

**AMBIENTE DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE BIOLOGIA FORENSE****LEARNING ENVIRONMENT FOR THE TEACHING OF FORENSIC BIOLOGY****AMBIENTE DE APRENDIZAJE PARA EL ENSEÑO DE BIOLOGÍA FORENSE****Danieli Simões**

danizinha6666@hotmail.com

Sônia Alvim Veiga Pileggi

savpileggi@uepg.br

Dalva Cassie Rocha

dalva_rocha@uol.com.br

RESUMO: O professor deve instruir e mediar os seus alunos na prática docente, tornando a aprendizagem um processo mais eficaz, onde o aluno constrói e reconstrói o seu conhecimento por meio de ferramentas didáticas. O objetivo do presente trabalho foi proporcionar uma oportunidade de aprendizagem para o ensino de biologia forense baseado na utilização de quizzes eletrônicos como uma ferramenta didático-pedagógica virtual, tanto de apoio à prática docente como também um guia de estudos para alunos. O universo amostral foram 15 alunos do 2º ano e 3º ano da Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Foram desenvolvidos dois *quizzes* eletrônicos o primeiro denominado *quizz* simples para levantar o conhecimento prévio dos alunos e orientar a elaboração de uma aula informativa, cujo acesso online deveria ser espontâneo. O segundo, denominado *quizz* elaborado também foi apresentado aos alunos para que acessassem de forma espontânea no ambiente virtual. Os resultados do *quizz* simples mostraram competências e deficiências sobre o tema abordado, que foram consideradas para a construção da aula informativa. Houve 20 visualizações da aula no período de uma semana, contudo o acesso espontâneo a essa aula por esses alunos não foi verificado. O recurso tecnológico didático foi apresentado como uma metodologia diferenciada de ensino e como ambiente de aprendizagem, contribuindo para o processo de construção do conhecimento, de forma autônoma. Entretanto, são necessárias ações contínuas centradas no aprendiz, como aqui apresentadas para que essa autonomia se efetive.

Palavras-Chave: Biologia forense. Ensino de ciências. *Quizz*. Tecnologia na educação.

ABSTRACT: The teacher must educate and mediate their students on teaching practice, making learning a more effective process, where the student constructs and reconstructs your knowledge through didactic tools. The purpose of this study was to provide a learning opportunity for the forensic biology teaching based on the use of electronic quizzes as a didactic-pedagogical virtual tool, both support for teaching practice as well as a study guide for students. The sample universe were 15 students from year 2 and year 3 of the degree course in biological sciences at the State University of Ponta Grossa. Two were developed the first electronic quiz called simple quiz to raise the students' prior knowledge and guide the development of an informational class, whose online access should be spontaneous. The second, called quizz prepared was also presented to students access spontaneously in the virtual environment. The results of simple skills and deficiencies showed quiz on the topic discussed, that were considered for the construction of the informative class. There were 20 views class within a week, however spontaneous access to this class for those students was not verified. The technological educational resource was presented as a different methodology of teaching and learning environment, contributing to the process of knowledge construction, autonomously. However, there is a need for ongoing actions focused on apprentice, as presented here for this autonomy if it is unlocked.

Keywords: Forensic Biology. Science Education. Quizz. Technology in Education.

RESUMEN: El profesor debe instruir y mediar sus alumnos en la práctica docente, tornando el aprendizaje un proceso más eficaz, donde el alumno construye y reconstruye su conocimiento por medio de herramienta didácticas. El propósito del presente trabajo fue proporcionar una oportunidad de aprendizaje para el ensino de biología forense basado en la utilización de quizzes electrónicos como una herramienta didáctico-pedagógica virtual, tanto de apoyo a la práctica docente como también un guia de estudios para alumnos. El universo de mostraje fueron 15 alumnos del 2º año y 3º año de la Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Foram desenvolvidos dos quizzes eletrônicos el primero denominado quizz simple para levantar el conocimiento previo de los alumnos y orientar la elaboración de una clase informativa, cuyo acceso online debería ser espontaneo. El segundo, denominado quizz elaborado también fue presentado a los alumnos para que acesasem de forma espontánea en el ambiente virtual. Los resultados del quizz simple mostraron competencias y deficiencias sobre el tema abordado, que fueron consideradas para la construcción de la clase informativa. Hubo 20 visualizaciones de la clase en el periodo de una semana, con todo el acceso espontaneo a esa clase por esos alumnos no fue verificado. El recurso tecnológico didáctico fue presentado como una metodología diferenciada del ensino y como ambiente de aprendizaje, contribuyendo para el proceso de construcción del conocimiento, de forma autônoma. Entre tanto, son necesarias acciones contínuas centradas en el aprendiz, como aquí presentadas para que esa autonomía se efetive.

Palabras-llave: Biología forense. Enseño de ciências. Quizz. Tecnología en la ducación.

1 INTRODUÇÃO

Com os avanços na área da tecnologia computacional, surge a necessidade dos professores abordarem estratégias alternativas de ensino além da tradicional, que envolve o quadro de giz e o livro didático.

Nota-se a crescente utilização de recursos computacionais às práticas educativas, com o objetivo de estimular os alunos a aprenderem de maneira lúdica, complementando o ensino tradicional.

Para Babin e Kouloumdjian (1989), a introdução das novas tecnologias vem de forma lenta para a educação. No decorrer da formação de novos professores, esses devem ser preparados de maneira adequada e adaptarem-se ao uso das novas tecnologias nas suas práticas pedagógicas, visando uma maior motivação e interesse dos alunos nos processos de aprendizagem.

Às vezes, a nova tecnologia está mais próxima do aluno que do professor; já que a tecnologia precisa passar por duas gerações para passar para o estágio de vulgarização. Masetto (2003, p.139) ressalta: "A utilização de recursos disponibilizam informações e orientações de trabalhos para os usuários de uma forma integrada, ativando todos os sentidos, incentivando a reflexão e compreensão do assunto que se pretende que seja aprendido".

O uso de tecnologias no ambiente escolar, como, por exemplo, CD-ROM, TV pen drive, ferramentas, como o chat, *mobile learning* ou aprendizagem móvel, *softwares* educacionais, blogs, recursos multimídias, Microsoft Power Point, dentre outros recursos, podem facilitar o processo de construção do conhecimento.

Papert (1994) destaca o uso do computador como recurso pedagógico, de acordo com a concepção construtivista de educação. As novas tecnologias de comunicação (TICs), sobretudo o computador, movimentaram a educação e provocaram novas mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo veiculado. Esse autor classifica o uso educacional do computador em: Instrucionismo e Construcionismo. Define Instrucionismo como uma forma de apenas transmitir os conteúdos através do computador, por *software* educacional, cada um no seu ritmo. Ele também define o termo Construcionismo para designar a modalidade em que o aluno utiliza o computador como uma ferramenta para a construção do conhecimento.

Essa abordagem é ainda tratada por Valente (1999, p.2):

O aluno usa o computador para construir conhecimento, para resolver problemas ou realizar tarefas, a construção do conhecimento advém do fato de o aluno ter que buscar novos conteúdos e estratégias para incrementar o nível de conhecimento que já dispõem sobre o assunto que está sendo tratado via computador.

Construir conhecimentos a partir de estruturas cognitivas com o auxílio do computador exigirá interação entre professor, aluno e recursos educacionais tecnológicos. O professor deve instruir e mediar os seus alunos na prática docente, tornando a aprendizagem um processo mais eficaz, onde o aluno constrói e reconstrói o seu conhecimento por meio de ferramentas didáticas.

Assim, Jucá (2006) afirma que:

Tecnologias não dispensam a figura do professor, ao contrário, exigem deles, que adicione ao seu perfil novas exigências bem mais complexas tais como: o saber lidar com os ritmos individuais

dos seus alunos, apropriar-se de técnicas novas de elaboração de material didático produzido por meios eletrônicos, trabalhar em ambientes virtuais diferentes do ensino tradicional da universidade, adquirir uma nova linguagem, saber manejar criativamente a oferta tecnológica.

Segundo Valente (1998), para a implantação do computador na educação são necessários quatro ingredientes básicos: o computador, o aluno, o professor capacitado para utilizar o computador no meio educacional, e o *software* educativo, todos com igual importância.

O *software* educacional poderá ser utilizado como apoio à prática docente, e como um instrumento de motivação, desenvolvimento do raciocínio lógico e interesse dos alunos.

Atualmente, existe uma variedade de *softwares* de acesso livre para uso na internet que reduz custos e aumenta a acessibilidade a essa ferramenta tecnológica, por exemplo, o *Quiz maker da iSpring*. Outro *software* utilizado para criação do *quizz* interativo pode ser o *Hot Potatoes* versão 6.0, um programa desenvolvido por professores e técnicos ligados à Universidade o de Victória, CA, EUA. Tarouco et al. (2005, p.7) escrevem: "O *Hot Potatoes* é um *software* que possibilita a elaboração de seis diferentes tipos de exercícios interativos, ele não é um programa livre, mas poderá ser utilizado para fins educacionais sem nenhum custo".

O *software* educativo é uma ferramenta de apoio para o professor, complementando, assim, as suas aulas, auxiliando na aprendizagem e na prática docente, proporcionando uma maior motivação e interesse dos alunos, tornando o ensino mais dinâmico.

Os quizzes podem ser utilizados como ferramentas didáticas de apoio à prática docente; estes são definidos como questionários compostos de perguntas e respostas, têm por objetivo avaliar uma grande quantidade de pessoas, com exercícios de múltipla escolha, constituindo-se em um recurso didático que pode auxiliar no aprendizado.

Segundo Harden (1979, p.65-70), os *quizzes* podem facilitar a avaliação da aprendizagem para grande número de estudantes ao longo de um curto período de tempo e abrangem uma extensa área do conhecimento. O valor pedagógico de um *quizz* deve enfatizar a sua instrução, tanto para o professor quanto para o aluno.

Os *quizzes* podem ser utilizados como ambientes digitais / virtuais de aprendizagem como recurso educacional interativo, diversificando os espaços definidos na escola tradicional como a utilização do quadro negro, livro didático etc., possibilitando um maior conhecimento, maior interesse sobre determinado tema abordado em sala de aula, e proporcionando novas oportunidades de aprendizagem. A elaboração do *quizz* interativo, como ferramenta didática de apoio para o professor no ensino tradicional, pode ainda servir de ferramenta para orientar o trabalho docente e também como guia de estudos.

De acordo com Moreira et al. (2011, p.13-29).

O ambiente de aprendizagem escolar é compreendido como um lugar previamente organizado para promover oportunidades de aprendizagem [...] pode ser uma estrutura mais diretiva, centrada no professor e fundamentada na transmissão dos conhecimentos, mas pode ser uma estrutura mais dinâmica, flexível centrada nos aprendizes e na formação da sua autonomia.

A partir da resolução do *quizz* proposto pelo professor como atividade complementar aos conteúdos ministrados pelo docente, o discente poderá se sentir motivado a buscar novas informações, sobre o tema proposto em sites, revistas, vídeos educativos, e em diversas fontes de informação.

Freire (1996, p.21) menciona "saber ensinar não é transmitir conhecimentos, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção" Diante disso, o aluno poderá construir e reconstruir seu conhecimento, atribuindo um significado à atividade proposta, não apenas respondendo por que se sente obrigado ou como uma atividade avaliativa, na qual o aluno atribui um significado diferente de apenas participar da atividade de resolução do *quizz* para ganhar nota, por exemplo. Como mencionam Coll et al. (2010, p.51): "Usar uma determinada ferramenta não só permite melhoramos nossas habilidades quando a utilizamos como deixa um "rastro", ou seja, uma vez que nos apropriamos de seu uso, nossas capacidades melhoram".

O *quizz* poderá provocar mudanças na estrutura cognitiva do aluno, onde esse percebe, aprende, atribui significados à resolução do *quizz*, recorda e revisa conteúdos ministrados pelo docente em sala de aula, há uma maior interação entre sujeito-ferramenta-objeto. Moreira (1999, p. 15) destaca: "A filosofia cognitivista trata principalmente dos processos mentais; se ocupa da atribuição de significados, da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição".

A inserção do conceito de atividade no entendimento da cognição implica na superação do esquema binominal e direto entre estímulo e resposta, uma mediação entre sujeito e objeto. Segundo Leontiev (1978) e Duarte (2004) apud Moreira (2011, p.22), o aluno: "Compreende o significado de uma atividade como a expressão do conteúdo, das articulações das ações, conscientes de seus objetivos e, portanto, apropria-se de seu significado".

Os alunos, ao realizarem a atividade de resolução de *quizz* eletrônico, por livre e espontânea vontade, com uma maior autonomia, conscientes de seus objetivos e suas ações, buscando autoaprendizagem, compreendendo a teoria, atribuindo significados etc, a atividade de resolução do *quizz* poderá ser educativa.

Segundo American Academy of Forensic Sciences (AAFS), uma organização multidisciplinar profissional que fornece liderança para o avanço da ciência e sua aplicação para o sistema legal, ciência forense é definida como uma aplicação de princípios científicos e práticas tecnológicas para fins de estudo na justiça. É uma área com vários componentes interligados, não é uma ciência única. Muitos casos criminais que intrigam a sociedade podem envolver investigação biológica, com coleta de vestígios biológicos e identificação genética. A biologia forense pode estimular o interesse dos alunos, contudo, é pouco abordada no ambiente escolar e acadêmico.

A biologia forense é uma área da ciência forense que traz tanto para o ambiente escolar quanto acadêmico, assuntos muito abordados na atualidade como análise de DNA para identificação humana, testes de paternidade e quaisquer outros fluidos como fonte de DNA, utiliza várias técnicas de biologia molecular e genética forense, envolve temas polêmicos que pode gerar discussões e debates.

Analisando as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de licenciatura em ciências biológicas parecer CNE/CES 1.301/ 2001, aprovado em novembro de 2001, do Ministério da Educação Nacional de Educação/ Conselho Nacional de Educação, e a ementa do curso de graduação da Universidade Estadual de Ponta Grossa, constatamos que a genética forense é abordada em tópicos especiais em genética, porém os temas referentes a esta disciplina são escolhidos a partir das expectativas dos próprios acadêmicos, visando uma futura aplicabilidade ao ensino nas escolas.

Assim sendo, Rao et al. (2002, p.37-41) enfatiza que o *quizz* promove uma oportunidade aos estudantes de demonstrarem o que aprenderam e descobrirem a abrangência e profundidade de seus conhecimentos e das suas deficiências.

O *quizz* como ferramenta tecnológica didática poderá ser utilizado para analisar os conhecimentos prévios dos alunos, pois segundo Freire (1996, p.15) “Educar exige respeito aos saberes dos educandos”, assim, o professor deve levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos peça importante no processo de ensino-aprendizagem.

Os professores devem explorar os conhecimentos empíricos que os alunos já possuem sobre a temática forense, por exemplo, chamar a atenção para a influência da mídia televisiva, trazendo séries como: CSI (Crime Scene Investigation), Dexter, Cold Case (Casos Arquivados), livros, sites, dentre outros, que abordam a ciência forense, têm influenciado jovens, crianças e até adultos a se interessarem pela biologia.

Diante disto, este trabalho objetivou possibilitar uma oportunidade de aprendizagem baseada na utilização de *quizzes* eletrônicos como uma ferramenta didático-pedagógica virtual, tanto de apoio à prática docente como também, guia de estudos para os alunos, com o incentivo ao fortalecimento da sua autonomia.

2 MATERIAL E METÓDOS

O recurso didático tecnológico (*quizz*) foi aplicado aos acadêmicos do segundo e terceiro ano do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do período noturno, da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), instituição de ensino superior localizada no município de Ponta Grossa, estado do Paraná.

Todos foram informados sobre o endereço de acesso aos *quizzes* eletrônicos para que fizessem uso, tanto para levantamento de dados sobre seus conhecimentos prévios (*quizz* simples), quanto para aprimoramento (*quizz* elaborado) após a aula de caráter informativo sobre a temática abordada.

O *quizz* simples foi disponibilizado *online* no e-mail dos acadêmicos, através do provedor gratuito Google na ferramenta “Docs”, pelo período de 25 de setembro a 5 de outubro de 2014, por meio do endereço: <<https://docs.google.com/forms/d/1eBOI0INUYGpBBymL78guFD1dPhbnBGguXlg23TcMq1c/viewform>> (Apêndice I). Para os alunos do terceiro ano, o mesmo *quizz* simples foi disponibilizado de forma impressa.

Após a análise das respostas do *quizz* simples, elaborou-se uma aula de caráter informativo sobre biologia forense e suas áreas auxiliares. Esta aula foi disponibilizada online via e-mail dos acadêmicos do segundo e do terceiro ano e também via portal do professor no ícone de compartilhamento de apresentações

denominado *slideshare*, em formato *.ppt (< <http://pt.slideshare.net/danielisimoes1/biologia-forense-e-suas-reas-auxiliares>>) servindo como material de apoio à prática docente e guias de estudo para os académicos. Os seguintes tópicos foram abordados sobre o assunto:

1. Definição de biologia forense;
2. Estudo dos vestígios biológicos forenses;
3. Áreas da ciência forense;
4. Importância e limitações do estudo do DNA forense;
5. Áreas de atuação dos biólogos forenses;

O quizz elaborado, com nível mais aprofundado das questões, foi disponibilizado apenas *online* no e-mail dos académicos do segundo e do terceiro ano, por meio do provedor gratuito Google na ferramenta “Docs”, disponível em:<https://docs.google.com/forms/d/100xCnPQdoAfZL_5h3N8I8xZMPPBTzc3RfygpO18zY/viewform>, (Apêndice I), para que os alunos acessassem espontaneamente.

O preenchimento dos questionários (quizzes) foi de carácter opcional, sendo preservados os aspectos éticos e anonimato dos participantes conforme os Termos de Privacidade do Google Docs, onde o nome e o endereço de e-mail dos académicos não foram disponibilizados.

O quizz simples abrangeu dez questões no total, sendo nove questões de múltipla escolha e uma questão descritiva. O quizz elaborado foi constituído em dezenove questões no total, sendo seis questões de múltipla escolha e treze questões descritivas. Para os dois quizzes propostos, as questões de múltipla escolha apresentavam resposta com apenas uma alternativa correta.

Para análise das respostas dos quizzes, reuniram-se as mesmas em categorias, de acordo com os objetivos de investigação. As três primeiras questões do quizz simples tiveram como objetivo avaliar os conhecimentos prévios dos académicos sobre a utilização das novas tecnologias de informação comunicação (TICs), como suporte e reforço dos conteúdos ministrados pelo docente, e se o académico já esteve em contato ou estaria familiarizado com a utilização dos quizzes eletrónicos como guias de estudo. A quarta questão pretendeu avaliar a influência da mídia televisiva, abordada em programas seriados, que envolvem a temática da tecnologia forense, podendo influenciar os académicos a se interessarem pela biologia forense.

As questões 5, 6 e 7 visaram perceber se os académicos possuíam conhecimentos básicos sobre a temática da ciência forense. Por fim, as questões 8, 9 e 10 envolviam aspectos do estudo do DNA forense, suas principais técnicas de detecção e identificação do DNA, temas frequentemente abordados nas disciplinas de genética e biologia molecular.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Com relação ao quizz simples online, três sujeitos do 2º ano responderem voluntariamente (Figura 1), enquanto que 12 acadêmicos do 3º ano responderam em papel, de forma induzida pelo proponente desta pesquisa, uma vez que este lhes apresentou o quizz simples de forma impressa, e aguardou o seu preenchimento imediato (dados não mostrados). Ao todo, 15 sujeitos passaram a ser o universo amostral desta investigação.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Timestamp			1- Você possui conhecim	2- Você já esteve em con	3- Você inicialmente pref	4- Você assiste a séries	5- Você possui conhecim
2	10/2/2014 12:28:59			Não.	Não.	Não.	Não assisto.	Sim.
3	10/2/2014 16:24:06			Sim.	Não.	Sim.	Raramente assisto.	Sim.
4	10/9/2014 1:30:49			Sim.	Sim.	Sim.	Assisto com pouco frequê	Sim.
5								

Figura 1- Visualização dos acessos *on-line*, contendo respostas as questões do *quizz* simples. Outubro 2014

Fonte: Do autor (2014)

Os acadêmicos do 2º ano ainda não cursaram a disciplina de genética, enquanto os acadêmicos do 3º ano estão cursando esta disciplina, entretanto, os assuntos ligados à área forense são temas de aprofundamento de conteúdos, ministrados eventualmente na disciplina de Tópicos Especiais em Genética, que esse ano não está sendo ministrada.

Assim, esperava-se que os acadêmicos tanto do 2º como do 3º ano, fizessem uso da aula e do quizz elaborado espontaneamente. Contudo, os resultados de acesso ao quizz elaborado mostram que houve apenas um sujeito interessado, sem identificá-lo como sendo acadêmico do 2º ou 3º ano (Figura 2).

	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	2- Quais são as principai	3- Quais as duas técnica	4- Cite quais são os pas	5- O que são primers?	6- Qual a função da técni	8- Cite os principais vest	7- O que são vestígios bi	9- Na eletroforese em gel	10- Cite as prin

Figura 2- Visualização do único acesso *online*, contendo respostas as questões do *quizz* elaborado, Outubro 2014

Fonte: Do autor (2014)

Moreira (2011) ressalta a concepção de práxis como a atividade de produção e a formação do ser, implicando em aspectos importantes: a relação constitutiva entre o sujeito e o objeto da atividade, o exercício pleno da consciência, a convergência entre os significados (objetivo das ações) e o sentido pessoal atribuído à atividade.

Ao decidir, ou não, responder ao quiz simples (acadêmicos do 2º ano) ou ao quiz elaborado (acadêmicos do 2º e 3ºano) de forma autônoma, os sujeitos estão buscando atribuir um sentido para a realização da tarefa proposta, buscando a autoaprendizagem, ampliando seu conhecimento sobre a temática abordada e aproveitando o ambiente de aprendizagem, neste caso virtual.

A Figura 3 mostra que 20 interessados acessaram espontaneamente a aula em Slideshare no ambiente virtual, indicando que esse acesso necessariamente não foi apenas de alunos da UEPG para os quais o endereço foi informado por e-mail. Isso se deve a amplitude de alcance que tem o ambiente virtual onde foi hospedada a aula.



Figura 3- Estatísticas do acesso *on-line* ao material de aula disponível em *slideshare*. Outubro 2014.

Fonte: Do autor (2014)

3.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS DO QUIZZ SIMPLES

A tabela 1 apresenta as questões de múltipla escolha propostas no quiz simples (questões 1, 2, 3, 5 e 8) e as respectivas respostas dos acadêmicos do 2º e 3º ano do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEPG.

Tabela 1- Análise das respostas do *quizz* simples sobre biologia forense aplicado no ambiente virtual e presencial. (n=15). 2014.

Questões	Categorias	Frequência das respostas	
		SIM	NÃO
	Conhecimento e acesso às TICs	9	6
		6	9
		9	6
	Seriados televisivos	2	13
	Ciência forense	7	8
	DNA forense	2	13

Fonte: Do autor (2014)

Analisando as respostas dadas às questões de múltipla escolha proposta no quiz simples, observa-se mais da metade (n=9) tem acesso as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tem acesso contudo apenas alguns (n=6) já se utilizaram de quizzes eletrônicos.

Ao utilizar as TICs, o sujeito motivar-se, podendo construir e reconstruir seus conhecimentos com o auxílio destas ferramentas, de forma autônoma.

Constatou-se também que desse universo amostral, a maioria (n=9) prefere estudar a teoria inicialmente sobre determinado assunto proposto e, posteriormente, resolverem o quizz eletrônico, assim, podendo aprofundar seus conhecimentos, atribuir significados, refletir, compreender os conceitos trabalhados na teoria, buscando aprender, aplicar, revisar os conteúdos.

Ficou evidente que a maioria dos alunos (n=13) não tem acesso aos programas televisivos seriados que fazem menção ao uso de técnicas forenses para investigações criminais, como foi constatado pelas respostas à questão 4.

Várias séries televisivas abordam a temática da tecnologia forense e essa pode influenciar os alunos a se interessarem pela biologia. O professor pode trazer trechos das séries como uma metodologia alternativa de ensino, para motivar os alunos a discutirem e explorarem sobre temas ligados a área forense.

A análise da quinta questão revelou que todos os acadêmicos do 2º ano (n=3) e apenas alguns (n= 4) acadêmicos do 3º ano possuem conhecimentos sobre as diversas carreiras que um biólogo poderá atuar na área forense. Em contrapartida, a maioria dos acadêmicos 3º ano (n=8), não estão devidamente informados sobre o assunto.

Com base nas respostas da questão 8, verificou-se que uma grande parte dos acadêmicos do 2º e do 3º ano (n=13) não dominam os conceitos básicos do DNA forense. Esse dado é preocupante, uma vez que apenas três sujeitos dessa amostra são alunos do 2º ano e que os outros nove estão cursando a disciplina de genética no curso de graduação.

O estudo do DNA vem se popularizando nas últimas décadas e já faz parte do conteúdo estruturante do ensino médio das escolas paranaenses (PARANÁ,2008), trazendo vários temas como: testes de paternidade, identificação humana, técnicas de identificação e amplificação do material genético, dentre outros.

Tabela 2- Respostas à questão 6 do *quizz* simples sobre definição de ciência forense (n=15). 2014.

Definições (alternativas)	Frequência das respostas (f)
a) É uma ciência única	0
b) É um conjunto de componentes ou áreas, não é uma ciência única, envolve várias áreas auxiliares como por exemplo: antropologia, toxicologia, entomologia, dentre outras áreas.	14
c) É um ramo da ciência que não se aplica ao comprimento das leis sociais, envolve várias áreas auxiliares	1

Fonte: Do autor (2014)

Quase a totalidade dos acadêmicos (n=14) respondeu a alternativa correta para a definição de ciência forense, demonstrando já possuírem um conhecimento prévio adequado (Tabela 2). Contudo, ao responderem sobre os principais vestígios biológicos conhecidos na área forense foram indicados principalmente sangue (n=12), cabelo (n=7), saliva (n=5), Digital e sêmen (n=4). Notou-se que os acadêmicos do 2º ano só souberam indicar sangue e cabelo (Tabela 3).

Tabela 3- Respostas à questão 7 do *quizz* simples sobre os principais vestígios biológicos forenses (n=15). 2014.

Vestígios biológicos forenses (*)	Frequência das respostas (f)	
	2º ano	3º ano
Sangue	3	9
Cabelo	3	4
Saliva	0	5
Digital	0	4
Sêmen	0	4

(*) Os académicos poderiam citar três vestígios biológicos forenses(n=15). 2014.

Fonte: Do autor (2014)

As respostas dos académicos quanto ao seu conhecimento sobre técnicas de laboratoriais de genética é restrito ou nulo (Tabela 4). Por isso, informações sobre essas técnicas foram selecionadas para compor a aula sobre o tema, que foi disponibilizada *on-line*.

Tabela 4- Respostas à questão 9 do *quizz* simples sobre as principais técnicas usadas para identificação humana e determinação do perfil genético (n=15). 2014.

Técnicas 1-PCR; 2-Eletroforese; 3-Southern blotting	Frequência das respostas (f)
1,2,3	6
2 e 3	0
1 e 3	2
Não possui conhecimento sobre essas técnicas	7

Fonte: Do autor (2014)

As respostas do *quizz* simples foram utilizadas para o preparo da aula que foi disponibilizada online considerando as competências e deficiências apresentadas pelos académicos sobre a temática da biologia, com a pretensão que de forma espontânea e autônoma, os mesmos acessassem esse material virtual e se servissem dele. Moreira (2011) alerta para a necessidade de preparar aulas base no conhecimento prévio do aluno que será atingido.

Entretanto, notou-se que apesar de terem sido feitas 20 visualizações na aula (Fig. 3), o único sujeito que acessou e respondeu ao *quizz* elaborado, não deve ter feito uso dessa ferramenta. Isso pode ser afirmado ao constatar equívocos nas respostas cujas informações estão disponíveis no conteúdo da aula, material de apoio e guias de estudo.

O professor pode complementar o ensino, trazendo recursos tecnológicos. Aqui a proposta foi explorar a utilização *quizzes* eletrônicos na prática educativa como ambiente de aprendizagem, visto que pode ser um suporte e/ou um guia de estudos. Mas é preciso que o aluno também torne-se co-responsável pelo seu aprendizado.

De maneira espontânea esperava-se que o académico acessasse o *quizz* elaborado e a aula, podendo buscar aprendizado autônoma sobre a temática abordada.

4 CONCLUSÕES

O recurso tecnológico didático foi apresentado como uma metodologia diferenciada de ensino e como ambiente de aprendizagem, mas optou-se por estimular autoaprendizagem, conseqüentemente, contribuindo para o processo de construção do conhecimento, de forma autônoma, podendo proporcionar mudanças na estrutura cognitiva dos alunos.

Entretanto, para que essa mudança comportamental se efetive, são necessárias ações contínuas centradas no aprendiz, como aqui apresentadas.

REFERÊNCIAS

AAFS, **American Academy of Forensic Sciences**. Disponível em: <<http://www.aafs.org/about-aafs>>. Acesso em: 31 ago. 2013.

BABIN, P.; KOULOUMDJIAN, M. F. **Os novos modos de compreender**: a geração do audiovisual e do computador. São Paulo: Paulinas, 1989.

BERRIEL, Y. G.; BADÁ, A. Y.; OSSUCCI, G.; GIANOTTO, D. E. P. Mini- Curso “Biologia Forense: a ciência desvendando o crime” - discutindo tecnologia e ciência em sala de aula. **Colloquium Humanarum**, v. 8, n. 1, p. 53-58, 2011.

DANSCHOTFISHER. **Guia de utilização Hot Potatoes**. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/danschotfisher/hotpotatoes-62>> Acesso em: 31. Ago. 2013.

FILHO, P. J. **Biologia forense- Principais Vestígios Biológicos**. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/54402/biologia-forense-principais-vestigios>>. Acesso em: 15 out. 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

HARDEN, R. M. How to assess students: an overview. **Medical Teacher**, v. 1, p. 65-70, 1979.

INTRODUÇÃO À BIOLOGIA FORENSE E SUAS ÁREAS. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/danielisimo1/biologia-forense-e-suas-reas-auxiliares>>. Acesso: 06 out. 2014.

JUCÁ, S. A. relevância dos softwares educativos na educação profissional. **Ciências & Cognição**, v. 08, p 22-28, 2006.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MEC. **Diretrizes curriculares- Cursos de Graduação**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12991:diretrizes-curriculares-cursos-de-graduacao>. Acesso em: 11 out. 2014.

_____. **Parecer CNE/ CES 1.301/2001-Homologado**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>>. Acesso: 11 out. 2014.

MOREIRA, M. A. A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget. In: MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU. 1999. p.15.

MOREIRA, F. A.; PEDROSA, J. G; PONTELO, I. O conceito de atividade e suas possibilidades na interpretação das práticas educativas. **Revista Ensaio**, v.13, n.03, p.13-29, Belo Horizonte, 2011.

_____. O conceito de atividade e suas possibilidades na interpretação das possibilidades na interpretação das práticas educativas. **Revista Ensaio**, v.13, n.03, p.21, Belo Horizonte, 2011.

NTE, **Núcleo de Tecnologias Educacionais**. Disponível em:<<http://objetosaprendizagem.com.br/>>. Acesso em: 22 setembro 2013.

PAPERT, S. Vida e Obra de Seymour Papert. Disponível em: <<http://wikipapert.wikispaces.com/Vida+e+Obra+de+Seymour+Papert>>. Acesso em: 22 set. 2013.

_____. **S. A Máquina das Crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PORTAL DO PROFESSOR. Disponível em: < <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>>. Acesso em: 6 out. 2014.

RAO, S. P.; COLLINS, H. L.; DICARLO, S. E. Collaborative testing enhances student learning. **Advances in Physiology Education**, v. 26, p.37-41, 2002.

SOUZA, C. M. **Ciência Forense em sala de aula**. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/ciencias-forenses-em-sala-de-aula/9772/>> Acesso em: 22 setembro 2013.

TAROUCO, L. M. R.; KONRATH, M. L. P.; GRANDO, A. R. S. O aluno como co-construtor e desenvolvedor de jogos educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 3, nº 2, p.1-8, 2005.

UEPG. **Ementa do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Disponível em: <<http://www.uepg.br/catalogo/cursos/2014/licenciaturabiologia.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento. Núcleo de Informática Aplicada à Educação**.Campinas, S.P: Gráfica Central da UNICAMP, 1999.

_____. Diferentes Usos do Computador na Educação. In: J. A. Valente (Org.), **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP, 1998.

BIOGRAFIA DAS AUTORAS

Danieli Simões - Discente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Gradua da em Pedagogia pela Universidade Estadual do Maranhão. Professora em Escola Pública de São Luís, MA. Com experiência na área de Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Tem como objeto de estudo o uso de Tecnologias Digitais na Educação escolar e acadêmica.

Sônia Alvim Veiga Pileggi - Docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

Dalva Cassie Rocha - Docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). E-mail: dalva_rocha@uol.com.br

APÊNDICE I Quiz simples



QUIZZ ELETRÔNICO E BIOLOGIA FORENSE EM SALA DE AULA

Questionário para o levantamento de dados sobre utilização de quizzes eletrônicos para o ensino como ferramenta tecnológica, guias de estudo aos conteúdos ministrados pelo docente e estudo dos aspectos da biologia forense em sala de aula. O quizz é destinado aos acadêmicos da Universidade Estadual de Ponta Grossa que cursam o segundo ano e o terceiro ano do curso de ciências biológicas e tem por objetivo a coleta de dados para um trabalho de conclusão de curso/disciplina. De acordo com os Termos de Privacidade do Google, seu nome e endereço de email não serão coletados nesta pesquisa. Em caso de dúvidas e maiores esclarecimentos, contacte o responsável pela pesquisa, Danieli Simões, através do email: danizinha6666@hotmail.com. As questões propostas nesse quizz possuem uma única alternativa correta.

1- Você possui conhecimentos sobre a utilização das novas tecnologias de informação e comunicação (TICs), por exemplo a utilização do computador como suporte e reforço dos conteúdos ministrados pelo docente? *

Sim.

Não.

2- Você já esteve em contato com a utilização de quizzes eletrônicos como guias de estudo aos conteúdos ministrados pelo docente em sala de aula? *

Sim.

Não.

3- Você inicialmente prefere estudar a teoria sobre determinado assunto proposto em sala de aula e posteriormente resolver questões do quizz eletrônico? *

Sim.

Não.

4- Você assiste a séries televisivas como por exemplo: Dexter, Cold Case, CSI (Crime Scene Investigation), dentre outras séries que envolvem a temática da tecnologia forense? *

- Sim, assisto com muita frequência.
- Assisto com pouca frequência.
- Raramente assisto.
- Não assisto.

5- Você possui conhecimentos sobre as diversas carreiras em que o biólogo poderá atuar na área da ciência forense? *

- Sim.
- Não.

6- Qual a melhor definição de ciência forense? *

- a) É uma ciência única.
- b) É um conjunto de componentes ou áreas, não é uma ciência única, envolve várias áreas auxiliares como por exemplo: antropologia, toxicologia, entomologia, dentre outras áreas.
- c) É um ramo da ciência que não se aplica ao comprimento das leis sociais, envolve várias áreas auxiliares.

7- Cite 3 vestígios biológicos forenses *

8- Através dos avanços tecnológicos de análise do material genético DNA, você domina os conceitos básicos sobre o estudo do DNA forense? *

- Sim.
- Não.

9- Dentre as principais técnicas utilizadas na disciplina de biologia molecular para identificação humana e determinação do perfil genético você está familiarizado com quais técnicas de análise? *

- 1 - PCR (Polymerase Chain Reaction).
- 2 - Eletroforese.
- 3 - Southern Blotting.
- Todas as técnicas descritas acima (1, 2 e 3).
- Apenas as técnicas de número 2 e 3.
- Apenas as técnicas de número 1 e 3.

9- Dentre as principais técnicas utilizadas na disciplina de biologia molecular para identificação humana e determinação do perfil genético você está familiarizado com quais técnicas de análise? *

- 1 - PCR (Polymerase Chain Reaction).
- 2 - Eletroforese.
- 3 - Southern Blotting.
- Todas as técnicas descritas acima (1, 2 e 3).
- Apenas as técnicas de número 2 e 3.
- Apenas as técnicas de número 1 e 3.
- O acadêmico não possui conhecimentos relevantes sobre as principais técnicas utilizadas.

10- DNA fingerprint é utilizado em? *

- a) Análise de trechos de DNA cujas sequências repetidas de nucleotídeos são exclusivas para cada pessoa e transmitidas de pais para filhos, é utilizado para identificação pessoal.
- b) Análise e coleta de resíduos biológicos inorgânicos.
- c) Análise de fragmentos de DNA onde as sequências não são repetidas e pouco conservadas, sendo utilizado para identificação pessoal e testes de paternidade.

Submit

Quiz com um nível mais elaborado das questões.

QUIZZ ELETRÔNICO SOBRE BIOLOGIA FORENSE E SUAS ÁREAS AUXILIARES

Quiz eletrônico destinado aos acadêmicos da Universidade Estadual de Ponta Grossa que cursam o segundo e terceiro ano do curso de ciências biológicas e têm por objetivo atuar como guia de estudos à aula de carácter informativo sobre biologia forense e suas áreas. De acordo com os Termos de Privacidade do Google, seu nome e endereço de email não serão coletados neste questionário. Em caso de dúvidas e maiores esclarecimentos, contacte o responsável pela pesquisa, Danieli Simões, através do email: danizinha6666@hotmail.com.

1- Cite as principais áreas que envolvem a temática da biologia forense.

2- Quais são as principais áreas em que um biólogo poderá atuar na área da ciência forense?

- a) Perito criminal da polícia civil e federal, analista pericial do ministério público, etc.
- b) Perito criminal da polícia civil e federal, organizações fiscais, universidades, necrotérios, etc.
- c) Organizações nacionais e internacionais, laboratórios didáticos, necrotérios, sistemas de análise hospitalar, etc.

3- Quais as duas técnicas utilizadas para análise do teste de paternidade?

4- Cite quais são os passos da técnica de PCR (Polimerase Chain Reaction).

5- O que são primers?

6- Qual a função da técnica de PCR?

7- O que são vestígios biológicos forenses?

8 - Cite os principais vestígios biológicos forenses.

9- Na eletroforese em gel de agarose separa-se os fragmentos de DNA, para análise de ácidos nucleicos (DNA e RNA) são utilizados corantes, cite o principal corante utilizado para visualização dos fragmentos.

10- Cite as principais limitações do estudo do DNA forense.

11- Como são denominados os STRs (Short Tandem Repeats)?

12- Como são denominados os VNTRs (Variable Number of Tandem Repeats)?

13- DNA fingerprint é utilizado em ?

- a) Análise de trechos de DNA cujas sequências repetidas de nucleotídeos são exclusivas para cada pessoa e transmitidas de pais para filhos, é utilizado para identificação pessoal.
- b) Análise e coleta de resíduos biológicos inorgânicos.
- c) Análise de fragmentos de DNA onde as sequências não são repetidas e pouco conservadas, sendo utilizado para identificação pessoal e testes de paternidade.

14- O DNA é digerido por enzimas, os produtos da digestão são separados por eletroforese em gel, desnaturados e transferidos para uma membrana de hibridização, essa descrição se refere a qual técnica?

- a) PCR.
- b) Southern Blot.

15- Em qual direção a taq polimerase (enzima termoestável) utilizada na técnica de PCR sintetiza a sua cadeia?

- a) 5' — 3'.
- b) 3' — 5'.

16- O que é palinologia?

- a) Aplicação do estudo da estrutura, dispersão do polén e esporos na investigação criminal.
- b) Consiste no estudo de plantas, raízes e vestígios inorgânicos com o fim de obter provas para um crime, comprovar o testemunho e/ou acusações.
- c) Estudos de insetos, plantas, estrutura do polén, para determinar as informações sobre o corpo, data e local da morte com base no inseto presente.

17- Cite algumas aplicações do DNA forense.

18- Qual a função da Taq polimerase na técnica de PCR (Polymerase Chain Reaction)?

19- Qual é a melhor definição de ciência forense?

- a) É uma ciência única.
- b) É um conjunto de componentes ou áreas, não é uma ciência única, envolve várias áreas auxiliares como por exemplo: antropologia, toxicologia, entomologia, dentre outras áreas.
- c) É um ramo da ciência que não se aplica ao cumprimento das leis sociais, envolve várias áreas auxiliares.

Submit