

# FORMAÇÃO CONTINUADA PARA FÍSICOS EDUCADORES: POTENCIALIZANDO A INTEGRAÇÃO DAS TDIC NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE FÍSICA

André Ary Leonel, José André Peres Angotti  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

**RESUMO:** Este trabalho aproxima duas demandas relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem de Física: às mudanças sociais provocadas pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e a falta de profissionais habilitados para o ensino desta disciplina. Seu objetivo principal foi investigar a integração das TDIC nas práticas dos educadores participantes de um curso de formação continuada. A investigação configura uma abordagem qualitativa desenvolvida a partir da análise das atividades planejadas e desenvolvidas pelos educadores em suas práticas e dos questionários aplicados antes e depois da participação no curso em questão. Entre os resultados destacamos que as TDIC utilizadas contribuíram para que os educadores saíssem do isolamento, potencializando as interações com outros professores e contribuindo com o compartilhamento de conhecimentos e práticas.

**PALAVRAS CHAVE:** Ensino de Física, Formação Continuada de Físicos Educadores, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

**OBJETIVOS:** Além de contribuir com a formação dos Físicos educadores atuantes nas escolas públicas de rede estadual de Santa Catarina a partir da oferta de um curso de formação continuada, o trabalho assume como objetivo principal investigar a apropriação e integração das TDIC no processo de ensino-aprendizagem de Física desenvolvido pelos participantes do curso.

## APRESENTAÇÃO DO CONTEXTO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada no contexto do ensino de Física na rede pública estadual de Santa Catarina, que é constituída por um total de 1207 professores, distribuídos entre as 728 escolas que oferecem o Ensino Médio. Deste total, apenas 474 estão habilitados para o ensino da Física, déficit já apontado em várias pesquisas, mais recentemente no trabalho de Uibson, Araújo e Vianna (2014).

Contudo, tem-se como pressuposto neste trabalho que não basta a ampliação da oferta de formação inicial, sendo imprescindível a implementação de propostas de formação continuada que possam atender lacunas da formação inicial, percebendo-a como inacabada, mas em permanente movimento em direção ao crescimento pessoal e profissional do educador (SAUERWEIN e DELIZOICOV, 2009),

ao mesmo tempo em que possam contribuir com a formação e a prática dos que estão em processo de ou nem iniciaram a formação inicial. Nessa perspectiva, nasce a proposta do curso de formação continuada já apresentado por: Leonel e Angotti (2015); e Leonel (2015), motivada pela grande demanda de formação por estes professores e pelo interesse em contribuir com a formação continuada e o ensino de Física neste estado, com atenção para o potencial das TDIC.

As TDIC tem provocado mudanças nas maneiras de pensar, trabalhar e se comunicar. Neste sentido, a escola, sendo o principal espaço de formação e transformação, precisa problematizar o papel que essas tecnologias podem exercer na vida das pessoas e promover uma apropriação crítica e criativa, com vistas ao uso consciente.

Em se tratando do contexto escolar a integração crítica das mídias configura-se como um dos desafios da atualidade. Uma integração, nessa perspectiva, não significa simplesmente a inclusão de novos recursos tecnológicos, mas a superação do uso meramente instrumental, com práticas pedagógicas que instiguem novas leituras das mídias e favoreçam novas maneiras de aprender, pensar e agir. Nesse sentido, o universo virtual apresenta-se como um espaço propício a interações, busca de informações e viabilidade para a construção coletiva do conhecimento, oferecendo possibilidades riquíssimas para o processo de ensino e aprendizagem da Física.

Neste sentido organizou-se o curso de formação continuada de modo a problematizar as complicações, enquanto problemas não resolvidos e gênese de novos conhecimentos (FLECK, 2010), enfrentadas pelos professores em suas práticas e de modo dialógico buscar tecnologias que tivessem o potencial de contribuir com este enfrentamento, além de contribuir com a construção de atitudes reflexivas e investigativas que auxiliassem na percepção e enfrentamento destas complicações e promover inovações em suas práticas. Intitulada como “Ensino de Física: Um novo olhar sobre a prática”, o curso contou com a participação de dez professores e foi desenvolvido entre os meses de fevereiro e dezembro de 2014, totalizando 100 horas de curso na modalidade semipresencial, tendo 48 horas presenciais, distribuídas em seis encontros mensais; e 52 horas a distância. Optou-se por diluir a carga horária total em um intervalo de tempo maior para que os professores tivessem tempo suficiente para interagir, pesquisar e principalmente, assumir uma postura mais ativa no que tange a construção e compartilhamento de conhecimentos e práticas relacionados ao ensino de Física e ao uso das TDIC. Diferente da grande maioria dos cursos que já tinham sido ofertados. Estes assumiam uma perspectiva mais próxima da educação bancária, de modo que se tratava de cursos de curta duração, concentrados em pequenos intervalos de tempos em que os professores eram apenas ouvintes (LEONEL, 2015).

Para alcançar os objetivos o curso foi estruturado na perspectiva dos três momentos pedagógicos (ANGOTTI; DELIZOICOV, 1992; DELIZOICOV et al, 2002): No primeiro momento, Problematização Inicial, foram apresentados alguns questionamentos com os objetivos de despertar o interesse dos professores para as mudanças provocadas pelas TDIC na sociedade e na escola, ouvir suas concepções sobre as questões, fazer um levantamento das complicações enfrentados na prática e perceber suas expectativas e demandas. No segundo momento, Organização do Conhecimento, foram propostas algumas leituras, pesquisas, estudos e debates acerca da perspectiva da mídia-educação e, em seguida, em consonância com esta perspectiva, analisaram-se algumas TDIC que pudessem contribuir com o enfrentamento das complicações elencadas ao longo do diálogo. Já no terceiro momento, Aplicação do Conhecimento, os professores planejaram, a partir da realidade do contexto onde atuam e do conhecimento organizado no momento anterior, estratégias didático-metodológicas integrando diferentes recursos, metodologias e conteúdos de Física para serem desenvolvidas com seus alunos.

## MARCO TEÓRICO: FUNDAMENTANDO A PROPOSTA

Tanto a investigação aqui apresentada, quanto a organização do curso foi sustentada por três dimensões: A dimensão epistemológica, embasada pelas ideias de Fleck (2010), sobretudo as suas categorias: complicação, enquanto consciência de um problema que ainda não foi resolvido e gênese de conhecimento; estilo de pensamento, caracterizado pelas condições sociais, culturais de uma época; e coletivo de pensamento, constituído por um coletivo de cientistas, neste caso professores, que compartilham o ideal de um estilo de pensamento. A dimensão didático-metodológica, embasada pelas ideias de Paulo Freire (1968, 2011a, 2011b), principalmente as categorias dialogicidade e problematização, percebendo a dialogicidade como caminho para estruturar as possibilidades de apropriação e produção do conhecimento já que a prática do diálogo proporciona a partilha das realidades vivenciadas pelos interlocutores e a problematização como o caminho para aproximar as diferentes leituras do mundo dos diferentes participantes do diálogo; e a dimensão tecnológica, sustentada pela perspectiva da mídia-educação (BÉVORT; BELLONI, 2009; FANTIN; RIVOLTELLA, 2012), com vistas a apropriação crítica e criativa das mídias a partir da educação para as mídias, com as mídias, sobre as mídias e pelas mídias; e o referencial teórico do conhecimento tecnológico, pedagógico do conteúdo, mais conhecido pela sigla em inglês: TPACK - Technological Pedagogical Content Knowledge, de Mishra e Khoeler (2006), que defende a integração das TDIC no currículo a partir do inbricamento dos conhecimentos de conteúdo, neste caso, os conhecimentos específicos da Física; conhecimento pedagógico, relacionado ao processo de ensino-aprendizagem da Física e o conhecimento tecnológico, relacionado ao uso das TDIC neste processo. A união destas três dimensões formou um tripé para sustentar a busca pela transformação da prática docente e a formação crítica do educador, que, atuando nesta mesma perspectiva, contribuirá com a formação crítica de seus educandos, com vistas à reconstrução social.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

A investigação foi conduzida sob a ótica da pesquisa qualitativa (LÜDKE e ANDRÉ, 1986), tendo o processo de investigação originado da necessidade de conhecer a realidade do contexto do fenômeno educacional, o que foi possível por meio da pesquisa realizada com os professores participantes do curso. O conjunto de dados qualitativos tem sua origem no curso de formação continuada, com viés mais próximo da pesquisa-ação, pois implicou no planejamento, implementação e análise do curso oferecido, envolvendo, necessariamente, os participantes desta pesquisa em um processo contínuo de reflexão e ação (COUTINHO, 2011; TRIPP, 2005; ELLIOT, 1997). Os instrumentos utilizados como fonte dos dados discutidos neste trabalho foram dois questionários, com questões de opinião e atitude, aplicados aos participantes do curso, um no início e outro no final; as atividades desenvolvidas ao longo do curso e a interação com e entre os professores nos encontros presenciais e a distância via observações diretas e indiretas (COUTINHO, 2011). Estes instrumentos buscaram acompanhar e “medir” o envolvimento dos professores nas atividades planejadas e a repercussão destas atividades na sua prática.

## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante os encontros presenciais, nas interações, nos recursos utilizados ou nos momentos de reflexão<sup>1</sup>, as mediações sempre procuram contribuir com a percepção e enfrentamento de complicações

1. Foram momentos, presenciais e a distância, individuais, previamente agendados com cada professor. O objetivo destes encontros era conhecer a realidade da escola onde atuam, refletir sobre questões originárias da interação no coletivo e esclarecer possíveis dúvidas quanto aos recursos utilizados.

presentes no cotidiano escolar a fim de desenvolver o pensamento crítico acerca do uso de diferentes recursos, tais como aparatos experimentais, diferentes linguagens e TDIC. Sendo estas últimas selecionadas a partir da demanda dos professores no primeiro momento presencial, buscando o alcance de nossa meta, e tendo, porém, como critério principal, a possibilidade de serem utilizadas pelos professores com seus alunos. Assim, à medida que aprendiam a utilizá-las, reflexões eram provocadas no sentido de contemplar e assimilar a utilização crítica pela via da inclusão digital e a integração das mesmas no processo de ensino-aprendizagem de Física. Neste sentido, foram selecionados alguns recursos de escrita colaborativa, blog, Laifi, simulações, produção e análise de vídeos, bem como a instituição de grupo e comunidades de práticas, que poderiam ser utilizados pelos professores em suas práticas a partir dos seus objetivos e do imbricamento dos saberes de conteúdo, pedagógico e tecnológico, conforme preconiza o TPACK. À proporção que conheciam e exploravam estes recursos interagiam no e por meio do próprio recurso, já pensando em possibilidades de integrá-los às atividades realizadas com seus alunos.

## INTEGRAÇÃO DAS TDIC: ALGUNS RESULTADOS

A integração das TDIC não se resumiu à seleção e uso dos diversos recursos tecnológicos disponíveis, mas um processo de articulação entre o potencial destas tecnologias e os saberes dos professores na busca e desenvolvimento de estratégias didático-metodológicas que possibilitassem o melhor desempenho em suas práticas no que tange aos seus objetivos e formação almejada para os seus educandos. Desde o primeiro momento os professores foram convidados a olhar para o seu contexto, a partir das questões problematizadas e com o intuito de praticar o exercício da espiral: observação, reflexão e ação, típica da investigação ação.

Como atividade final do curso, cada professor, a partir do contexto da escola onde leciona, deveria selecionar uma de suas turmas para elaborar uma sequência didática, aplicando-a e analisando-a a partir da sua prática e das pesquisas, na literatura da área, realizadas ao longo do curso. Como produto final foi proposta a elaboração de um relatório incluindo: o plano de aula completo, além de um levantamento teórico de pesquisas que tratam da temática investigada e uma análise a partir da experiência prática e das leituras realizadas.

Esta atividade permitiu perceber um amadurecimento dos professores quanto a reflexão e análise da prática, possibilitando maior contato com as pesquisas das áreas relacionadas ao ensino da Física. Ao mesmo tempo, oportunizou aos mesmos que deixassem de ser meros consumidores de conhecimentos produzidos por outros, assumindo o papel de produtores de conhecimento.

Em uma avaliação geral do curso os professores apontaram como pontos positivos: a oportunidade de conhecer outras realidades escolares; trocar experiências com diferentes professores; conhecer novas estratégias didático-metodológicas; os debates ocorridos; a motivação do grupo; despertar para as tecnologias e suas aplicações no processo pedagógico; criação de um ambiente relacional entre Professores de Física para tratativa de problemas comuns; momentos de reflexão, gerando um clima favorável à extensão das atividades para momentos extra-curso. Como pontos negativos consideraram: as tarefas a distancia entre suas casas e o ponto dos encontros presenciais; poucos encontros presenciais; cansaço, acúmulos de tarefas; falta de domínio da tecnologia; dificuldade no deslocamento; falta de tempo para explorar mais os recursos utilizados e falta de incentivo pelos órgãos governamentais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da proposta dos três momentos pedagógicos foi uma estratégia pertinente para potencializar a articulação entre o processo de formação e a prática docente dos professores, potencializan-

do a localização e enfrentamento de complicações. Sobretudo, porque as problematizações e a ação dialógica permitiram estruturar o curso de formação continuada a partir das angústias e problemas vivenciados na prática por esses professores. Além disso, a junção das três dimensões que balizaram tanto a pesquisa quanto a organização do curso (dimensões epistemológica, didático-metodológica e tecnológica), foi essencial para a garantia e potencialização das interações entre os professores, constituindo-se como uma lente coerente para olhar o professor na contemporaneidade, enquanto sujeito do conhecimento e em constante processo de crescimento.

Em um estado com população bem distribuída em sua extensão territorial, relativamente equipado em TDIC em redes (por exemplo, nos polos de EaD) e ainda com carência em ofertas de formação continuada, as TDIC apresentam-se como um meio e, por vezes, fim essenciais para manter um processo constante de formação continuada a partir da participação em cursos a distância e em espaços virtuais de discussões e de compartilhamento de conhecimentos e práticas. Nesta perspectiva as TDIC utilizadas também contribuíram para que o professor saísse de uma atuação mais isolada, potencializando as interações com outros professores; contribuindo com o compartilhamento de conhecimentos e práticas. Além disso, encorajaram mudanças e renovações na prática docente, bem como instrumentalizaram o olhar para perceber e enfrentar complicações presentes na prática cotidiana.

Podemos inferir que o desenvolvimento das atividades e reflexões sobre a prática pedagógica resultou na compreensão do uso crítico e criativo destas tecnologias. As atividades planejadas e desenvolvidas pelos professores ao longo do curso, para além da instrumentalização tecnológica, possibilitou um novo olhar para o ensino de Física, promovendo o uso de diferentes estratégias e maior aproximação com seus respectivos alunos, atribuindo um papel mais ativo destes sujeitos na construção do conhecimento.

Tendo como propósito a integração crítica das TDIC, uma proposta de formação não pode dissociar o domínio da técnica aos domínios pedagógicos e de conteúdo. Nesse sentido, a adoção do TPACK foi crucial para promover o uso crítico e criativo das TDIC nas atividades planejadas pelos professores.

A extensa carga horária dos professores se configurou como a principal dificuldade para o desenvolvimento e análise das atividades planejadas pelos professores durante o curso. O tempo destinado à pesquisa, leituras, elaboração dos planejamentos e análise das atividades desenvolvidas ficou muito restrito ao tempo em que estão em casa, finais de semana e feriados, como se essas ações não fizessem parte do trabalho docente.

## REFERÊNCIAS

- ANGOTTI, J. A. P e DELIZOICOV, D. (1992). Física. São Paulo, Cortez.
- BÉVORT, E. e BELLONI, M. L. (2009). Mídia-educação: conceitos, histórias e perspectivas. Educação e Sociedade, Campinas, v.30, n. 109, p. 1081-1102.
- COUTINHO, C. P. (2011). Metodologias de investigação em Ciências Humanas. Coimbra: Almedina.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. e PERNAMBUCO, M. M. (2002). Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez.
- ELLIOTT, J. (1997). La investigación-acción en educación. 3 ed. Madrid: Morata.
- FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P. C. (2012). Cultura digital e escola: pesquisa e formação de professores. Campinas, SP: Papirus.
- FLECK, Ludwik. (2010). Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico. Belo Horizonte: Fabrefactum.

- FREIRE, P. (1968). *Educação como prática de liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- (2011*a*). *Extensão ou comunicação?*, 15. ed. São Paulo: Paz e Terra.
- (2011*b*). *Pedagogia do oprimido*. 50. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- LEONEL, A. A. e ANGOTTI, J. A. P. (2015). Uma Proposta de Formação Continuada para Potencializar a Integração das TDIC no Processo de Ensino-Aprendizagem de Física. Atas X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Águas de Lindóia, SP.
- LEONEL, A. A. (2015). *FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA EM EXERCÍCIO NA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE SANTA CATARINA: LANÇANDO UM NOVO OLHAR SOBRE A PRÁTICA*. Tese de doutorado apresentada ao programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: E.P.U.
- MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, v. 108, n. 6, p. 1017–1054.
- SAUERWEIN, Inés P. S. e DELIZOICOV, Demétrio. (2009). Desafios da Formação Continuada de Professores de Física. Atas VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis.
- TRIPP, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Trad. de Lourenço de Oliveira. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.31, n. 3, p. 443-466.
- UIBSON, J.; ARAÚJO, R. S. e VIANNA, D. M. (2014). Estudo sobre o curso de Licenciatura em Física: o que dizem os dados estatísticos. *Scientia Plena*. vol. X, num XX, p. 338-348.