

Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) nas aulas de Ciências: concepção docente e proposta de abordagem

Samuel Costa¹

Solange de Almeida da Boit Presa²

Resumo

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) são ferramentas cognitivas com grande potencial no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que propiciam que os alunos construam o próprio conhecimento de forma ativa e colaborativa. A utilização delas na escola vem ocorrendo de forma lenta e encontra dificuldades a serem superadas. Este estudo objetivou investigar a utilização das TDICs nas aulas de Ciências do ensino fundamental em municípios do extremo sul de Santa Catarina. O público-alvo foram 26 professores de Ciências de escolas públicas e 35 alunos matriculados no 9º ano do ensino fundamental. A pesquisa foi dividida em dois momentos, a saber: levantamento das concepções dos professores sobre a utilização das TDICs nas aulas por meio de questionário e utilização das TDICs como estratégia didática junto a uma turma de 9º ano na aula de Ciências. Os resultados demonstraram que os professores reconhecem a importância das tecnologias digitais nas aulas, que há o predomínio da abordagem instrucionista, que encontram dificuldades para a utilização, que há precariedade na formação docente sobre o tema e que não se sentem qualificados para tal. Em contrapartida, a sequência didática resultou na produção de vídeos que demonstrou a importância e potencial das TDICs nas aulas de Ciências.

Palavras-chave: Computador e *internet*. Educação Básica. Produção de vídeos.

¹ Docente do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Campus Araranguá

² Licenciada em Ciências da Natureza com Habilitação em Física do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), campus Araranguá

1 Introdução

A inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na escola se caracteriza como um grande desafio, uma vez que sugere mudanças em estruturas estabelecidas há muitos anos. Neste contexto, há a necessidade de repensar a formação docente, seja inicial ou continuada, as estruturas curriculares, a função do professor na prática pedagógica, as metodologias de ensino, o papel do aluno no contexto da sala de aula, dentre outros aspectos.

Em que pese os desafios, a escola se caracteriza como um ambiente propício em favorecer a articulação entre o aluno e a tecnologia digital, permitindo o estabelecimento de uma cultura digital. A criação de uma cultura digital a partir da escola se justifica pelo fato de apesar de as TDICs fazerem cada vez mais parte da sociedade (KENSKI, 2003), grande parte da população não tem acesso a elas ocasionando a exclusão digital e por consequência, facilitando a exclusão social.

No contexto da construção de uma cultura digital o professor tem o papel de extrema importância, uma vez que a partir da utilização correta das TDICs pode contribuir para a formação de cidadãos munidos de criticidade e com capacidade de trabalhar de forma autônoma e colaborativa. No entanto, Almeida e Silva (2011) salientam que para que isto ocorra os professores também devem estar inseridos na cultura digital de modo a utilizar os recursos adequadamente.

Com relação à utilização do computador e por consequência os recursos relacionados, Valente (1999) ressalta que esta pode ocorrer sob duas abordagens diferenciadas: instrucionista e construcionista. Na primeira abordagem a tecnologia é utilizada como continuidade do ensino tradicional, ou seja, para apresentar conteúdos e como meio de pesquisa no preparo das aulas e na segunda o recurso assume o papel de mediador da construção do conhecimento, no qual o aluno assume papel ativo no processo.

No processo de ensino e aprendizagem mediado pelas TDICs é importante que o professor utilize estes recursos de forma construcionista possibilitando ao aluno interagir com a máquina e a partir deles construir o conhecimento de forma autônoma. No entanto, para que isto ocorra Kenski (2003; 2012) e Moran; Masetto; Behrens (2013) afirmam que o professor deve receber uma formação adequada e que ultrapasse a característica de instrumentalização, a partir do contato direto com a tecnologia digital. A partir disto o docente poderá se sentir

seguro para o uso destes recursos e munido de conhecimentos que permitam a adaptação de metodologias de ensino para esta realidade.

Diante do exposto acima esta investigação objetivou de forma geral investigar a utilização das TDICs nas aulas de Ciências do ensino fundamental em municípios do extremo sul de Santa Catarina e mais especificamente identificar as concepções de professores de sobre a utilização das TDICs no fazer pedagógico e analisar a utilização das TDICs de forma construcionista nas aulas.

2 Percorso metodológico

Esta investigação que se caracteriza de natureza básica e abordagem qualitativa (MINAYO, 2010) e teve como público-alvo 26 professores da unidade curricular de Ciências de escolas públicas do extremo sul de Santa Catarina e 35 alunos matriculados no 9º ano do ensino fundamental de determinada escola.

A pesquisa foi dividida em dois momentos, a saber: (a) levantamento das concepções dos professores de Ciências sobre a utilização das TDICs nas aulas e; (b) utilização das TDICs como estratégia didática junto a uma turma de 9º ano na aula de Ciências.

O levantamento das concepções ocorreu por meio de um questionário com perguntas abertas e fechadas, dividido em três dimensões: a) utilização das TDICs; b) forma de utilização e; (c) formação para a utilização.

Para a utilização das TDICs na turma de 9º ano foi planejada, implementada e avaliada uma sequência didática (SD) que abordou a Termodinâmica com duração de oito aulas e fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNANBUCO, 2009), a saber: **Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento**. Os acontecimentos, o comportamento dos alunos, as dúvidas, os questionamentos e impressões foram anotados no diário de aula, conforme recomenda Zabalza (2004).

Os dados coletados a partir dos questionários foram analisados por meio de categorias de análise estabelecidas após a coleta, conforme recomenda Minayo (2010), a partir do método de contagem/pontuação por incidência. No entanto, as respostas das questões objetivas (3, 6 e 7) foram analisadas por meio de padrão de contagem.

3 Resultados e discussão

3.1 Concepção docente sobre a utilização das TDICs nas aulas de Ciências

As respostas dos professores investigados para a importância da utilização do computador e os recursos relacionados nas aulas de Ciências foram agrupadas em quatro categorias: “aprofundar e/ou buscar o conhecimento” (cinco citações); “pesquisar” (seis citações); “unir a tecnologia ao aprendizado” (quatro citações) e; “auxiliar nas aulas como material didático” (oito citações).

Os professores foram questionados sobre a forma que o computador e seus recursos podem auxiliar na construção dos saberes e no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de Ciências, sendo que as categorias citadas foram “auxiliador da prática pedagógica” (10 vezes), “pesquisa de informações atuais” (seis vezes), “despertar o aluno para o aprender Ciências” (cinco vezes) e “utilizar jogos educativos” (duas vezes).

O computador está presente em todas as escolas dos professores pesquisados, no entanto a utilização deste para as aulas de Ciências foi citada por 21 indivíduos. Os demais salientaram que apesar da existência do recurso na escola, a utilização em aula não ocorre devido a algumas dificuldades discutidas adiante. Assim, como frequência de utilização os professores afirmaram “utilizar” (12), “utilizar poucas vezes” (nove) e “não utilizam” (cinco), corroborando Sanches, Ramos e Costa (2014) que investigaram professores de Ciências e biologia de Belo Horizonte (MG).

As formas de utilização citadas foram: “pesquisa e preparação para as aulas” (12 vezes), “pesquisa pelos alunos” (cinco vezes), “montagem e elaboração de vídeos pelos alunos” (quatro vezes) e “realização de jogos didáticos com os alunos” (três vezes).

As dificuldades citadas pelos professores para a utilização do computador e seus recursos nas aulas foram: “número limitado de aparelhos” (oito vezes), “dificuldade em organizar os alunos” (sete vezes), “falta de formação adequada” (seis vezes), “aulas curtas /falta de tempo” (quatro vezes), “dificuldade em reservar horário para o laboratório” (duas vezes) e “lentidão do computador” (duas vezes).

Quanto ao se sentirem qualificados para a utilização do recurso supracitado, 19 professores responderam negativamente. Como justificativa para tal fato a maioria (12) recorreu à falta de domínio do equipamento, assim como de recursos relacionados, enquanto oito indivíduos atribuíram a falta de conhecimento prévio dos alunos sobre a utilização do computador, tornando inviável a realização deste tipo de aula.

Apesar de todos reconhecerem a importância de cursos de formação continuada que os qualifiquem para utilizar o computador nas aulas, nem todos mostraram o interesse em participar de um curso deste gênero, sendo nove professores responderam negativamente para o fato. Como justificativas para tal desinteresse foi citado a “falta de tempo/carga horária elevada” (oito vezes), “falta de estímulo profissional” (cinco vezes), “falta de computador para utilização na escola” (três vezes) e “ausência de interesse pela utilização didática do recurso” (duas vezes).

A presença das TDICs no processo de ensino e aprendizagem causou mudanças dos paradigmas até então postos (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013) a partir do estabelecimento de novas relações que tendem a favorecer formas diferentes de aprendizado. Este fato se justifica por se caracterizarem como ferramentas cognitivas (VALENTE, 2014) que possibilitam novas formas de aprender em contextos variados, gerando uma diversidade importante (KENSKI, 2003).

A importância das tecnologias digitais para o ensino reside muito nos benefícios potenciais que trazem ao fazer pedagógico. Dentre os benefícios que podem ser creditados a elas está a oportunidade de os alunos construírem os próprios conhecimentos (VALENTE, 1999; MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013), a agilidade que trazem para os processos de pesquisa, de comunicação e de informação, a possibilidade de desenvolvimento de projetos (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013) e a facilitação de realizar atividades colaborativas e integradas (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013; VALENTE, 2014). Assim, considerando os benefícios delas é possível salientar que uma das maiores importância destes recursos é o de tornar os alunos sujeitos ativos e autônomos no processo de ensino e aprendizado e construtor do próprio conhecimento.

Além disto, Sanches, Ramos e Costa (2014) e Valente (2014) sugerem que as TDICs são capazes atrair a atenção do discente, pois muitos têm interesse e interagem cotidianamente como o computador e a *internet*. Assim, não se pode excluir estes recursos do ambiente escolar e se torna necessário assumir uma abordagem mais construcionista e menos instrucionista.

Assim como no estudo de Sanches, Ramos e Costa (2014) a maioria dos professores utilizam as TDICs de forma instrucionista. Para Valente (1999) nesta abordagem estes recursos apenas fazem da manutenção do ensino dito tradicional substituindo as estratégias já utilizadas anteriormente continuando apenas como meio de preparar aula e apresentar o conteúdo.

A abordagem instrucionista dificulta a inserção crítica das tecnologias digitais impedindo com isto a utilização delas sob a ótica social, a qual se pauta em um modelo digital de pensar, criar, produzir, comunicar e aprender (ALMEIDA; SILVA, 2011). Com isto, as TDICs se tornam apenas instrumentos que pouco contribuem para que o aluno seja capaz de reconhecer e aplicar as tecnologias nos diversos ambientes em que está inserido.

Fatores como as dificuldades encontradas para a utilização dos recursos tecnológicos na escola podem contribuir para o predomínio da abordagem instrucionista entre os investigados, assim como para o pouco ou não uso deles. As dificuldades citadas pelos professores de Ciências são comuns a outros estudos de mesmo tipo (e.g. GARCIA et al., 2011; ALVARENGA, 2011; MOURA; BRANDÃO, 2013; AREIAS; NOBRE; PASSOS, 2016).

Além das dificuldades citadas neste estudo Areias, Nobre e Passos (2016) citam também a acomodação profissional, a precária infraestrutura dos laboratórios de informática (número limitados de computadores e a ausência de um instrutor de informática e o problemático acesso à *internet*. Apesar de a *internet* não ser a solução para o ensino de Ciências, corrobora-se Moran; Masetto; Behrens (2013) que reforçam que a ela propícia o encontro de lugares, de informações e de materiais importantes, que podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

Além das dificuldades encontradas, a formação docente constitui outro contribuinte para a efetivação da utilização das TDICs na prática pedagógica. Apesar de muitas vezes os professores utilizarem as tecnologias computacionais no cotidiano não possuem a percepção das formas de adequá-las no âmbito de suas aulas, sendo imprescindíveis à compreensão e a incorporação pedagógica das TDICs neste processo (KENSKI, 2012).

Conforme chama a atenção Moran (2014) a formação docente é tão importante quanto à existência de laboratórios, computadores e *internet*, adequados para a utilização nas aulas, pois de nada adianta oferecer recursos modernos para indivíduos sem o devido preparo.

Marinho (2006) e Freitas (2010) enfatizam que os cursos de formação inicial raramente preparam os futuros docentes para a utilização das tecnologias digitais nas aulas, uma vez que não disponibilizam unidades curriculares para este fim. Além disto, Kenski (2012) afirma que muitas vezes os cursos de formação apenas fazem o adestramento tecnológico, ou seja, instruem sobre a utilização do computador e transmitem conteúdos correlatos.

Segundo Nóvoa (2007) o processo de formação docente deve apresentar novidades que permitam a reflexão crítica e a articulação com as práticas pedagógicas vivenciadas. Desta forma, Moran (2014) destaca que os professores devem ser preparados de forma a mobilizar os recursos tecnológicos para adaptar as metodologias de ensino de forma a transformar ambientes tradicionais (salas de aula com recursos tecnológicos ou os laboratórios de informática) em espaços de aprendizagem.

Kensky (2007) e Moran (2014) enfatizam que a formação adequada para a utilização das tecnologias digitais em aula torna o professor seguro em mediar o conhecimento por meio destes recursos, proporcionando o contato crítico e reflexivo com as diferentes formas de aprender e ensinar. Com isto, o professor oportuniza a entrada do indivíduo na cultura digital integrando as tecnologias ao contexto escolar de forma crítica, orientando e mediando o processo.

3.2 Proposta de utilização das TDICs nas aulas de Ciências

Considerando os 3MPs inicialmente foi realizada a **Problematização Inicial** a partir do seguinte questionamento: “*O que você sente ao colocar a mão em recipientes com água e gelo, água morna e água a 50°C?*”. Assim, cada aluno escreveu a resposta ao questionamento em um papel e reservou para posterior discussão.

Dando sequência ao momento de Problematização Inicial a turma foi dividida em cinco grupos de seis alunos que receberam kits de materiais de baixo custo para a realização do experimento intitulado “*Diferenciando calor e temperatura por meio da sensação de quente e frio*”, conforme Oliveira Neto (2015). Este foi escolhido pelo fato de ser de simples realização, utilizar materiais de baixo custo e abordar conceitos de Termodinâmica como o Calor, a Temperatura e a condução de calor, conforme destacam Rocha e Dickman (2016).

O referido experimento consistiu em colocar água em três recipientes com diferentes temperaturas (ambiente, gelada e quente). Após, duas pessoas de cada grupo foram escolhidas, sendo que uma delas colocou uma das mãos na água à temperatura ambiente e a outra mão na gelada por um minuto cada, e a outra pessoa, simultaneamente, fez o mesmo processo, só que na água aquecida e na em temperatura ambiente.

Em seguida, os alunos reelaboraram a resposta para o questionamento inicial na mesma folha de papel. Após, no grande grupo foi realizada a discussão das respostas, objetivando chegar a um denominador comum.

Assim como sugerido por Oliveira Neto (2015) as respostas para o questionamento foram desenvolvidas utilizando os termos: frio, quente, calor e temperatura. No entanto, houve muita confusão entre os dois últimos termos, pois não se chegou a um consenso sobre as definições deles. Sobre isto Franca e Dickman (2011) chamam a atenção para o fato de os alunos da educação básica apresentar dificuldades em diferenciar e conceituar de forma cientificamente aceita os termos Calor e Temperatura, persistindo o senso comum ao lidar com estes fenômenos termodinâmicos.

A Problematização Inicial foi realizada de forma a aproximar o conteúdo a ser abordado com as questões cotidianas dos alunos para que assim fosse possível fundamentar cientificamente a discussão em sala de aula. Isto ocorreu a partir do diálogo fomentado e orientado pelo professor, para que assim fossem considerados os conhecimentos que os alunos já possuíam sobre o tema ou a situação apresentada.

A adoção da postura questionadora por parte do professor foi fundamental para que este investigasse/levantasse os conhecimentos prévios dos alunos, problematizando-os. Além disso, como recomendam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), a problematização ocorreu em dois sentidos, pois além de permitir que o aluno percebesse a relação do conteúdo com experiências anteriores, despertou a necessidade de aprender o que ainda não sabia sobre Termodinâmica.

No momento pedagógico seguinte de **Organização do Conhecimento** os alunos foram conduzidos para o laboratório de informática onde foram pesquisar na internet a explicação científica para o questionamento inicial, pesquisando os termos principais relacionados como a Termodinâmica (Calor, Temperatura e condução). A partir disso, a resposta para o questionamento inicial foi mais uma vez reelaborada e entregue ao professor.

Em continuidade foi realizada uma aula expositiva-dialogada com a utilização de projetor de *slides*. Nesta aula foram apresentados os conceitos de Calor, Temperatura, termômetros, escala termométrica, troca de calor e dilatação térmica. Para tanto, os termos foram relacionados com o experimento realizado e com fatos cotidianos, como a utilização do termômetro para verificar a temperatura corporal e o aquecimento de uma panela de alumínio exposta ao fogo, utilizando para isto, imagens e pequenos vídeos.

Ainda como parte do momento de Organização do Conhecimento cada grupo recebeu os seguintes experimentos: “Amassando latinha”, “Usina térmica”, “Termômetro de água”, “Competição de latas que esquentam e esfriam mais rápido” e “Barquinho *pop pop*”. Após, cada grupo estudou e procurou compreender e relacionar os conceitos termodinâmicos

envolvidos a partir de pesquisas na *internet*.

Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) neste momento permitiu-se que os alunos sintetizassem junto ao professor as dúvidas e os entendimentos ligados ao assunto em questão apresentados na problematização. Desta forma, seguiu a intervenção orientada pelo professor fazendo com que o aluno compreendesse as limitações e as barreiras oriundas do senso comum. Nesta SD este momento foi caracterizado pela abordagem propriamente dita do tema em discussão.

Munidos das informações oriundas das pesquisas e validadas pelo professor regente de Ciências cada grupo recebeu a tarefa e produzir um vídeo apresentando experimento e explicando os fenômenos termodinâmicos envolvidos. Para tanto, foram apresentadas os parâmetros para a produção do vídeo e entregue um roteiro de como produzir material.

Como parâmetros para a produção foram apresentados os seguintes: o vídeo deveria ter no máximo dois minutos de duração, poderia ser realizado no espaço da escola, como na sala de informática, e seriam disponibilizados os recursos tecnológicos, como câmeras e *notebooks*, para realização das filmagens e edições dos vídeos.

O editor de vídeo escolhido para a realização da atividade foi o *software Windows Movie Maker*, por ser intuitivo, de fácil utilização, permitir a construção de vídeos por meio de imagens, fotografias, outros vídeos, texto e áudio e a adição de efeitos de transição de imagens e textos personalizados (MENEZES et al., 2008). Além de editor de vídeo esse *software* permite um suporte à criatividade individual e em grupo (SHNEIDERMAN, 2007).

O último momento pedagógico intitulado de **Aplicação do Conhecimento** os grupos apresentaram os vídeos gerados no padrão *Windows*, expondo os objetivos e justificando as decisões tomadas para a produção. Assim, os conceitos termodinâmicos apresentados no vídeo foram discutidos e os vídeos avaliados.

A Aplicação do Conhecimento objetivou sistematizar o conhecimento científico incorporado pelo aluno, permitindo que este perceba a aplicação em situações cotidianas. A partir disto, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) o aluno além de examinar e elucidar questões relacionadas ao assunto discutido deve perceber a aplicação para além dos muros escolares, seja por meio dos conceitos ou dos fenômenos relacionados.

Os alunos produziram cinco vídeos com duração média de um minuto, sendo adequados para ser exibido em sala de aula, permitindo o debate e o estímulo às discussões frutíferas. Todos utilizaram imagens em conjunto com as explicações dos experimentos, sendo que nenhum aluno apareceu explicando o apresentado. A inserção de áudio apareceu em

apenas um vídeo na forma de uma música de fundo. Com exceção de um vídeo os demais foram bem elaborados, apresentando boas sequências de cenas e criatividade em relação às ideias para a produção.

Os vídeos apresentaram os conceitos básicos de Termodinâmica em conjunto com conceitos adicionais conforme o experimento, como a transformação de energia térmica em mecânica, o mecanismo de funcionamento de usina térmica, o fenômeno de pressão, a mudança de estado físico da matéria, a irradiação, por exemplo.

A gama de conceitos apresentados sugere que pesquisaram em diversas fontes da *internet* para a compreensão do experimento proposto. Isto indica a disponibilidade dos alunos em buscar informações quando orientados corretamente e estimulados, contribuindo para a autonomia na direção da formação crítica.

A produção dos vídeos permitiu o estabelecimento de relações entre os conhecimentos abordados no momento de Problematização Inicial e na Organização do Conhecimento, resultando na Aplicação do Conhecimento de forma a superar o abordado em aula. Assim, o planejamento e a elaboração dos vídeos e a pesquisa na *internet* proporcionou um maior entendimento acerca dos experimentos em foco.

Mais especificamente em relação à confecção dos vídeos dois grupos apresentaram dificuldades pelo pouco conhecimento da utilização do computador. Assim, esta atividade permitiu a familiarização com os recursos computacionais, contribuindo assim para maior inclusão digital. Assim, foi possível desenvolver e aperfeiçoar competências digitais, desde a busca e seleção de informação na *internet*, quanto no processo de confecções destes.

As atividades realizadas na SD de abordagem construcionista e de forma colaborativa permitiram o compartilhamento de saberes, pois nem todos sabiam, por exemplo, como utilizar as ferramentas de mídia, favorecendo a interação. A interação entre os discentes durante a produção do vídeo foi muito perceptível, o que contribuiu para maior sucesso da atividade proposta e para o aumento do interesse em desenvolver os vídeos.

Cada grupo demonstrou boa interação entre os componentes no cumprimento da atividade, resultando na ajuda mútua. No tocante a interação Shewbridge e Berge (2004) destacam que a construção de vídeos em grupo valoriza a interação social, a participação, a iniciativa dos alunos, promove o respeito à opinião do outro, assim como a corresponsabilidade.

Kearney e Schuck (2006) assinalam que a utilização de vídeos digitais em sala de aula privilegia a aprendizagem ativa, impulsionada pelo fato das tecnologias fazerem parte da

realidade da maioria dos alunos. Além disto, Shneiderman (2007) lembra que este tipo atividade permite a expressão da criatividade e novas formas de expressão. Isto contribui como o processo de inovação e mudança no ensino de Ciências. Outro fator relevante é que a produção de vídeos pelos alunos oportuniza o processo de autoavaliação e de reflexão crítica acerca do material produzido (WINNIE, 2010) de forma colaborativa.

A realização de atividades que privilegiam a participação ativa dos alunos é muito importante, pois instiga o interesse e torna a aula mais atrativa. Com isso, é mais fácil despertar o desejo do aluno de cada vez mais fazer parte do processo, e assim aprender de forma autônoma e construir o próprio conhecimento.

4 Tecendo algumas considerações...

De maneira geral os professores de Ciências investigados reconhecem a importância das tecnologias digitais nas aulas de Ciências, que há o predomínio da abordagem instrucionista, que encontram dificuldades para a utilização, que há precariedade na formação docente sobre o tema e que não se sentem qualificados para tal.

Há resistência na inserção das TDICs nos ambientes escolares estudados uma vez que ainda não há apropriação dos recursos disponibilizados. Contribui para esta situação a carência de formação docente que tem a dificuldade em integrá-los no viés construcionista nas aulas de Ciências. Em contrapartida, a proposta de SD a partir das TDICs demonstrou o potencial delas no ensino de Ciências, uma vez que permitiu que o discente se tornasse ativo, colaborativo e participativo no processo ensino.

É importante salientar que a utilização das TDICs da forma que foi proposta nesta investigação depende de vários fatores, dentre os quais estão o empenho dos próprios alunos, a possibilidade de acesso às tecnologias e da formação dos próprios professores. Este deve conduzir e estimular o desenvolvimento das atividades, possibilitando a socialização e o contato dos alunos com o conhecimento científico.

Como encaminhamento futuro a partir desta investigação se sugere a oferta de cursos de formação continuada que possibilite qualificar os professores para a utilização das tecnologias digitais nas aulas de Ciências. Além disto, as licenciaturas da região que formam os professores da área devem rever a inserção destes recursos nos currículos.

Referências

- ALMEIDA, M.E.B.; SILVA, M.G. Moreira. Currículo, Tecnologia e Cultura Digital: Espaço e Tempo de Web currículo. **E-curriculum**, v. 7, n.1, 2011.
- ALVARENGA, C.E.A. **Autoeficácia de professores para utilizarem tecnologias de informática no ensino**. Faculdade de Educação. Campinas, SP: 2011.
- AREIAS, G.B.; NOBRE, I.A.M.; PASSOS, M.L.S. Uso das tecnologias computacionais no processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas do município de Piúma. **Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v.6, n.2, p. 101 - 115, 2016.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- FRANCA, A.O.; DICKMAN, A.G. Ensinando termodinâmica no ensino médio a partir dos conhecimentos espontâneos dos alunos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 19, 2011, Manaus. **Anais...** São Paulo: SBF, 2011.
- FREITAS M.T. DOSSIÊ Letramento digital e formação de professores. **Educ. rev.** v.26, n.3., 2010.
- GARCIA, M.F. et al. Novas competências docentes frente às Tecnologias Digitais Interativas. **Teoria e Prática da Educação**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 79-87, 2011.
- KEARNEY, M. D.; SCHUCK, S. R. Spotlight on authentic learning: Student developed digital video projects. **Australian Journal of Educational Technology**, v.22, n.2, p.189-208, 2006.
- KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2012.
- KENSKI, V.M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2003.
- MARINHO, S.P.P. Novas Tecnologias e velhos currículos já é hora de sincronizar. São Paulo: **Revista E-Curriculum**, v. 2, n. 3, 2006.
- MENEZES, A. P. S.; KALHIL, J. B.; MAIA, D. P.; SAMPAIO, E. S. O uso do Software Windows Movie Maker como recurso facilitador no processo ensino-aprendizagem no ensino de Ciências na Amazônia. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 2008. **Anais...** Belo Horizonte, 2008.
- MINAYO, M.C.S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2013.
- MORAN, J.M. **Educação que desejamos e como chegar lá**. São Paulo: Papirus, 2014.
- MOURA, E.; BRANDÃO, E. O uso das tecnologias digitais na modificação da prática educativa escolar. **Revista Científica Fazer**, v. 1, n. 1. 2013.
- NÓVOA, A. **Formação de professores e o trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2007.
- OLIVEIRA NETO, N.C. **Sequência didática para o ensino de calor e temperatura na Educação de jovens e adultos**. UFV, Viçosa, 2015.
- ROCHA, R.F.A.; DICKMAN, A.G. Ensinando Termodinâmica por meio de Experimentos de **Revista Tecnologias na Educação- Ano 9-Número/Vol.19- Julho 2017- [tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br](http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/tecedu.pro.br)**

Baixo Custo. **Abakós**, v.4, n.2, p.71-93, 2016.

SANCHES, K.S; RAMOS, A.O. COSTA, F.J. As tecnologias digitais e a necessidade da formação continuada de professores de Ciências e Biologia para tecnologia: um estudo realizado em uma escola de Belo Horizonte. **Revista Tecnologias na Educação**, v.6, n.11, 2014.

SHEWBRIDGE, W.; BERGE, Z.L. The role of theory and technology in learning video production: the challenge of change. **International Journal on E-Learning**, v.3, n.1, p.31-39, 2004.

SHNEIDERMAN, B. Creativity Support Tools-Accelerating Discovery and Innovation. **Communications of the ACM**, v.50, n.12, p.20-32, 2007.

VALENTE, J.A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: Nied, 1999.

VALENTE, J.A. A comunicação e a educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO**, v.1, n.1, p.141-166, 2014.

WINNIE, S. W. M. Meaning representation in video outcomes of inquiry Project. **Computers & Education**, v.55, p.1532-1541, 2010.

ZABALZA, M.A. **O ensino Universitário: seu cenário e seus protagonistas**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Recebido em abril 2017
Aprovado em junho 2017