacando o termo de uma forma ainda mais abrangente, Costa e Menezes (2016, p.334) ressaltam que:

Por TIC entende-se os procedimentos, métodos, equipamentos e recursos para processar informação e proceder a diferentes formas de comunicação



via suporte tecnológico e de dispositivos digitais, o que inclui a internet (por redes e sem fio), tablets, smartphones etc. Esses novos dispositivos não só viabilizam a comunicação virtual como também contribuem para, em tempo real, motivar as pessoas a compartilhar interesses, ideias, opiniões etc., independentemente de uma posição geográfica ou da presença física.

Cabe observar que o referencial para balizar o conceito de TIC tem como fundamento a relação informação e comunicação e suas implicações do ponto de vista do surgimento de novos padrões de comportamento.

Santos (2014, p.15), no mesmo norte, destaca o conceito de tecnologias de informação e comunicação (TIC) propondo que:

Como o próprio nome diz, as Tecnologias de Informação e Comunicação consistem em dispositivos produzidos pelo engenho humano com a finalidade de obter, armazenar e processar informações, bem como estabelecer comunicação entre diferentes dispositivos, possibilitando que tais informações sejam disseminadas ou compartilhadas. Diversos dispositivos se prestam a essas finalidades: calculadoras, copiadoras, impressoras, telefone, rádio, televisão, computadores (incluindo nesse conjunto os desktops, laptops, tablets e smartphones), projetores de imagem, câmeras de vídeo ou fotográficas, entre outros.

Nessa perspectiva, pode-se afirmar que os processos e dispositivos participam ou interferem nas interações informacionais e comunicativas dos seres humanos, seja através do rádio, telefone e televisão ou através da internet e dos *gadgets* (SANTOS 2014).

A opção pelo termo TIC ocorreu pelo seu maior uso na literatura consultada (DOURADO e colaboradores, 2015; SANTOS, 2014; COSTA e MENEZES, 2016; MIRANDA, 2007, entre outros) e pela melhor adequação quando comparado a termos como “Novas Tecnologias da Informação (NTI)” e “Novas Tecnologias da Informação e Comunicação”:

Os termos Novas Tecnologias da Educação (NTI) e Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) parecem-me redundantes, pois a referência à novidade nada acrescenta à delimitação e clarificação do domínio. Mais ainda, o que é novo hoje deixa de o ser amanhã. (Miranda, 2007, p. 43)

Há ainda, percepções como a proposta por Afonso (2002) em que atenta para a sigla TDIC, pois, as Tecnologias de Informação e Comunicação Há muito tempo estão presentes, ao passo que suas formas digitais passaram a existir recentemente na história.

Assim sendo, o presente trabalho incorpora o conceito no qual as tecnologias de informação e comunicação comportam-se como mecanismos capacitados a trabalhar a informação e promover a comunicação, incorporando outros diferentes tipos de tecnologia, desde os mais antigos aos mais sofisticados.

### **1.3 Tecnologias no contexto educacional**

Nas últimas décadas, as tecnologias da informação e comunicação têm ocupado um espaço progressivamente maior no cotidiano dos seres humanos. Desta forma os espaços educacionais têm também ampliado sua interação, consolidando um novo ambiente impulsionado, sobretudo, pela vertiginosa propagação das redes sociais, que repercutem no processo de aprendizagem de fora para dentro das escolas. De acordo com Gabriel (2013, p. 17):

A adoção dessas redes nas culturas ao redor do mundo tem sido tão grande que hoje as mídias sociais (conteúdos gerados nas redes sociais) são uma das formas mais importantes de mídia, comunicação e compartilhamento de informação.

Assim, diante das alterações impulsionadas pelo desenvolvimento acentuado das TIC, podem-se observar situações em que as práticas escolares divergem no modo de encarar tal realidade. Por essa ótica, destacam-se situações nas quais as possibilidades que a educação pode seguir mostram-se como possível diferencial para significativa melhoria do ensino.

Deste modo, Brito e Purificação (2012, p. 26) afirmam que:

A comunidade escolar se depara com três caminhos: repelir as tecnologias e tentar ficar fora do processo, apropriar-se da técnica e transformar a vida numa corrida atrás do novo; ou apropriar-se dos processos, desenvolvendo habilidades que permitam o controle das tecnologias e de seus efeitos.

A opção mais condizente para auxiliar na formação cidadã e que oferece melhores subsídios para que se encare as dificuldades da realidade atual, seguramente, é a que sugere a apropriação e o desenvolvimento de processos e habilidades voltados à compreensão do papel da tecnologia. É imprescindível para

atingir tal objetivo um planejamento em que o professor adeque à prática escolar a essa realidade, incorporando as tecnologias aos processos pedagógicos de forma estratégica (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2012).

O professor, neste novo cenário evolui da condição de detentor do conteúdo, não mais exibindo o papel de filtro de conteúdo como em etapas anteriores, sobretudo porque os estudantes estão constantemente interagindo com as informações dentro e fora da escola. O professor tem agora o papel de ensinar a trabalhar a informação, refletir e gerar significados de forma que essa é uma das mais importantes habilidades, no contexto saturado de informações em que a sociedade se encontra (GABRIEL, 2013).

A realidade relativamente equipada dos ambientes de ensino proporciona inúmeras possibilidades para diversificar o cotidiano das salas de aula, sendo necessário que o educador esteja capacitado a desenvolver atividades que alavanquem a aprendizagem, e não simplesmente inserir as TIC sem o devido planejamento, pois, “o professor deve deixar de ser um informador para ser um formador; caso contrário, o uso da tecnologia terá apenas aparência de modernidade” (GABRIEL, 2013, p. 109).

Neste aspecto, é preciso afastar ou superar a visão deturpada da interação com as TIC, supondo que seja “suficiente colocar os computadores com algum software ligados à Internet nas salas de aula que os alunos vão aprender e as práticas se vão alterar” (MIRANDA, 2007, p. 44). Parece inconteste que tal aforismo dificulta o desenvolvimento de práticas inovadoras e capazes de trazer acréscimo de qualidade ao processo de ensino-aprendizagem, pois, é mais interessante que essas tecnologias sejam exploradas dentro de um planejamento e com objetivos práticos.

Sendo assim, pode-se compreender o auxílio das TIC, como um fator capaz de oferecer ao professor uma grande variedade de possibilidades para conseguir diversificar sua prática de ensino, cooperando para melhorar a experiência dos estudantes, além de lhes aproximar de forma crítica da realidade tecnológica. Logo, é importante mudar a mentalidade compreendendo que “a educação por meio de

conteúdos deve dar lugar à educação por meio da criatividade para conectá-los na solução de problemas” (GABRIEL, 2013, p.23).

Um ponto relevante que deve ser considerado consiste na preparação do professor para a utilização das TIC de forma coerente. Ou seja, o educador deve focar o planejamento da sua aula levando em conta o contexto em que ele emprega as TIC e o desenvolvimento de habilidades nos estudantes para auxiliá-los no controle e utilização de seus recursos.

Ao corroborar com essa afirmação Gonçalves, Nicoleit e Giacomazzo, (2014, p.2) escrevem que:

Inserir TIC na educação, além da disponibilização de equipamentos (hardware) e programas (softwares) de computador para a escola, demanda um projeto educacional que utilize a informática como um dos recursos, no processo pedagógico. Por outro lado, exige capacitação e novas atitudes dos profissionais da educação diante da realidade e do contexto social e educacional.

Segundo Miranda (2007), para que apareçam os resultados positivos da inserção das TIC não basta apenas acrescentá-las às atividades já existentes, mas inseri-las em novas atividades, de forma criativa, permitindo aos estudantes a construção de conhecimento significativo.

As práticas de memorização de conteúdos tornaram-se obsoletas com o desenvolvimento de tecnologias capazes de armazenar a informação, passando a exigir que os estudantes desenvolvam habilidades para articular os conteúdos e dos professores atitudes que possibilitem a adequação de plataformas no fazer pedagógico, tais como a utilização de blogs, canais de vídeos no *youtube* e incontáveis aplicativos, sejam para celular ou computador.

Há uma gama de propostas nas quais as TIC podem ser utilizadas na educação, como podemos citar os trabalhos de Silva (2015) com softwares educacionais voltados ao ensino de conteúdos de ciências naturais no ensino fundamental; os estudos de Sampaio e Rodrigues (2015) referentes à utilização de um software para o ensino de astronomia; Ghilardi-Lopes *et al.* (2015), que apresentam um software que lida com o método científico; e Fiuza (2014) e colaboradores, que trabalharam conceitos de ciências naturais a partir da visualização e construção de vídeos.

Gabriel (2013) salienta os ganhos decorrentes do uso das TIC com fins educacionais, dentre eles a realidade aumentada, mundos 3D, vídeo, jogos etc. Assim, observa-se uma imensa variedade de aplicações dessas ferramentas, que se tornam cada vez mais importantes para garantir a diversificação das experiências de aprendizagem e atrair a atenção de estudantes, cabendo ao professor adequá-las a sua realidade pedagógica.

Oportuno ressaltar, de modo especial, os jogos digitais os quais despertam interesses e podem fomentar a aprendizagem ao redimensionar efeitos lúdicos e proporcionar prazer e entusiasmo, constituindo em aliados atrativos nos processos de educação. Ao dinamizar as aulas, esses novos ambientes de aprendizagem podem provocar a curiosidade seja sobre os efeitos gráficos, seja em relação ao(s) conteúdo(s) que abordam, facilitando o engajamento do estudante na aprendizagem e no processo de socialização.

Em relação ao uso das TIC voltados ao ensino de ciências naturais, observa-se um cenário promissor e dotado de possibilidades, as quais podem apoiar a melhora da qualidade do ensino, atendendo demandas oriundas das transformações tecnológicas e culturais contemporâneas. Segundo alguns autores (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2012; DOURADO *et al.* 2014; FONSECA *et al.* 2014; GIANOTTO e DINIZ, 2010; GABRIEL, 2013; KENSKI, 2003, entre outros) o uso adequado das diversas formas de TIC pode ocasionar um acréscimo interessante a educação nas suas diversas formas, sendo primordial um professor capaz de incluí-las em seu fazer pedagógico.

Neste contexto, primeiramente destacam-se as alterações de concepções necessárias para atualizar o cenário educacional, tais como desenvolver o ato de ensinar priorizando a formação do estudante como um ser crítico e capaz de opinar sobre questões envolvendo fenômenos científicos, para tanto há de se colocar o saber científico ao alcance dos estudantes levando em consideração as novas crenças, formas de expressão, valores e demais mudanças significativas a despeito de momentos anteriores, deixando as formas mecânicas de ensino e colocando o estudante como sujeito ativo do aprendizado. Desta forma, conhecimentos a respeito da ciência e tecnologia devem ser incorporados pelos estudantes de

maneira crítica, sendo importante sua apropriação cultural (DELIZOICOV *et al.*, 2009).

É de grande serventia ao cidadão ser capaz de opinar em questões sociocientíficas abordadas pelas ciências naturais, logo as TIC constituem importantes meios para consolidação dessa capacidade. Scheid e Reis (2016) colocam há existência de muitas potencialidades no uso das TIC nas ciências naturais para fins de promoção da discussão e da ação sociopolítica sobre questões sociocientíficas e socioambientais controversas, fato que poderia auxiliar o desenvolvimento do estudante em várias dimensões. Assim, são inimagináveis as formas como esses aparatos podem favorecer o enriquecimento e melhorar as práticas educacionais, principalmente relacionadas ao ensino de Ciências naturais, assumindo o papel de incorporar e interligar conteúdos formais ao conhecimento preexistente do estudante. É possível compreender que a utilização das TIC está diretamente vinculada a sensibilidade em selecionar, planejar e aplicar de forma coerente essas tecnologias.

#### **1.4 Abordagens no uso das TIC na educação**

Ao discorrermos sobre a utilização das TIC, é necessário mencionar algumas das abordagens que podem ser empregadas durante a experiência de utilização pelo professor no processo pedagógico. Desta forma, cabe ressaltar alguns exemplos, com a participação da psicologia em suas bases, de grande importância para a educação.

Inicialmente, deve-se sublinhar que, na primeira metade do século XX ocorreram muitos avanços no campo da pesquisa em educação e da psicologia, emergindo com publicações importantes. Já sendo possível, na segunda metade do mesmo século, perceber a formação de duas importantes linhas de pensamento que influenciam a educação. A primeira, alicerçada nos estudos de Piaget e de outros autores, voltadas ao construtivismo baseado na epistemologia genética, e a segunda que tem como principais representantes Ivan Pavlov e Burrhus F. Skinner, estando



relacionadas à psicologia comportamental. Assim, estas linhas de pensamento influenciaram vários pontos da didática e da prática de ensino e permanecem povoando a educação em vários aspectos (PUCCI e BAUER, 2008).

A partir dessas correntes de pensamento, e em face do desenvolvimento atingido pelas pesquisas desenvolvidas nesses campos, emergem duas abordagens que conquistaram relevância: a abordagem instrucionista e a abordagem construcionista. Cada uma delas apresenta especificidades significativas para compreensão do uso das TIC no ensino e na aprendizagem.

#### **1.4.1 Abordagem instrucionista**

Esta abordagem tem raízes em vários estudos sobre o ensino por intermédio de máquinas, e remetem aos anos 1950 com a máquina de ensinar de B.F. Skinner, cujo funcionamento se baseava em dividir o conteúdo em pequenas partes de forma sequencial, método denominado instrução programada (SOUSA E FINO, 2001).

Com o aperfeiçoamento dos microcomputadores na década de 1980, notadamente em países desenvolvidos, toma forma uma nova abordagem para a instrução de maneira mais elaborada. A instrução passou a ter nesta ferramenta um poderoso aliado na difusão e aperfeiçoamento de sua técnica, tendo atingido notável desenvolvimento em programas de ensino.

Valente (1999) reitera, todavia, que o uso do computador enseja duas posturas diferentes e que, uma delas - na perspectiva instrucionista, o computador é visto como uma máquina de ensinar, ou como máquina que repassa conhecimentos por meio de diferentes atividades. Neste caso, o computador é utilizado como transmissor de informação, ou seja, a metodologia não foge da tradição e se pode dizer que estabelece relação semelhante ao que ocorre com o uso do livro didático, claro que levando em consideração as diferenças práticas.

Valente (1998, p. 3), esclarece que:

Quando o computador ensina o aluno o computador assume o papel de máquina de ensinar e a abordagem educacional é a instrução auxiliada por computador. Essa abordagem tem suas raízes nos métodos de instrução programada tradicionais, porém, ao invés do papel ou do livro, é usado o computador.

Neste âmbito, o trabalho ocorre através de softwares, os quais apresentam suportes como tutoriais, exercício e também a simulação e os jogos digitais, aplicados pela exploração autodirigida. Os programas tutoriais exemplificam a instrução programada tendo como vantagens a facilidade de adequação ao ambiente de ensino e recursos como animações e sons, enquanto que os programas exercício-prática exigem participação e respostas contínuas do usuário, sendo capaz de fornecer ao professor informações sobre o desempenho do estudante (VALENTE, 1998).

Os jogos educacionais tem seu uso baseado nas escolhas do estudante, contabilizando seus erros e acertos, tornando necessária a intervenção do mediador para evitar a dispersão do objetivo do jogo e para instruir pausas para reflexão. A simulação, por outro lado, oferece a possibilidade de propor situações virtuais impossíveis ou desaconselháveis de se obter no mundo real, como num desastre ambiental (VALENTE, 1998).

Os softwares precisam ser bem trabalhados através de uma proposta pedagógica clara para evitar problemas, os quais podem tornar a experiência incompleta, prejudicando o desenvolvimento do estudante. Portanto, mesmo ao fazer uso desta abordagem, cabe ao educador articular os objetivos pedagógicos e explorar da melhor maneira possível as potencialidades encontradas no computador (VALENTE, 1998).

A instrução continuará tendo espaço no âmbito educacional, pois, foi a partir desta visão que os computadores inauguraram o apoio às funções pedagógicas, revelando sua importância como aporte para novas formas de interação no processo educativo.



### 1.4.2 Abordagem construcionista

O termo construcionismo foi concebido por Seymour Papert<sup>2</sup> e pode ser definido como processo no qual o aprendiz se apresenta “engajado na construção de um produto significativo, usando a informática” (VALENTE, 2005, p. 55). Com base neste conceito, o computador faculta ao estudante tornar-se sujeito ativo na construção do conhecimento, porém, cabendo ressaltar importantes diferenças entre o conceito e a teoria Piagetiana.

De acordo com Valente (2005), tais diferenças se fazem notar em razão de o construcionismo de Papert ter como base a premissa de que o estudante aprende experimentando e de que este fazer tem de estar relacionado a algo significativo e para o qual o aprendiz esteja motivado a realizar.

Esta abordagem considera o sujeito ativo na aprendizagem e a TIC se torna algo passivo à espera de comandos, ou seja, no caso de computadores são eles que devem aprender a realizar uma tarefa por meio de comandos feitos procedidos pelo usuário/estudante, caso em que são utilizados softwares de programação da máquina. Por esta ótica, deve-se entender que o construcionismo coloca o computador como recurso no processo de construção do conhecimento.

Valente (1998), reitera que o construcionismo possibilita ao estudante um papel ativo na construção do conhecimento, deixando de ser instruído para ser o construtor do conhecimento. Em tais circunstâncias, o professor media ou promove a interação entre o estudante e o computador, devendo ser capaz de conhecer o potencial dos softwares utilizados, bem como interagir com a turma de forma a gerar condições favoráveis à aprendizagem.

Qualquer que seja a abordagem, campo de conhecimento ou atividades, desenvolvidas com suporte em tecnologias interativas, uma característica é imprescindível para o sucesso no uso das mesmas: a usabilidade. Tal propriedade,

---

<sup>2</sup> Papert foi um teórico conhecido pela utilização de computadores na educação, um dos pioneiros da inteligência artificial, o qual “[...] tomando como base o construtivismo de Piaget, criou o termo construcionismo, usado pela primeira vez em uma proposta de projeto à National Science Foundation” (PAPERT, 1986 apud VALENTE, 2005, p.55)

pois, converge fator de grande influência para os processos de interação, principalmente quando relacionados aos softwares, cabendo esclarecê-las com maior profundidade.

## 1.5 Usabilidade

O termo usabilidade começou a ser utilizado no início da década de 1980, e ocupou principalmente as áreas da Psicologia e da Ergonomia, sendo um substituto para a expressão “user-friendly”, que pode ser traduzida como “amigável”. Principalmente relacionada aos softwares, a terminologia expandiu suas fronteiras e passou a ser usada em muitas áreas do conhecimento. Desta forma, o conceito atual de usabilidade é bem amplo abrangendo várias características como eficiência, eficácia e confiabilidade, sendo, pois, muito explorado na produção de softwares (DIAS, 2007).

Numa conjuntura mais voltada para a informática, Cybis, Betiol e Faust (2007) afirmam que, quando se iniciou a informatização, os softwares eram restritos a usuários altamente qualificados, geralmente seus próprios desenvolvedores, que não tinham dificuldades em operar suas ferramentas. O início dos problemas deram-se com a entrada desses produtos no mercado e sua exposição aos usuários sem treinamento e muito diversificados. Assim, rapidamente proliferaram as dificuldades de usuários ao interagir com os softwares, fator que dificultou a popularização dos mesmos.

O problema, então, exigia o desenvolvimento de interfaces capazes de serem utilizadas de maneira satisfatória por vários perfis de usuários, tendo como pressuposto que a interação de cada usuário tem características particulares (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Logo, levando em consideração tais dificuldades os autores estabeleceram uma relação entre a ergonomia e a usabilidade ao afirmarem que:

Pode-se dizer que a ergonomia está na origem da usabilidade, pois ela visa proporcionar eficácia, eficiência, além do bem estar e saúde do usuário, por meio da adaptação do trabalho ao homem (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007, p. 15).

Por fim, complementam tal afirmação ao ressaltar que a ergonomia tem por alvo “[...] garantir que sistemas e dispositivos estejam adaptados à maneira como o usuário pensa, comporta-se e trabalha e, assim, proporcionem usabilidade” (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007, p.15).

Do ponto de vista prático a usabilidade é aplicada na engenharia de software e se refere à facilidade de interação com interfaces ou à rapidez e eficiência, através da baixa frequência de erros e elevada satisfação (NIELSEN e LORANGER, 2007). A ISO 9241-11, de 1998, define a usabilidade como uma característica que capacita um produto ao ser “[...] usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2002, p.3, apud, LIMA; OLIVEIRA; SANTANA, 2013, p. 137).

Cybis, Betiol e Faust (2007, p. 15), reiteram ainda que:

A usabilidade é a qualidade que caracteriza o uso de programas e aplicações. Assim, ela não é uma qualidade intrínseca de um sistema, mas depende de um acordo entre as características de sua interface e as características de seus usuários ao buscarem determinados objetivos em determinadas situações de uso.

As interfaces digitais, portanto, ao serem combinadas com as características de seus usuários, estabelecem a qualidade de uma interação capaz de atender a um grupo de usuários e ser insuficientemente adequada para outro. Deste modo, a usabilidade de um sistema depende não somente do objetivo que o software tem a realizar, mas a “essência da usabilidade é o acordo entre interface, usuário, tarefa e ambiente” (CYBIS, BETIOL e FAUST, 2007, p.15).

Por sua vez, Lima, Oliveira e Santana (2013, p. 136) acrescentam que:

[...] entende-se a usabilidade como a capacidade apresentada por um sistema interativo para operar, de modo eficaz, eficiente e agradável, em um determinado contexto de realização das tarefas de seus usuários.

Pode-se ainda, compreender tal capacidade em um panorama que englobe dispositivos operáveis de alguma forma, posto que, segundo Dias (2007, p. 29) a.

Usabilidade pode também ser definida como uma medida de qualidade da experiência do usuário ao interagir com alguma coisa – seja um site na

internet, um aplicativo de software tradicional ou outro dispositivo que o usuário possa operar de alguma forma.

O autor salienta, também, que a principal característica de um sistema interativo é a sua eficácia ao propiciar que os usuários atinjam seus objetivos, não adiantando muito ter outras características agradáveis, sem que esta permaneça no foco. Levando em conta tais considerações a usabilidade deve ser compreendida como uma característica relacionada à facilidade de uso de alguma coisa (NIELSEN e LORANGER, 2007) e pode definir se um software ou a interface de algum produto terá sucesso ou não.

Ao analisarmos as TIC neste cenário, compreende-se que para serem utilizadas de maneira a cumprir suas expectativas, a usabilidade é um fator determinante, visto que as tecnologias, de um modo geral, apresentam interfaces e aparatos em que o conceito deve ser aplicado. Diante do exposto, para utilização na educação este conceito exibe uma relevância crucial que pode ou não garantir o sucesso da iniciativa pedagógica.

## **1.6 Usabilidade pedagógica**

Como observado, a usabilidade é de fundamental importância no desenvolvimento de dispositivos e aplicativos capazes de atender às demandas do usuário ou a determinadas características do seu perfil. Contudo, ao entrar na seara pedagógica, além de um bom projeto técnico, a usabilidade deve levar em conta também as questões relacionadas à aprendizagem.

Vetromile-Castro (2003) alerta que, por exemplo, para se avaliar usabilidade de atividades para o ensino de Inglês mediado por computador e/ou via Web, a usabilidade pedagógica necessita investigar as características didático-pedagógicas do ensino desse idioma e propriedades da língua com suas expressões.

Neste contexto, conforme Nielsen (1990 apud. NOKELAINEN, 2006), a usabilidade pedagógica engloba o subconceito de utilidade, enquanto a usabilidade técnica representa um subconceito no espectro da usabilidade que assegura a

funcionalidade dos aplicativos de modo geral. Tais propriedades podem possibilitar que o sistema esteja capacitado a cumprir os objetivos educacionais, levando em conta os anseios de professores e estudantes.

Assim sendo, a usabilidade técnica ou de designer e a usabilidade pedagógica podem ser consideradas condições essenciais para que se possam atingir objetivos no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a falta de uma inviabiliza a outra. Ao dimensionar o alcance desses conceitos Reitz, Lima e Axt, (2011, p.126) destacam que:

A usabilidade técnica está relacionada aos critérios e recomendações de usabilidade que apresentam o objetivo de facilitar o uso e proporcionar eficiência às funções, aos objetos de interação e às características das interfaces, gerando melhorias quanto à interação dos alunos para com as interfaces do material de aprendizagem. Já a usabilidade pedagógica diz respeito aos critérios e recomendações de usabilidade que visam satisfazer as necessidades dos alunos na realização de tarefas ou de atividades propostas por meio dos elementos da interface do material de aprendizagem.

Deve-se compreender, nestas circunstâncias, que o aprendente deve estar situado como sujeito ativo no processo e não como mero espectador. A este respeito, Silva e Gomes (2015, p. 3) corroboram que:

A usabilidade pelo viés pedagógico poderá ser abordada através da construção do conhecimento, inserindo-o numa perspectiva construtivista, em que o sujeito participa ativamente na construção do seu saber, tornando-se, por isso mesmo, mais responsável pela sua aprendizagem.

Para enfatizar a importância da usabilidade pedagógica no contexto de produção de softwares e sistemas de aprendizagem, Reitz, Lima e Axt (2011, p.126) alertam ainda que:

[...] a usabilidade pedagógica deve fornecer suporte para a organização do ensino e estudo; suporte para os processos de aprendizagem e instrução, assim como para o alcance dos objetivos de aprendizagem; e ainda, suporte para o desenvolvimento das habilidades de aprendizagem (ex.: interações com outros participantes, crescimento da autonomia dos alunos e da autoinstrução).

Deste modo, a usabilidade pedagógica e a usabilidade técnica ou de designer assumem imensa relevância quando se trata de implementar o uso de tecnologias digitais em finalidades educacionais, principalmente na produção e aplicação de softwares.

Ferreira e Leite (2003) fazem considerações a respeito de como a usabilidade beneficia um sistema de modo a torná-lo capaz de oferecer uma experiência mais produtiva e agradável ao seu usuário e sobre o quanto a não aplicação destes conceitos podem prejudicar a experiência do usuário. Segundo eles, a usabilidade técnica é responsável pelo sucesso no desenvolvimento da atividade a que a ferramenta se destina.

Por sua vez, Esteves e Lencastre (2013) analisam a usabilidade de um aplicativo utilizado na prática pedagógica nas ciências naturais, detalhando o processo de avaliação e as melhorias realizadas no produto de modo a promover o êxito de sua exploração didático-pedagógica.

O trabalho de Reitz, Lima e Axt (2011) também avalia o impacto da usabilidade técnica e pedagógica no desempenho de aprendizes em ambientes E-learning, em cuja experiência os autores trabalharam com grupos de controle.

Portanto, a usabilidade pedagógica representa um conceito fundamental para a formatação de ergonômias capazes de proporcionar ambientes virtuais de aprendizagem cativante, percebendo os usuários não apenas como sujeitos da instrução, mas, também, como atores proativos na construção do conhecimento e situando os professores personagens aptos a mediar e promover a apreensão lógica e criativa dos conteúdos.

## **1.7 Formação docente para uso das TIC**

São evidentes as potencialidades das tecnologias da informação e comunicação para a educação, mas, para que tais potencialidades sejam significativas para os processos de apreensão do conhecimento é necessário que o educador encare-as integradas ao cotidiano social, escolar, político, econômico e cultural, compreendendo que o mero aporte tecnológico aos processos de ensino-aprendizagem não indica melhoria, mas exige um diferencial relacionado ao uso adequado dos mesmos.



Desta maneira, um passo para avançar na exploração pedagógica das TIC depende da formação e/ou capacitação dos professores no sentido de torná-los capazes de desenvolver estratégias que transformem o ato de aprender numa aventura interessante e prazerosa. Brito e Purificação (2012) corroboram que é necessário reconhecer o papel das tecnologias e buscar adapta-las às finalidades pedagógicas, evitando-se o uso esporádico e sem avaliação das reais contribuições ao processo de ensino-aprendizagem.

Renovar as ferramentas não resultará em mudanças a menos que o perfil docente evolua, reitera Miranda (2007), acerca das variáveis que contribuem para o sucesso no uso efetivo da tecnologia nas escolas, a formação, a atualização técnico-pedagógica do professor e o seu engajamento no processo.

A realidade mutável, que caracteriza a sociedade contemporânea, na qual os paradigmas e especialidades estão em constante transformação pressiona os diversos profissionais a se tornarem mais flexíveis, ou seja, capazes de se moldar para atender as novas expectativas. Dentre esses profissionais, o professor é um dos quais a flexibilidade e atualização se faz ainda mais necessária, pois as demandas dos estudantes mudam progressivamente trazendo novos e diferentes desafios. Delizoicov *et al.* (2009) expõe as mudanças necessárias a educação como diretamente dependentes de formação inicial e continuada de professores.

As atribuições dos professores, portanto, são alteradas tanto pela incorporação significativa das tecnologias ao ambiente escolar, como pelas rápidas mudanças provocadas no contexto de vida. Ressalta Faria (2004), que os educadores devem estar preparados para atender as demandas das novas gerações, assumindo novas atribuições ao mediar a construção do conhecimento, cujos processos pedagógicos devem privilegiar a inteligência coletiva.

Tal reconfiguração implica maior atenção à formação dos professores, com ênfase nas graduações, instante que o futuro docente desenvolve habilidades e competência e começa a traçar seu perfil profissional. Porém, em muitas circunstâncias, os currículos das graduações permanecem falhos em prover o estudante das experiências necessárias ao desenvolvimento de capacidades importantes para o uso das TIC.

Maltempo (2012) afirma que as deficiências nas licenciaturas em preparar o profissional para o uso das TIC em sua profissão são responsáveis por uma sobrecarga na formação continuada e, além disso, dificultam a mudança de concepção dos professores, pois estes têm por referencial de prática pedagógica aquele que lhes foi apresentado durante a sua formação inicial.

É fundamental que a graduação desenvolva a formação do professor munindo-o com uma base técnica e pedagógica capaz de orientar sua prática e a interação com as tecnologias, sobretudo, considerando o cenário de mudanças que exige constante atualização do educador, no sentido de continuar capaz de corresponder as demandas decorrentes das novas formas de ensinar e de aprender. Kenski (2003) assinala que a atualização permanente constitui uma das exigências fundamentais ao exercício coerente da docência, por si só, caracterizando fator decisivo para ser considerado um profissional de credibilidade.

Ante tal premissa, a formação continuada representa o caminho mais viável para o educador reparar as questões em aberto trazidas de sua formação, requalificar-se, mantendo-se inteirado das novidades da profissão e apto a exercer seu ofício, particularmente tomando em conta que o ato de aprender deve acompanhar o sujeito no decorrer de toda sua existência (VALENTE 2001).

De acordo com Chimentão (2009) diante das mudanças de perspectivas na educação passou-se a exigir do professor um maior grau de atualização sobre fatos do mundo, como também em relação aos conhecimentos curriculares e pedagógicos e às novas tendências educacionais. A autora destaca os programas de formação continuada como fator crucial para que o educador se mantenha alinhado às mudanças de paradigmas, porquanto, nestes programas ele tem contato com novas concepções e experiências, sendo chamado a refletir sobre mudanças no pensar e no fazer político-pedagógico.

Outros aspectos a serem considerados são a qualidade e o direcionamento da formação do educador, tendo em vista que simplesmente instruir para usar as ferramentas, como ocorrem em muitas formações, pode não contribuir para a uma visão crítica na seleção e no uso de estratégias e tecnologias com finalidades didático-pedagógicas. É preciso ensejar alternativas ao professor em formação, de



modo a integrar as tecnologias a sua prática docente de forma planejada e criativa, fato que demanda tempo de adaptação e suporte pedagógico capacitado. Kenski (2003) salienta a complexidade de desenvolver habilidades necessárias ao uso das tecnologias digitais na educação, reiterando a necessidade da formação para tal finalidade iniciar-se o mais cedo possível nas licenciaturas.

Ao considerar as áreas de atuação do professor, tal como nas ciências naturais, o processo de formação profissional pode ser importante para ajudar a diminuir problemas recorrentes no ensino, tais como as dificuldades na compreensão de fenômenos biológicos pelos estudantes. Essas dificuldades podem ser contornadas pelo professor com o uso adequado das TIC, pois, além de modelos com opções gráficas, os recursos de simulação garantem interatividade com o material despertando interesse favorecendo o aprendizado (GIANOTTO e DINIZ, 2010).

Contudo, para que as TIC possam revolucionar o ensinar e o aprender é indispensável que os educadores desejem ser capacitados e façam uso de estratégias nas quais as propriedades tecnológicas auxiliem no desenvolvimento de características nos estudantes, tais como a independência, a capacidade crítica e o trabalho em grupo (GABRIEL, 2013). É imprescindível uma formação docente contínua capaz de dar suporte técnico e pedagógico ao profissional, requalificando habilidades e competências para refletir sobre sua prática e que esse processo se estenda por toda sua vivência profissional.

## **1.8 Jogos digitais na prática docente**

Os jogos digitais tem na atualidade grande visibilidade, despertando o interesse de pessoas de todas as idades e classes sociais, estando presentes nas mais variadas plataformas desde smartphones e tablets aos desejados consoles e computadores. Estas ferramentas de notável destaque em nossa cultura fazem parte do cotidiano, consolidando-se como exemplo de uso das TIC que pode representar uma abordagem diferenciada nos processos educacionais.

O fato de os jogos digitais despertarem interesse qualifica-os como ferramenta educativa em potencial e, segundo ressalta Gabriel (2013), a interatividade e a inventividade que o jogo proporciona, em relação ao trabalho colaborativo, abre um campo de exploração sem precedentes para estimular a aprendizagem por desafio. Assim, são excelentes ferramentas com possibilidades de alcance de soluções de problemas educacionais como a falta de motivação, posto aguçar a curiosidade em razão dos próprios recursos gráficos e/ou pela forma de abordagem do conteúdo, fomentando o engajamento, a aprendizagem e a ampliação do processo de socialização.

Conforme Paula e Valente (2014), o uso de jogos digitais na educação não é novidade. As mudanças ocorridas nas sociedades e o papel de destaque assumido pelas tecnologias digitais têm provocado a expansão nas investigações da relação educação e jogos digitais, inclusive no tocante a formação de professores capazes de lidar com tais abordagens.

Lopes e Oliveira (2013) destacam os videojogos, os jogos sérios e os simuladores educativos como ferramentas com possibilidades concretas de exercerem influência positiva no momento atual da educação, considerando-os motivadores e uma ferramenta de importância singular para a educação.

Um fato importante para a consolidação dos jogos digitais como metodologia educativa consiste na mudança de concepção dessa tecnologia, pois passaram a ser compreendidas com maior seriedade no meio educacional. Fernandes (2016) atenta para a mudança de postura em relação aos jogos, os quais deixaram de ser vistos como mero recurso de entretenimento. O autor reitera a importância dos jogos digitais produzidos com finalidade educativa por estes apresentarem características pensadas para favorecer a participação e a aprendizagem.

Outros aspectos que merecem destaque são as formas de abordagens que os jogos digitais facultam aos professores. Paula e Valente (2014) colocam três abordagens relacionando educação e jogos digitais sendo elas: uso de jogos com fins educacionais, aqueles produzidos para ser usados na educação; uso de jogos comerciais na educação, os que são produzidos para o entretenimento; e o uso pedagógico da criação de jogos.

Os autores ressaltam a importância de transformar o estudante em sujeito ativo na construção do conhecimento e descrevem algumas etapas que apontam o caminho do sucesso para a iniciativa, dentre elas o planejamento, a compreensão do universo ao qual os jogos digitais pertencem e a importância do professor (PAULA; VALENTE, 2014).

As três abordagens citadas apresentam pontos interessantes para ser trabalhado em ambientes educacionais, bastando escolher a que melhor se adequa aos objetivos que se deseja alcançar. Neste contexto, entendem-se os jogos digitais como ferramentas com potencialidade para favorecer a aprendizagem, na medida em que proporcionam prazer e entusiasmo aos usuários, de modo que tais sensações podem ser canalizadas para os processos de educação.

É, pois, necessária uma metodologia que favoreça o uso desta tecnologia, não bastando usar um jogo digital e esperar que as práticas e comportamentos se alterem. É necessário, para tanto, contar com professores flexíveis, criativos e aptos a refletirem sobre situações e maneiras de adequar sua prática ao uso consciente do aparato tecnológico.

Alves (2008) menciona pontos importantes para uso destas tecnologias, dentre eles a formação do professor para lidar com esse tipo de tecnologia de forma eficaz, inclusive através da aproximação entre professores e desenvolvedores de jogos digitais, bem como da necessidade de compreensão dos jogos digitais como fenômeno cultural que precisa de um olhar crítico acerca de todos seus aspectos.

É importante ressaltar que a criação de jogos digitais comerciais de grande sucesso tem todo um processo de produção, o qual conta com um orçamento bastante alto, visto contar com inúmeros profissionais e com o uso de ferramentas tecnológicas poderosas. No entanto, pensando em um projeto menos ambicioso, mais simples e com possibilidade de bons frutos é possível desenvolver exemplares que alinhem a diversão dos jogos digitais e possibilidades pedagógicas para uso em ambientes de ensino (PAULA; VALENTE, 2014).

Ao produzir jogos digitais com finalidades pedagógicas é importante conhecer as suas particularidades ou pode-se produzir um produto incapaz de gerar

o divertimento e os demais atributos necessários ao sucesso do projeto. É importante valorizar a experiência do usuário e a construção do conhecimento.

De acordo com Mendes (2011, p. 4), o jogo digital com finalidade educacional...

[...]deve utilizar um formato metodológico que possibilite produzir a melhor relação possível entre os objetivos pedagógicos, o sistema de desafios e recompensas e a narrativa do jogo para que o processo de aprendizagem seja divertido e eficiente.

Embora possa ser muito interessante, as dificuldades também subsistem quando criação de jogos digitais pelos estudantes em atividades de ensino, pois estas exigem preparo do profissional educador sobre questões técnicas, bem como que se disponha de um bom projeto de ensino.

Lopes e Oliveira (2013) descrevem ferramentas editoras de jogos capazes de auxiliar na criação de jogos sem a necessidade de grande conhecimento técnico, as quais podem dar suporte ao professor para criar jogos customizados, bem como estimular a desenvolver competências importantes neste espectro.

Os jogos digitais são ferramentas com potencial para auxiliar a quebra do paradigma mecânico de ensino, bastando que o seu uso seja feito de forma crítica, dentro da abordagem escolhida e observando as características existentes no mundo dos games, as quais os tornaram objeto de desejo de muitos.

Há muitos exemplos do uso pedagógico de jogos digitais, como no trabalho de Moita colaboradores (2013), que apresenta uma proposta de uso do jogo *Angry birds Rio* para trabalhar conceitos matemáticos; Souza e Caniello (2015) que sugerem que o *Minecraft* tenha potencial pedagógico; Sousa e colaboradores (2017) com o jogo *Simcity* para trabalhar a temática da sustentabilidade no ensino médio.

Pode-se perceber, portanto, a potencialidade dos jogos digitais dentro da educação no cenário atual, seja adaptando um jogo comercial para o uso pedagógico, utilizando jogos já criados com proposta pedagógica ou gestando junto aos estudantes.

## **CAPÍTULO 2: CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA**

### **2.1 Objetivo**

Caracterizar o perfil profissional de professores que atuam em 12 escolas, públicas e particulares, na cidade de Campina Grande (PB), e descrever o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino das ciências naturais nestas instituições.

### **2.2 Abordagem**

Esta investigação se insere no âmbito dos estudos de caráter quantitativo-descritivo, os quais buscam descrever e analisar os fenômenos (GIL, 2002), cujo método se adequa às características do problema de pesquisa. Creswell (2010) salienta que a pesquisa quantitativa é usada com maior eficácia em problemas que necessitam testar uma teoria ou explanação.

A análise quantitativa mostrou-se mais adequada em face da abrangência da investigação, cujos dados foram levantados em doze unidades escolares, das redes pública e particular, situadas em todas as regiões de Campina Grande (PB).

Segunda maior cidade do Estado da Paraíba, Campina Grande lidera posição de destaque na região do nordeste brasileiro com uma população acima de 410 mil habitantes, com densidade populacional de 648,31 hab/km<sup>2</sup>, polariza a região metropolitana do “Compartimento da Borborema”, formada por 60 municípios. Situa-se nas coordenadas geográficas: latitude 7°13' 51” sul - longitude 32° 52' 54” oeste.

A cidade se destaca, sobretudo, como um dos polos tecnológicos do país, abrigando empresas e movimentando recursos. De acordo com Silva (2008) o polo tecnológico de Campina Grande, teve início com a compra - por acadêmicos da atual Universidade Federal de Campina Grande - do primeiro computador do

nordeste em 1967, fato que marca uma tradição tecnológica reconhecida internacionalmente. Vilar e Lima (2006) ressaltam o reconhecimento destas potencialidades numa citação da revista *Newsweek*, em abril de 2001, que classificou a cidade como uma das nove *Tech Cities* do mundo.

### **2.3 Caracterização do campo de pesquisa**

A pesquisa foi realizada em 12 escolas, localizadas na zona urbana de Campina Grande-PB, sendo uma metade composta de unidades públicas e a outra de unidades particulares. Dentre as públicas estão: E.E.E.F.M. “Félix Araújo”; E.E.E.F.M. “Ademar Veloso da Silveira”; E.E.E.F.M. “Severino Cabral”; E.E.E.I.F. “Augusto dos Anjos”; E.E.E.F.M. “Assis Chateaubriand”; e E.E.E.F.M. “São Sebastião”. As particulares incluem: Colégio NDI; Colégio Panorama; Petrônio Colégio e Curso; Colégio Alice Coutinho; e Colégio 11 de Outubro.

### **2.4 Universo Amostral**

Os critérios para a escolha das escolas levaram em conta: (i) as disciplinas ciências naturais e biologia, respectivamente, nos níveis fundamental e médio; (ii) o turno da manhã (comumente o mais frequentado); e (iii) a localização geográfica, de modo a contemplar todas as microrregiões da cidade: zonas norte, sul, leste e oeste, conforme mapa indicativo (anexo E). A amostra envolveu 27 professores; 16 atuam na rede particular e os demais na rede pública.

### **2.5 Procedimentos de coleta e análise de dados**

Inicialmente foram contatados os gestores das escolas e, após a concordância dos mesmos, sucedeu uma ação de sensibilização dos professores explicando os objetivos e a importância da adesão dos mesmos. Posteriormente, as concordâncias foram formalizadas através da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido-TECLE.

A apresentação dos dados, por meio de percentual simples, utiliza-se de tabelas e gráficos produzidos em editores de planilha eletrônica de domínio público.

## **2.6 Questionário**

O questionário estruturado foi formado por 10 questões (RICHARDSON, 1999). A primeira questão refere-se à faixa etária do professor, a segunda diz respeito ao tempo que atua no magistério e a terceira aborda a formação acadêmica. As três primeiras questões objetivaram traçar o perfil profissional.

Da quarta até a oitava questões foram abordada a frequência de participação em capacitações para o uso das TIC, as tecnologias disponibilizadas pela escola (tais como equipamentos de som, TV, projetores, softwares, acesso à Internet, etc.) e quais as preferencias e formas de uso, delineando os dados sobre a relação do educador com as TIC dentro da prática pedagógica.

As duas últimas suscitaram a opinião do professor em relação à eficiência pedagógica das TIC e sobre as dificuldades que encontra em utilizá-las no cotidiano escolar.

## **2.7 Aspectos Éticos**

A pesquisa foi Registrada e aprovada no cadastro SINESP protocolada sob nº 79260717.5.0000.5187, consoante com a Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde e pela lei número 8412 de 28 de Dezembro de 1990, que diz respeito a pesquisas em que sejam envolvidos seres humanos.



## **CAPÍTULO 3: CIÊNCIA, DOCÊNCIA E TECNOLOGIA: GERANDO ESPERANÇAS**

Neste terceiro capítulo apresentamos e analisamos os dados de pesquisa, procurando situar a verificação empírica em consonância com os aportes teóricos que sustentam a investigação e, principalmente, buscando estabelecer uma leitura capaz de retratar a riqueza dos dados coletados, seus contextos e seus ensinamentos.

As análises, construídas através de entrevista estruturada, no período relativo ao segundo semestre de 2017, estão organizadas de modo a possibilitar a compreensão global do perfil e da atuação dos professores, agrupados em duas categorias principais: rede pública e rede privada, contemplando os níveis de ensino fundamental e médio, respectivamente, fazendo referências às disciplinas ciências naturais e biologia, dentro das doze escolas visitadas em Campina Grande-PB.

### **3.1 Variável (I) faixa etária**

Inicialmente, nas seis escolas públicas visitadas, os dados revelaram a prevalência de professores com faixa etária acima dos 40 anos de idade, representando 73% dos entrevistados, ao passo que aqueles entrevistados que atuam na rede particular de ensino estão mais concentrados na faixa dos 31 aos 35 anos de idade, perfazendo 38% dos respondentes.

### **3.2 Variável (II) tempo de vínculo com a escola**

Sobre o tempo de atuação no magistério, os professores das escolas públicas visitadas (como já era de se esperar) informaram um vínculo de trabalho mais duradouro, numa faixa que vai dos 21 aos 25 anos de tempo de serviço, representando 46% dos investigados, nesta instância. Nas escolas pesquisadas da rede particular, os docentes contam com menor tempo de vínculo, numa faixa que vai dos 5 aos 10 anos de trabalho, totalizando 75% dos entrevistados. Este quadro



não permite concluir precisamente se há uma opção destas escolas em contratar docentes mais jovens ou se o resultado indica uma rotatividade acentuada de seus professores. No entanto, ao revelar que professores das escolas públicas pesquisadas se encontram em faixas etárias mais avançadas e com mais tempo de profissão, tais levantamentos potencialmente desautorizam quaisquer ilações às possíveis dificuldades no uso de TIC. De acordo com Gonçalves, Nicoleit e Giacomazzo (2014), a incorporação das novas tecnologias ao trabalho pedagógico depende basicamente de tomada de atitudes ante a realidade contemporânea. Assim, independentemente de faixa etária e/ou tempo de docência, a disposição para encarar novos desafios e a criatividade - conforme reitera Gabriel (2013), constituem as características mais importantes para o trabalho docente ancorado nas TIC.

### 3.3 Variável (III) nível de formação acadêmica

Em relação ao nível de formação acadêmica os professores entrevistados se apresentaram conforme exposto na tabela1, a seguir:

**Tabela 1.** Percentuais representando o nível de formação dos professores de ciências naturais/biologia das escolas públicas e particulares de Campina Grande-PB, participantes deste estudo, no segundo semestre de 2017.

<b>Formação acadêmica</b>	<b>Graduados</b>	<b>Pós-graduados</b>
Rede Pública	-	100%
Rede Privada	50%	50%

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

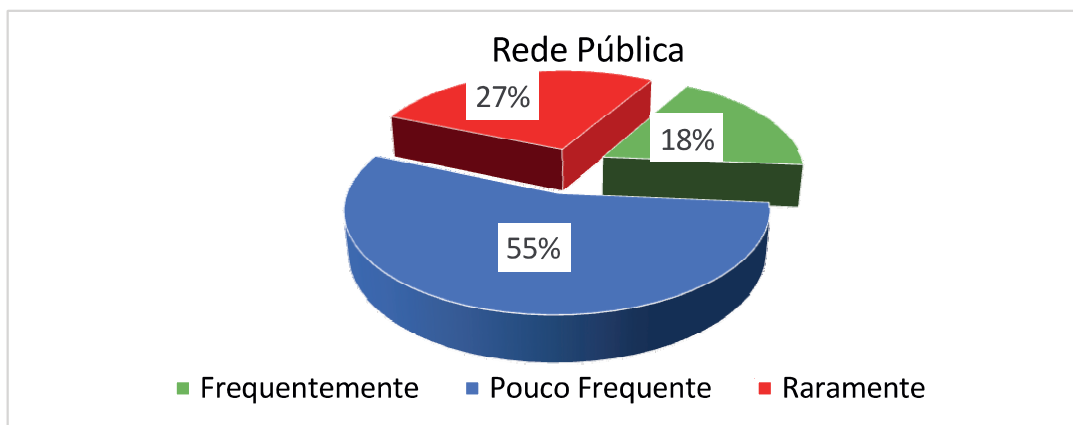
Os dados da Tabela 1, a priori, mostram índices interessantes quanto ao percentual de professores pós-graduados, indicando sensível adesão à formação continuada, embora sem especificar o nível da pós, se *lato e/ou strictu sensu*. De um modo geral, as pós-graduações indicam avanços importantes para os profissionais da educação, sugerindo experiências diferenciadas. Conforme assinala Miranda (2007) a formação, a atualização técnico-pedagógica do professor e o seu engajamento no processo são características preponderantes para o sucesso no uso

da tecnologia na educação. Neste sentido, o aperfeiçoamento e a pós-graduação é uma oportunidade de aquisição de conhecimento e acúmulo de experiência.

### 3.4 Variável (IV) frequência em programas de formação continuada

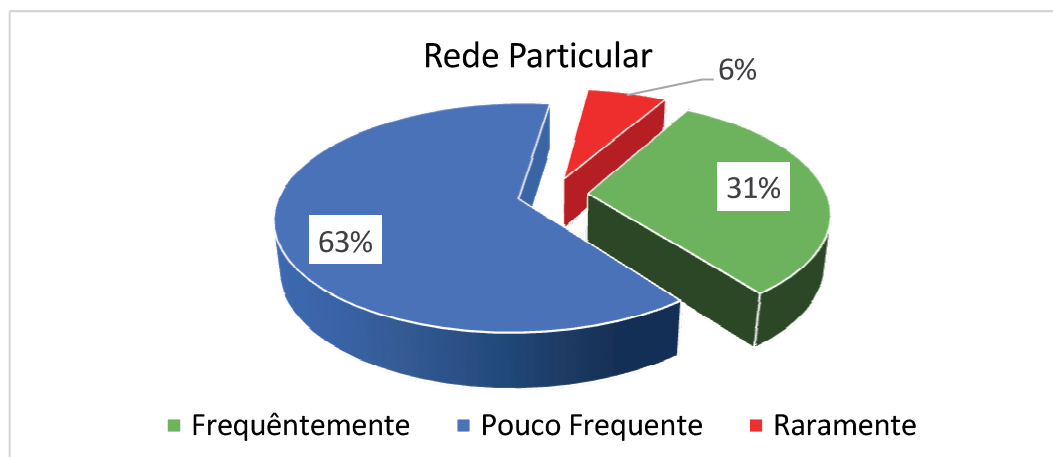
Quando indagados sobre sua participação em programas de formação continuada voltados para uso destas tecnologias no ensino, os professores manifestaram-se conforme explicitado nos gráficos 1 e 2, a seguir:

**Gráfico 1.** Percentuais relativos a formação continuada para uso das TIC no ensino de ciência e/ou biologia de professores das escolas públicas de Campina Grande-PB, participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

**Gráfico 2.** Percentuais relativos a formação continuada para uso das TIC no ensino de ciência e/ou biologia de professores das escolas particulares de Campina Grande-PB, participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017.



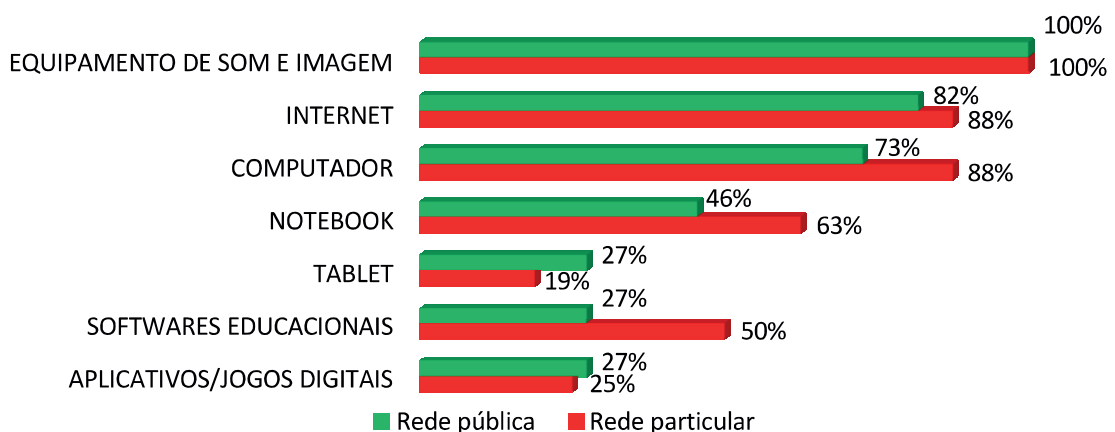
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

O cenário verificado no estudo, indica que nas escolas pesquisadas, em ambas as redes de ensino, a maioria dos entrevistados não tem contato frequente com processos de formação continuada, de certa forma contradizendo os dados verificados na variável anterior (nível de formação acadêmica) na qual, todos os professores da escola pública informaram possuírem pós-graduação. Há que se ressaltar, entretanto, que a pergunta feita fez referência à frequência destes cursos voltados para o uso pedagógico das TIC. É relevante entender, ainda, que a falta de capacitação dificulta a atuação docente, pois, “[...] as novas tecnologias tanto podem auxiliar como atrapalhar nos processos educacionais. Sua mera presença em si não é considerada vantagem, mas o seu uso apropriado” (GABRIEL, 2013, p.13).

### 3.5 Variável (V) tecnologias disponíveis na escola

Quando indagados sobre quais as tecnologias disponibilizadas pela escola para uso pedagógico, os professores expressaram-se conforme disposto no Gráfico 3, a seguir:

**Gráfico 3.** Percentuais relativos as tecnologias disponibilizados para uso dos professores em atividades pedagógicas de ciências ou Biologia pelas instituições de ensino públicas e particulares da cidade de Campina Grande-PB, participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os dados revelaram uma presença marcante de diversos tipos de TIC nas instituições pesquisadas, com destaque para a Internet. A disponibilidade do acesso à internet nas escolas pesquisadas pertencentes as duas redes de ensino é um fato

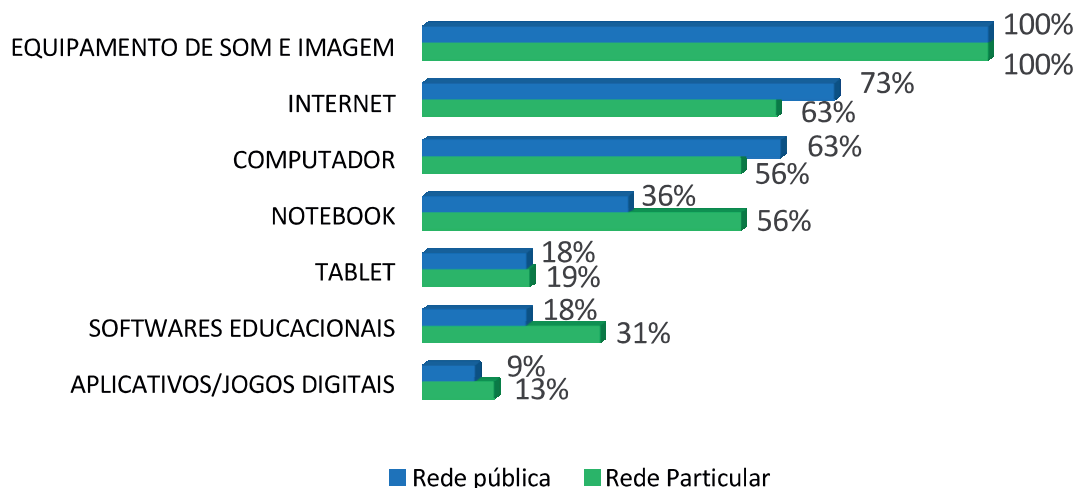
expressivo, ao que reiteram Brito e Purificação (2012), uma ferramenta poderosa capaz de alterar paradigmas educacionais, trazendo desafios e possibilidades importantes aos educadores e estudantes.

Nesta mesma variável (V), também, requer maior atenção os baixos índices de disponibilidade de softwares educacionais e jogos digitais nas escolas participantes das duas redes de ensino. Nas da rede pública, os softwares educacionais e jogos digitais estão disponíveis segundo 27% dos investigados, enquanto que nas da rede privada os referidos aparatos estão disponíveis, respectivamente, de acordo 50 e 25 por cento dos professores ouvidos. Para Kenski (2003) é fundamental investir em condições de uso das tecnologias pelos professores e estudantes, bem como a influência de projetos pedagógicos críticos. Para explorar as TIC, a escola “precisa estar inserida num projeto de reflexão e ação, utilizando-as de forma significativa, tendo em vista uma visão aberta do mundo contemporâneo” (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2012, p. 26).

### 3.6 Variável (VI) tecnologias mais utilizadas pelos professores

Quando questionados sobre as tecnologias que mais utilizam nas suas atividades de ensino, os docentes manifestaram-se conforme o Gráfico 4, a seguir:

**Gráfico 4.** Percentuais relativos as tecnologias usadas pelos professores de ciências ou biologia em suas atividades didáticas nas instituições de ensino públicas e particulares de Campina Grande-PB, participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017



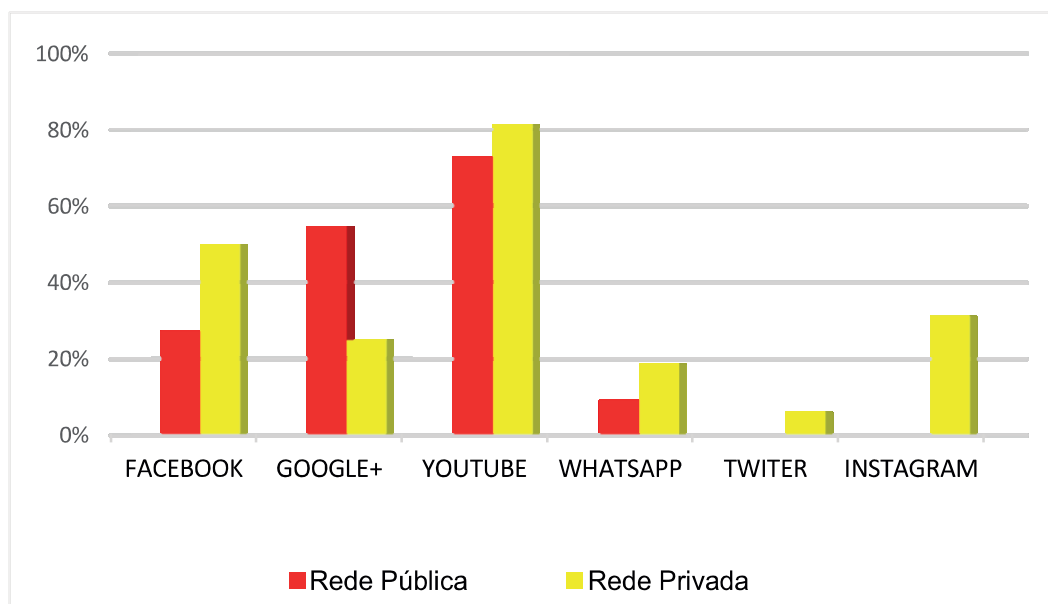
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A situação mais preocupante, exposta nesta variável, indica que tecnologias como softwares educacionais e aplicativos/jogos digitais - pouco disponibilizadas pelas instituições pesquisadas nas duas redes de ensino (vide gráfico 3) - implicam também numa exploração ainda mais limitada nas atividades de ensino. Tais tecnologias detêm elevados potenciais como suporte didático-pedagógico, entretanto, a falta de apoio das instituições, despreparo dos docentes e o apego a meios já estabelecidos, tal qual o ensino baseado em decorar conceitos, pode influenciar negativamente, inclusive, alimentando receios por parte dos docentes. Neste sentido, Gabriel (2013, p. 7) salienta a capacitação dos profissionais como primeiro e principal passo para avançar em relação ao uso das tecnologias digitais, visto ser ineficaz, na opinião da autora, investir em tecnologia sem ter profissionais capacitados a aplicá-la.

### 3.7 Variável (VII) redes sociais

Em relação às redes sociais mais empregadas em suas atividades didático-pedagógicas, os docentes ouvidos responderam conforme expõe o Gráfico 5, abaixo:

**Gráfico 5.** Percentuais relativos ao uso das redes sociais eletrônicas em atividades didático-pedagógicas pelos professores de ciências ou biologia das escolas públicas e privadas de Campina Grande-PB, participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

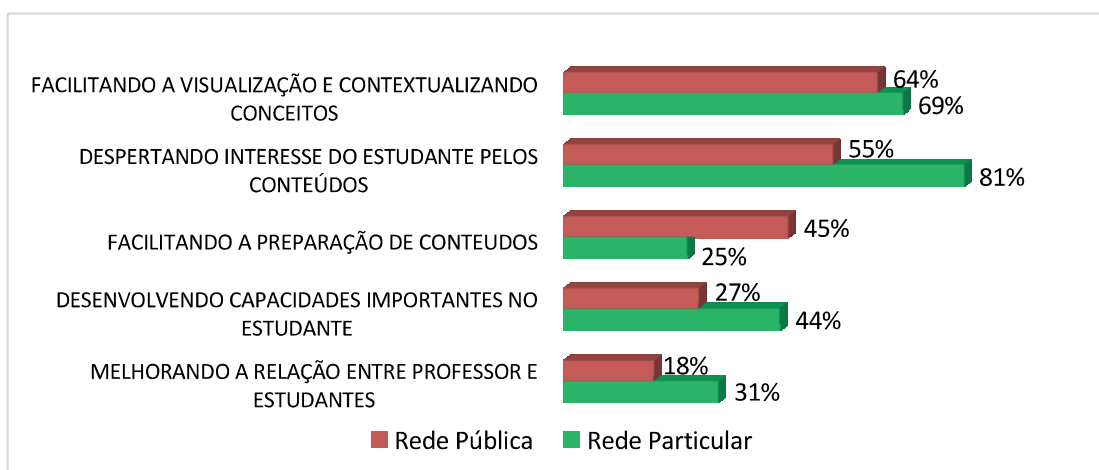
De início, percebem-se as redes sociais como elementos presentes na rotina escolar da grande maioria dos professores das escolas visitadas, tanto na rede pública como na privada. Tais ferramentas, progressivamente, estão participando mais do cotidiano das pessoas e se tornando importantes veículos de informação e interação.

Gabriel (2013), destaca os conteúdos gerados nessas redes, chamadas mídias sociais, como importantes formas de adquirir e compartilhar informações. Essa importância justifica a inserção no trabalho dos educadores e explica porque algumas redes se sobressaem, como é o caso do YouTube, sobre a qual Gabriel (2013, p. 210) acrescenta tratar-se do “[...] maior e mais popular site de compartilhamento de vídeos online do mundo”. A autora complementa exaltando características do uso do vídeo como aumento do engajamento dos estudantes, otimizando recursos e atendendo a diversidade de estilos de aprendizagem.

### 3.8 Variável (VIII) potencial das TIC para o processo de ensino-aprendizagem

Foi indagado aos professores de que forma o uso didático-pedagógico das TIC pode contribuir mais diretamente na melhoria do ensino e da aprendizagem, cujas respostas compõem o gráfico 6, abaixo:

**Gráfico 6:** Percentuais relativos as características das TIC em favorecer o ensino e a aprendizagem indicadas pelos professores das escolas públicas e particulares de Campina Grande-PB, participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017.



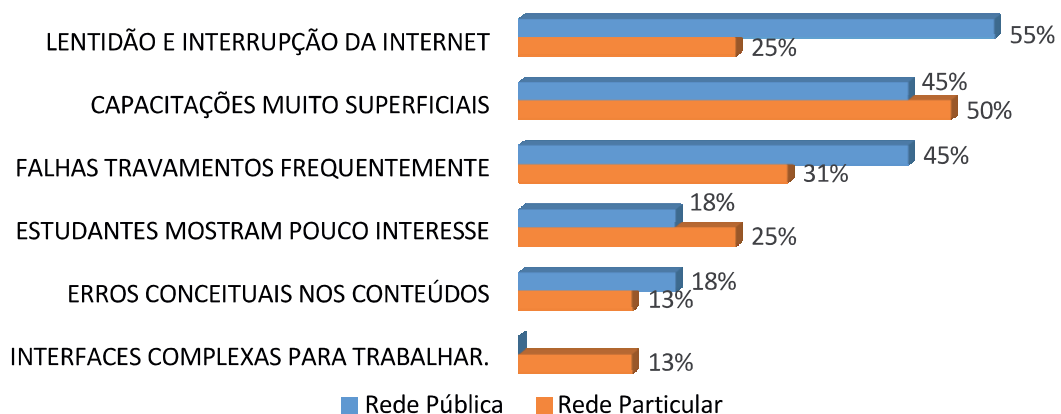
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os dados desta variável (Gráfico 6) indicam que os professores, de modo geral, reconhecem os atributos das TIC em despertar o interesse dos estudantes e facilitar a visualização e contextualização dos conceitos. Tais características, contudo, reportam à cultura escolar estabelecida de domínio (do professor) e apreensão (pelos estudantes), na contramão do que Gabriel (2013) sugere como maior desapego ao conteúdo (informação) propriamente dito e maior incentivo à elaboração de mecanismos que desenvolvam nos estudantes as capacidades de escolha da informação, reflexão, articulação, construção de sentidos e solução de problemas. Ainda, na rede particular de ensino, o levantamento sugere que os docentes têm uma percepção mais ampla das TIC, considerando-as mais contributivas para desenvolver capacidades (cognitivas) importantes nos estudantes e melhorar a relação entre professor e estudante.

### 3.9 Variável (IX) dificuldades no uso de sites, *softwares* e jogos digitais

Por último, os professores foram abordados sobre as principais dificuldades no uso de sites, softwares ou jogos digitais dentro do ambiente educacional. As respostas estão organizadas no Gráfico 7, adiante:

**Gráfico 7.** Percentuais relativos as dificuldades no uso de sites, softwares e jogos digitais pelos professores de ciências e biologia das escolas públicas e privadas de Campina Grande-PB, participantes deste estudo, referente ao segundo semestre de 2017.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Dentre as principais dificuldades relatadas pelos professores, atuando nas escolas públicas participantes, encontram-se a lentidão e interrupção do sinal de



rede de Internet, destacada com 55% das indicações. A seguir, aparecem as “capacitações muito superficiais” e “falhas/travamentos muito frequentemente”, ambas com 45% das indicações. Já nas escolas participantes do estudo, pertencentes a rede particular de ensino, as “capacitações muito superficiais” foram apontadas como a principal dificuldade no uso de sites, softwares ou jogos digitais, atingindo 50%, segundo seus docentes. As capacitações “superficiais” remetem à escassez de oportunidades para requalificação profissional e de programas que possam realmente contribuir para melhor formação profissional.

Nos dados coletados chamam a atenção, ainda, o fato de que, apesar da massiva disponibilidade da rede de internet nas escolas públicas visitadas, pontuada por 82% dos professores (vide Gráfico 3), constatou-se elevada dificuldade em face da incapacidade técnica desta rede em atender a toda comunidade escolar, prejudicando o trabalho docente. Todavia, Gabriel (2013, p. 55) ressalta também a necessidade de uma postura mais autodidata de todos os indivíduos, devido à rapidez das mudanças vivenciadas, de modo que é importante que os educadores tenham em mente a necessidade de pesquisar e procurar se atualizar, posto que “reflexão e bom senso são as palavras que devem nos reger nesse *tsunami* de mudanças”.

O levantamento, em seu conjunto, possibilitou traçar o perfil profissional e obter indicações preciosas sobre as práticas dos professores de ciências naturais, delineando algumas condições mais favoráveis das escolas da rede particular em relação as escolas da rede pública pesquisadas. No entanto, é pertinente compreender a necessidade de refletir o projeto pedagógico destas respectivas instituições, que deve ser do conhecimento de todos e servir, de fato, como eixo norteador, abarcando e fortalecendo o uso pedagógico das TIC.

Outra constatação que deve atrair a atenção refere-se aos processos de formação continuada e/ ou aperfeiçoamento/atualização dos professores entrevistados, pois os dados mostram que tais práticas encontram-se ainda muito limitadas em atender as demandas dos profissionais e conseqüentemente dos estudantes. Scheid e Reis (2016) defendem a potencialidade das TIC para promoção da discussão e da ação sociopolítica sobre questões sociocientíficas e socioambientais controversas em contextos escolares.



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo possibilitou-nos experiências que melhoraram a nossa compreensão quanto à importância das tecnologias para o cotidiano da sala de aula e, precisamente, do seu significado para a formação de professores das ciências naturais. Tais experiências ampliaram nossos conhecimentos acadêmicos, seja em relação à necessidade de aprofundar a interpretação teórica do fenômeno escolhido, seja no tocante à construção metodológica indispensável à pesquisa científica, que aqui permitiram interligar base argumentativa e realidade educacional.

Este tipo de pesquisa, voltada ao cotidiano escolar, é de grande valor, posto que, por meio dela, as práticas pedagógicas são reavaliadas pelos educadores, possibilitando desenvolver mudanças e superar dificuldades, respeitados os contextos de ensino e de aprendizagem. Deste modo, numa época de rápidas transformações, este estudo, a exemplo de outros, procura contribuir para o debate das questões que tratam do uso das tecnologias da informação e comunicação com finalidades didático-pedagógicas.

O estudo permitiu a visualização de dois perfis profissionais diferentes nas instituições pesquisadas, o primeiro, foi encontrado nas escolas da rede pública de ensino, caracterizado pela maioria dos professores destas serem profissionais na faixa etária acima dos 40 anos, perfazendo 73% dos entrevistados. Foi verificado, ainda, que estes profissionais indicaram um longo tempo de vínculo com as instituições, visto que, 46% dos participantes estão na faixa dos 21 a 25 anos de vínculo com a escola. Por último, foi possível constatar que se tratam de professores pós-graduados, considerando que todos os entrevistados indicaram algum tipo de formação neste sentido.

O segundo perfil - constatado nesta abordagem vem das instituições da rede particular de ensino visitadas – e é formado por docentes em faixas etárias mais jovens, sendo constatado que 38% destes profissionais indicaram estar na faixa dos 31 a 40 anos. Foi averiguado ainda, menor tempo de ligação à instituição, evidenciado por 75% dos entrevistados estar na faixa dos 5 a 10 anos de vínculo com a escola. Por último, metade deles indicou ser pós-graduada. Por conseguinte,

é possível observar professores com formação mais recente e maior familiaridade com as TIC entre estes profissionais, contribuindo à incorporação mais crítica nas práticas escolares, a depender mais das condições de infraestrutura.

Os professores das escolas da rede pública e da rede particular visitadas, indicaram pouca frequência de programas de formação voltados para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação sendo que apenas 18% na rede pública e 31 % na rede particular dos profissionais alegaram presença frequente em formações deste tipo. Estes dados são fonte de preocupação, visto a importância deste tipo de formação para os professores estarem preparados quanto ao uso das tecnologias no viés pedagógico.

A baixíssima disponibilidade de softwares educacionais e aplicativos/jogos digitais é um problema comum as escolas pesquisadas em ambas as redes de ensino, em contraste com o amplo acesso à internet. Ao passo que há sério obstáculo para fomentar o ensino baseado na proposição de desafios - através da utilização dos referidos ambientes virtuais de aprendizagem - cabe destacar o valioso avanço que estamos dando para melhorar nossas práticas educacionais, tomando em conta o significado que rede mundial de computadores assume na realidade atual. Há, porém, que registrarmos as queixas frequentes quanto aos problemas de queda de sinal de rede nas escolas públicas, pois, 50% dos professores relataram que há dificuldades destas redes em atender as demandas solicitadas.

Os resultados deste estudo, reiteram questões recorrentes enfrentadas pelos profissionais da educação nas duas redes de ensino, tais como deficiências reportadas à formação inicial e a inadequação estrutural das escolas para atender às necessidades de professores e estudantes, refluindo o uso mais superficial da tecnologia.

Uma constatação alvissareira diz respeito ao uso da rede social *YouTube* pela imensa maioria dos professores representantes das escolas públicas e privadas participantes, ratificando o encantamento e a versatilidade acrescentados pela visualização e produção de vídeos às atividades propostas aos estudantes, particularmente aqui focada no trabalho com as ciências da natureza. Retomando

Martha Gabriel (2013, p. 211), ela é enfática ao destacar as características do vídeo e o ganho da educação em investir em sua aplicação, pois, além de chamativo pode atender a diferentes estilos de aprendizagem. Entretanto, faz-se necessário entender que apesar de representar um avanço, o uso desta tecnologia inspira melhor avaliação quanto a metodologia aplicada, para garantir um melhor aprendizado aos estudantes.

Concluimos que, de fato, as TIC podem ser ferramentas capazes de contribuir para a melhor aprendizagem dos temas relacionados às ciências naturais, sendo sua eficiência muito mais dependente da adesão dos professores. Concluimos, também, que apesar da disponibilidade de tecnologias (seja um hardware ou seja um software) o uso das mesmas ainda tem um caminho logo a percorrer, dependendo basicamente de dois fatores: capacitação adequada para os docentes e superação das dificuldades de infraestrutura.

A partir dos resultados obtidos sentimo-nos sugestionados a propor medidas visando superar os problemas constatados, especificamente, no tocante à inclusão inadiável do estudo das TIC na grade curricular dos cursos de formação de professores, de todas áreas de conhecimento, tendo em vista que as deficiências na formação inicial são, em grande parte, responsáveis pelas maiores dificuldades delineadas. Outra sugestão viável remete à participação dos estudantes na avaliação das metodologias mais propícias à aprendizagem construtiva mediada pela tecnologia.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, Carlos A. Internet no Brasil—alguns dos desafios a enfrentar. **Informática Pública**, v. 4, n. 2, p. 169-184, 2002. Disponível em: <[http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4\\_N2\\_PDF/ip0402afonso.pdf](http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4_N2_PDF/ip0402afonso.pdf)>. Acesso em: 7 de agosto de 2017.
- ALVES, Lynn. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, n. 2, p. 3-10, 2008. Disponível em: <<http://www.eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/58>>. Acesso em: 14 de setembro de 2017.
- BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um (re)pensar [livro eletrônico]**. 1.ed. Curitiba: InterSaberes, 2012.
- CHIMENTÃO, Lilian Kemmer. O significado da formação continuada docente. In: **ANAIS do 4º CONPEF—Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar. Universidade Estadual de Londrina**. 2009. Disponível em: <[http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaooralartigo/artigoco\\_moral2.pdf](http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaooralartigo/artigoco_moral2.pdf)>. Acesso em: 20 de outubro de 2017.
- COSTA, Carlos Smaniotto; MENEZES, Marlucci. A agregação das Tecnologias de Informação e Comunicação ao espaço público urbano: reflexões em torno do Projeto CyberParks—COST TU 1306. Urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 8, n. 3, p.332-344, 2016. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1931/193146756004/>>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Magda Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Cortez Editora, 3º ed. 2009.
- DIAS, Cláudia. **Usabilidade na Web: Criando Portais mais Acessíveis**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora Alta Books Ltda, 2006.

DOURADO, Irismar de França; SOUZA, Keith Leandro de; GARBO, Leandro; Mello, Geison Jader; AZEVEDO, Lucy Ferreira. Uso das TIC no Ensino de Ciências na Educação Básica: uma Experiência Didática. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 15, 2015. Disponível em: <<http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensino/article/view/438>>. Acesso em: 27 de agosto de 2017.

ESTEVES, Joana; LENCASTRE, José Alberto. Avaliação da usabilidade do protótipo web QIMTERATIVO. In: **Atas da VIII Conferência Internacional de TIC na Educação-Challenges 2013**. Universidade do Minho. Instituto de Educação. Centro de Investigação em Educação (CIEd), 2013. p. 1409-1422. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/28695>>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.

FARIA, Elaine Turk. **O professor e as novas tecnologias**. **Ser professor**, v. 5, p. 57-72, 2004. Disponível em: <[http://aprendentes.pbworks.com/f/prof\\_e\\_a\\_tecnol\\_5\[1\].pdf](http://aprendentes.pbworks.com/f/prof_e_a_tecnol_5[1].pdf)>. Acesso em: 23 de setembro de 2017.

FERNANDES, João Carlos Lopes. Educação digital: Utilização dos jogos de computador como ferramenta de auxílio à aprendizagem. **FaSci-Tech**, v. 1, n. 3, 2016. Disponível em: <<http://www.fatecsaocaetano.edu.br/fascitech/index.php/fascitech/article/view/29>>. Acesso em 21 de agosto de 2017.

FERREIRA, Simone Barcellar Leal; LEITE, Júlio Cesar Sampaio do Prado **Avaliação da usabilidade em sistemas de informação: o caso do sistema submarino**. **Revista de Administração Contemporânea-RAC**. Publicação quadrimestral da Associação dos Programas de Pós Graduação em Administração, v. 7, n. 2, p. 115-137, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v7n2/v7n2a07.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro de 2017.

FIUZA, Deise Quiele Rauber; MULLER, Liziany; PEREIRA, Aline Arruda; MACHADO, Andreia Oliveira. Uso de objetos de aprendizagem digital para flexibilizar o conhecimento e potencializar a autonomia do aprendiz no ensino da educação ambiental. **Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET)**, v. 18, n. 1, p. 583-596, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/12752>>. Acesso em: 8 de setembro de 2017.

FONSECA, Sueli Aparecida Ramos da Silva SHITSUCA, Ricardo; RISEMBERG, Rabbith Ive Carolina Shitsuka; SHITSUCA, Dorlivete Moreira. Biologia no Ensino Médio: Os saberes e o fazer pedagógico com uso de recursos tecnológicos. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 1, p. 119-125, 2014. Disponível

em:<<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/840>>. Acesso em: 3 de agosto de 2017.

GABRIEL, Martha. **Educ@r: a (r)evolução digital na educação**. São Paulo: Saraiva, 2013.

GHILARDI-LOPES, Natalia; SILVA, Luciano; RIBEIRO, Thaís; BRAGA, Juliana Cristina Braga. Apicum game um software educativo sobre mudanças climáticas e seus efeitos nos ambientes marinhos e costeiros. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 302. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/599>>. Acesso em: 13 de outubro de 2017.

GIANOTTO, Dulcinéia Ester Pagani; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Formação inicial de professores de Biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para a docência. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 16, n. 3, p. 631-648, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n3/v16n3a09>>. Acesso em 10 de setembro de 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Leila Laís; NICOLEIT, Evânio Ramos; GIACOMAZZO, Graziela Fátima. Formação de professores de uma rede municipal de educação para o uso de Tic. **Cataventos-Revista de Extensão da Universidade de Cruz Alta**, n. 6, p. 115-131, 2014. Disponível em: <<http://177.101.254.123/index.php/Cataventos/article/view/573>>. Acesso em: 27 de setembro de 2017.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Papirus Editora, 2003.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, Izabel França; DE OLIVEIRA, Henry Pôncio Cruz; DE SANTANA, Sérgio Rodrigues. Metodologia para avaliação do nível de usabilidade de bibliotecas digitais: um estudo na Biblioteca Virtual de Saúde. **Transinformação**, v. 25, n. 2, 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/3843/384334896004/>>. Acesso em 13 de setembro de 2017.



LOPES, Nuno; OLIVEIRA, Isolina. Videojogos, Serious Games e Simuladores na Educação: usar, criar e modificar. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 6, n. 1, p. 4-20, 2013. Disponível em: <<http://www.eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/346>>. Acesso em: 12 de agosto de 2017.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente/Mathematics education and digital technologies: Reflexions about the practice in teacher education. **Acta Scientiae**, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/78>>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

MENDES, Thiago G. Jogos digitais como objetos de aprendizagem: Apontamentos para uma metodologia de desenvolvimento. In: **Anais do X Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital-SBGames2011**, p. 1-8, 2011. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/7cad/5eaa0ff252978a0fd8b73e706a57f3817d87.pdf>>. Acesso em: 21 de outubro de 2017.

MIRANDA, Guilhermina Lobato. Limites e possibilidades das TIC na educação. **Revista de Ciências da Educação**, v. 3, p. 41-50, 2007. Disponível em: <<http://ticsproeja.pbworks.com/f/limites+e+possibilidades.pdf>>. Acesso em: 23 de setembro de 2017.

MOITA, Filomena Maria Gonsalves da Silva Cordeiro; LUCIANO, Achilles Pedro da Cunha; COSTA, Aline Tavares; BARBOZA, Weiller Felipe Chaves. Angry Birds como contexto digital educativo para ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos: relato de um projeto. **SBC–Proceedings of SBGames**, 2013. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/fe98/c2599f2eef421f537b0c0426a25a9bde05af.pdf>>. Acesso em: 20 de setembro de 2017.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web: projetando websites com qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

NOKELAINEN, Petri. An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. **Educational Technology & Society**, v. 9, n. 2, p. 178-197, 2006. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.9.2.178>>. Acesso em: 14 de setembro de 2017.

PAULA, Bruno Henrique; VALENTE, José Armando. Diferentes jogos, diferentes abordagens: Jogos digitais na Educação. **ATAS DO**, p. 85, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10316/25740>>. Acesso em: 20 de setembro de 2017.

PUCCI, Luís Fábri Simões; BAUER, Carlos. Tecnologia Educacional no Ensino de Física e de Ciências da Natureza nos Depoimentos de Pesquisadores Protagonistas: Construtivismo versus Instrucionismo, Concreto versus Virtual. **EccoS Revista Científica**, v. 10, n. 2, p. 361-378, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/715/71511645005.pdf>>. Acesso em: 16 de outubro de 2017.

REITZ, Doris Simone; LIMA, José Valdeni; AXT, Margarete. Avaliação da Usabilidade Técnica e Pedagógica no Desempenho de Alunos em E-Learning. **Cadernos de Informática**, v. 6, n. 1, p. 125-132, 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/cadernosdeinformatica/article/view/v6n1p125-132>>. Acesso em: 8 de setembro de 2017.

RICHARDSON, Roberto Jarry; PERES, José Augusto de Souza; WANDERLEY, José Carlos Vieira; CORREIA, Lindoya Martins; PERES, Maria de Holanda de Melo. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: editora Atlas, 1999.

SAMPAIO, Thiago Alves de Sá Muniz; RODRIGUES, Eriverton da Silva. Método didático para o ensino de Astronomia: utilização do software Stellarium em conjunto com aulas expositivas no ensino médio. **Ciência & Desenvolvimento-Revista Eletrônica da FAINOR**, v. 8, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://srv02.fainor.com.br/revista237/index.php/memorias/article/view/426>>. Acesso em: 13 de outubro de 2017.

SANTOS, Clodogil Fabiano Ribeiro dos. **Tecnologias de informação e comunicação**. 2014. Disponível em: <<http://repositorio.unicentro.br/handle/123456789/114>>. Acesso em: 22 de março de 2017.

SCHEID, Neusa; REIS, Pedro. As tecnologias da informação e da comunicação e a promoção da discussão e ação sociopolítica em aulas de ciências naturais em contexto português. **Ciência & Educação**, v. 22, p. 129-144, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/23109>>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.

SILVA, Bento Duarte da. A tecnologia é uma estratégia. In: **II Conferência Internacional Desafios 2001**. Universidade do Minho. Centro de Competência Nónio Século XXI, p. 839-859, 2001. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/17940>>. Acesso em: 17 de outubro de 2017.

SILVA, Raimunda. O Uso de Softwares Educativos no Ensino de Ciências. **CIAIQ2015**, v. 5, 2015. Disponível em: <<http://www.proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/197>>. Acesso em: 29 de agosto de 2017.



SILVA, Ricardo Jorge Araújo. O conhecimento do mercado como aporte para criação de inovações no pólo tecnológico de Campina Grande–Paraíba. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro–RJ, 2008. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STO\\_069\\_490\\_11975.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_490_11975.pdf)>. Acesso em: 27 de outubro de 2017.

SILVA, Viviane Gomes; GOMES, Maria João. Dos dispositivos móveis à aprendizagem ubíqua – Da usabilidade técnica à usabilidade pedagógica. **Revista De Estudios e Investigación en Psicología y Educación**, v. Extr., n. 13, 2015. Disponível em: <<http://revistas.udc.es/index.php/reipe/article/view/610>>. Acesso em: 13 de outubro de 2017.

SOUSA, Jéssika Míirlla Farias; MELO, Josandra Araújo Barreto; ALMEIDA, Juliana Nóbrega. Utilização de Jogos Digitais para Trabalhar o Conceito de Sustentabilidade nas Aulas de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 6, n. 12, p. 234-245, 2017. Disponível em: <<http://revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/view/300>>. Acesso em: 15 de outubro de 2017.

SOUSA, Jesus Maria Angélica Fernandes; FINO, Carlos Manuel Nogueira. As TIC abrindo caminho a um novo paradigma educacional. In: **Actas do VI Congresso galaico-português de Psicopedagogia**. Universidade do Minho, 2001. p. 371-381. Disponível em: <<http://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/779/1/23AsTICabrindocaminhoaumnovoparadigmaeducacional.pdf>>. Acesso em: 1 de outubro de 2017.

SOUZA, Luciana Coutinho Paqliarini; CANIELLO, Angelica. O potencial significativo de games da educação: análise do Minecraft. **Comunicação & Educação**, v. 20, n. 2, p. 37-46, 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/90018>>. Acesso em: 23 de outubro de 2017.

VALENTE, José Armando. (Org.) Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação. In: VALENTE, J.A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

\_\_\_\_\_. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2005. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/284458>>. Acesso em: 12 de agosto de 2017.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem continuada ao longo da vida: o exemplo da terceira idade**. Longevidade: um novo desafio para a educação. São Paulo: Cortez, 2001.

Disponível em: <  
<http://decampinasoeste.edunet.sp.gov.br/tics/Material%20de%20Apoio/Coletania/unidade1/Aprendizagemcontinuado.pdf>>. Acesso em: 20 de setembro de 2017.

\_\_\_\_\_. Diferentes usos do computador na educação. In: **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**, v. 2, p. 1-23, 1998.

VETROMILLE-CASTRO, R. **O papel da usabilidade no ensino de inglês para leitura mediado por computador**. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Católica de Pelotas. Pelotas, RS. 2003. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000703.pdf>>. Acesso em: 13 de setembro de 2017.

VILAR, Rosângela Maria; LIMA, João Ademar de Andrade. Economia da Inovação no Oásis Tecnológico de Campina Grande. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 5, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/55/47>>. Acesso em: 20 de outubro de 2017.

## APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
GRADUANDO: ROBERVAL GURJÃO COUTINHO BORGES  
ORIENTADOR: OSMUNDO R. CLAUDINO**

### **Caro/Cara professor/professora**

Estou concluindo o curso de licenciatura em **Ciências Biológicas** na **Universidade Estadual da Paraíba** e estou desenvolvendo uma pesquisa com o objetivo de descrever o uso pedagógico de tecnologias da informação e Comunicação (TIC's) em escolas de Campina Grande (PB).

Para tanto é indispensável contar a colaboração de professores de ciências e biologia ao responder o questionário, em anexo, cujas respostas serão utilizadas exclusivamente como a base de dados do estudo.

Desta maneira, peço sua colaboração assegurando o anonimato das informações prestadas e aplicação exclusivamente para os fins da pesquisa.

**Roberval Gurjão Coutinho Borges –**  
Matricula: 111115302

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
GRADUANDO: ROBERVAL GURJÃO COUTINHO BORGES  
ORIENTADOR: OSMUNDO ROCHA CLAUDINO

**TÍTULO DA PESQUISA: As Tecnologias da Informação e da Comunicação no ensino das Ciências Naturais.**

### QUESTIONÁRIO:

#### 1. Informe-nos, por gentileza, sua faixa etária:

- 20 a 25 anos
- 26 a 30 anos
- 31 a 35 anos
- 36 a 40 anos
- mais de 40 anos

#### 2. Informe-nos, também, há quanto tempo atua no magistério:

- menos de 10 anos
- 10 a 15 anos
- 16 a 20 anos
- 21 a 25 anos
- 25 a 30 anos
- mais de 30 anos

#### 3. Qual sua formação acadêmica:

- Licenciado em Biologia
- Licenciado em Química
- Licenciado em física
- Outra \_\_\_\_\_

#### 4. Que tecnologias são disponibilizadas para uso nas atividades didático-pedagógicas em sua escola?

- Equipamentos de som/imagem (Datashow, Aparelho de som, TV, DVD)
- Computador
- Tablet
- Internet
- Softwares educacionais

- Aplicativos/Jogos Digitais
- notebook

**5. Com que frequência participou ou participa de programas de formação continuada para o uso de tecnologias voltadas para o ensino?**

- Frequentemente (intervalos de 6 meses ou menos)
- Pouco frequente (intervalos maiores que 1 ano)
- Raramente (intervalos maiores que 2 anos)
- Nunca participou

**6. Com qual frequência utiliza essas tecnologias em suas aulas?**

- Frequentemente
- Pouco frequentemente
- Raramente
- Opto por não utilizar

**7. Indique qual ou quais dessas tecnologias utiliza com maior frequência em suas atividades didático-pedagógicas?**

- Equipamento de som/imagem (Datashow, Aparelho de som, TV, aparelho de DVD)
- Computador
- Tablet
- Internet
- Softwares educacionais
- Aplicativos/Jogos Digitais
- notebook
- Lousa eletrônica

**8. Qual ou quais das redes sociais abaixo listadas que mais utiliza em suas atividades didático-pedagógicas?**

- Facebook             Google+
- Youtube             Snapchat
- Whatsapp            LinkedIn
- instagram            Twitter

**9. Na sua opinião, de que modo as TIC's podem auxiliar o professor no desenvolvimento de sua aula e a melhorar a aprendizagem?**

- Despertando o interesse do estudante pelos conteúdos.
- Facilitando a visualização e contextualizando conceitos
- Facilitando a preparação de conteúdos.
- Melhorando a relação entre o professor e o estudante.
- Desenvolvendo capacidades importantes nos estudantes.

**10. Qual ou quais as principais dificuldades no uso de sites, softwares ou jogos digitais em suas aulas?**

- Os estudantes se mostram pouco interessados no uso dessas tecnologias.

- ( ) Existem erros conceituais nos conteúdos.
- ( ) Recebemos treinamento/capacitações muito superficiais para usar tais tecnologias.
- ( ) Ocorrem falhas/travamentos muito frequentemente.
- ( ) A lentidão e interrupção do acesso à internet são constantes.
- ( ) As interfaces se mostram muito complexas e difíceis de trabalhar se tornando cansativas.

**ANEXO A****DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA COM PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa: Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino das Ciências Naturais.**

Eu, **Osmundo Rocha Claudino**, professor, da Universidade Estadual da Paraíba, portador(a) do RG 110556/SSP/PB, declaro que estou ciente do referido Projeto de Pesquisa e comprometo-me em acompanhar seu desenvolvimento no sentido de que se possam cumprir integralmente as diretrizes da Resolução N°. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.

**Campina Grande, 07 de agosto de 2017.**

---

**Pesquisador Responsável**

**Orientador**

---

**Orientando**

**ANEXO B****TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL EM CUMPRIR OS  
TERMOS DA RESOLUÇÃO 466/12 DO CNS/MS**

**Pesquisa: Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação no  
Ensino das Ciências Naturais**

Eu, **Osmundo Rocha Claudino**, Professor do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, portador(a) do RG 110556/SSP/PB, CPF 498610934-00, comprometo-me em cumprir integralmente as diretrizes da Resolução Nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.

Estou ciente das penalidades que poderei sofrer caso infrinja qualquer um dos itens da referida resolução.

Por ser verdade, assino o presente compromisso.

**Campina Grande, 07 de agosto de 2017.**

---

**Assinatura do(a) Pesquisador responsável**

**Orientador(a)**



## ANEXO C

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa **Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino das Ciências Naturais**”.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

- O trabalho Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino das Ciências Naturais na Rede Escolar da Região Intermediária de Campina Grande, terá como objetivo geral **descrever o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino das Ciências Naturais na rede escolar da região de Campina Grande-PB.**
- Ao voluntário só caberá a autorização para responder ao questionário proposto e não haverá nenhum risco ou desconforto ao voluntário.
  - Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução Nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.

- Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.
- Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haveria necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.
- Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica no número (083) 987643289, Osmundo Rocha Claudino.

- Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.
- Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

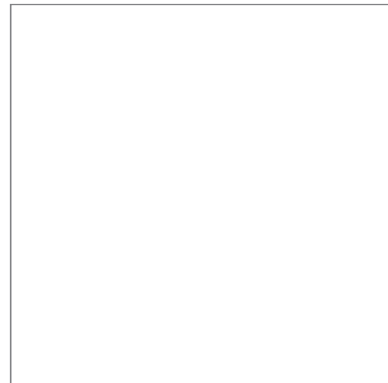
---

Assinatura do pesquisador responsável

---

Assinatura do Participante

Assinatura Dactiloscópica do participante da pesquisa  
(OBS: utilizado apenas nos casos em que não seja  
possível a coleta da assinatura do participante da  
pesquisa).



**ANEXO D****TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Estamos cientes da intenção da realização do projeto intitulado “**Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino das Ciências Naturais**” desenvolvida pelo aluno **Roberval Gurjão Coutinho Borges** do **Curso de Ciências Biológicas** da **Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)**, sob a orientação do professor **Osmundo Rocha Claudino**.

**CAMPINA GRANDE-PB, / /2017**

---

Assinatura e carimbo do responsável institucional

**ANEXO E**  
**MAPA DAS ESCOLAS PESQUISADAS NAS REGIÕES DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB**

