

**A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de
Ciências: um paradigma a ser vencido**

**The use of Information and Communication Technologies (ICTs) in science education: a
paradigm to be overcome**

**El uso de las Tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la educación
científica: un paradigma a superar**

Recebido: 11/12/2020 | Revisado: 15/12/2020 | Aceito: 18/12/2020 | Publicado: 23/12/2020

Fernando Rodrigo Bertusso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6714-6600>

Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Brasil

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

E-mail: bertusso@gmail.com

Ester de Godoy Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4396-9543>

Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Brasil

E-mail: ester.godoy@gmail.com

Marcela Moreira Terhaag

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3558-9199>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

Universidade Estadual de Londrina, Brasil

E-mail: marcela.terhaag@ifpr.edu.br

Vilmar Malacarne

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5222-4722>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

E-mail: vilmar.malacarne@unioeste.br

Resumo

A inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na escola, trouxe grandes desafios para os professores pois estes veem a sua utilização em sala de aula como uma dificuldade. A utilização de meios visuais, comunicativos, dinâmicos e inovadores, por outro lado, tem despertado o interesse dos alunos pelas aulas de Ciências e conseqüentemente contribuindo com a construção do conhecimento. Nesta perspectiva, este trabalho visou

discutir a relação das TICs no ambiente escolar e se a utilização desses recursos melhora o ensino nas aulas de Ciências promovendo uma aprendizagem significativa. A coleta de dados foi realizada em um curso de formação continuada, onde 62 professores de Ciências responderam um questionário sobre a utilização das TICs em suas aulas. Dentre os aspectos citados pelos professores, a formação para o uso das tecnologias e a falta de equipamentos em boas condições são os principais empecilhos que tem dificultado a utilização das TICs em suas aulas. Apesar de ser uma metodologia bem aceita pelos alunos e professores, ainda falta incentivo, suporte e infraestrutura para que possa ser utilizada largamente e, assim, contribua com a construção do conhecimento científico na Educação Básica.

Palavras-chave: Ensino de ciências; Ensino; Formação de professores.

Abstract

The insertion of Information and Communication Technologies (ICT) at school brought huge challenges to teachers because those see its use in classroom as a big problem. The use in visual means, communicatives, dynamics and innovative, in other hand, has awakened the students' interesting in Sciences class and therefore bringing a knowledge increase. In this view, this essay aimed to discuss the ITC relations in school environment and if the use of these resources improve the teaching in Sciences class promoting a significant learning. The data collection was done in a training course where 62 Science teachers answered a questionnaire about ITC in the classes. Among the aspects mentioned by the teachers, the training to the use of technologies and the lack of equipments in good conditions are the main setbacks to not use the ITC in classes. Despite being a welcoming methodology by students and teachers, there isn't incentive, support and infrastructure to be well used and then, contribute to a knowledge scientific building in basic education.

Keywords: Sciences teaching; Teaching; Teachers training.

Resumen

La inserción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la escuela, trajo grandes desafíos para los docentes porque ven su uso en el aula como una dificultad. El uso de medios visuales, comunicativos, dinámicos e innovadores, por otro lado, ha despertado el interés de los estudiantes por las clases de ciencias y consecuentemente ha contribuido a la construcción del conocimiento. En esta perspectiva, este trabajo tuvo como objetivo discutir la relación de las TIC en el entorno escolar y si el uso de estos recursos mejora la enseñanza en las clases de Ciencias, promoviendo aprendizajes significativos. La recolección de datos se

realizó en un curso de educación continua, donde 62 profesores de ciencias respondieron un cuestionario sobre el uso de las TIC en sus clases. Entre los aspectos mencionados por los docentes, la capacitación en el uso de tecnologías y la falta de equipos en buen estado son los principales obstáculos que han dificultado el uso de las TIC en sus clases. A pesar de ser una metodología bien aceptada por estudiantes y docentes, aún existe una falta de estímulo, apoyo e infraestructura para que pueda ser ampliamente utilizada y, así, contribuir a la construcción del conocimiento científico en la Educación Básica.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias; Enseñanza; Formación de profesores.

1. Introdução

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm sido utilizadas frequentemente no cotidiano das pessoas e nas mais diversas esferas da sociedade, sobretudo e intencionalmente na educação. Assim, quando são empregadas com o objetivo de tornar os espaços de construção de conhecimento diferenciados e de diversificar os processos e metodologias de aprendizagem, podem proporcionar uma aproximação da escola com a realidade do cotidiano do aluno, bem como melhorar as relações entre docentes e discentes (Leite, 2015).

A atual geração de alunos esta permeada por diversos aparatos tecnológicos, e, para que o professor consiga desenvolver e estimular a criatividade promovendo aprendizagem e trazendo resultados significativos, é importante que busque novos conhecimentos e aperfeiçoamentos que possibilitem maior interação e facilitação à apropriação dos conteúdos pelos alunos. Prensky (2001) definiu que pessoas nascidas antes da década de 80 são “imigrantes digitais” e as que nasceram após aos anos 80, são considerados “nativos digitais”. Isso representa que os professores, na sua maioria, tiveram boa parte de suas vidas pautadas no meio analógico, familiarizando-se lentamente com as demandas da contemporaneidade e, por vezes, tem dificuldades em compreender como os recursos digitais tornam-se suportes vitais para a juventude. Já os nossos alunos têm o seu cotidiano totalmente imerso em tecnologia, que modifica a forma de se comunicar, se relacionar, de aprender e viver.

Os professores dessas novas gerações, que habitualmente estão imersos em recursos tecnológicos, devem se aperfeiçoar e se tornarem gestores do processo de aprendizagem, pois além de dominarem as competências tradicionais, necessitarão ter domínio das tecnologias digitais fazendo a aplicação desses recursos em suas metodologias, fortalecendo os processos de aprendizagem e integrando esses recursos como um modo facilitador de apropriação do

conhecimento (Giraffa, 2013).

A área de Ciências, nos dias atuais, tem sofrido muitos questionamentos, pois estudos e pesquisas apontam que está ocorrendo uma crise no seu ensino. Conforme o Programa Internacional para a Avaliação de Alunos (Programme for International Student Assessment – PISA), que é uma avaliação internacional e que mede o nível educacional de jovens de 15 anos por meio de avaliações entre elas, o de Ciências, o desempenho dos estudantes brasileiros é insatisfatório, ficando entre os países com desempenho mais baixo. Segundo esta avaliação, o desempenho geral do Brasil em Ciências, pode ser comparado a países como Tunísia, Indonésia, Argentina e Colômbia.

Os alunos de fato estão com dificuldades de assimilar os conteúdos transmitidos e isso deve estar atrelado ao crescente desinteresse pela disciplina, ocasionando o baixo desempenho dos alunos e a não aprendizagem dos conteúdos que lhes são ensinados (Hubner, 2010). A aprendizagem em Ciências não se resume em ouvir o professor e memorizar os conceitos e teorias científicas, mas sim proporcionar ao aluno uma interação com os fatos para que a aprendizagem aconteça como um processo produtivo e efetiva participação do aluno (Espinoza, 2010).

O ensino que tenha por objetivo a percepção de aspectos da natureza da Ciência está fadado a necessidade de constantes mudanças tanto no campo conceitual quanto no metodológico dos professores para que posteriormente possa chegar até os alunos (Gil-Péres, 1993).

Estimular e propor momentos em que os alunos possam investigar, experimentar e interagir com o saber científico, é proporcionar condições e aumentar as possibilidades cognitivas desses alunos. Dessa forma quando os professores utilizam e estimulam o uso das TICs, estarão fornecendo condições para que os seus alunos criem suas próprias condições para a apropriação dos conceitos.

Por sua própria natureza, a disciplina de Ciências tem por objetivo fazer com que o aluno seja investigativo e observador. Que saiba propor soluções para situações problemas, que seja mais reflexivo, que desenvolva seu potencial científico e que promova seu desenvolvimento cognitivo, tornando-o assim, sujeitos de seus próprios conhecimentos (BRASIL, 1997).

Atualmente, é indiscutível que as TICs estão presentes em nosso cotidiano, sendo que na educação ela se faz necessária para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. O Artigo 5º, parágrafo VI da Resolução Nº 2 de 1º de junho de 2015 (Brasil, 2015), prevê o “[...] uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento

da prática pedagógica e ampliação da formação cultural dos (das) professores (as) e estudantes”, ou seja, estimula o uso de tecnologias educacionais e a diversificação de estratégia didático pedagógicas a fim de aprimorar a qualidade da educação. Dessa forma as TICs estão mencionadas tanto nas orientações curriculares gerais de ensino como também são colocadas como estímulo para que também sejam contempladas nos cursos de licenciatura, tanto na formação inicial quanto na formação continuada dos profissionais de educação (Brasil, 2015).

Para que os professores possam fazer uso e ter um bom aproveitamento de suas aulas, utilizando as TICS, é necessário, contudo, que os mesmos estejam bem capacitados para explorar o potencial educativo delas e que a escola tenha, além de bons equipamentos, currículos atualizados, flexíveis e capazes de interligar as necessidades dos alunos com as tecnologias digitais atuais.

Libâneo (2009) enfatiza que as salas de aulas ainda continuarão por muito tempo nas escolas, assim como os quadros negros e os cadernos, mas os professores não mais podem ignorar os recursos tecnológicos que são meios de comunicação, de lazer e de aprendizagem, pois o professor e o livro didático há muito tempo, deixaram de ser as únicas fontes de conhecimento.

Nesta perspectiva e com o objetivo de entender melhor como estão sendo utilizadas as TICs no âmbito educacional, foi realizado um estudo com 62 professores de Ciências do Núcleo Estadual de Educação no município de Umuarama – Pr a fim de saber como estes têm utilizado essas tecnologias em suas aulas, como elas contribuem para o interesse e a aprendizagem do ensino em Ciências e quais as condições dos laboratórios de informática e os demais equipamentos disponíveis para os professores utilizarem.

O estudo aqui apresentado investigou a questão da inclusão das tecnologias digitais no ensino de Ciências, tentando perceber qual a relação entre a aplicação de recursos tecnológicos, conhecimentos e atitudes dos professores em relação às TIC e a sua predisposição para utilizarem essas tecnologias numa perspectiva de diversificação de ações metodológicas.

A ideia implícita na pesquisa foi de, ao fazer tal levantamento, além de demonstrar uma realidade concreta, que este funcionasse como um precursor motivacional para os próprios professores se comprometerem mais diretamente ou, pelo menos, considerarem o seu envolvimento em práticas metodológicas desta ordem.

2. Metodologia

Neste trabalho de pesquisa de campo (Gil, 2008), conduzido após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Unioeste (CAAE no: 75761717.2.0000.0107), foi aplicado um questionário a um grupo de 62 professores da disciplina de Ciências durante o Programa de Formação Continuada Disciplinar, ocorrido no segundo semestre de 2017 e promovido pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Esta formação disciplinar abordou temas relacionados ao uso dos celulares em sala de aula como técnicas de ensino e formas para utilização de aplicativos. Os temas foram escolhidos com base nas solicitações de professores, obtidas em formações anteriores, os quais sugeriram que este assunto fosse explorado mais amplamente para que tivessem melhor embasamento e diferentes mecanismos e técnicas para utilizarem estas técnicas e ferramentas em suas aulas de Ciências.

A formação do Núcleo Regional de Educação (NRE) de Umuarama foi realizada com professores dos 19 municípios atendidos pelo NRE de Umuarama/PR. Esta formação ocorreu em três polos, sendo o primeiro no município de Ivaté, que ocorreu em 04/09/2017, depois em Altônia em 06/09 e finalmente em Umuarama em 13/09. O tema de estudo desta formação foi: “O uso de tecnologias como recurso de incentivo ao aprendizado de Ciências”.

Nesta formação foram estudados e debatidos temas como uso dos celulares em sala de aula e a utilização de aplicativos como o *QR Code* e *Stop Motion* no ambiente escolar. Foi solicitado aos professores, antes do início da formação, que respondessem um questionário com questões sobre a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas aulas de Ciências, bem como a estrutura e manutenção dos recursos tecnológicos que os professores têm disponíveis nas escolas.

Optou-se, nesta pesquisa, primeiramente pela pesquisa qualitativa, sem com isso desconsiderar a abordagem dos dados por meio de critérios quantitativos. Strauss e Corbin (2008) propõem a associação de métodos em pesquisas qualitativas e quantitativas. De acordo com os autores, “A combinação de métodos pode ser feita por razões suplementares, complementares, informativas, de desenvolvimento e outras” (Strauss, & Corbin, 2008, p. 40). A partir da análise qualitativa foram redigidos e aplicados questionários contendo perguntas afirmativas, de acordo com o preconizado por Roberts, Laughlin & Wedell (1999), a fim de obter informações acerca dos métodos empregados pelos docentes. Para isso os professores responderam a questionário contendo uma série de perguntas onde, por meio de uma escala estruturada de cinco pontos baseado no proposto por Likert (1932), deveriam

optar pela nota que mais se ajustasse a sua própria prática pedagógica. Após aplicação dos questionários, os dados obtidos foram tabulados e, quando aplicável, calculada a frequência percentual de resposta e/ou média e o desvio padrão.

3. Resultados e Discussão

As tecnologias digitais têm mudado muito a forma pela qual as pessoas têm utilizado para se comunicarem e buscar informações. Elas proporcionam um acesso mais rápido, fácil e também mais econômico para que a sociedade possa, entre outras coisas, ter acesso ao conhecimento. As TICs também têm dinamizado os meios pelos quais as informações são repassadas, facilitando, por meio de diversos recursos, a transmissão do conhecimento.

Para o ensino de Ciências existem inúmeros recursos inovadores que podem contribuir na aprendizagem, despertando o interesse do aluno pelo assunto que se está trabalhando. Com a utilização desses mecanismos tecnológicos, conceitos abstratos, muitos comuns em Ciências, ganham significado, e a aprendizagem ocorre de uma forma mais dinâmica e prazerosa.

No questionário aplicado, professores foram unânimes em dizer que a utilização das TICs é importante no ensino da disciplina, entendendo que as tecnologias incorporadas à prática pedagógica, melhoram o processo de construção do conhecimento. Nesta direção, segundo Fuentes (2012, p. 10), “As tecnologias são muito mais do que meras ferramentas: modificam os ambientes culturais e educativos, criam novos modos de comunicação e reformulam os papéis que as pessoas desempenham habitualmente”. Dessa forma, se faz necessário que essa prática realmente possa ser desenvolvida nos contextos escolares.

Quando os professores foram convidados a avaliar o grau de importância do uso das tecnologias no aprendizado em Ciências, verificou-se que 70,5% dos professores consideraram importante e 26,3% muito importante. Isso indica que consideram que as TICs, se bem utilizadas, podem realmente contribuir muito com o processo de aprendizagem no ensino de Ciências.

Considerando que a facilidade (ou dificuldade) em acessar ferramentas computacionais ou aplicativos pode estar relacionada com a idade, também verificou-se a faixa etária dos participantes. Dentre os professores que responderam o questionário, o mais jovem possuía 23 e o mais velho 64 anos de idade, com uma média de idade de 43,5 anos, sendo que. Destes professores, 53,3% se encontram na faixa dos 30 a 50 anos. Boa parte desses pertencendo a uma geração considerada por Prensky (2001) como imigrantes digitais.

Essas pessoas não nasceram em meio as tecnologias digitais (TD), devido a necessidade ou por apreciar essas tecnologias, estão portanto, migrando para um conceito e precisam aprender sobre ele. Esses imigrantes e nativos digitais, não são necessariamente divididos pela idade, mas sim pelo seu contato e uso das novas tecnologias. Assim a socialização exige do imigrante digital a necessidade de uma nova linguagem (Prensky, 2001).

Machado (2013) identificou que professores com menos familiaridade com as TD parece tem mais dificuldades para descobrirem o potencial pedagógico dessas ferramentas ou tecnologias do que àqueles professores considerados por Prensky (2001) como nativos digitais. Esses professores apresentam uma habilidade maior para identificar o momento adequado para a utilização de um recurso e/ou criar metodologias a fim de incluí-las em seu planejamento (Machado, 2013). Dessa forma, e considerando o perfil dos professores pesquisados, percebe-se a necessidade de que ocorram mais investimentos na formação dos professores, capacitando-os para poder fazer uso dos recursos tecnológicos de forma adequada e satisfatória. A partir de nossa pesquisa, podemos apontar também para a importância de investimentos das Instituições de Ensino Superior no sentido de ofertar aos seus professores possibilidades de formação continuada, para capacitá-los no uso das TD, pois estes profissionais é que formarão e incentivarão os futuros professores que devem dominar as TD em suas aulas.

A Secretaria de Educação do estado do Paraná (SEED) têm promovido e incentivado a formação dos profissionais da educação através de formações e de projetos, como “Conectados” que foi lançado em 2015 e prevê a utilização pedagógica de tablets com alunos. Para que essas e demais ações se propaguem e se intensifiquem, é que justificamos a preocupação com a formação continuada dos professores que precisam de um repensar de suas práticas pedagógicas.

Os professores da rede estadual de ensino do Paraná, por exigências na utilização de sistemas de lançamento de frequência, conteúdos e notas, estão sendo obrigados a aprenderem e fazerem uso dessas tecnologias, ao menos nesse aspecto. De certo modo estes professores estão se habituando ao uso desses recursos. Com essa familiarização, é possível e provável que estes professores “imigrantes digitais” venham a utilizar as TICs nas suas próprias aulas.

Retomando aspectos da pesquisa realizada, quanto ao tempo de serviço na rede estadual de ensino, constata-se que a maioria dos professores estão iniciando suas atividades docentes, sendo que 43,5% destes não completaram ainda 10 anos de carreira (Tabela 1). Em média, os professores entrevistados possuíam 15,7 anos de trabalho na rede estadual atuando como professores de Ciências.

Tabela 1 – Características dos participantes da pesquisa.

| Faixa etária, em anos (n=60) | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | >60 |
| Frequência das respostas (%) | 15 | 22 | 32 | 25 | 7 |
| Tempo de atuação como docente, em anos (n=62) | | | | | |
| | < 10 | 10-19 | 20-29 | >30 | |
| Frequência das respostas (%) | 44 | 13 | 29 | 15 | |
| Ano de conclusão da graduação (n=62) | | | | | |
| | após 2010 | 2000-2009 | 1990-1999 | 1980-1989 | |
| Frequência de respostas (%) | 13 | 35 | 29 | 23 | |

Fonte: Dados da pesquisa.

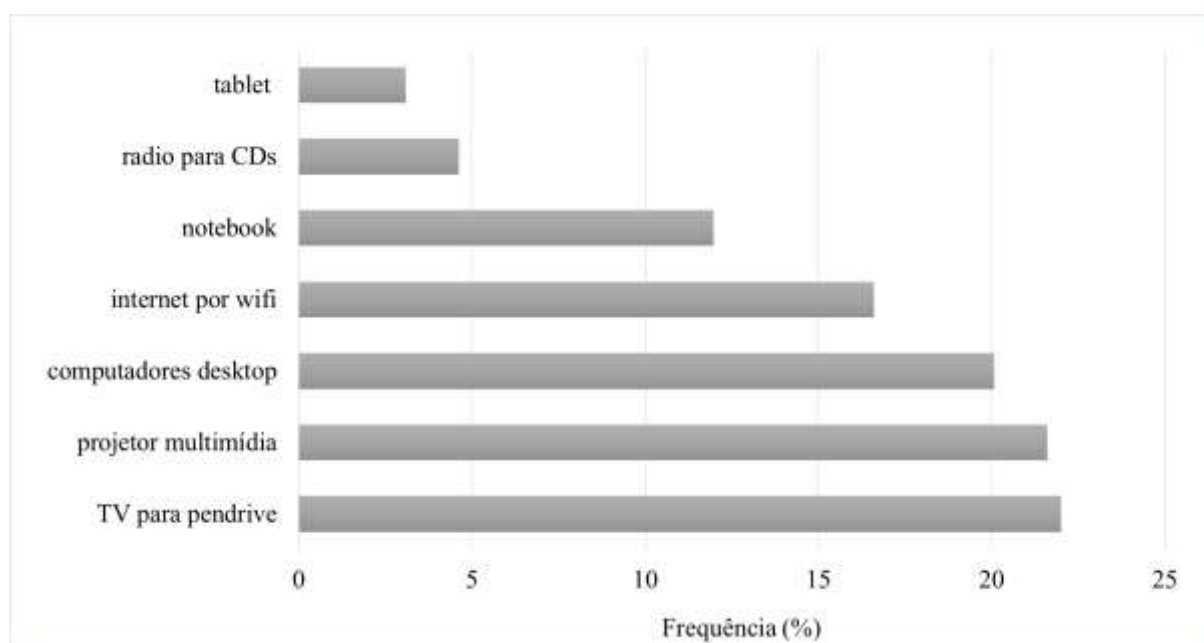
De acordo com os dados, praticamente a metade dos professores concluiu sua graduação até a década de 1990. Assim esses professores, na sua maioria, tiveram pouco ou não tiveram em sua formação superior a inclusão de metodologias didáticas que fomentassem a utilização das TICs. Em busca de aperfeiçoamento metodológico, 96,7% dos entrevistados cursaram alguma pós-graduação (*latu* ou *strictu*), sendo que 42% haviam concluído duas ou mais cursos. Isso demonstra que a busca por uma formação continuada está presente no perfil desse grupo de professores. Mas, ao observar o título dos cursos de pós-graduação cursados pelos participantes, verificou-se que nenhum era relacionado ao uso de tecnologias ou metodologias com TICs.

Quando questionados acerca da estrutura tecnológica ofertada pelas escolas estaduais do Paraná atualmente, observou-se respostas variadas, indicando que apesar das escolas apresentarem uma estrutura básica comum, haviam particularidades relativas a cada unidade escolar. Relatos indicam que alguns gestores (leia-se diretores de escola) priorizam o uso das tecnologias e investem parte dos recursos na manutenção das redes e equipamentos eletrônicos. Neste sentido, a conservação do patrimônio também foi apontada como um fator determinante para que esses equipamentos estivessem em condições de uso.

Outro fator importante que influencia na disposição de equipamentos e redes de internet para uso nas escolas pelos professores e alunos, é a adesão da unidade escolar a programas governamentais. Nos anos de 2016 e 2017 foram ofertadas às instituições de

ensino básico do Estado do Paraná a oportunidade de participar em alguns programas como: “Conectados” e “Escola Conectada”. Assim, conforme o programa que a escola se inscreveu, ela recebeu equipamentos como tablets, impressoras tradicionais e para 3D, notebooks e projetores. Contudo, como as unidades escolares não eram obrigadas a se cadastrarem nestes programas governamentais, tais equipamentos não são encontrados em todas as escolas. Os equipamentos mais convencionais que as escolas possuem estão listados na Figura 1.

Figura 1 – Estrutura e equipamentos disponibilizados pelas escolas aos professores¹.



¹ Número de respostas positivas (n=62).
Fonte: Dados da pesquisa.

Além das escolas da rede pública estadual do Paraná serem equipadas com laboratórios de informática com computadores conectados à internet, também receberam televisores com entrada USB para a projeção de vídeos, imagens e áudios.

Desses equipamentos listados, as TVs Pen Drive (televisores que possuem entrada USB para uso de pen drive ou outros dispositivos de armazenamento) estão presentes em praticamente todas as escolas. Estes equipamentos foram recebidos pelas escolas no ano de 2007 e auxiliaram no processo ensino-aprendizagem, naquele momento, uma vez que estavam disponíveis na própria sala de aula, sem haver a necessidade de reserva de equipamento e nem de deslocamento dos alunos para outros espaços

Porém, e não tiveram manutenção e nem reposição, e como os professores relatam, poucos usam, pois poucas ainda funcionam. Foram equipamentos que contribuíram muito na

utilização de mídias de áudio, vídeos e imagens, mas que com o tempo, sem o devido suporte, acabaram ficando obsoletas ou quebradas e estão em desuso nas salas de aulas. Morais e Silva (2012, p. 75) comentam que:

Na área educacional, as TICs podem facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos, pois, em geral, os recursos utilizados nas escolas públicas são apenas sala de aula, quadro, giz e livro didático. Frente à ideia de uma educação voltada para a formação da cidadania e ao surgimento de novas tecnologias, esses recursos são insuficientes para proporcionar um maior contato com a realidade da construção do conhecimento.

Com isso fica evidente que a utilização desses recursos tecnológicos, contribui para a formação de cidadãos que saibam fazer o uso adequado e responsável desses recursos. Os alunos, por si só, possuem a disposição inúmeros recursos tecnológicos de comunicação e vários acabam utilizando-os para acessarem (e adquirirem) informação, porém poucos utilizam esses meios de forma educacional, contribuindo com seu processo de aprendizagem. Essa riqueza de recursos didáticos muitas vezes não é explorada pelos professores e alunos que ao invés de destinarem seu uso para o lado pedagógico, acabam utilizando na maior parte de seu tempo com jogos, chats, entretenimento e redes sociais.

Um recurso que contribui muito para o desenvolvimento de aulas com a utilização de TICs são os laboratórios de informática que as escolas possuem. Em 1997 foi criado no Brasil pelo governo federal Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO), que institucionalizado no Paraná passou a promover ações voltadas à inclusão de TD nas escolas de ensino básico, fomentando a aquisição de equipamentos e contratação de serviços de instalação/manutenção/montagem. Porém a falta de recursos para manutenção periódica e, quando necessário, a substituição desses equipamentos, tornou difícil manter esses laboratórios em condições de uso. Outro fator citado pelos entrevistados como um gargalo para uso das TICs é a capacidade da rede de internet disponível aos alunos e professores, que muitas vezes não suporta o acesso simultâneo dos computadores da escola, tornando a transmissão e recebimento de dados lento e entrada na internet difícil.

A internet é uma importante ferramenta para a educação, pois ao invés de apenas servir para consultar materiais e acessar informações, os alunos e professores podem construir seus próprios ambientes, produzindo documentações e contribuindo para ajudar outros alunos, criando uma atmosfera de colaboração e expressão (Brasília, 2010). Desse modo é fundamental que a rede de acesso à internet nas escolas tenha velocidade apropriada e que funcione adequadamente, para que, de forma planejada, possa contribuir para ampliação das

habilidades cognitivas. Porém, como já dissemos, na prática isso acaba sendo frustrado pela falta de manutenção, atualização ou aumento da capacidade lógica.

Nas escolas o computador é uma ferramenta pedagógica que fortalece o aprendizado nas diferentes áreas do conhecimento (Tajra, 2002). Os laboratórios de informática por si só não melhoram a qualidade do ensino e aprendizagem, mas com professores bem capacitados torna possível a realização de ações de integração de diversas metodologias, utilizando os recursos tecnológicos para que, de forma mais produtiva, possa contribuir para a construção do conhecimento.

Assim, muitos professores entrevistados indicaram não fazer uso dos laboratórios porque estes ambientes não estariam em condições adequadas para o desenvolvimento das aulas de Ciências, sendo que 71,7% apontaram defeitos como: falta de computadores, computadores velhos e ultrapassados, internet lenta e com restrição de acesso, máquinas estragadas, softwares desatualizados, falta de manutenção e/ou de técnico para auxiliar nas aulas.

Dessa forma, um ambiente que seria muito útil e produtivo para o desenvolvimento das aulas, dinamizando as metodologias de ensino, está obsoleto, criando uma falsa sensação de que a escola possui e disponibiliza esses recursos tecnológicos.

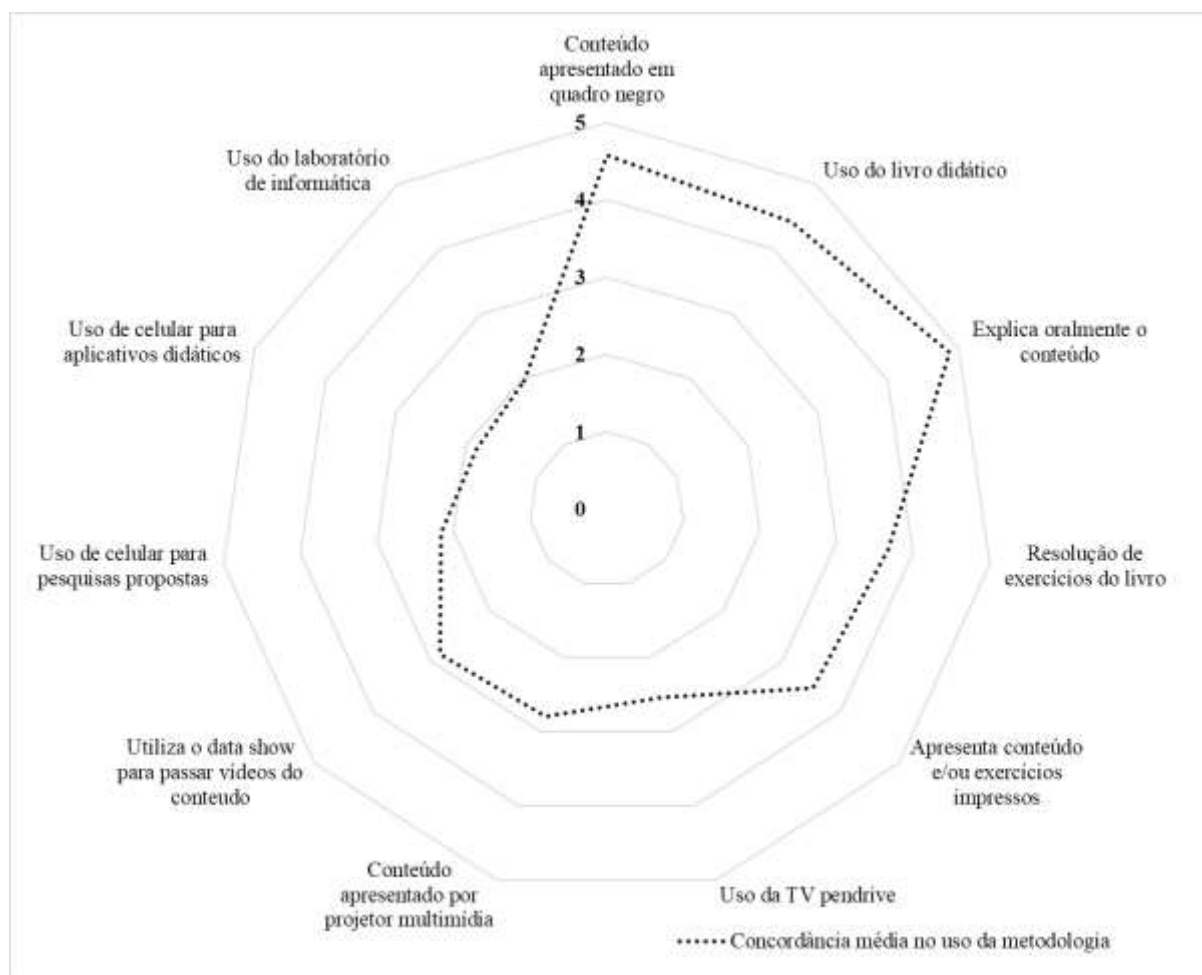
Para a construção do saber científico, os requisitos mínimos são a utilização de metodologias onde o aluno possa ser em alguns momentos o protagonista, participando argumentando e investigando. Porém muitos professores ainda continuam utilizando prioritariamente metodologias que atraem pouco a atenção dos alunos e que não estimulam o diálogo e a reflexão.

Conforme a Figura 2, podemos observar que as principais metodologias utilizadas por este grupo de professores são as utilizadas há décadas e que os recursos tecnológicos têm sido pouco empregados pelos professores. Conforme alguns relataram nos questionários, esse fato possivelmente esteja ligado a insegurança que alguns possuem, pela falta de qualificação para usarem os recursos disponíveis. Outros também mencionam que por falta de condições estruturais, acabam não podendo utilizar as tecnologias em sua prática docente.

Acreditamos que as metodologias convencionais devam sim continuar sendo utilizadas, porém não como uma regra ou como método exclusivo. Elas podem estar aliadas a utilização de recursos tecnológicos que podem complementá-las. Conforme Baranauskas et al. (1999), as tecnologias digitais proporcionam a criação de novas metodologias educacionais assim como possibilitam a complementação das já existentes. Diante dessa reflexão, aos

professores cabe a opção pelo uso e o emprego das novas metodologias, já que os softwares por si só não possuem essa habilidade.

Figura 2 – Metodologias tradicionais e de Tecnologia de Informação empregadas pelos participantes durante a execução das aulas¹.



¹Resultados expressos como média (n=62) na concordância com afirmações propostas. Escala tipo Likert de cinco pontos (1 = discordo totalmente; 5= concordo totalmente).

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação a adoção de metodologias que utilizam as TICs, os professores foram questionados quanto a frequência da utilização das tecnologias nas aulas de Ciências, e 42,8% responderam “que utilizam às vezes” (1 vez por mês). Já 23,2% dos participantes declararam “que frequentemente usam as TICs” (1 vez por semana) e 19,6% disseram “que usam pouco” (1 vez por bimestre), e 14,2% mencionaram que sempre usam (todos os dias).

Os professores que adotam as tecnologias como mecanismo metodológico acabam ficando restritos aos recursos e as condições que a escola lhes oferece. Apesar da infraestrutura não atender as reais necessidades, como já mencionado, os professores ainda se

desdobram para fazer uso do que é possível (Figura 2), uma vez os vídeos e projeção de slides estão elencados dentre os principais recursos empregados nas aulas. Existem inúmeros recursos tecnológicos disponíveis hoje e que contribuem para o aprendizado em Ciências, porém estes recursos são limitados e como já mencionado, muitos não podem ser utilizados pela simples falta de manutenção.

4. Considerações Finais

Por meio dos resultados obtidos e analisados, percebe-se que há a necessidade de que os professores se capacitem para a utilização das TICs de forma integrada ao ensino. Esses profissionais, quando bem qualificados para utilizar essas ferramentas de maneira adequada, poderão explorar o melhor de cada recurso, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem. Desta forma este professor também poderá incentivar seus alunos a fazerem uso correto de tecnologias, sugerindo sites e softwares educacionais que podem contribuir para a construção do conhecimento dentro e fora da escola.

É importante que o profissional não fique apenas na dependência de qualificação ofertado pela mantenedora mas que busque se aprimorar individualmente. Quando uma nova ferramenta é criada, seria importante que o professor logo pudesse aprender a utilizá-la, considerando o ponto de vista pedagógico. Como as tecnologias evoluem muito rapidamente, os órgãos institucionais não conseguem acompanhar essa evolução, pois necessitam de planejamento treinamento de tutores e logística para que essas novas informações cheguem em massa, o que demanda de muito tempo até que isso aconteça, porém isso não deveria sair da lista do planejamento destes administradores.

É necessária uma reestruturação das formações que os professores vêm realizando, a fim de que possam receber mais informações e realizar discussões a respeito das tecnologias. Essas capacitações precisam ser bem direcionadas por áreas para que os profissionais conheçam os recursos disponíveis em cada área. É importante que os professores consolidem esses conhecimentos em um curto intervalo de tempo para que possam aplicar esses em suas aulas, promovendo um ambiente motivador e de participação dos alunos.

Para que esses professores também possam desenvolver seus trabalhos de forma produtiva é necessário que tenham à disposição ferramentas adequadas e que estejam em bom estado. Os softwares disponibilizados precisam ser de sistemas operacionais que os professores e alunos possam ter acesso livremente e que consigam acessá-los não apenas no ambiente escolar, mas a qualquer momento em que necessitarem.

No entanto essas formações necessitam ser mais específicas e que sejam por áreas de conhecimento. Como é grande e rápida a demanda por uso das tecnologias, os professores não estão conseguindo buscar e se aprimorar com o uso de ferramentas específicas para a sua disciplina. A apresentação e treinamento de recursos que podem ser aplicados diretamente para o ensino e educação em Ciências, torna o processo mais rápido e eficiente permitindo que o professor utilize o recurso com maior domínio e segurança em suas aulas.

Superar as dificuldades e repensar a prática pedagógica é uma necessidade para que ocorra uma superação no processo ensino e aprendizagem. Para tanto, os professores que estão à frente do processo, ao utilizarem ferramentas que favoreçam a apropriação do conteúdo através do estímulo e instigação estarão contribuindo para que de fato a tão desejada aprendizagem seja alcançada de forma satisfatória por todos os envolvidos no processo educacional e em conformidade com o que cada tempo tem a sua disposição e, o que é importante, com mecanismos que atraiam os jovens.

Notamos que com o surgimento da pandemia causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) houve uma mudança no processo de ensino-aprendizagem, com implantação das aulas à distância. Assim, sugerimos a continuidade desta pesquisa, a fim de avaliar o efeito da pandemia, e consequente mudança no processo ensino-aprendizagem, na inclusão das tecnologias digitais no ensino de Ciências.

Agradecimentos

Agradecimentos a Secretaria de Estado da Educação do Paraná, que por meio do Núcleo Regional de Educação de Umuarama permitiu a realização das entrevistas.

Referências

Baranauskas, M. C. C., Rocha, H. V., Martins, M. C. & D'abreu, J. V. V. (1999). Uma Taxonomia Para Usos do Computador Em Educação. In: José Armando Valente. (Org.). O Computador na Sociedade do Conhecimento. 1 ed. Brasília: Proinfo- SED Ministério da Educação, Governo Federal, 45-69.

Brasil. Ministério da Educação. (1997). Secretaria da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Naturais (1ª a 4ª série). Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC.

Brasil. Conselho Nacional de Educação. (2015). Conselho Pleno. Parecer nº 2/2015: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Brasília: CNE. Recuperado de: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>.

Brasília. P. B. (2010). Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC. Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional - PROINFO Integrado. Recuperado de: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/-materiais/0000011621.pdf>.

Espinoza, A. (2010). Ciências na escola: Novas perspectivas para a formação de alunos. São Paulo: Ática.

Fuentes, S. S. (2012). O porquê e o como das ciências na educação infantil. Pátio – Ciências na educação infantil, 10 (33), 08-11.

GIL, A.C. (2008). Métodos e técnicas de pesquisa social. (6a ed.) São Paulo: Atlas.

Gil-Pérez, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofia de las ciências al desarrollo de um modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. Revista Enseñanza de las Ciências, 2 (11), 197-212.

Giraffa, L. M. M. (2013). Jornada nas Escol@s: A nova geração de professores e alunos. Tecnologias, Sociedades e Conhecimento, 1 (1), 100-118. Recuperado de: <http://www.nied.unicamp.br/ojs/index.php/-tsc/article/view/112/100>.

Hubner, L. (2010). Pra que serve ensinar ciências? Revista Nova Escola. Recuperado de: <http://revistaescola.abril.com.br/gestao-escolar/palavra-de-especialista-ensinar-ciencias-737943>.

Leite, B. S. (2015). *Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e prática na formação docente*. Curitiba: Appris.

Libâneo, J. C. (2009). *Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente*. São Paulo: Cortez.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*, 22, 5-55.

Machado, V. G. (2013). *Aula virtual: Implicações e desafios docentes considerando o cenário de educação apoiada por tecnologias digitais*. 2013. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação da Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul., Porto Alegre, 2013. Recuperado de: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream-tede/3762/1/449232.pdf>>.

Morais, S. M. T. S.; Silva, M. P. (2012). *Fundamentos da Ciência, Cidadania e Tecnologia*. IN: BRASIL, Ministério da Educação. *Especialização em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia*. 2. ed. Goiânia: UFG/Ciar; FUNAPE.

Prensky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants*. Recuperado de: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>.

Roberts, J. S., Laughlin, J. E., & Wedell, D. H. (1999). Validity issues in the likert and thurstone approaches to attitude measurement. *Educational and Psychological Measurement*, 59 (2), 211-233.

Strauss, A., & Corbin, J. (2008). *Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de Teoria Fundamentada*. Trad. Luciane de Oliveira da Rocha. (2a ed.), Porto Alegre: Artmed.

Tajra, S. F. (2002). *Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade*. São Paulo: Érica.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Fernando Bertusso – 40%

Ester de Godoy Machado – 10%

Marcela Moreira Terhaag – 20%

Vilmar Malacarne – 30%