Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE

2014

Artigos

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

O AMBIENTE VIRTUAL NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÉLULAS E TECIDOS.

BRANCO, Liandra Mara [1]
BRANCALHÃO, Rose Meire Costa[2]

RESUMO: Este artigo resultou da implementação de atividades que servem de base para professores de Ciências e Biologia para o uso de microscópio digital desenvolvido pelos alunos da UNIOESTE como suporte para o ensino de células e tecidos tendo como material didático lâminas virtuais que permitam visualizar os objetos de estudo. O estudo desenvolvido em laboratório convencional é dificultado pelo grande número de alunos em cada turma e à inacessibilidade dos mesmos. No entanto, a facilidade do acesso aos conhecimentos virtuais à internet e aos recursos tecnológicos vem mudando a realidade do ensino de tais disciplinas. Assim, o planejamento do uso de lâminas virtuais facilita o estudo de tecidos e células. Portanto as atividades desenvolvidas neste estudo apresentam ações contextualizadoras do conhecimento a ser construído, aproximando a realidade por meio do uso do microscópio virtual e contribui para sanar as carências de materiais e laboratórios nas escolas da rede pública.

Palavras-chaves: Microscópio virtual. Ensino de Biologia. Tecnologias educacionais.

1. INTRODUÇÃO

.

A temática de estudo compreende as tecnologias e suas linguagens no desenvolvimento do ensino de Biologia, área de citologia, e se baseia na utilização da internet como uma alternativa as práticas de laboratório. As práticas são fundamentais na construção do conhecimento biológico e, conforme colocado nas diretrizes educacionais (PARANÁ, 2008), nos processos de construção de conceitos sobre o fenômeno da vida é importante que os conhecimentos não sejam apenas teóricos, mas que estejam atrelados e amparados a situações práticas e experimentais (PARANÁ, 2008).

A utilização de equipamentos tecnológicos na realização de experiências e investigações científicas é habitual, no entanto, quando se trata de ensinar ciência na escola, há que se compreender a finalidade de cada equipamento, por exemplo, o conhecimento relacionado às células e tecidos, que é parte do conteúdo do 1º ano

1 Professora do Quadro Próprio do Magistério da rede estadual de ensino do Estado do Paraná – SEED – Licenciada em Ciência Biológicas, Especialista em: Bioquímica. Professora PDE – Programa de Desenvolvimento Educacional 2014/2015, desenvolvido pela IES- UNIOESTE- Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail de contato: liandramara@seed.pr.gov.br

2 Professora Doutora Rose Meire Costa Brancalhão, da IES-UNIOESTE- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Laboratório de Biologia Celular e Microtécnica, Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde. E-mail para contato: rosecb@gmail.com

do ensino médio, apresenta como dificuldade o fato destas estruturas não serem visíveis a olho nu, o que torna o uso do microscópio essencial na aprendizagem.

> Os conhecimentos da estrutura e funcionamento celular estiveram, e ainda estão, atrelados ao desenvolvimento e aplicação de uma série de técnicas bioquímicas e microscópicas, e cujos conhecimentos são básicos na formação dos profissionais ligados às áreas de Ciências Biológicas e de Saúde (BRANCALHÃO, 2004, p.5).

Entretanto, a realidade educacional do sistema público apresenta uma série de dificuldades relacionadas à infraestrutura e qualificação profissional, isso contribui para tornar a prática deficitária, pois é a relação entre a teoria e a prática que imprime ao conhecimento maior veracidade.

A educação contemporânea é cada vez mais permeada pelo uso de tecnologias. Computadores e internet têm participação intensa no ambiente educacional, sendo as tecnologias de informação (TIC's) aliadas no processo de ensino e aprendizagem, não apenas na biologia, mas em todas as áreas do conhecimento, o que torna necessário que os educadores busquem novos métodos de ensino (BARRETO, 2002).

Desta forma, a proposta do projeto de intervenção é representada pelo desenvolvimento de aprendizagem a respeito de células e tecidos, utilizando-se de imagens microscópicas encontradas em sites da internet, uma vez que a dificuldade de compreensão se destaca à medida que o estudo vai sendo aprofundado, devido à sua complexidade. O método de ensino tradicional é necessário, mas ele por si só não atende às necessidades dos alunos, cabendo aos professores viabilizarem uma metodologia inovadora, que provoque a curiosidade e a vontade de aprender, possibilitando uma melhor sistematização do conteúdo estudado.

Incorporar as novas tecnologias é um desafio que não se limita apenas à escola, mas também aos educadores, pois há que se promover o enfrentamento à falta de recursos e à falta de tempo para a preparação das aulas. Assim, partindo do pressuposto que a aprendizagem parte do individual para o coletivo deve-se considerar que o ambiente virtual é um canal que permite experienciar e testar, fazendo com que melhore a prática educativa e a aprendizagem como um todo.

O ensino de biologia deve ter como instrumento de aprendizado a aula prática, pois esta disciplina tem como característica promover a inserção no universo microscópico. Neste contexto, os recursos tecnológicos possuem importância na

potencialização do aprendizado em aulas teóricas, seja com o uso de animações, *PowerPoint*, vídeos e microscópio. No entanto, existem dúvidas sobre a utilização destes recursos em aulas que exigem a utilização do microscópio como elemento essencial, como por exemplo, as aulas sobre células e tecidos.

Assim, o problema que se apresenta para este estudo é representado pela investigação sobre a possibilidade de abordar o conteúdo de células e tecidos relacionando a informação teórica com a prática através da utilização de imagens microscópicas disponíveis na internet.

O objetivo da pesquisa é contribuir com a formação de professores de biologia e profissionais da educação no desenvolvimento de conhecimentos sobre células e tecidos a partir do uso de imagens virtuais. Para tanto, define como objetivos específicos conhecer o conceito de células e tecidos e suas funções no organismo humano, desenvolver e organizar atividades que auxiliem a compreensão do conteúdo estudado, relacionar o conteúdo teórico ensinado com as imagens virtuais pesquisadas na internet e estimular a aprendizagem de biologia de maneira instigante e curiosa.

2. O AMBIENTE VIRTUAL E O ENSINO DE BIOLOGIA

Para contextualizar o conhecimento e o ensino de biologia na atualidade é necessário considerar que essa prática, quando realizada no Ensino Médio, precisa estar adequada às determinações legais previstas no artigo 22 da LDB 9394/96 que determina que esse nível de ensino deve garantir o desenvolvimento do aprendiz e sua formação para exercer a sua condição de cidadão, pois é função da educação básica suprir os meios que garantam aos sujeitos o progresso no trabalho e a construção de novos conhecimentos.

Neste aspecto, o ensino de Biologia possui uma função social que amplia a compreensão dos indivíduos sobre a organização biológica, uma vez que cada pessoa ocupa um espaço na natureza e na sociedade (KRASILCHIK, 2004). Assim, o ensino de Biologia desperta para realizar ações sobre o ambiente e compreender as reações do mesmo. Diante disso, é necessário integrar o convívio social e os conhecimentos científicos, para que atitudes possam ser mudadas, evidenciando a ética em relação à vida, interferindo na formação da sociedade contemporânea.

Portanto, é importante despertar no aluno o interesse em desenvolver conhecimento, percepção, sensibilidade e eficiência nas intervenções no ambiente em que vive, pois cada ser é parte integrante do seu ambiente, onde os conhecimentos biológicos precisam ser colocados a serviço do bem comum. Da mesma forma o uso de tecnologias biológicas e o aproveitamento de recursos naturais precisam ser permeados pela intervenção ética sobre o ambiente (LINHARES, 2010).

Assim, para se desenvolver conhecimento a respeito das células e tecidos na ausência de materiais e ambientes propícios à realização de práticas eficientes, há que se desenvolver o uso de meios virtuais que permitam aproximar ao máximo o conhecimento da prática. Neste contexto, o uso de imagens microscópicas disponíveis na internet desempenha o papel de “microscópio virtual”.

As células e tecidos possuem importantes funções nos organismos vivos. A concepção de célula define que esta se trata de uma unidade morfológica dos seres vivos, pois todo ser vivo é formado por, pelo menos uma célula. A estrutura e o funcionamento dos seres vivos têm como elemento básico a célula (PAULINO, 2010).

Para Santos (2005) desde 1665 as células começaram a ser vistas e estudadas, descobrindo-se em 1833 que a célula tinha um núcleo descrito como um corpúsculo diferenciado no seu interior. A constatação de que todos os seres vivos são compostos de células contribui para determinar uma teoria celular, que consiste na verificação de que as células têm origem em outras células já existentes, cujos conjuntos formam os tecidos e que estes constituem os órgãos, assim a célula se torna a menor unidade morfológica e fisiológica dos seres vivos.

No entanto, as células estão em constante reconstrução multiplicando-se e dividindo-se num processo que é fundamental para a sobrevivência de todas as espécies vivas (PAULINO, 2010). Já os tecidos, que constituem os diferentes órgãos do corpo humano, são constituídos por células e matriz extracelular, produzida pelas mesmas. Em alguns tecidos a matriz é quase inexistente, porém pode ser abundante em outros, contendo macromoléculas importantes para a estrutura e o funcionamento do organismo (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999).

O ramo da ciência que estuda a multiplicação das células e a formação dos tecidos que se organizam para formar órgãos é denominado de histologia e sua evolução contribuiu para que se compreendessem as diferentes funções dos órgãos.

A evolução da área só foi possível com o desenvolvimento de instrumentos tecnológicos, que ampliou a capacidade de estudo (LINHARES, 2010).

Para Junqueira e Carneiro (1999) o método mais comumente utilizados no estudo das células e tecidos compreende a obtenção de preparados histológicos permanentes (lâminas) para estudo em microscópio de luz. Trata-se de um instrumento que permite o exame de objetos por transparência, e como os órgãos muito delgados são raros, a maioria precisa ser reduzida a cortes finos e suficientemente transparentes para serem examinados em microscópio.

A realização de experiência em laboratórios educacionais têm a finalidade de estudo e de satisfazer a curiosidade na formação de conhecimento dos alunos; no entanto, este processo acaba se tornando dispendioso para o mantenedor das instituições educacionais. Assim, a utilização de lâminas virtuais armazenadas em discos ou mesmo em links específicos na internet é uma possibilidade de tornar o conhecimento sobre células e tecidos mais real e aproxima à experiência em laboratório.

O desenvolvimento tecnológico traz grandes benefícios para os ambientes de aprendizagem, desde que sejam utilizados com equidade e domínio do conhecimento. Assim, é necessário refletir sobre a integração de mídia e TIC no espaço escolar, especialmente no ensino de biologia. As aulas de biologia tornam-se espaços profícuos para a utilização de recursos e estratégias tecnológicas tornando a aprendizagem dos conteúdos prazerosa e significativa. O uso desses recursos possibilita um espaço dinâmico, conduzindo a participação ativa dos alunos na construção de novos conhecimentos, pois os recursos tecnológicos auxiliam na aprendizagem e o professor que conduz esse tipo de prática possui um papel fundamental na busca de bons resultados de aprendizagem (BARRETO, 2002).

As Diretrizes Curriculares para o Estado do Paraná (PARANÁ, 2008), que foram elaboradas em conjunto pelos professores e outros profissionais da educação, seguem os Parâmetros Curriculares Nacionais, onde os conhecimentos biologia são expressos apontando como objeto de estudo o fenômeno da vida em sua diversidade de manifestações. Assim, os conceitos de biologia são apresentados de forma reducionista, enfatizando apena os resultados da ciência e omissão do seu processo de produção, sem abordagem histórica e sem utilização de recursos práticos, contribuindo para o esvaziamento dos conteúdos formais da disciplina.

Saviani (1980), ao tratar da socialização da educação comenta que a educação precisa mediar o senso comum e a consciência crítica para possibilitar ao educando o desenvolvimento da visão científica do mundo que o cerca. Esta mediação será feita pelo conhecimento desenvolvido na escola ao longo do ensino fundamental até início do ensino médio, previsto no currículo escolar e associado ao conhecimento permitido pelo acesso aos saberes científicos.

O desenvolvimento tecnológico permite associar os conhecimentos escolares aos saberes científicos com maior facilidade devido aos recursos de armazenamento como imagens, lâminas, vídeos e outros recursos que permitam aos alunos ter acesso ao conhecimento que não é promovido na escola por falta de recursos de práticas em laboratório.

Segundo Garcia (2012) o uso das tecnologias em sala de aula é uma forma de proporcionar aos educandos um ambiente de aprendizagem mais interessante e diferente dos padrões tradicionais. Assim, os alunos podem desenvolver atividades diversificadas, explorar maneiras novas de resolver problemas, discutir possíveis resultados com os colegas, enfim, vivenciar novas experiências e novos mundos.

3. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em duas etapas e envolveu profissionais de Educação da rede pública estadual no Colégio Estadual Bartolomeu Mitre - Ensino Fundamental e Médio, em Foz do Iguaçu.

A metodologia utilizada é a pesquisa-ação, que segundo Thiollent (1985) refere à pesquisa que tem base empírica, mas que se associa a uma ação voltada para a solução de um problema e que envolve pesquisadores e participantes associados de modo cooperativo e participativo.

A primeira etapa do estudo envolveu a elaboração de um caderno temático contendo atividades que foram embasadas teoricamente em Barreto (2002), Brancalhão (2004), Garcia (2012) e outros autores que apresentam teorias relevantes sobre a relação entre as tecnologias e o ensino de Biologia.

A segunda etapa do estudo envolveu o desenvolvimento das atividades do caderno temático, em forma de mini-curso, com cinco professores de Ciências e Biologia do Colégio estadual Bartolomeu Mitre, no período de fevereiro a outubro de

2015. O estudo iniciou na semana pedagógica, quando foi apresentado o projeto para a comunidade escolar (direção, professores e funcionários), tendo por objetivo dar ciência aos participantes sobre o projeto e sua relevância no contexto escolar de acordo com a orientação nº 008/ 2013, da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná. . Estas atividades tiveram duração de 32 horas.

O caderno temático abrangeu um conjunto de 07 atividades, envolvendo vídeos, acesso ao *site* do microscópio virtual desenvolvido por acadêmicos dos cursos de Medicina e Ciência da Computação, na Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus Cascavel - desde 2009, no link de acesso: <http://projetos.unioeste.br/projetos/microscopio/index.php?option=com_phocagallery&view=category&id=78&Itemid=139> e que serão descritas a seguir:

Com o objetivo de conhecer os princípios básicos da organização celular, os educadores envolvidos na intervenção participaram de um mini curso em que assistiram o vídeo intitulado Células Vivas: Viagem à Célula, com duração de 10:03 minutos (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FULh4hXgEAk>). Trata-se de uma série denominada de “Viagem à Célula”, que caracteriza os principais componentes e funções das células procariontes e eucariontes. Na sequência, houve a análise do vídeo, onde se destacou pelo menos dez termos considerados relevantes, descrevendo seu significado.

Na segunda atividade os professores assistiram ao vídeo intitulado: **“**Como são as células do corpo humano”, com duração de 12:22 minutos (disponível em: <https://www.youtube. com/watch?v=EEPcsml-w6A>) e que descreve a formação das células com descrição detalhada e figuras em movimento. Após assistir ao vídeo foi solicitado que os professores elaborassem uma síntese, destacando as funções e características de diferentes células, e um debate com comentários sobre o filme.

Na terceira atividade, os professores desenvolveram estudos sobre recursos virtuais para o conhecimento sobre tecido muscular estriado esquelético, tecido muscular estriado cardíaco e tecido muscular liso. A atividade teve como objetivo conhecer a morfologia da célula e tecido muscular e analisar as imagens dos músculos em diferentes aumentos, acessando o site do microscópio virtual (disponível em: <http://projetos.unioeste.br/projetos/microscópio/>). Após a análise das imagens no site foi possível identificar, através de desenhos o núcleo e

citoplasma da fibra muscular em corte longitudinal e transversal e esquematizar imagens em aumento final de 1.000 X.

Na atividade 4 do caderno temático, compreendeu exercícios de fixação de histologia, com imagens do microscópio virtual e questões de múltipla escolha, além da elaboração de aula tendo como principal ferramenta o microscópio virtual. As aulas foram apresentadas no grupo, demonstrando-se o uso de todo o conteúdo do microscópio virtual (tecido conjuntivo, tecido epitelial de revestimento, tecido epitelial glandular, tecido muscular e tecido nervoso).

Paralelamente ao desenvolvimento de caderno didático também foi realizado o Grupo de Trabalho em Rede - GTR, que compreendeu a realização de um fórum virtual de discussões sobre a temática apresentada, que foi estabelecido entre professores da área de Ciências e Biologia.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na construção de conhecimentos científicos sobre células e tecidos os professores muitas vezes não encontram, nos recursos pedagógicos existentes nas escolas, o apoio necessário ao desenvolvimento de uma aula interativa e dentro da realidade vivencial dos alunos. Com isso, o conhecimento significativo não se concretiza e, apesar de memorizarem termos e teorias, os alunos não são capazes de incorporar as informações obtidas no seu dia a dia, que logo são esquecidas.

Os recursos pedagógicos se apresentam como ferramentas singulares na facilitação do processo ensino e aprendizagem e, conforme Krasilchik (2008), no ensino das ciências biológicas estes recursos contribuem na compreensão dos aprendizes, ao utilizar as lâminas virtuais permite-se a visualização do arranjo das células para formar tecidos é uma das maneiras de reconhecer como a formação das células contribui para a formação dos tecidos humanos.

No entanto, percebe-se que o uso de laboratórios de biologia das unidades educacionais são insuficientes para a realização de experiências que permitam aos alunos formarem conhecimentos sólidos, neste aspecto o uso de recursos tecnológicos surge como alternativa que permite aproximar o saber da realidade.

> A Histologia é uma das principais áreas do ensino laboratorial, na qual o microscópio óptico tem sido a principal ferramenta de ensino no laboratório. Grande parte do moderno conhecimento histológico, entretanto, deriva de eletromicrografias obtidas em microscópios eletrônicos de transmissão ou

> de varredura ou em microscópios a laser confocal. Esse conhecimento normalmente é compartilhado nas aulas teóricas, por meio de *slides*, transparências e *data-shows* ou pela consulta em atlas e livros-texto (SANTA ROSA, 2010, p.28).

No entanto, não basta utilizar recursos de visualização sem associar a um contexto, o conhecimento construído necessita desafiar o aluno a buscar mais. Desta forma, a pesquisa online é uma ferramenta bastante útil, como por exemplo o microscópio virtual. Instrumento que permite aos alunos melhorarem e ampliarem seus conhecimentos, através da visualização de imagens de órgão e tecidos em aumentos diferenciados, simulando uma visualização microscópica em laboratório e ainda sem custos para os gestores.

Como explica Ackermann (2004) citado por Santa Rosa (2010), equipamentos, materiais e técnicos, bem como a implantação e manutenção de laboratórios geram altos custos que desencorajam os gestores das escolas, pois o preparo de lâminas e a dificuldade em conseguir tecidos humanos ou animais tornam a utilização do microscópio óptico impossível, dificultando ou mesmo inviabilizando o estudo da morfologia microscópica.

No entender de Sasso et al. (2014) os profissionais atuais fazem uso frequente de ferramentas auxiliares do processo ensino-aprendizagem nos diversos níveis de ensino, isto decorre da popularização da informática, que apresenta vasto campo a ser explorado no âmbito da educação. Neste aspecto a internet concretiza-se como um recurso de propagação dos conhecimentos que são veiculados em tempo real na vida escolar e que muito contribui para a efetividade dos conhecimentos.

Desta forma, os resultados apresentados pelo estudo realizado com os professores de Ciências e Biologia do Colégio Estadual Bartolomeu Mitre instrumentalizou o uso do microscópio virtual, da mesma forma que permitiu a reflexão sobre a popularização do uso de tais conhecimentos pelos alunos, que podem acessar livremente o site e utilizar os conhecimentos postos para compreender melhor a formação de células e tecidos.

O site disponibilizado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Cascavel pode ser utilizado por qualquer pessoa: alunos, professores, pesquisadores e outros que queiram tirar dúvidas, enriquecer ou adquirir novos conhecimentos na área. O recurso pode ser utilizado a qualquer hora e de qualquer

lugar, desde que se tenha acesso a internet. Cabe ressaltar que o site do Microscópio Virtual é, antes de tudo, um recurso que precisa ir além da simples elaboração de slides para enriquecer aulas, e pode ser usado para pesquisa de alunos até mesmo em sala de aula, pois a maioria dos celulares possui internet o que facilitaria o acesso em aula. Para que ocorra essa forma de construção do conhecimento, é necessário despertar no indivíduo o desejo de buscar auxilio no sentido de agregar novos conhecimentos aos já adquiridos na escola ou fora dela.

No entender de Esmeraldo et al. (2014) a utilização de microscópio virtual ou seja, do Atlas Virtual Interativo de Histologia e Biologia Celular, mostra-se como uma ferramenta pedagógica útil para todos os alunos e professores de histologia especialmente nos cursos da área da saúde. Na Universidade do Cariri, no Estado do ceará a ferramenta está disponível há cerca de três anos e conta com muitos visitantes, demonstrando que projetos de virtualização do conhecimento facilita a aprendizagem e permite o acesso de mais pessoas. Assim, acredita-se que novas tecnologias surgem para que dinamizar o ensino tradicional.

Portanto, para desenvolver as atividades de histologia contendo quinze questões para serem resolvidas com a ajuda do microscópio virtual, foi solicitado aos professores envolvidos que reproduzissem o desenho do tecido com descrição de suas particularidades morfológicas.

Todas as atividades foram realizadas pelos participantes do mini curso, as quais permitiram aos educadores constatarem que tais ações auxiliam na construção de conhecimentos científicos de qualidade, mesmo na ausência de um laboratório convencional para o estudo de células e tecidos.

Foi solicitado aos professores, que participaram da capacitação para uso do microscópio virtual, que destacassem os pontos positivos e negativos ao utilizarem o material. Os participantes foram identificados pela letra P seguida de números sendo transcritos os pareceres sobre aspectos positivos e negativos individualmente.

P1 apresenta como aspecto positivo o fato de que o uso de ferramentas virtuais “Permite a utilização de imagens para apresentação em *Power point*, tem fonte segura com imagens variadas de tecidos”, em seguida destacou como aspecto negativo a constatação de que “Algumas imagens possuem marca d’água e dificultam a visualização. O laboratório de informática é insuficiente para o número de alunos”.

P2 considera como positivo que “Pode-se montar aula em slides sobre os tecidos usando imagens do microscópio virtual, imagens boas e à medida que vai apresentando cada tecido (conceito, formação, onde se encontra) na sequência mostrar a imagem, bastante auxiliador para a apresentação desse conteúdo”. E destaca como ponto negativo o fato de que “Turmas grandes com laboratório de informática sem máquinas que realmente funcionem. Assim, trazer alunos para o laboratório fica ruim, como uma atividade que acabaria dispersando a turma”.

P3 destaca que “Um dos pontos positivos seria usar o microscópio virtual em forma de *PowerPoint* para ilustrar a parte teórica, assim é possível comparar uma imagem ilustrativa e foto tirada do mesmo em tempo real” e pontua como negativo: “Não seria legal fazer aulas práticas no laboratório de informática com os alunos, pois eles não iriam procurar e focar no objetivo da aula”.

P4 considera positivo “Mostrar para os alunos células e tecidos, porções do corpo de forma real e não apenas através de fotos de livros. Deixar as aulas de biologia mais interessantes, pois nem todos os assuntos podem ser levados para aulas práticas de laboratório” e considera negativos aspectos como: “Faltam lâminas variadas, existem várias lâminas de um mesmo tecido e faltam outros; também o logo da Unioeste no meio da lâmina dificulta a visualização das mesmas”.

P5 indica como positivo que “Imagens de boa qualidade disponíveis para o uso. Permite a utilização das imagens em slides propiciando para que sejam sanadas as limitações do laboratório”, e considera como negativas “As dificuldades estão relacionadas ao laboratório de informática inadequado e de difícil utilização”.

Na análise das falas dos professores é possível verificar que todos acham positivo substituir as imagens dos livros por slides apresentados em *PowerPoint,* no entanto, isto seria apenas uma mudança na maneira de expor conteúdo, sendo mais adequado que os alunos pudessem realizar atividades com o microscópio virtual, pois permitira simular a prática de laboratório.

Para Faria *et al.* (2011) um dos aspectos que mais contribui para a aprendizagem dos alunos dos cursos da área de saúde é o fato do microscópio virtual possuir informações completas que interagem com conhecimento teórico veiculado pelo site da universidade, o que permite que a motivação para o estudo e aprendizagem seja efetiva.

No entanto, aspectos negativos apresentados pelos educadores que participaram do mini curso indicam que os laboratórios de informática das escolas

públicas não satisfazem no que se refere à estrutura e acessibilidade, indicando que ainda existem barreiras a serem superadas para que o conhecimento e a educação sejam considerados eficientes e promovam saberes que permitam atuar com cidadania na sociedade contemporânea.

Na análise do Grupo de Trabalho em Rede – GTR dos positivos e negativos do uso de lâminas virtuais e recursos digitais no ensino de Ciências e Biologia, foi possível constatar que o assunto se apresentou relevante, pois há carência de material de histologia nas instituições públicas e os professores ensinam apenas com visualização em livros. conforme as falas (os professores são identificados pela letra G, seguida de número):

G1- “Em tempos de constante evolução tecnológica cabe refletir e questionar a integração de mídia e TIC no espaço escolar. Descreve-se aulas de biologia nas quais se utilizou recursos e estratégias a fim de tornar a aprendizagem dos conteúdos prazerosa e significativa. Observou-se que o uso dessas tornou a sala de aula um espaço mais dinâmico, onde os alunos participaram ativamente na construção de seu conhecimento. Conclui-se que os recursos tecnológicos auxiliam na aprendizagem, mas o papel do professor continua fundamental nos resultados de aprendizagem”

G2 - “O fato de introduzir a tecnologia não muda a metodologia de ensino, ou seja, a tecnologia não constrói nada, ela serve apenas como uma ferramenta. Quem faz a diferença é o professor e aluno. Mas para isso é importante observar, que os professores devem ter formação adequada para desenvolver um bom trabalho no uso dessas tecnologias na educação. Atualmente a maioria dos profissionais apresentam dificuldades em manusear esses equipamentos, pois eles nasceram e cresceram em outros tempos, com tecnologias analógicas e não tiveram isso na sua formação”.

G3 - “Apesar de parecer possível o desenvolvimento de várias atividades tanto em laboratório de biologia, quanto de informática para aprofundar o conteúdo, sabemos que em várias escolas esses locais estão servindo como depósito ou os equipamentos estão ultrapassados e obsoletos”.

G4 - “Enfrentamos um problema grande, pois temos vontade de fazer aulas diferentes com o uso de recursos tecnológicos como uma aula diferente no laboratório de informática, mas aí está o problema, não possuímos recursos para isso, é sabido que os computadores são ultrapassados, não funcionam, sem falar na

velocidade da internet que é espantosamente lenta, quanto ao celular sabemos que é o mais próximo recurso de quase todos os alunos, lembrando que não são todos que possuem um bom aparelho com acesso à internet, outro problema é a imaturidade dos alunos no uso do celular abrindo páginas desnecessárias. Por enquanto acho mais viável salvar as imagens referente a aula e passar na TV pendrive ou no DVD, uso muito esse recurso e é possível".

G5 - "A escola não está desconectada da sociedade, portanto tudo que é inserido na vida social , isto é , no cotidiano do indivíduo deve fazer parte também da vida escolar, dessa forma é urgente que se faça as devidas adaptações no currículo e na estrutura física da escola para que essa possa comportar toda a tecnologia que está presente na atualidade".

G6 - "Hoje o único recurso que certamente os alunos sempre recebem é o livro didático, e como já foi comentado aqui, no que se refere ao ensino de citologia e histologia, em sua maioria, se mostram bastante incompletos. Outro problema na sala de aula é o excessivo uso de celulares por parte dos alunos, durante a aula e as explicações, o que faz com que muitos professores olhem com olhos desconfiados para esta tecnologia. Uma ideia de pesquisa interessante seria observar a eficácia dos celulares como materiais complementares do livro didático. Se houver um software de microscopia digital, mas que possa ser acessado via mobile, enquanto o aluno estuda ou realiza uma série de atividades pelo livro, ele pode ir complementando procurando e explorando as estruturas pelo programa no celular".

G7 - "Tendo o Microscópio Virtual como material de apoio, esta ferramenta tecnológica possibilita sanar possíveis carências no ensino da Biologia, seja de materiais, instrumentos ou recursos visuais. Esta também proporciona o acompanhamento de aspectos evolutivos, aprofunda estudos e inova possibilidades de pesquisa sobre o tema, como uma alternativa a mais no enriquecimento da prática pedagógica nas escolas. Porém, uma problemática encontrada em nossa realidade é a velocidade de acesso à internet, devido ao sinal e/ou equipamento, muitas vezes ultrapassados/danificados. Então existe necessidade de um incentivo maior por parte dos governantes e/ou políticas públicas na valorização da escola pública e cumprimento dos objetivos educacionais".

G8 - "Durante o período de execução do GTR obtive muitos pontos positivos, onde que estes, possibilitaram a ampliação dos meus conhecimentos com o tema

abordado desse trabalho. Mas ainda necessito melhorar o meu desempenho quanto à assiduidade em realizar as tarefas. Quanto aos avanços percebi que no decorrer do curso foi ficando mais fácil abordar e entender o tema proposto, que até então para mim era desconhecido. Foi um imenso prazer fazer parte deste trabalho, pois me proporcionou a condição de aprender mais uma ferramenta para eu desenvolver o trabalho pedagógico com os alunos".

No Grupo de Trabalho em Rede há professores que se preocupam em apenas apresentar as suas próprias experiências deixando o debate promovido pelo fórum um pouco vazio, especialmente, quando não se relatam pontos positivos e negativos de experiências realizadas. No entanto, há que se perceber que a reflexão crítica a respeito das práticas são a melhor maneira de se ampliar os conhecimentos e tornar as práticas efetivamente produtivas.

Ao analisar as diferentes opiniões dos educadores envolvidos no GTR e na capacitação realizada no Colégio percebe-se que ambos os grupos apresentaram a mesma preocupação relacionada à capacidade de acessibilidade à internet nos laboratórios educacionais das escolas onde atuam.

Porém, mesmo com limitações é necessário indicar os caminhos para os alunos, pois atualmente, a maioria das pessoas possui acesso aos meios virtuais e os alunos necessitam de incentivo para construir conhecimento em ambiente extra escolar. Neste caso é importante consi9derar que, independente do lugar onde o aluno acesse o conhecimento, é necessário permitir ao mesmo o acesso, seja no laboratório da escola, no celular ou seu computador particular, pois o maior benefício que as tecnologias de informação propiciam é a acessibilidade remota, isso indica a democratização do conhecimento e da informação.

Da mesma forma, os estudos realizados por Faria *et al* (2011) consideram que em termos de comparação entre o uso do microscópio real e virtual realizada por estudantes pode ser avaliado positivamente, pois em seus estudos percebeu-se que as contribuições do microscópio virtual foram relevantes, trazendo motivação para os processos de ensino aprendizagem e facilitando a construção de conhecimentos tanto relativos ao manuseio de um microscópio real quanto relacionados aos conteúdos da disciplina de Biologia Celular e Tecidual.

A criatividade dos educadores no uso do material apresentado pelo microscópio virtual ainda exige treinamento e planejamento para que se possam fluir

mais ideias, técnicas e aproveitar melhor todo o potencial tecnológico apresentado na sociedade contemporânea.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado pelo Programa de Desenvolvimento Educacional teve como objetivo contribuir para com a formação de professores de Ciências e Biologia e outros profissionais da educação no desenvolvimento de conhecimentos sobre células e tecidos a partir do uso de materiais virtuais.

Na primeira parte do desenvolvimento do projeto foram definidos conceitos teóricos que abordam o conhecimento científico a respeito das células e tecidos estabelecendo as funções de cada um no organismo humano e como o conteúdo virtual pode sanar o déficit na aprendizagem convencional.

A realização de atividades com cinco professores de Ciências e Biologia do Colégio Estadual Bartolomeu Mitre de Foz do Iguaçu permitiu capacitá-los tecnologicamente para o ensino de Biologia, valorizando os recursos que estão ao alcance dos educadores da rede pública e que podem facilitar e tornar o conhecimento eficiente e adequado à formação dos alunos. As atividades realizadas permitiram compreender a relação entre os conhecimentos teóricos e as imagens on line pesquisadas no microscópio virtual.

Tanto os professores que participaram da capacitação de 32 horas realizada na escola quanto os professores que participaram do Grupo de Trabalho em Rede – GTR compreenderam que unir recursos tecnológicos disponíveis na internet ao ensino convencional contribui para tornar a aprendizagem em sala de aula mais atrativa, instigante, criativa e até mesmo eficiente.

6. REFERÊNCIAS

BARRETO, Raquel Goulart. **Formação de professores, tecnologias e linguagens**. São Paulo: Loyola, 2002.

BRANCALHÃO, R.M.C. **Microtécnicas em biologia celular**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2004.

ESMERALDO, A.R.A.A.; NOGUEIRA, F.F.;ALMEIDA, M.M.; SILVA, A.F.; PINHEIRO JÚNIOR, R.F.F.; PINHEIRO, S.F.L. **Atlas virtual interativo de histologia e biologia celular. In:** Extensão em Ação, Fortaleza, V. 1, n. 6, p. *96 - 102, Jan/Jul 2014 .*

Disponível em: <www.periodicos.ufc.br/index.php/ Extensao/article/ download/.../1218> . Acesso em 29.01.2016.

FARIA, J.C.N.M.; ANTUNES, A.M.; OLIVEIRA, M.L.; VIGÁRIO, A.F.; SABÓIA-MORAIS, S.M.T. O ensino de biologia celular e tecidual na Educação A Distância por meio do Microscópio Virtual. In: **Experiências em Ensino de Ciências** – V6(3), pp. 63-75, 2011. Disponível em: < www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID160 /**v6**_n3_a**2011**.>

GARCIA, Paulo S. **Alunos @ tecnologia**: impactos sobre professores e escolas. São Paulo: Plêiade, 2012.

GIL, A. C**. Como elaborar projetos de Pesquisa.** São Paulo: Ed.Atlas, 2002**.**

JUNQUEIRA, L.C; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

KRASILCHIK, M. A comunicação entre professor e aluno. In: **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. 2ª reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LINHARES, Sérgio. **Biologia Hoje.** São Paulo: Ática, 2010.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares para a Educação Básica** –Biologia. Curitiba: SEED, 2008.

RUPPENTHAL, R.; SANTOS, T.L.; PRATI, T.V. A utilização de mídias e TICs nas aulas de Biologia: como explorá-las.In: **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, jul./dez. 2011, p.377-390. Disponível em: http://seer.ufrgs.br/Cadernosdo Aplicacao/ article/view/18163. Acesso em: 27.01.2016.

SANTA ROSA, José Guilherme da Silva. **Pesquisa e desenvolvimento de ambiente virtual de aprendizagem de histologia**: uma ferramenta complementar de ensino-aprendizagem. Rio de Janeiro: UFRJ / NUTES, 2010. Disponível em: http://www .nutes.ufrj.br/doutorado/arquivos/JOSE%20GUILHERME% 20DA %20SILVA%20 SANTA%20ROSA.pdf. Acesso em 27.01.2016.

SASSO, F.J.;SILVA, L.R.; VERRI, E.D.; MILAN, M.; FABRIN, S.;TEÓFILO, J.M. **Elaboração de atlas virtual de histologia para educação à distância**. (2014). Disponível em:< http://www.sied-enped2014.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2014 /article/view/622/317>. Acesso em: 27.01.2016.

SAVIANI, Demerval. **Educação:** do senso comum à consciência filosófica. São Paulo: Cortez. Autores Associados, 1980.