

Versão Online ISBN 978-85-8015-093-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Artigos

2016

AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ABORDAGEM ATRAVÉS DOS RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS-REA

Flavia da Silva ¹

José Francisco de Oliveira Neto²

RESUMO: Este artigo tem por finalidade descrever e apresentar os resultados da implementação do projeto de intervenção pedagógica, denominado "As tecnologias da informação e comunicação no ensino de ciências: uma abordagem através dos Recursos Educacionais Abertos - REA", desenvolvida junto aos professores de Ciências de um colégio 'da rede pública do Estado do Paraná. Objetiva a proposição de formas para a aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC, utilizando os REA na identificação, elaboração e compartilhamento de recursos didáticos para a disciplina de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental. A metodologia utilizada foi o da pesquisa-ação que compreendeu a aplicação de questionários e a realização de oficinas com quatro professores, bem como a coleta de dados junto a cento e cinquenta e quatro alunos do sexto a nono anos do ensino fundamental. O enfoque das atividades desenvolvidas junto aos professores foi embasado nas pesquisas sobre a inserção das novas tecnologias de informação e comunicação na educação, e nos estudos sobre a proposta dos REA como um dos caminhos para uma nova abordagem na disseminação dos conteúdos disciplinares e possibilitando ao professor condições para produção de seu material didático. Ao finalizar a aplicação do projeto, constatou-se que o trabalho com as novas tecnologias de informação e comunicação abordando os REA é uma alternativa possível para elaboração recursos didáticos. Contudo, há necessidade de melhorias na infraestrutura da instituição de ensino e na quantidade de horas disponibilizadas ao professor para o preparo e organização de suas atividades fora de sala de aula, para sua implantação.

Palavras-chave: Educação. Tecnologia. Ensino de Ciências. Recursos Educacionais Abertos.

Abstract: The purpose of this article is to describe and present the results of the implementation of the pedagogical intervention project entitled "Information and Communication Technologies in Science Teaching: An Approach through Open Educational Resources (OER)", developed with the Science teachers of a public school in the State of Paraná. It aims at proposing ways to apply Information and Communication Technologies (ICT) using the OER in the identification, elaboration and sharing of didactic resources for the discipline of Sciences in the last grades of Elementary School. The methodology used was that of the "research-action", that included the application of questionnaires and workshops with four teachers, as well as the collection of data from one hundred and fifty-four students from the sixth to ninth grade of elementary education. The focus of the activities developed with the teachers was based on research on the insertion of new Information and Communication Technologies in education and on the studies on the OER proposal as one of the methods to a new approach in the dissemination of disciplinary contents and giving the teacher ways to produce his didactic material. At the end of project implementation, it was found that working with the new Information and Communication Technologies addressing OER is a possible alternative for the elaboration of didactic resources. However, there is a need for improvement in the infrastructure of the educational institution and the amount of hours available to the teacher for the preparation and organization of their activities outside the classroom, to enable their implementation.

Keywords: Education. Technology. Science teaching. Open Educational Resources.

1. INTRODUÇÃO

¹ Professora da Rede Estadual de Educação do Paraná, NRE de Paranaguá. Integrante do Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE 2016. E-mail: flavsilv@seed.pr.gov.br

² Professor Doutor- Departamento de Ciências Biológica, Universidade Estadual do Paraná - Campus de Paranaguá

Diante dos grandes e inegáveis avanços tecnológicos a que estamos expostos com o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs, tem se tornado premente a necessidade de introduzi-las também no ambiente escolar, para que possamos acompanhar a evolução da Era Digital³.

De modo geral, a escola e, conseqüentemente, o professor, não têm utilizado as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação na sua totalidade para auxiliar no processo ensino-aprendizagem. Os possíveis motivos para esse fato podem ser a falta de conhecimento e formação do professor, infraestrutura deficitária e inadequada das instituições de ensino ou mesmo por resistência as novas tecnologias dominadas por seus educandos.

No ensino de Ciências, o uso das novas tecnologias, assim como nas demais disciplinas, ainda é pouco explorado. O livro didático é, na maioria das salas de aula, a principal ferramenta disponível para professores e educandos, tornando as aulas de Ciências pouco atrativas e participativas. Os conteúdos são abordados sem a devida contextualização, tendo em vista que os livros didáticos nem sempre retratam o contexto onde os sujeitos estão inseridos. Dessa maneira, utilizando apenas a forma de ensino anteriormente mencionada, o objetivo de proporcionar ao educando uma aprendizagem significativa pode ficar comprometido.

Dessa forma, a inserção das novas tecnologias na prática da sala de aula pode proporcionar aos professores e aos educandos um ambiente em que todos possam interagir, de maneira que os conteúdos científicos sejam explorados das mais diversas formas possíveis. A utilização de softwares, sites, blogs, objetos de aprendizagem tornam o aprendizado da disciplina interessante, contextualizada e significativa. Aguçando nos educandos a sua curiosidade natural, que é mola propulsora para o despertar do pensamento científico, entendido este como “um pensamento sistemático, mas, ao mesmo tempo, criativo, que requer olhar além do evidente” (FURMAN, 2009).

Dentre as muitas possibilidades apresentadas pelas novas tecnologias que podem auxiliar na prática pedagógica do professor, destacam-se os Recursos Educacionais Abertos – REA, como um dos possíveis caminhos que apontam para

³ A **Era da Informação** ou **era digital** são termos frequentemente utilizados para designar os avanços tecnológicos advindos da Terceira Revolução Industrial e que reverberaram na difusão de um *ciberespaço*, um meio de comunicação instrumentalizado pela informática e pela internet. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/era-informacao.htm>

uma nova abordagem na disseminação dos conteúdos disciplinares. Os princípios fundamentais dos REA são reusar, revisar, remixar e redistribuir. Assim possibilitam o acesso, a interação, criação e compartilhamento dos conhecimentos elaborados nos mais diversos espaços de construção do conhecimento, permitindo que o professor e o educando passem do papel de transmissor e receptor, respectivamente, para o de autores no processo ensino-aprendizagem. Com o presente estudo sobre a utilização das novas Tecnologias da Informação e Comunicação, abordando os Recursos Educacionais Abertos, espera-se que as aulas de Ciências possam propiciar uma maior interação entre professores e educandos, através de recursos didáticos que possibilitem a contextualização dos conteúdos da disciplina, tornando-os mais significativos, e que resultem, dessa maneira, em um conhecimento transformador dos nossos educandos em cidadãos conscientes e participantes, capazes de exercer de maneira crítica e construtiva seu papel na sociedade.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. As Novas Tecnologias e a Educação

Nos últimos anos, surgiu o questionamento sobre a evolução nos métodos de ensino. Teria a educação evoluído e se modernizado acompanhando o progresso tecnológico da chamada Era Digital? Aparentemente não, visto que

é certo que a escola é uma instituição que há cinco mil anos se baseia no falar/ditar do mestre, na escrita manuscrita do aluno e, há quatro séculos em uso moderado da impressão. Uma verdadeira integração da informática (como do audiovisual) supõe portanto o abandono de um hábito antropológico mais que milenar, o que não pode ser feito em alguns anos (LÉVY, p. 8-9, 2010).

O sistema educacional vigente, principalmente nas instituições públicas brasileiras, ainda continua centrado em práticas dos séculos passados, resistindo aos anseios e necessidades de mudanças dessa nova geração. Com relação a essa aparente estagnação Moran declara que

aprendemos desde sempre em muitas salas de aulas parecidas, em dezenas de milhares de aulas semelhantes, como alunos e como professores. E esse modelo industrial está consolidado e, de alguma forma, deu conta das demandas (apesar de inúmeras críticas). Por isso, é difícil superá-lo, principalmente quando ainda não temos outros modelos bem aprovados, testados e universalizados (MORAN, p. 16, 2012).

Embora exista a resistência às novas tecnologias nos espaços escolares,

verificam-se algumas tentativas pontuais e escassas de inseri-las nesses ambientes em virtude da necessidade de se qualificar mão-de-obra para o mercado de trabalho. Com iniciativas de programas governamentais a nível federal, como o PROINFO⁴, e estadual, como o Paraná Digital⁵, têm sido distribuídos equipamentos e laboratórios de informática para as escolas. No entanto, a simples inclusão desses recursos não se reflete em uma interação entre as propostas pedagógicas e o seu uso nas instituições de ensino (KENKSY, 2005).

Sabe-se que existem barreiras quanto à utilização das novas ferramentas tecnológicas disponíveis na educação, e que estes obstáculos estão além da simples distribuição de equipamentos tecnológicos nas instituições de ensino. Os entraves que impedem a efetiva inserção dos recursos tecnológicos e sua exploração pedagógica na sua totalidade são de diversas ordens, que perpassam desde a infraestrutura inadequada das instituições, conexões de acesso à internet, falta e sucateamento dos equipamentos, culminando na formação do professor.

Conforme reforça Cuban,

as ferramentas tecnológicas têm sido implementadas em escolas públicas largamente por meio de políticas que não atingem os objetivos esperados. Quando não falham em sua concepção, emperram por problemas nos programas de formação, gestão ou nos contextos e culturas escolares que propiciam uma variedade de desafios (2001, *apud* TEL AMIEL, p.23, 2012).

Torna-se premente, então, eliminar ou ao menos minimizar tais empecilhos, desenvolvendo ações conjuntas entre governos, instituições de ensino, gestores, professores, pais e educandos visando garantir uma escola pública que assegure a todos uma educação de qualidade, pois segundo Nóvoa (p.2, 2016) “é na escola pública que se ganha ou se perde um país”.

Considerando ainda que somente com uma educação de qualidade é possível construir uma sociedade justa e igualitária e que promova a equidade de oportunidade para o desenvolvimento integral de todos os seus sujeitos, urge alinhar

⁴PROINFO - Programa Nacional de Informática na Educação, foi criado pelo Ministério da Educação, através da [Portaria nº 522 em 09/04/1997](#), com a finalidade de promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio. Disponível em: <http://www.fnede.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo>

⁵Paraná Digital - O programa Paraná Digital tem como objetivo promover o uso pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), disponibilizando a professores e alunos da rede estadual o acesso a essas tecnologias e ao portal Dia a dia Educação. Disponível em: <http://www.educacao.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=89>

a evolução da educação com o progresso tecnológico, pois só dessa forma as tecnologias deixarão de ser apenas meio ou apoio e, com o avanço das redes, da comunicação em tempo real e dos portais de pesquisa, transformar-se-ão em instrumentos fundamentais para a mudança na educação (MORAN, 2012).

Diante desta necessidade, foram elaboradas as Diretrizes para o uso de TIC⁶ nas escolas públicas estaduais da educação básica do Paraná que orientam a inclusão das novas tecnologias no ensino de modo que ultrapassem os limites do treinamento de professores e da animação ou ilustração de conteúdo, mas que possam propiciar aos sujeitos ali envolvidos a apropriação crítica dessas tecnologias, contribuindo para a inclusão digital (PARANÁ, 2010).

Em face a esse cenário torna-se evidente que as novas tecnologias devem estar definitivamente presentes nos espaços educacionais formais, e serem entendidas como uma das peças fundamentais, porém não única, no processo de reestruturação da educação pública frente aos desafios deste novo panorama social. Como ressalta Kensky,

é preciso que se organizem novas experiências educacionais em que as tecnologias possam ser usadas em processos cooperativos de aprendizagem em que se valoriza o diálogo e a participação permanente de todos os envolvidos no processo (p. 73, 2005).

Não existe “fórmula mágica” para que sejam resolvidos os problemas presentes nas escolas públicas brasileiras atualmente, entretanto a mudança faz-se necessária, pois “saber que mudar é difícil mas é possível, teve sempre que ver com a natureza da prática educativa, as condições históricas atuais marcadas pelas inovações tecnológicas, a sublinham” (FREIRE, p.108, 2015).

Para que essa mudança se concretize, torna-se preciso resgatar a função da escola como defendida por Gramsci, quando este afirma que

a escola mediante o que ensina, luta contra o folclore e todas as sedimentações tradicionais de concepções de mundo para difundir uma concepção mais moderna, cujos elementos primitivos fundamentais são dados pela aprendizagem da existência de leis naturais, como algo objetivo e rebelde, às quais é precioso adaptar-se para dominá-las; e por leis civis e estatais que são produto da atividade humana, estabelecidas pelo homem e

⁶ Tecnologia da informação e comunicação (TIC) pode ser definida como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum. Disponível em: <http://www.infoescola.com/informatica/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao>

que pode ser por ele modificadas para os fins de seu desenvolvimento coletivo (GRAMSCI, 1978 apud SCHLESENER, p. 119, 2009).

Em síntese, há que se estabelecer um espaço para discussão e reflexão sobre como serão direcionados os novos rumos da educação almejada, onde todos os sujeitos envolvidos possam ser ouvidos e participem desse processo de mudanças frente aos novos paradigmas do conhecimento desta nova era.

2.3. As Novas Tecnologias e o Ensino de Ciências

Para que aprender Ciências? Qual seu papel no ensino fundamental?

A resposta a essas questões permeia a prática dos professores, uma vez que tais questionamentos são frequentemente levantados pelos próprios educandos. Visando dirimir esses questionamentos, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica⁷ definem o objeto de estudo da disciplina de Ciências como sendo

o conhecimento científico que resulta da investigação da Natureza. Do ponto de vista científico, entende-se por Natureza o conjunto de elementos integradores que constitui o Universo em toda a sua complexidade. Ao ser humano cabe interpretar racionalmente os fenômenos observados na Natureza, resultantes das relações entre elementos fundamentais como tempo, espaço, matéria, movimento, força, campo, energia e vida. (PARANÁ, p. 88, 2008).

Dessa forma, entende-se que o sujeito necessita compreender suas relações com o ambiente em que vive, com todas as formas de vida que o rodeiam e as consequências dessa interação, transformando suas experiências construídas individualmente e coletivamente num conjunto de conhecimentos e valores que são repassados culturalmente (PARANÁ, 2008).

Ainda sobre o tema, Vygostki afirma que

os conceitos científicos, com o seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem constituir o meio no qual a consciência e do domínio se desenvolvem, sendo mais tarde transferido a outros conceitos e outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega a criança através dos portais dos conhecimentos científicos.

Infere-se então a importância do ensino de Ciências no ensino fundamental

⁷ O documento oficial publicado em 2008 denomina-se Diretrizes Curriculares da Educação Básica, no entanto, expressão “Diretrizes Curriculares da Educação Básica” foi substituída para “Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica para a Rede Estadual de Ensino”, conforme Parecer CEE/CEB Nº 130/10, do Conselho Estadual de Educação. Disponível em: http://www.cee.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Pareceres2010/CEB/pa_ceb_130_10.pdf

pois “a cultura, o trabalho e o processo educacional asseguram a elaboração e a circulação do conhecimento, estabelecem novas formas de pensar, de dominar a Natureza, compreendê-la e se apropriar de seus recursos” (PARANÁ, p.89, 2008).

Como todo campo do conhecimento humano, as Ciências estão sujeitas a contínuas modificações, e estas são diretamente influenciadas e direcionadas pelos acontecimentos sociais de cada época e necessidades advindas desse processo, já que “a ciência é uma atividade humana complexa, histórica e coletivamente construída que influencia e sofre influências de questões sociais, tecnológicas, culturais, éticas e políticas” (KNELLER, 1980; ANDREY et al., apud PARANÁ, p.89, 2008).

O quadro apresentado por Krasilchik (2000) compreende o período de 1950 a 2000 no cenário mundial, onde a evolução do ensino tornou-se mais acentuada, retrata essas mudanças.

QUADRO 1 Evolução da Situação Mundial, segundo Tendências do Ensino 1950-2000				
Tendências no Ensino	1950	1970	1990	2000
	Guerra Fria	Guerra Tecnológica	Globalização	
Objetivo do Ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Formar Elite • Programas Rígidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar Cidadão-trabalhador • Propostas Curriculares Estaduais 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar Cidadão-trabalhador-estudante • Parâmetros Curriculares Federais 	
Concepção de Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade Neutra 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolução Histórica • Pensamento Lógico-crítico 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades com implicações profissionais 	
Instituições Promotoras de Reforma	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos Curriculares • Associações Profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de Ciência, Universidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Universidade e Associações Profissionais 	
Modalidades Didáticas Recomendadas	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas Práticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos e Discussões 	<ul style="list-style-type: none"> • Jogos: exercícios no Computador 	

Fonte: Krasilchik (2000)

Analisando o quadro acima, verifica-se que o ensino de Ciências busca considerar as necessidades impostas pela sociedade num determinado momento histórico. Nesse contexto, surge a pergunta: estaria o ensino de Ciências hoje atendendo as necessidades atuais ou ainda continua estagnado em práticas e conceitos que já não mais correspondem às expectativas das novas demandas socioeconômicas e políticas?

O que se tem observado é que ainda prevalecem, na maioria das salas de

aulas, os métodos tradicionais que, segundo Krasilchik (1987) já eram debatidos desde 1932 pelo Manifesto dos Pioneiros da Educação⁸, cuja crítica recaía sobre o ensino que era centrado no uso de livros e no falar do professor, relegando aos alunos a função de receptores e memorizadores de conteúdo.

Ainda segundo a autora, “o ensino de Ciências era, como hoje, teórico, livresco, memorístico, estimulando a passividade” (KRASILCHIK, pg.7, 1987).

Para Krasilchik (1987), a aprendizagem de Ciências vai além da observação e manipulação, e deve levar o educando a especulação e a formulação de hipóteses com base em suas próprias reflexões.

Como mostra o quadro 1, a inserção de exercícios no computador está ainda em processo de consolidação, o livro didático continua a ser a principal fonte de pesquisa e recurso didático na maioria das salas de aula. Para Delizoicov

ainda é bastante consensual que o livro didático (LD), na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasando significativamente a prática docente. Sendo ou não intensamente usado pelos alunos, é seguramente a principal referência da grande maioria dos professores. (DELIZOICOV, p.36, 2011)

O reflexo desse distanciamento entre conhecimentos e metodologias praticados no ensino de Ciência refletem-se nos indicadores de desempenho da aprendizagem, onde se observa que os educandos brasileiros encontram-se aquém do estabelecido como esperado. Como exemplo, tem-se o resultado obtido pelos brasileiros no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA – Programme for International Student Assessment), que é “uma iniciativa internacional de avaliação comparada, aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países” (INEP, 2011). Em 2012, a prova foi aplicada em 19.877 alunos de 837 escolas brasileiras. Em Ciências, na lista de 65 países, os brasileiros ficaram na 59ª posição (AGÊNCIA UOL, 2014). Ainda na prova aplicada em 2012, no exame de Ciências, 55,3% dos alunos brasileiros alcançaram apenas o nível 1 de conhecimento, ou seja, são capazes de aplicar o que sabem apenas a poucas situações de seu cotidiano e dar explicações científicas que são explícitas em relação às evidências.

⁸ Refere-se a um documento escrito por 26 educadores, em 1932, com o título *A reconstrução educacional no Brasil: ao povo e ao governo*. Circulou em âmbito nacional com a finalidade de oferecer diretrizes para uma política de educação. Disponível em: <http://www.educabrasil.com.br/manifesto-dos-pioneiros-da-educacao-nova>

Torna-se claro que o Ensino de Ciências precisa incorporar as TIC como subsídio necessário para que haja uma transformação no processo ensino-aprendizagem. O modelo que privilegia uma única forma de apresentação dos conteúdos de forma isolada e desconectados de sua realidade, não pode produzir resultados significativos na aprendizagem. Justifica-se tal afirmação com base no declarado por Vygostky, quando este aponta que

os conceitos não ficam guardados na mente da criança como ervilhas em um saco, sem qualquer vínculo que os una. Se assim fossem, nenhuma operação intelectual que exigisse coordenação de pensamentos seria possível, assim como nenhuma concepção geral do mundo. Nem mesmo poderiam existir conceitos isolados enquanto tais; a sua própria natureza pressupõe um sistema. (Vygosty, p.95, 1993)

Assim entende-se que “a aprendizagem precisa cada vez mais incorporar o humano, a afetividade, a ética, mas também as tecnologias de pesquisa e comunicação em tempo real” (MORAN, p. 24, 2012).

Ressalta-se ainda que quanto mais contextualizados e experimentados forem os conteúdos abordados na disciplina, mais significativo e consolidado se dará o processo de aquisição do conhecimento científico escolar, pois é necessário que o educando possa transpor a barreira do conhecimento do senso comum de sua vivência, transformando-os através dos processos de mediação promovidos pelo professor, nos conhecimentos científicos escolares.

Assim é possibilitada aos educandos a aproximação da sua realidade aos conhecimentos científicos explorados pela disciplina, resultando numa aprendizagem significativa.

2.4. Novas Tecnologias e a atuação do professor

O professor vive uma crise sem precedentes no exercício da profissão em meio à atual realidade tecnológica, segundo Kenski (2014) “novas formas de ação docente precisam ser utilizadas para diminuir o fardo ampliando de compromissos desses profissionais”.

Em particular, o professor de Ciências das séries finais do ensino fundamental já sofre uma sobrecarga devido ao vasto campo de conhecimento que precisa dominar como Biologia, Química e Física. Soma-se ainda a falta de preparo para lidar com as novas tecnologias e o entendimento equivocado no qual a tecnologia torna-se mais importante do que a aprendizagem. Essa conjunção de fatores tem levado os professores a sentirem-se intimidados frente à realidade que

se apresenta (KENSKY, 2014).

É necessário que os professores antes de se lançarem na busca pela inserção de novas tecnologias em suas aulas atendendo as pressões externas entendam que

podem inventar tecnologias, serviços, programas, máquinas diversas, umas a distância outras menos, mas nada substitui o bom professor. Nada substitui o bom senso, a capacidade de incentivo de motivação que só os bons professores conseguem despertar. Nada substitui o encontro humano, a importância do diálogo, a vontade de aprender que só os bons professores conseguem promover. (NÓVOA, p.18, 2007)

Somente após essa reflexão sobre seu papel no processo ensino-aprendizagem é que as novas tecnologias podem ser entendidas como “pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam e medeiam nosso conhecimento do mundo” (MORAN, p.52, 2007).

Para tanto é necessário que o professor assuma uma nova postura rompendo com práticas arraigadas, muitas vezes reforçadas por fatores como condições de trabalho, baixos salários, excesso de aulas, falta de tempo para elaboração das aulas e cansaço, reflitam na demasiada utilização de aulas expositivas e livrescas. (KRASILCHIK, 1987)

Sobrepõe-se, porém, a essas dificuldades apresentadas à necessidade da inserção das TICs na prática pedagógica. A UNESCO⁹, no documento Padrões de Competência, corrobora com essa constatação, recomendando que

Os professores na ativa precisam adquirir a competência que lhe permitirá proporcionar a seus alunos oportunidades de aprendizagem com apoio da tecnologia. Estar preparado para utilizar a tecnologia e saber como ela pode dar suporte ao aprendizado são habilidades necessárias no repertório de qualquer profissional docente. Os professores precisam estar preparados para ofertar autonomia a seus alunos com as vantagens que a tecnologia pode trazer (UNESCO, p.1, 2007).

E ainda sobre o tema, Nóvoa ressalta o novo perfil do educando que está chegando nas escolas como um fator decisivo nessa ruptura com as formas tradicionais de ensino, assim

os professores precisam perceber o que está acontecendo no mundo e, mais precisamente, perceber o que está acontecendo com as crianças. As

⁹ A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) foi criada em 16 de novembro de 1945, logo após a Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de garantir a paz por meio da cooperação intelectual entre as nações, acompanhando o desenvolvimento mundial e auxiliando os Estados-Membros. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencia/unesco/>

crianças, hoje, pensam e ascendem ao conhecimento de forma diferente de nós. Pela primeira vez na história do mundo, as mudanças na escola não vão aparecer por conta de teorias pedagógicas, programas educativos ou leis. As mudanças vão aparecer porque as crianças estão exigindo dos professores que eles se adaptem a um novo mundo. Isto é totalmente revolucionário (NÓVOA, p.7, 2016).

A já mencionada estrutura escolar e como pode ela pode limitar a utilização das TICs, não pode ser argumento para que o professor deixe de considerar alternativas para enriquecer suas aulas, pois se destaca que quanto mais inseridas em práticas pedagógicas elas se encontrarem, mais argumentos o professor poderá encontrar para reivindicar junto aos gestores escolares a aquisição e manutenção de recursos multimídias. Existem programas federais como o PDDE¹⁰, que anualmente libera recursos financeiros para as APMFs¹¹ das escolas, permitindo comunidade escolar, gestores, professores, pais e educandos, definirem onde poderão ser aplicados os recursos recebidos. O professor precisa participar desses momentos de discussão e assim, dentro do possível, melhorar suas condições de trabalho.

As possibilidades que se abrem quando os professores passam a explorar as novas tecnologias como aliadas em sua atuação em sala de aula permitem-lhes “ajudar os alunos, incentivando-os a saber perguntar, a focar questões importantes, a ter critérios na escolha dos sites, de avaliação de páginas, a comparar textos com visões diferentes” (MORAN, p. 37, 2015).

Ainda sobre o assunto, Gasparin reforça que “quando os alunos atingirem o estágio de cidadão mais completos e integrados à sociedade, estará cumprida a tarefa do professor” (GASPARIN, p.119, 2015).

Dessa forma, o professor poderá aliar os benefícios das novas tecnologias como mais uma dentre as diversas formas e abordagens no encaminhamento de sua prática pedagógica, exercendo sua autonomia optando por aquela que melhor contribua para o processo ensino-aprendizagem de seus educandos.

¹⁰ Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) tem por finalidade prestar assistência financeira, em caráter suplementar, às escolas públicas da educação básica das redes estaduais, municipais e do Distrito Federal e às escolas privadas de educação especial mantidas por entidades sem fins lucrativos, registradas no Conselho Nacional de Assistência Social (CNAS) como beneficentes de assistência social, ou outras similares de atendimento direto e gratuito ao público. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/dinheiro-direto-escola/dinheiro-direto-escola-apresentacao>

¹¹ APMF - Associação de Pais, Mestres e Funcionários, e similares (pessoa jurídica de direito privado), é um órgão de representação dos pais e profissionais do estabelecimento, não tendo caráter político partidário, religioso, racial e nem fins lucrativos, não sendo remunerados os seus Dirigentes e Conselheiros, sendo constituído por prazo indeterminado. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=361>

2.5. Novas Tecnologias e os recursos didáticos

Os recursos didáticos são para o professor um dos fatores decisivos no atingimento de seus objetivos durante o processo ensino aprendizagem. Se, no momento da seleção, forem levados em conta sua qualidade e se estão de acordo com o planejamento do docente, transformam-se em um sólido apoio a prática pedagógica do professor (ROJO, 2005).

Segundo Souza, “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos” (p.111, 207). No ensino de Ciência, o livro didático é para os professores o material didático mais utilizado, o que torna o ensino da disciplina pouco desafiador para os educandos.

Essa é uma das barreiras que o professor dessa disciplina deve superar para que os educandos possam se apropriar dos conteúdos trabalhados em suas aulas.

Dessa maneira as novas tecnologias podem fornecer ao professor uma gama de possibilidades para o desenvolvimento de sua prática pedagógica. As novas tecnologias da informação e da comunicação, assim como outros recursos, dentre eles os jogos, equipamentos de laboratório, vídeos, áudio, são necessários para subsidiar os processos de ensino-aprendizagem na atualidade, perpassando por diversas linguagens, mídias e tecnologias (ROJO, 2005). Contudo, é preciso que o professor tenha clareza quanto ao uso dos recursos didáticos, sejam eles utilizando as novas tecnologias ou o livro didático. Para Souza

O uso de materiais didáticos no ensino escolar, deve ser sempre acompanhado de uma reflexão pedagógica quanto a sua verdadeira utilidade no processo de ensino e de aprendizagem, para que se alcance o objetivo proposto. Não se pode perder em teorias mas também não se deve utilizar qualquer recurso didático por si só sem objetivos claros (SOUZA, p.111, 2007).

Em síntese, o professor precisa conhecer e reconhecer nos recursos didáticos sua capacidade de enriquecer e proporcionar aos educandos uma apropriação significativa no processo ensino aprendizagem.

2.6. Novas Tecnologias e os Recursos Educacionais Abertos

Os Recursos Educacionais Abertos - REA já têm sido adotados pela UNESCO, desde o início dos anos 2000, como peça fundamental para que a

educação possa se tornar acessível para todos em qualquer parte do mundo (SANTANA et al., 2012). No Brasil, o Plano Nacional de Educação, cujo objetivo é apontar metas e diretrizes para a educação e que tem o prazo de dez anos para seu total cumprimento, prevê a utilização dos REA na meta 7 que trata de “fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o Ideb¹²”. Fica no seu subitem 7.12 assim estabelecido:

incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, com preferência para softwares livres e **recursos educacionais abertos**, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas (BRASIL, p.4, 2014, **grifo nosso**).

Mas o que são os Recursos Educacionais Abertos? Uma das definições mais disseminadas os classifica como

[...] materiais de ensino, aprendizado e investigação em quaisquer suportes, digitais ou outros que se situem no domínio público ou que tenham sido divulgados sob licença aberta que permite acesso, uso, adaptação e redistribuição gratuitos por terceiros, mediante nenhuma restrição ou poucas restrições. O licenciamento aberto é construído no âmbito da estrutura existente dos direitos de propriedade intelectual, tais como se encontram definidos por convenções internacionais pertinente, e respeita a autoria da obra. (DECLARAÇÃO DE PARIS SOBRE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS, 2012).

Os REA possuem algumas características específicas que os diferenciam de outros materiais educacionais disponíveis na Internet, pois possibilitam seu reuso, revisão, remixagem e redistribuição, também conhecidos como as suas quatro liberdades inerentes. A forma como os REA estão licenciados, respeitando a propriedade intelectual, sob o regime dos Creative Commons¹³ contribui consideravelmente nesse aspecto, pois nessa modalidade de licenciamento, “o autor ou detentor dos direitos autorais resguarda para si e fornece de antemão a sociedade alguns dos seus direitos” (ROSSINI, 2012). Outro ponto que merece destaque é o fato de que os supracitados recursos estão apoiados em três princípios

¹² Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) foi criado pelo Inep em 2007 e representa a iniciativa pioneira de reunir em um só indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações.

¹³ Creative Commons é uma organização sem fins lucrativos que permite o compartilhamento e uso da criatividade e do conhecimento através de instrumentos jurídicos gratuitos. Disponível em: <https://br.creativecommons.org/sobre/>

básicos, sendo eles: conteúdos de aprendizagem, ferramentas de criação e propriedade intelectual (SEBRIAN, 2016).

No Brasil, existem algumas iniciativas de produção de materiais no formato REA, como o Projeto Folhas do Estado do Paraná¹⁴, desenvolvido durante o período de 2003 a 2010 e que deu origem ao livro didático público para o ensino médio, cujos autores foram os próprios professores da rede. Esta obra é considerada pioneira nesta modalidade no país. Outro exemplo é projeto Educopédia¹⁵, da Secretaria Municipal do Rio de Janeiro que produz materiais abertos para adaptar, compartilhar e remixar. Já o município de São Paulo adotou políticas de REA, todo material didático pela Secretaria Municipal de Educação está registrada sob licenças flexíveis e está disponível online (SANTANA, 2012).

Embora já existam alguns esforços empreendidos pelo poder público, como a exemplo do projeto de lei acima citado, a disseminação das práticas dos REA é promovida com maior ênfase por organizações não governamentais como a Comunidade REA Brasil¹⁶, composta de educadores, cientistas, engenheiros, profissionais de TIC, advogados, e toda e qualquer pessoa que acredita em educação aberta e recursos educacionais abertos, na busca e construção de uma educação mais democrática, inclusiva e mais próxima a cultura colaborativa da Internet.

Para Santana (2012), os REA podem desempenhar papel fundamental na mudança de paradigmas da educação frente à sociedade do conhecimento e da informação, promovendo a ruptura com os modelos tradicionais, conforme quadro apresentado pela mesma autora.

A educação na sociedade industrial	A educação na sociedade informação
a. função reprodutora da educação	a. função transformadora da educação

¹⁴ Projeto Folhas - Trata-se de um programa de Formação Continuada dos Profissionais da Educação, que pretende incentivar o professor a pesquisar e escrever por meio de uma metodologia específica de produção de material didático Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/folhas/frm_buscaFolhas.php

¹⁵ A Educopédia é uma plataforma online colaborativa de aulas digitais, onde alunos e professores podem acessar atividades autoexplicativas de forma lúdica e prática, de qualquer lugar e a qualquer hora. Disponível em: <http://www.educopedia.com.br/SobreEducopedia.aspx>

¹⁶ Comunidade REA Brasil. Disponível em: <http://www.rea.net.br/site/historia/>

b. concepção totalizante da escola	b. há processos educativos nas comunidades
c. burocratização e academicismo que também se transferem aos profissionais que os transferem para as pessoas participantes	c. concepção ampla de aprendizagem como socialização participativa e comunicativa que recupera os objetivos mais utópicos da educação de jovens e adultos
d. concepção de ciência em compartimentos e estanques	d. concepção interdisciplinar de ciência
e. metodologia baseada na concepção taylorista da pedagogia de objetivos	e. metodologia baseada nos princípios de aprendizagem dialógica
f. escolarização compensatória de pessoas adultas	f. uma nova concepção de escola que a situa como uma das instituições culturais da modernidade
g. transmissão de uma cultura ocidental	g. processos transculturais que se baseiam na convivência multicultural
h. metodologia eminentemente expositivista básicos de aprendizagem	h. incorporação das novas tecnologias aos processos de aprendizagem

Fonte: Ramon Flecha, Carmem Elboj (2000)

3. DESENVOLVIMENTO

Este projeto de intervenção pedagógica foi pautado na metodologia da pesquisa-ação, pois permite ao professor a reflexão sob sua prática pedagógica e suas consequências na aprendizagem dos educandos, assim Thiollent (1986), afirma que: “os pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico”. Ainda sobre o tema, Abdalla (2015) afirma que desse “modo a pesquisa-ação seria um instrumento para compreender a prática, avaliá-la e questioná-la, exigindo, assim, formas de ação e tomada consciente de decisões”.

A instituição de ensino estadual onde o projeto se desenvolveu foi o Instituto Estadual de Educação Dr. Caetano Munhoz da Rocha, localizado na zona central do município de Paranaguá, que recebe alunos oriundos de bairros das mais diversas

regiões da cidade. O público-alvo foi os professores de Ciências de 7º ano do Ensino Fundamental, no primeiro semestre de 2017.

O projeto consistiu em três etapas. A primeira consistiu no levantamento de dados por meio de aplicação de questionário com professores e educandos. A segunda caracterizou-se pela realização de oficinas nas quais além da exposição do tema utilizando vídeos e textos foram realizadas rodas de conversas para troca de experiências e debates. Na sequência os procedimentos metodológicos descritos serão explanados mais detalhadamente.

A implementação do projeto de intervenção foi iniciada com a realização de reunião em que foi apresentada a Produção Didático Pedagógica ao Conselho Escolar, este formado pela equipe diretiva, representantes dos segmentos da equipe pedagógica, docentes, agentes Educacionais II e I, discente, pais, representantes da comunidade externa e professores de Ciências. Foram aplicados questionários para os professores da disciplina de Ciências buscando verificar a utilização das novas tecnologias na elaboração de suas aulas e sua aplicação na sala de aula com os educandos e para investigar o conhecimento desses professores sobre os REA. Os resultados obtidos com a aplicação do questionário foram compilados e estão representados nas imagens abaixo.

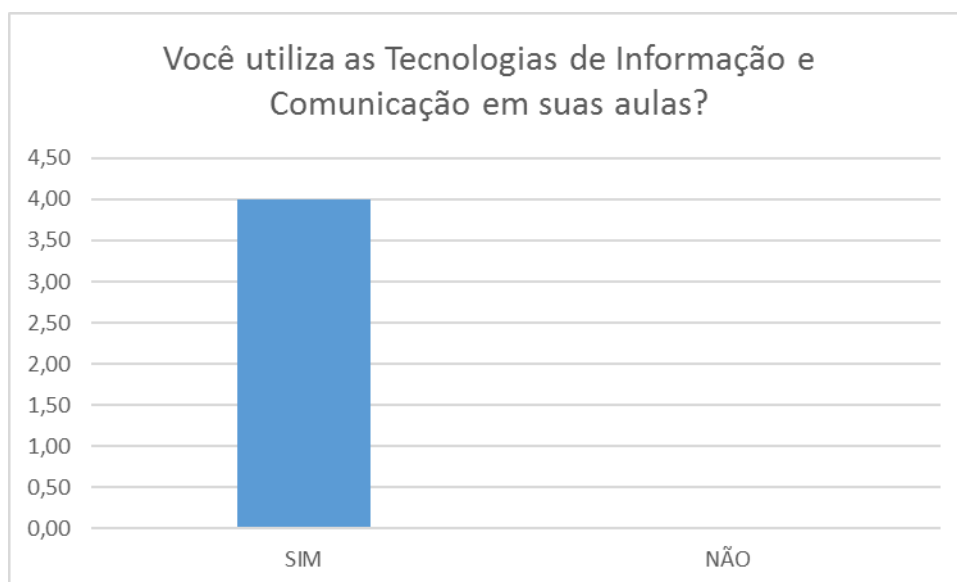


Figura 1- Utilização das TICs pelos professores.

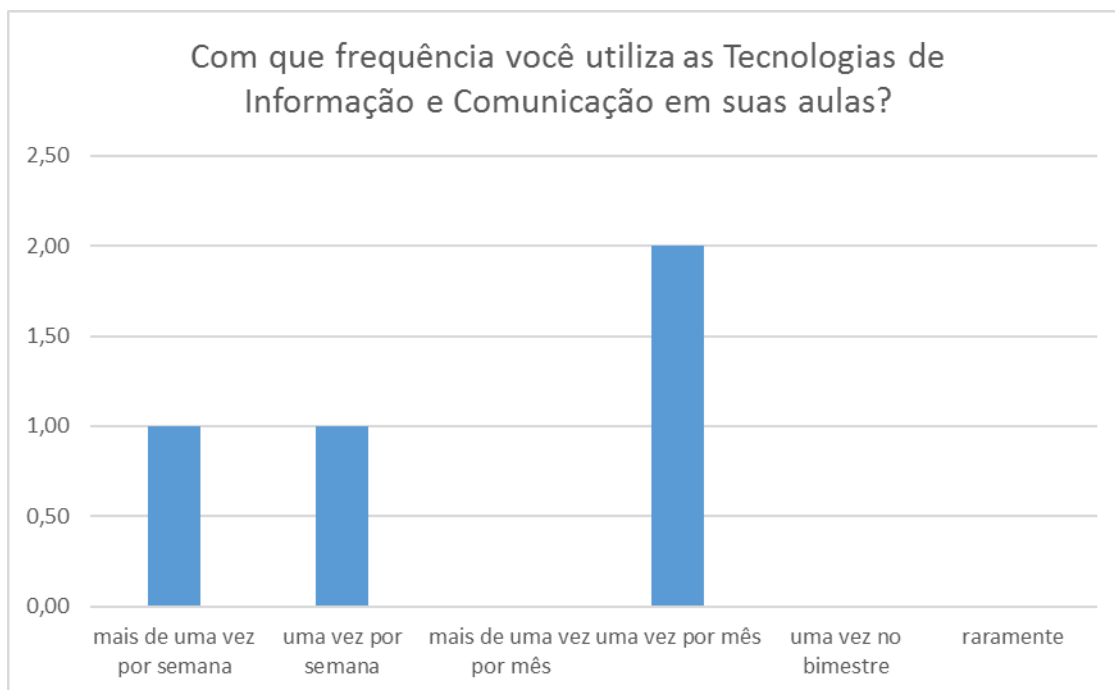


Figura 2 – Periodicidade da utilização das TICs.

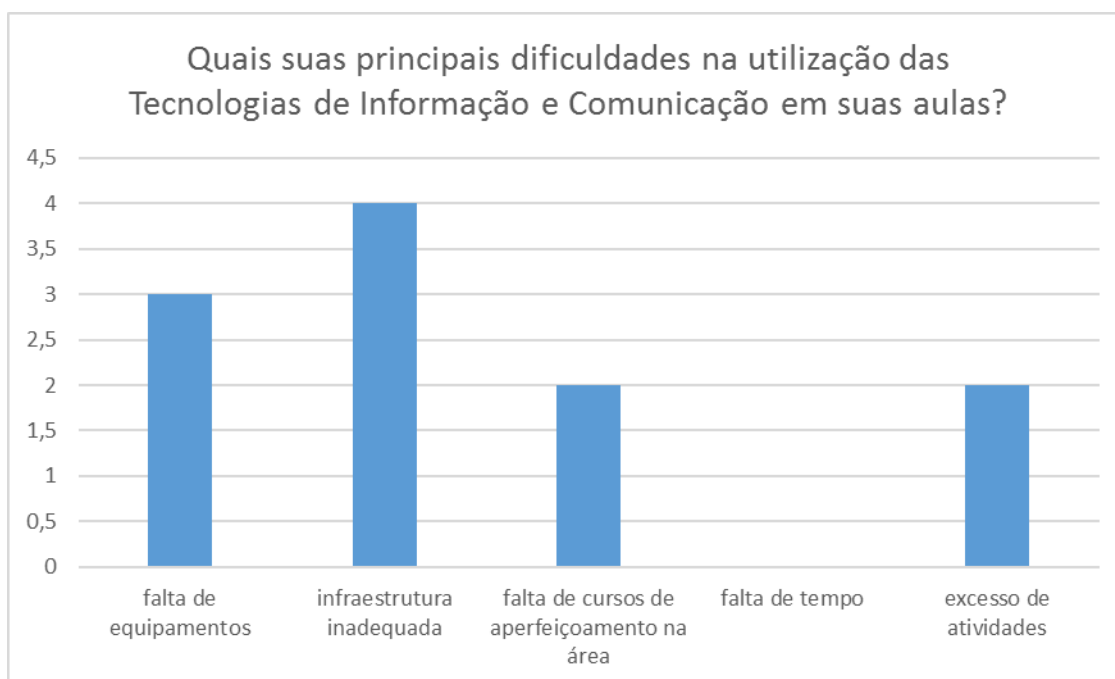


Figura 3 – Fatores que limitam o uso das TICs.

Nota-se pelos dados apresentados que todos os professores já incluem em suas práticas educativas as tecnologias de informação e comunicação. Em relação à frequência, temos a considerável assiduidade dessas práticas de pelo menos uma vez na semana. Como principais dificuldades encontradas pelos professores estão a infraestrutura inadequada das salas de aulas e a disponibilidade de equipamentos adequados para que efetivamente essas tecnologias estejam presentes

cotidianamente em suas aulas.

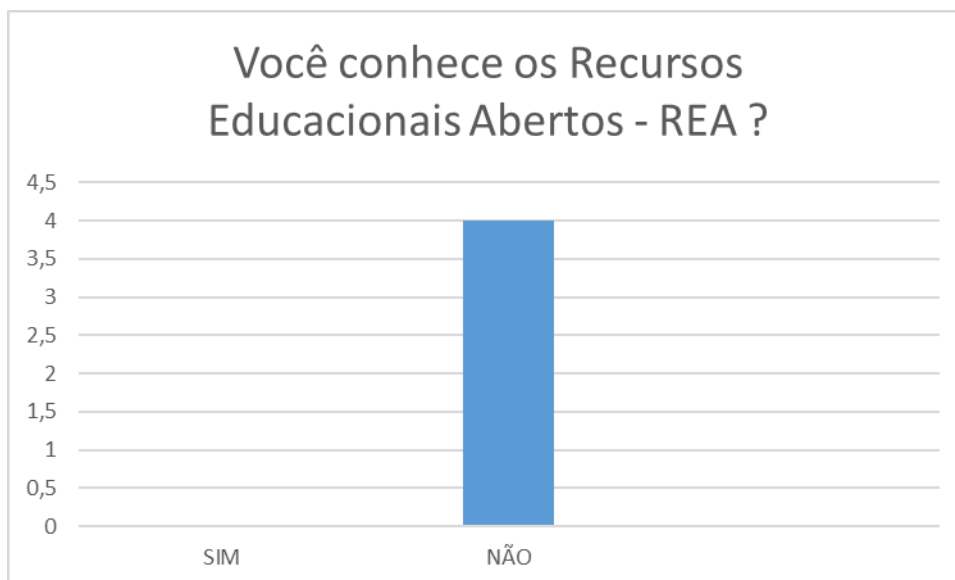


Figura 4 – Conhecimento dos REA pelos professores.

O tema dos Recursos Educacionais Abertos ainda é desconhecido para os professores pesquisados, ressaltando a relevância do projeto como assunto a ser explorado no ambiente escolar.

Além da coleta de informações com os docentes, também foi realizada aplicação de questionários com os alunos do 6º ao 9º anos, buscando verificar a utilização das novas tecnologias pelos professores de Ciências em suas aulas e os recursos tecnológicos que dispõem, seguem abaixo imagens.

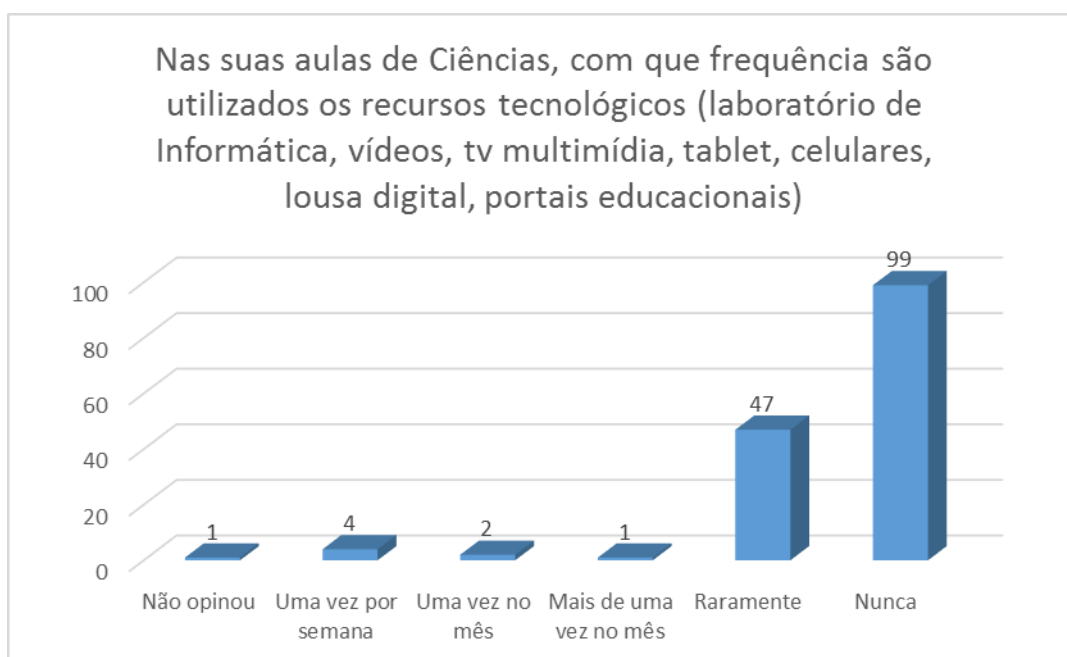


Figura 5 – Relato dos alunos sobre frequência do uso das TICs nas aulas.

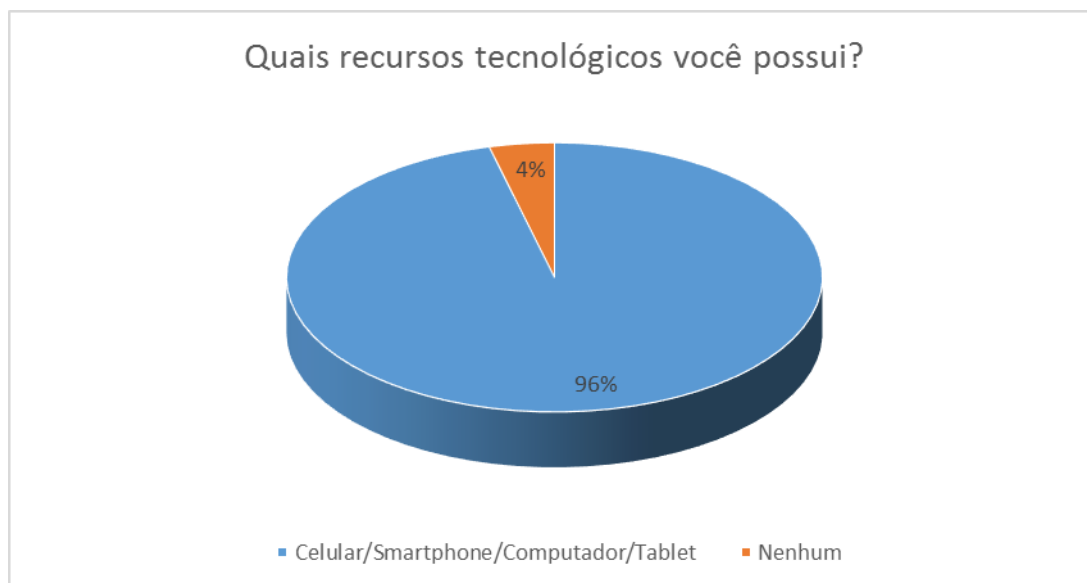


Figura 6 – Acesso aos equipamentos tecnológicos pelos alunos.

O questionário foi respondido por 153 alunos distribuídos dos 6^o ao 9^o, pode-se verificar que a inserção dos recursos tecnológicos nas aulas de Ciências está acontecendo de forma pouco expressiva, segundo a visão dos alunos. Entretanto a sua grande maioria tem acesso a essas tecnologias fora do ambiente escolar.

Após os levantamentos das informações acima apresentadas, foi realizado contato individualizado com cada professor da disciplina de Ciências, para convidá-lo a fazer parte do projeto, sendo que dos três professores atuantes na instituição de ensino, todos aceitaram participar. Posteriormente, foi inserida mais uma professora ao projeto em virtude de uma das professoras ter deixado as aulas do 7^o ano, por motivos particulares. Os professores serão identificados como P1, P2, P3 e P4.

A formação acadêmica dos professores dividiu-se em P1 graduada em Biologia, professora da rede pública do Quadro Próprio do Magistério, P2, P3 e P4 graduados em Ciências Biológicas, contratados em caráter temporário.

Para principiar os trabalhos foi apresentado aos professores o Caderno Pedagógico que subsidiou o desenvolvimento das oficinas. O tema abordado foi dividido em cinco oficinas, distribuídas em oito encontros de quatro horas, que aconteceu na hora atividade dos professores. Cabe ressaltar que a principal dificuldade encontrada na implementação do projeto de intervenção foi que no ano letivo de implementação houve redução do número de horas atividades, impossibilitando sua organização de forma concentrada por disciplina. Foi

necessário que os encontros em algumas ocasiões fossem individualizados, limitando as discussões e troca de experiências entre os professores.

Oficina I - As novas Tecnologias de Informação e Comunicação e os Recursos Educacionais Abertos, nela foram trabalhados vídeos e textos sobre as novas tecnologias aplicadas à educação, e sobre os REA. Estes materiais serviram para fundamentar, subsidiar e aprofundar as discussões, reflexões e produções de textos sobre os temas que foram discutidos em rodas de conversação, realizadas em dois encontros de quatro horas cada.

Oficina II - Como trabalhar com os Recursos Educacionais Abertos, nesta oficina foi apresentado o universo dos REA. Foram explorados os diversos sites e softwares tais como: Google Pesquisa Avançada, busca Creative Commons e o estudo do Caderno REA para professores. Durante o estudo deste último item foi explorado o ciclo de vida de um REA, como encontrar, criar, adaptar, usar e compartilhar conteúdos didáticos. Foi discutido porque se deve compartilhar um REA, e suas implicações para se criar uma rede colaboração entre os professores da disciplina. A duração desta oficina foi de um encontro de quatro horas.

Nesta oficina o desafio encontrado foi a impossibilidade de se utilizar o laboratório de informática da instituição de ensino, pois o mesmo teve seus equipamentos seriamente danificados por um forte temporal que atingiu o município, causando alagamento no colégio. Para contornar a situação, foram levados dois notebooks para que as atividades fossem realizadas.

Oficina III: As questões legais e os Recursos Educacionais Abertos - foram abordados os aspectos legais relacionados aos REA, os quais são indispensáveis para que se possa entender sua aplicabilidade. Os temas como: o que são os direitos autorais, as licenças abertas e o Creative Commons forneceram elementos para que os professores pudessem produzir seus REA. Após a apresentação dos vídeos, entrevistas e textos sobre o tema, foram propostas algumas questões para que os professores em grupo discutissem e apresentassem suas considerações sobre o assunto em forma de textos. O encontro desta disciplina contou com duas horas.

Oficina IV: Transformando um Plano de Trabalho Docente em um Recurso Educacional Aberto– neste momento foi solicitado aos professores a elaboração de um REA partindo de um documento que já faz parte de sua prática pedagógica: o Plano de Trabalho Docente – PTD. O Plano de Trabalho Docente é o documento

que norteia toda a prática pedagógica do professor em sala de aula, dessa forma, se propõe que o documento elaborado por cada professor possa ser disponibilizado para outros colegas, que poderão copiar, remixar, adaptar, usar e ao final compartilhar este novo documento com suas alterações. Criando um círculo de troca e enriquecimento constante das práticas pedagógicas possibilitando trabalho integrado e colaborativo entre os professores da disciplina, que resultará em uma rede de construção de conhecimento e de práticas coletivas dentro do ambiente escolar.

O tema solicitado para o PDT foi a Dengue, atendendo ao contido na Instrução nº 029/2010 – SEED/SUED, que orienta aos estabelecimentos da Rede Pública Estadual desenvolver ações educativas, em todos os turnos de atuação, envolvendo a comunidade escolar com a finalidade de mobilização de controle da dengue no Estado do Paraná. Também se ressalta a importância do assunto em virtude do surto da doença registrado no município em que a escola está localizada. Esta oficina contou com duas horas de duração.

Oficina V: Jogos – Conhecendo Clic: nesta oficina foi explorado o Jclic – software espanhol criado por Francesc Busquest de uso livre. Trata-se de uma ferramenta que possibilita ao professor criar recursos de aplicações didáticas e interativas em forma de jogos como quebra-cabeça, caça palavras, jogo da memória, entre outros, que podem ser empregados tanto off-line quanto online. Também pode fornecer relatórios para acompanhamento dos erros e acertos cometidos pelos alunos na execução dos jogos, possibilitando ao professor avaliar a aquisição dos conhecimentos explorados no jogo.

O tema abordado na elaboração dos jogos criados com o Jclic também foi a Dengue, com enfoque nos aspectos etimológicos dos mosquitos transmissores da doença, o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*, mais especificamente o *Aedes aegypti* em virtude de este ser o principal causador de transmissão na região onde a instituição de ensino se localiza. Foram desenvolvidas três atividades nesta oficina: Atividade I - Instalação do Software Jclic – onde foi explicado primeiramente os passos para instalação do software Jclic, bem como o software Java, pois sem este o programa Jclic não pode ser instalado. Atividade II – Explorando e Construindo os Jogos: Quebra-Cabeça, Memória e Caça Palavras. Foram apresentados aos professores os jogos elaborados e foi solicitado que eles jogassem e explorassem as possibilidades do software. O professor P2, relatou que também utiliza um software

que possibilita montar palavras cruzadas e caça palavras para que sejam impressos e trabalhados em suas aulas, mas que realizava essas atividades em casa por falta de infraestrutura e equipamentos na instituição de ensino. A professora P3, expôs sua experiência com a utilização de um software no celular, onde trabalhou com o modelo de célula no papel e que depois o educando usando o software transforma em uma imagem 3D no celular. Salientou a turma onde aplicou a atividade era indisciplinada e pouco participativa, mas durante a realização desta aula todos alunos participaram de maneira tranquila e organizada, reforçando o exposto pelos autores citados anteriormente neste artigo

Neste período da implementação, o laboratório de informática da instituição de ensino já havia sido reparado e os equipamentos recuperados. Foi então solicitado ao técnico de informática do Núcleo Regional de Educação de Paranaguá que instalasse nos computadores do laboratório o software JClick para que os professores pudessem utilizar, elaborar seus próprios jogos e aplicar em suas aulas com os educandos. Isso não foi possível, pois a capacidade das máquinas não permitiu que software pudesse desenvolver suas funções com agilidade para atender uma turma com em média trinta estudantes. Os professores também não criaram novos jogos e não apresentaram planos de trabalhos docentes solicitados.

Uma das principais razões atribuídas à dificuldade em apresentar as atividades solicitadas foi da falta de tempo e o excesso de obrigações a cumprir em sua rotina diária, pois o tempo dedicado a pesquisa, elaboração de atividades e correção de tarefas tem que ser realizadas em casa.

A avaliação da implementação do projeto ocorreu durante aplicação das atividades por meio da observação da participação e das opiniões emitidas pelos professores participantes.

Paralelamente a implementação do projeto na instituição de ensino, foi realizado o Grupo de Trabalho em Rede (GTR), que constitui uma das atividades do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) e se caracteriza pela interação à distância entre o professor PDE e os demais professores da rede pública estadual de ensino. Os professores se inscrevem no projeto PDE de acordo com sua disciplina de formação e área de interesse, para este projeto de implementação foram inscritos dez participantes dos quais oito finalizaram concluíram a participação no curso. Os docentes participaram através de fóruns de debates, análise do projeto de intervenção e da produção pedagógica, relato de experiências que retrataram

uma realidade bem próxima ao encontrado pelos professores na escola de aplicação. Dentre elas, o entendimento que é necessário que as novas tecnologias de informação e comunicação sejam inseridas de formas, mas significativas nas aulas de Ciências, como relata a cursista Maria Goretti *“As tecnologias podem contribuir para a construção do conhecimento, pois na era tecnológica em que vivemos é quase que uma obrigação as utilizar em nossa prática pedagógica. Os alunos estão muito íntimos da tecnologia, inclusive superando os professores em alguns aspectos de utilização”*. Também foi mencionada a dificuldade apresentada com relação a infraestrutura das instituições de ensino e equipamentos de informática que possibilitem ao professor sua utilização, conforme colocado pelo professor Vanderlei *“na sala de aula, já utilizei diversos recursos, apesar do uso das tecnologias nas escolas ainda ser restrito, pois a escola ainda não está preparada, tanto na sua estrutura física, como na formação/contratação de pessoas para auxiliar o professor no uso dessas ferramentas, como por exemplo, um laboratório de informática com um profissional na área, e ainda temos o acesso da internet nas escolas”*.

O Grupo de Trabalho em Rede permitiu a interação entre os diversos professores da rede atuando em um mesmo projeto em diversas localidades do estado, promovendo a troca de experiências e aprimoramento das práticas pedagógicas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de Ciências com uma abordagem através dos Recursos Educacionais Abertos ainda tem um longo caminho a ser percorrido para que seja uma alternativa aos professores na elaboração de seus recursos didáticos.

Os principais desafios encontrados na aplicação deste projeto de intervenção pedagógica foram às condições da infraestrutura da instituição de ensino, expressa esta como laboratório de informática com equipamentos obsoletos, em número insuficiente para atendimento a todos os educandos de uma turma, e acesso à internet limitado. A questão da falta de tempo para pesquisa, elaboração de atividades diferenciadas para suas aulas e a troca de experiências entre os professores da disciplina de Ciências nas horas atividades concentradas. Destaca-se também o excesso da jornada de trabalho docente, que em muitas situações

precisa se deslocar em mais de duas escolas para cumprir sua carga horária. A formação continuada que também deve fazer parte das prioridades do educador, pois é necessária a constante atualização na busca de novas ideias, novas metodologias para enriquecer e solidificar seus conhecimentos e conseqüentemente aprimorar sua prática pedagógica

Há grandes possibilidades de se obter resultados significativos com a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação utilizando os Recursos Educacionais Abertos na produção de recursos pedagógicos, no entanto cabe ao educador envidar esforços para que as dificuldades relatadas, não se tornem impeditivos para a inserção das novas tecnologias em suas práticas pedagógicas, buscando alternativas onde a participação efetiva do educando se possa alcançar o sucesso no processo ensino-aprendizagem. Para isso, a importância de se buscar as melhores alternativas que correspondam as suas expectativas e que transformem o ato de aprender nas aulas de Ciências algo significativo e conectado com as necessidades de sua realidade. Assim a disciplina de Ciências poderá contribuir na formação de cidadãos críticos e participantes na construção de uma sociedade mais justa e igualitária para todos.

Conclui-se que as novas possibilidades que se descortinam com os REA para a educação apresentados nesse estudo evidenciam a necessidade de sua inserção nas discussões e debates nos espaços educacionais formais.

4.1. SUGESTÕES DE SITES

Com o intuito de oferecer mais opções para a utilização das TICs no ensino da Ciências abordadas neste estudo, abaixo relação alguns sites que podem contribuir na atividade de exploração de novos recursos para incrementar a prática de sala de aula, que tanto agrada educandos quanto facilita o trabalho do professor.

<i>Livro Recursos Educacionais Abertos – práticas colaborativas e políticas públicas</i>	http://www.livrorea.net.br/livro/livroREA-edicaomai2012.pdf#frm_buscaFolhas.php
<i>Creative Commons</i>	https://br.creativecommons.org
<i>Projeto Folhas</i>	http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/folhas/frm_buscaFolhas.php
<i>Educopédia</i>	http://www.educopedia.com.br/SobreEducopedia.aspx
<i>Comunidade REA Brasil</i>	http://www.rea.net.br/site/historia
<i>Recursos Educacionais Abertos – Um Caderno para professores</i>	http://educacaoaberta.org/wiki/index.php?title=Caderno_REA
<i>Software JClíc</i>	http://clíc.xtec.cat/es/
<i>Software Java</i>	www.java.com/pt_BR

Referências

ABDALLA, Maria de Fatima Barbosa, **A Pesquisa-ação como Instrumento de Análise e Avaliação da Prática Docente**, Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.13, n.48, p. 383-400, jul./set. 2005

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTII, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE. Paulo, **Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. 2 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

FURMAN, Melina. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico**. São Paulo: Sangari Brasil, 2009.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Pisa. Brasil. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>>. Acesso 23 abr. 2016.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e tempo docente**. 1 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

_____, Vani Moreira. **Das salas de aulas para os ambientes virtuais**. In: I 12^o CONGRESSO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: “EDUCAÇÃO A DISTANCIA E A INTEGRAÇÃO DAS AMÉRICAS”. Florianópolis, SC, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/030tcc5.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2016.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. 1 ed. São Paulo, EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da Informática**. 2 ed. Rio de Janeiro: 34, 1993.

_____. **Cibercultura**. 3^a ed. São Paulo: 34, 1999.

_____. **O que é o virtual?** 1^a ed. São Paulo: 34, 1996.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. 5 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos; Behrens, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 21 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

NÓVOA, António da. **Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo**. São Paulo. Sinpro, 2007. (Palestra proferida a professores promovida pelo Sindicato dos Professores de São Paulo). Disponível em: <

http://www.sinprosp.org.br/arquivos/novoa/livreto_novoa.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2016.

_____, NÓVOA, António da. **É na escola pública que se ganha ou se perde um país.** Muito, Salvador, jul. 2016. Disponível em:<<http://atarde.uol.com.br/muito/noticias/1789023-e-na-escola-publica-que-se-ganha-ou-se-perde-um-pais>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

PARANÁ. Secretaria De Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Ciências.** Curitiba: SEED/DEB, 2008.

_____. Secretaria De Estado da Educação. Superintendência da Educação. Diretoria de Tecnologias Educacionais. **Diretrizes para o Uso de Tecnologias Educacionais.** Curitiba: SEED, 2010.

Pisa: desempenho do Brasil piora em leitura e ‘empaca’ em ciências. UOL, São Paulo, 12/2013. Seção Educação Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/noticias/2013/12/03/pisa-desempenho-do-brasil-piora-em-leitura-e-empaca-em-ciencias.htm>>. Acesso em 10 abr. 2016.

ROJO, Roxane. **Materiais didáticos: escolha e uso.** São Paulo, Boletim 14, TV Escola, Salto para o Futuro, ago. 2005. Disponível em:<<https://marcosfabionuva.files.wordpress.com/2015/02/mec-materiais-didaticos-escolha-e-uso.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

ROSSINI, Carolina. **Recursos Educacionais Abertos no Brasil.** Gpopai, São Paulo, 2009. Disponível em:< <http://www.rea.net.br/site/entrevista-carolina-rossini/>>. Acesso em: 04 jul. 2012.

SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson De Luca (Organizadores). **Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas políticas públicas.** 1ª ed. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012. Disponível em <www.livrorea.net.br/livro/livroREA-1edicao-mai2012.pdf>. Acesso em 25 jan. 2016.

SANTANA, Bianca. **Recursos Educacionais Abertos.** Revista ARede, São Paulo, ago. 2012. Disponível em:< <http://www.rea.net.br/site/bianca-santana-3/>>. Acesso em: 04 jul. 2016.

SEBRIAM, Débora. **Recursos Educacionais Abertos.** Jornal Tribuna do Planalto, Goiânia, ago. 2012. Disponível em:< <http://www.rea.net.br/site/tag/jornal-tribuna-do-planalto/>>. Acesso em: 04 jul. 2016.

SOUZA, Salete Eduardo. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: “INFÂNCIA E PRÁTICAS EDUCATIVAS”. Maringá, PR, 2007. Disponível em: <http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigo>

s/019.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2016.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**.-São Paulo : Cortez : Autores Associados, 1986. (Coleção temas básicos de pesquisa-ação).

UNESCO, **Padrões de Competência em TIC para Professores**. Diretrizes de Implementação Versão 1.0. Paris, 2008. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156209por.pdf>>. Acesso em: 25 abril. 2016.

UNESCO, **Declaração de Paris sobre Recursos Educacionais Abertos 2012**. Paris, 2012. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/WPFD2009/Portuguese_Declaration.html>. Acesso em: 04 fev. 2016.

VYGOSTKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. 1 ed. São Paulo: Martins Fonte, 1993.