

## Uso de tecnologias de informação e comunicação na educação médica: Quiz em bioquímica

Maria Betânia de Oliveira Garcia\*  
Michelly Macedo de Oliveira\*\*  
Amanda Pavani Plantier\*\*\*

---

### Resumo

As tecnologias de informação ganharam um grande incremento nos últimos anos. Devemos, portanto, reconhecer o papel fundamental da utilização de ambientes informatizados no processo de ensino e aprendizagem. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o Quiz de Bioquímica como uma nova ferramenta de ensino em Ciências da Saúde. Foi elaborado um roteiro de estudos baseado em perguntas e respostas sobre temas específicos e disponibilizado para alunos do Curso de Medicina. Os alunos preencheram uma ficha estruturada de avaliação do método. A partir da análise realizada, o Quiz educacional desenvolvido apresentou-se efetivo como ferramenta didática.

*Palavras-chave:* Educação Médica; Materiais de Ensino; Informática Médica.

### Use of information and communication technologies in medical education: Biochemistry Quiz

#### Abstract

The technology of information has evolved greatly over the last few years. Therefore, we must recognize the fundamental role of computerized teaching-learning methods. The aim of this study was to evaluate the Biochemistry Quiz as a new teaching tool in Health Sciences. A study guide based on questions and answers was elaborated taking into consideration important themes and made available to Medical students. The students filled in a structured evaluation form for the method. Based on the analysis, the developed educational quiz was effective as a didactic tool.

*Keywords:* Education Medical; Teaching Materials; Medical Informatics.

---

### Introdução

As tecnologias de informação e comunicação, em especial a internet, são utilizadas nas mais variadas dimensões e setores da vida humana, assumindo características distintas nas diferentes áreas de convivência e configurando o que se chama de sociedade do conhecimento (SOUSA; MOITA; CARVALHO, 2011).

Neste sentido, a sociedade atual apresenta, entre outras, as seguintes características: mudança significativa nos produtos do pensamento, do comportamento, da cultura e das relações sociais; e mudanças na tecnologia e nos meios de comunicação, que apontam para um acesso diversificado e rápido a fontes ampliadas de informação, que implicam novas formas de ler, aprender, interagir e significar a informação.

Ainda neste contexto, vale a pena ressaltar a crescente necessidade e importância do uso do computador, além do impacto e das profundas transformações sociais, culturais e econômicas, que as tecnologias de informação e comunicação têm

impulsionado nos últimos anos (PARELLADA; RUFINI, 2013). Dowbor (2001) situa historicamente essas mudanças ao apontar que o século XX foi o século da produção industrial, dos bens de consumo duráveis. Enquanto, o século XXI é o da informação. Essa modificação abrange quase todas as áreas de atividade: economia, política, cultura, organização social e as relações humanas.

Assim, relacionando a aceleração do desenvolvimento tecnológico e refletindo sobre o processo histórico, que envolve também o uso do computador, verifica-se que o computador foi incorporado aos poucos à rotina de seus usuários e tornou-se imprescindível a realização de diversas atividades. Isso ocasionou modificações intensas em todo contexto social.

Ainda, por suas características de multimídia, o uso do computador e o acesso à internet podem estabelecer novos vínculos com a informação e o conhecimento, como atenta o filósofo Pierre Lévy (1998). Para ele, o conhecimento pode ser apresentado de três formas distintas: a oral, a escrita e a digital. Embora as três

\* Endereço Eletrônico: maria.garcia@usf.edu.br

\*\* Endereço Eletrônico: michelly.oliveira@mail.usf.edu.br

\*\*\* Endereço Eletrônico: amanda.plantier@mail.usf.edu.br

formas coexistam, torna-se essencial reconhecer que a era digital, contextualizada pelo uso dos recursos informacionais, vem se tornando cada vez mais significativa pela velocidade com que promove o ato de comunicar e informar.

Portanto, a construção do conhecimento, na sociedade atual, constitui-se em um processo histórico que envolve também diferentes gerações e tecnologias (SOUSA et al., 2016). Quando refletidas na educação, percebe-se que, se por um lado os professores têm uma importante contribuição ao auxiliar outras gerações a compreenderem a tecnologia como processo histórico de aquisição de informação, por outro, aprendem muitas vezes com seus alunos a utilizar o computador, seus programas e as ferramentas de interação disponíveis na rede. Essa convivência minimiza a fronteira existente entre os saberes das mais diversas faixas etárias, estigmatizados em determinados momentos.

Com a crescente expansão e uso sistemático da tecnologia de informação e comunicação tornou-se necessária uma reflexão no processo de ensino e aprendizagem. Outro ponto a ser ressaltado é o fato das gerações Y e, principalmente, Z, que hoje possuem cerca de 20 anos e são a maioria nos cursos de graduação, nasceram em uma época onde houve grande incremento e popularização das tecnologias no cotidiano. Assim sendo, esses indivíduos apresentam grande facilidade com a linguagem digital, podendo atribuir à geração Z a denominação de “nativos digitais” (SANTOS; LISBOA, 2014). Oliveira (2010) afirma que os jovens da geração Z aprendem de maneiras múltiplas; uma variedade de fontes articuladas pode integrar seus materiais de aprendizado. Esses jovens são multifocais e convergentes, ou seja, convergem conteúdos por meio de plataformas diferentes. A relação entre eles não é sistemática, não necessitam sentar-se nas salas de aula e aprender os pontos um, dois e três de um determinado conteúdo. Já o profissional da geração Z é contextual e convergente, enquanto o profissional da geração X, que é anterior à geração Z, se preocupa com fundamentos e com a seguridade do emprego. Há que se ressaltar a geração alfa [dos nascidos depois de 2010], porque neste momento estamos na transição entre a geração Z e a geração alfa (MONTEIRO et al., 2016).

No ensino superior, a evolução das práticas pedagógicas ainda encontra obstáculos e demora a se instalar plenamente. Dentre os fatores que contribuem para esta resistência estão limitações na formação didática dos professores, rigidez na

estrutura curricular, sobrecarga de funções e, conseqüentemente, falta de motivação pelo corpo docente em debater novas metodologias de ensino-aprendizagem (VILLARDI; CYRINO; BERBEL, 2015). Essas dificuldades assumem particular relevância nos cursos de graduação em medicina e nas outras profissões da saúde, onde os diferentes cenários de ensino-aprendizagem, as inúmeras atribuições dos docentes e a complexidade da estrutura curricular tornam o desafio de mudanças ainda maior como afirma Lorenzetti et al. (2012). Neste contexto, as práticas pedagógicas se projetam como estratégias mais abrangentes e menos pontuais que os tradicionais, contribuindo para a formação de profissionais mais autônomos e reflexivos (FLATO; GUIMARÃES, 2011).

Há mais de duas décadas o processo de ensino e formação do médico passa por discussões e transformações, embora pouco tenha sido modificado na maioria das universidades. A educação médica vem acompanhando não somente os movimentos de transformação na educação, mas também as importantes mudanças na área médica e no sistema de saúde. A eficácia das metodologias pedagógicas ativas, possibilitando a interdisciplinaridade, desenvolve a formação acadêmica de sujeitos ativos, comprometidos com a transformação da realidade social, além do que aliar tecnologia de informação e comunicação ao processo de ensino e aprendizagem tem se mostrado extremamente eficaz para interação e desenvolvimento da prática pedagógica (FRANCO, 2015). O ensino de forma integral e multidisciplinar estimula o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a formação médica, priorizando os princípios ético-humanísticos e científicos.

Neste contexto, surgem novas ferramentas de ensino na forma de metodologias ativas, as quais fornecem bases metodológicas satisfatórias para os sujeitos do ensino-aprendizagem. As metodologias ativas estão fundamentadas no princípio teórico da autonomia, o qual foi explícito por Paulo Freire (2006). Por isso, existe a necessidade de uma educação contemporânea com discentes autossuficientes em seu processo de formação.

O Curso de Medicina da Universidade São Francisco caracteriza-se por um período de integralização de doze semestres sendo que a disciplina de Biologia Celular e Tecidual é ofertada no primeiro semestre do Curso e apresenta como objetivos principais promover o conhecimento das bases celulares e moleculares dos elementos

estruturais e bioquímicos das células e tecidos, com ênfase nas funções normais da membrana plasmática, das organelas citoplasmáticas, do núcleo, do transporte intra e extracelular e do metabolismo celular.

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a validade da elaboração de um Quiz interativo como nova ferramenta de ensino, no auxílio do processo de aprendizagem dos alunos na disciplina de Biologia Celular e Tecidual – Bioquímica.

### Método

A partir da proposta de temas de Biologia Celular e Tecidual – Bioquímica – foi criado um material de grande oportunidade de aprendizado para os graduandos de Medicina. O público alvo para aplicação do Quiz compõe-se por alunos da Faculdade de Medicina da Universidade São Francisco que já haviam cursado a disciplina de Biologia Celular e Tecidual – Bioquímica no primeiro semestre de 2016, portando não estavam cursando a referida disciplina no momento da aplicação do Quiz, isentando assim qualquer conflito de interesses. O Quiz foi aplicado aos

alunos em março de 2017. A pesquisa em questão foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa com o C.A.A.E. 58779616.0.0000.5514.

Foi desenvolvido um roteiro de estudo fundamentado em perguntas e respostas (Quiz) sobre temas específicos. Para construção do Quiz, livros de Bioquímica recomendados pelos docentes foram utilizados como referências bibliográficas. Os conteúdos selecionados para o Quiz foram considerados como os mais relevantes de Bioquímica, a saber: Glicólise, Descarboxilação do Piruvato, Ciclo de Krebs, Cadeia de Transporte de Elétrons. Na primeira etapa da pesquisa, foi construído um banco de questões, contendo um total de 30 questões graduadas em níveis de dificuldade, a saber: fácil, médio e difícil.

As questões classificadas como fáceis apresentavam um nível de abrangência meramente conceitual. As questões formuladas com a classificação de médias foram construídas apresentando aspectos conceituais básicos permeados com clínico e as questões apontadas como difíceis apresentavam aspectos metabólicos integrados permeados com análise clínica. Os três tipos de questões estão exemplificados no Quadro 1.

### QUADRO 1 – Exemplos de questões utilizadas no Quiz

#### QUESTÃO FÁCIL:

A glicólise é uma via catabólica que pode ser dividida em duas fases: uma primeira preparatória, que requer um investimento inicial de ATP; e outra, compensatória, que produz energia. Sabendo-se disso, pode-se afirmar que o rendimento líquido da glicólise é de:

- a) +2 ATP
- b) (-2) ATP
- c) +4 ATP
- d) (-4) ATP
- e) +8 ATP

Resposta A. As reações iniciais da glicólise requerem a quebra de 2 moléculas de ATP em ADP para que possa ocorrer. Por conseguinte, há produção de 4 moléculas de ATP. Resultando, assim, em um saldo líquido de +2 ATP.

NELSON, D. L.; COX, M. M. Glicólise, Gliconeogênese e Via das Pentoses-fosfato. In: \_\_\_\_\_. *Princípios de Bioquímica de Lehninger*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. p. 527-568.

#### QUESTÃO MÉDIA:

A reação irreversível de fosforilação da frutose-6-fosfato, catalisada pela fosfofrutocinase-1, é a mais importante para o controle da velocidade da glicólise. A respeito disso, é correto o que se afirma em:

- a) O aumento das quantidades de ATP e a redução no pH estimulam a atividade da fosfofrutocinase-1
- b) O aumento dos níveis de frutose-2,6-bifosfato inibe a fosfofrutocinase-1
- c) O aumento dos níveis de piruvato aumenta a velocidade da via glicolítica
- d) O aumento dos níveis de citrato (intermediário do ciclo de Krebs) estimula a reação de formação da frutose-1,6-bifosfato
- e) A queda na relação ATP/AMP e o aumento da quantidade de frutose-2,6-bifosfato ativam a fosfofrutocinase-1

Resposta E. A diminuição dos níveis celulares de ATP seria um estímulo para a via glicolítica, pois é um sinal que é necessária maior produção de energia. Além disso, o aumento de frutose-2,6-bifosfato é o principal mecanismo de ativação da fosfofrutocinase-1, podendo

estimular sua atividade até mesmo com níveis elevados de ATP. Em contrapartida, a redução do pH e o aumento de citrato e de ATP inibiriam a via glicolítica.

HARVEY, Richard A., FERRIER, Denise R. Glicólise. In: \_\_\_\_\_. *Bioquímica Ilustrada*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 92-108.

#### QUESTÃO DIFÍCIL:

A tiamina-pirofosfato (TPP) é uma coenzima da reação da piruvato descarboxilase. A TPP é derivada da vitamina B1 e a deficiência dessa vitamina causa uma condição patológica conhecida como beribéri. Conhecendo-se o papel da TPP para a descarboxilação do piruvato, as consequências do beribéri são:

- Diminuição da síntese de ATP, pois haverá maior formação de Acetil-CoA, inibindo o ciclo de Krebs
- Menor síntese de ATP e redução do pH devido ao deslocamento do destino do piruvato para as vias de fermentação
- Inibição do ciclo de Krebs e desregulação hidroeletrolítica devido ao aumento da atividade das bombas ATPases
- Aumento da síntese de ácido lático e elevação do pH
- Aumento de ADP e do pH devido à ampliação da fermentação láctica

Resposta B. O complexo piruvato-desidrogenase contém cinco coenzimas, sendo uma delas a TPP, derivada da vitamina B1. A deficiência da vitamina B1 provoca acidose láctica e pirúvica, pelo acúmulo de piruvato que será convertido em lactato para a renovação do NADH. Como o piruvato não está sendo descarboxilado, também não há formação de acetil-CoA, reduzindo a velocidade do ciclo de Krebs. Assim, há um decréscimo importante na produção de ATP, reduzindo a atividade das bombas ATPases, provocando desequilíbrio hidroeletrolítico na célula e até mesmo morte celular.

BENDER, David A.; MAYES, Peter A. Glicólise e Oxidação do Piruvato. In: MURRAY, Robert K. et al. *Bioquímica Ilustrada de Harper*. 29. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. p. 170-177.

HARVEY, Richard A., FERRIER, Denise R. Ciclo do Ácido Cítrico. In: \_\_\_\_\_. *Bioquímica Ilustrada*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 109-116.

Fonte: Quadro elaborado pelas autoras

Em relação à metodologia didática, as questões foram elaboradas com introdução bem estruturada de caráter instrutivo e objetivo, disponibilizando de cinco opções, das quais uma com a melhor resposta. Houve uma preocupação em elaborar questões com pertinência na rotina clínica dos profissionais de Medicina, buscando evidenciar a importância da bioquímica para a prática médica e aprimorar o raciocínio lógico, não se restringindo a simples memorização de reações químicas.

Os módulos foram preparados em formato de Quiz, e disponibilizados através da plataforma do “Google Forms”, visando agregar valor ao conhecimento dos alunos com boa acessibilidade. O Quiz continha 10 questões, retiradas do banco de questões e divididas de forma que contivesse três questões fáceis, três questões difíceis e quatro questões médias. A ferramenta foi disponibilizada aos participantes da pesquisa no laboratório de informática. O tempo de resposta para sua resolução foi de 30 minutos sendo que após a resolução do Quiz, os alunos tiveram acesso às respostas, embasadas nas referências bibliográficas, com comentários mais extensos e detalhados sobre as questões, contendo exemplos clínicos, correlações com outras disciplinas, curiosidades sobre o tema, animações e ilustrações.

Um questionário de avaliação do método foi entregue aos alunos participantes após a realização da atividade com perguntas referentes ao Quiz. O questionário foi composto por oito questões fechadas, referindo-se à autoavaliação e à pertinência do Quiz, utilizando-se figuras representativas indicando ótimo, bom, regular e insuficiente, além de um espaço reservado a críticas e sugestões dos alunos. A análise de dados foi realizada através de apresentação da frequência absoluta e da frequência percentual. A pesquisa apresentou caráter anônimo, não estando os nomes dos respondentes vinculados aos resultados de pontuação do Quiz e nem de sua avaliação, sendo que todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento livre e esclarecido.

### Resultados

Este estudo avaliou a efetividade do uso do Quiz na Disciplina de Biologia Celular e Tecidual – Bioquímica, ofertada no primeiro semestre do Curso de Medicina, no processo ensino-aprendizagem mediante a construção de um roteiro de estudos baseado em perguntas e respostas (Quiz) sobre temas considerados como os mais relevantes da Bioquímica. O Quiz foi disponibilizado a partir

de construção realizada através do Google Forms e a análise foi realizada a partir de fichas estruturadas preenchidas pelos alunos participantes da pesquisa. Para compor o estudo, contamos com a participação de 17 alunos voluntários do Curso de Medicina da USF, dentre os quais 2 homens e 15 mulheres.

Na descrição dos resultados, optou-se pela apresentação das respostas obtidas em frequências absolutas e percentuais. Os valores absolutos adquiridos a partir da análise dos oito itens contidos na ficha são apresentados na Tabela 1 e apresentação dos dados de uma forma mais abrangente é possível de ser visibilizada na Figura 1.

Em relação ao tópico clareza da abordagem das questões, 94% dos respondentes avaliaram como “ótimo/bom”, sendo, destes, 35% “ótimo” e 59% “bom”. Apenas 1 aluno (6%), dos 17, avaliou essa categoria como “regular”, e nenhum voto foi “insuficiente”.

Cerca de 71% das avaliações indicaram como “ótimo” a facilidade no uso do sistema, que juntamente com as avaliações “bom”, totalizam 94%. Novamente, apenas 6% das respostas

consideraram “regular” e nenhuma delas foi insuficiente.

Um resultado bastante satisfatório, que vai ao encontro ao objetivo da pesquisa, foi em relação à relevância do uso dessa estrutura tecnológica como metodologia de avaliação formativa, obtendo 94% para respostas “ótimo/bom”. Resultados semelhantes foram encontrados em relação ao uso desta ferramenta tecnológica como forma de agregar conhecimento e ao Quiz como material de aprendizagem.

No que diz respeito à forma de apresentação das questões, 53% das avaliações foram “ótimo”. Apenas 12% avaliaram como “regular” e nenhum dos respondentes considerou essa categoria como “insuficiente”.

Quanto ao tempo dispendido com estudo e dedicação para execução do Quiz, foi definido como “bom” para 59% dos voluntários, enquanto 41% avaliaram como “regular/insuficiente”. Contudo, estes dados não atrapalham a análise e qualificação do método em questão, uma vez que, a avaliação está associada à aplicabilidade e à eficácia da ferramenta.

TABELA 1 – Valores absolutos das respostas contidas na ficha estruturada de avaliação do Quiz.

	Ótimo	Bom	Regular	Insuficiente
Tempo dispendido com estudo e dedicação para execução do Quiz	0	10	4	3
Tempo destinado para a realização do Quiz	7	8	2	0
Em relação à clareza da abordagem das questões	6	10	1	0
Em relação à facilidade de utilização do sistema	12	4	1	0
Em relação à forma de apresentação das questões	9	6	2	0
Em relação à relevância do uso dessa estrutura tecnológica como metodologia de avaliação	4	12	1	0
Em relação ao uso desta ferramenta tecnológica como forma de agregar conhecimento	8	8	1	0
Em relação ao Quiz como material de aprendizagem	7	9	1	0

Fonte: Elaborada pelas autoras

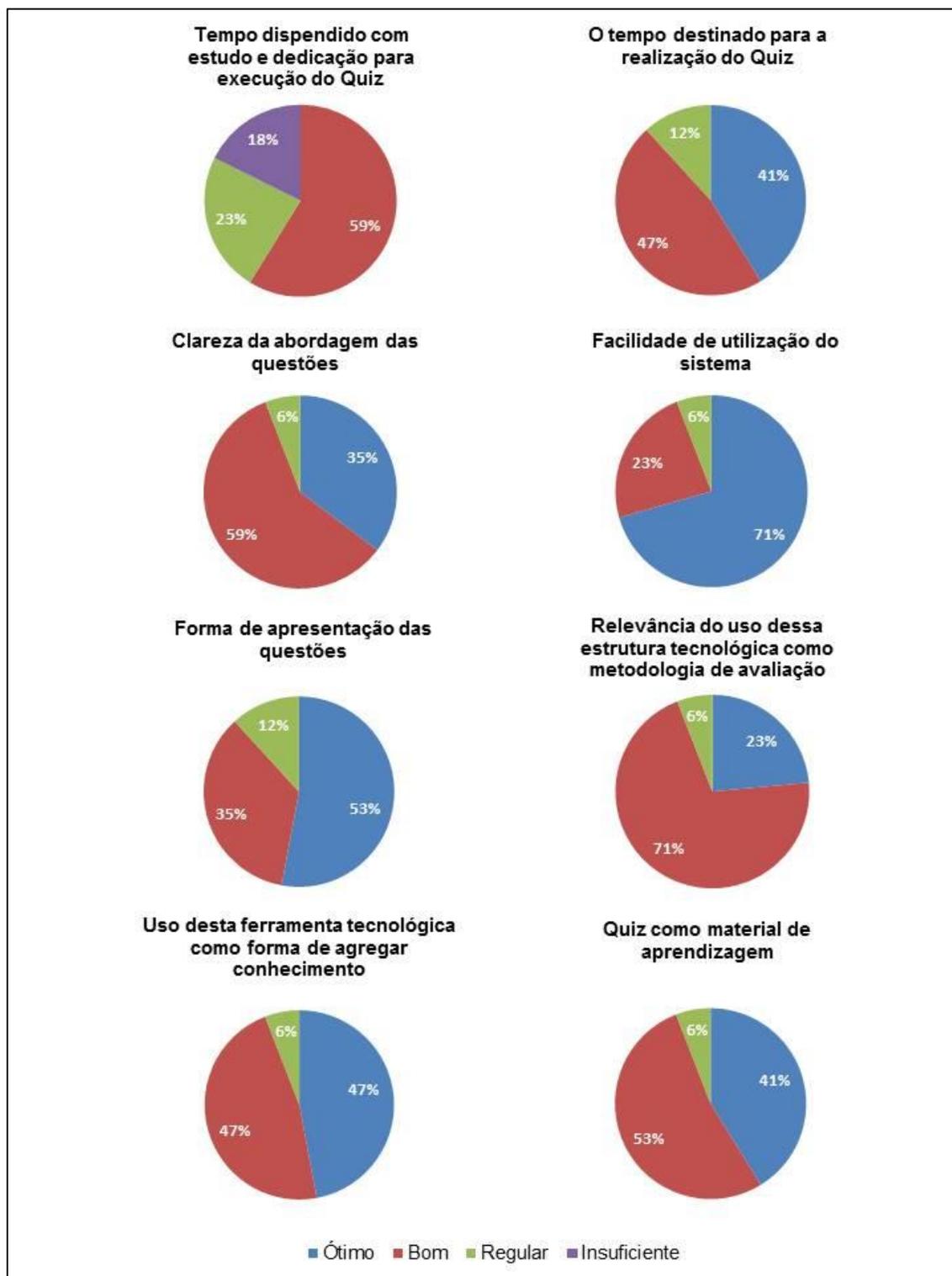
A respeito do espaço destinado a comentários abertos optativos, um dos alunos trouxe uma observação que vai ao encontro do que é pretendido com o uso de metodologias mais interativas:

“A elaboração das questões abordam conceitos que envolvem a bioquímica de uma maneira mais ampla, relacionando com patologias ou eventos importantes e recorrentes no cotidiano

clínico. Sendo assim, instiga o aluno a se interrogar do porquê de alguns acontecimentos

fisiológicos, não se limitando à simples memorização de reações químicas”.

FIGURA 1 – Frequências percentuais das respostas contidas na ficha estruturada para avaliação do Quiz.



Fonte: Elaborada pelas autoras

### Discussão

A disciplina Bioquímica é oferecida no Ciclo Básico de diversos cursos da área da Saúde e

demanda constante atualização, devido ao crescente conhecimento desse campo. Além disso, a Bioquímica demanda alto grau de abstração para a compreensão de seus mecanismos em sua totalidade, tendo em vista a dificuldade de se entender que esses ocorrem de maneira simultânea e, de forma geral, envolvem estruturas moleculares (DIAS et al., 2013). Beckhauser, Almeida e Zeni (2005) afirmam que mais de 90% dos alunos de Medicina admitem apresentar dificuldade nessa disciplina. Outro fator é a problemática de compreender como os temas estudados nessa matéria vão ser relevantes para a prática clínica.

Por outro lado, atualmente, temos a nosso favor os avanços tecnológicos, que podem ser empregados sabiamente na área da educação. Porém, instrumentos tecnológicos ainda são pouco aproveitados com objetivos educacionais na graduação médica (OLIVEIRA et al., 2013).

Conscientes da rapidez com que a informação é gerada, da necessidade de um material pedagógico mais interativo para cultivar o interesse da temática em Bioquímica e da busca de atualização contínua, professores e alunos apontam a necessidade de criação de uma nova ferramenta de ensino, partilhando de uma idéia comum: a utilização da informática. Numa sociedade de bases tecnológicas, com mudanças contínuas, em ritmo acelerado, não é possível ignorar as alterações que as tecnologias de informação e da comunicação provocam na forma como as pessoas vêem e apreendem o mundo, bem como desprezar o potencial pedagógico que tais tecnologias apresentam quando incorporadas à educação.

Diante da apresentação dos resultados, é possível perceber os valores tendenciosos a facilidade e a relevância da utilização de sistemas informatizados no processo de aprendizagem. Esse fato pode ser justificado pela grande desenvoltura da geração de graduandos atuais frente às novas tecnologias, os chamados “nativos digitais” (SANTOS; LISBOA, 2014). “Os jovens da geração Y e Z cresceram na era digital e, por isso, têm maneiras diferentes de pensar, comunicar e aprender” (SOARES, 2013, p. 67).

Os adolescentes de hoje, já nasceram com o Google e a internet. Eles manejam qualquer aparelho de tecnologia e informação, filhos da geração Y ou Z, é a geração alfa. É comum ouvir que os jovens de hoje dão a impressão de terem nascido com um chip inserido no cérebro, pois parecem fazer uso das novas tecnologias digitais de modo intuitivo, com muito mais aptidão do que os

adultos. Esta familiaridade com uma ferramenta envolvendo tecnologia de informação e comunicação pode ser alinhada aos resultados inferidos no item de tempo destinado à realização do Quiz e à facilidade de utilização do sistema.

Tais características impulsionam uma prática pedagógica distinta de desenvolvimento de conteúdos respeitando os diferentes estilos de aprendizagem, reconhecendo as diferentes formas de conhecimento e a diversidade cultural e social (BARBOSA, 2011). O uso do computador na graduação médica ganhou popularidade nas duas últimas décadas. Essa forma de aprendizagem é interessante por várias razões entre elas a efetividade no suprimento de conteúdos em múltiplas localidades, a flexibilidade ofertada ao estudante, a possibilidade de revisão da disciplina e a viabilidade de atualização contínua. Dessa forma, o computador irrompe como uma ferramenta de complementação, aperfeiçoamento e provável mudança na qualidade do ensino (SILVA et al., 2010).

As mudanças tecnológicas tem alterado o modo de fazer, conhecer, conviver e ser dos jovens, assim como o modo de trabalhar e como as pessoas se relacionam. Por isso, faz-se necessário pensar no compromisso da universidade para formação adequada dos estudantes para esta realidade.

Ocorre que esta forma de ensinar já não cabe mais diante de uma sociedade que exige competências tão diversificadas. Mais que memorizar informações e repeti-las, a educação hoje deve estar comprometida com valores que perpassam os quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a conviver (DELORS, 1998). Além disso, a aprendizagem deve ser o resultado do desenvolvimento de competências que mobilizem habilidades, atitudes e valores voltados para plenitude pessoal, profissional e social. Nesta perspectiva, o aluno busca a solução de um problema a cria caminhos para tal, analisando o seu percurso e tendo a oportunidade de rever seus erros e de propor novas estratégias, caso as iniciais não tenham sido efetivas. É o ciclo descrição – execução – reflexão – depuração – descrição cunhada por Valente e Almeida em 1997, que mais adiante passou a fazer parte da espiral de aprendizagem (VALENTE, 2005), cujas ações contribuem na construção do conhecimento, sendo de grande importância dos resultados referentes à clareza da abordagem das questões e a forma de apresentação das mesmas.

Um melhor *feedback* entre aluno e professor ocorreu durante a execução do próprio quiz através da inserção da explicação e desenvolvimento da questão/resposta, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Borges et al. (2014, p. 327) “o feedback deve ser encarado como um processo onde tanto o professor quanto o aluno se modificam nas atividades de ensinar e aprender, o que permite a criação de um ambiente propício a discussão de ideias e ao aprimoramento de habilidades”.

As mudanças tecnológicas provocaram também o surgimento de novas necessidades de formação, como apresentado anteriormente nas competências transversais relacionadas com o uso das tecnologias de informação e comunicação. Essas competências não devem ser vistas de modo deslocado das outras conquistas teórico práticas da área da educação. As competências relacionadas com as tecnologias também estão ligadas às transversais gerais para o estudante ser capaz de se autoavaliar, de aprender a aprender, de regular o próprio desempenho e de se expressar em diferentes linguagens, visando com isso, a sua articulação com os diferentes campos do saber que compõem a vida escolar do aluno universitário (COSTA, 2011). Tal situação pode ser corroborada diante do resultado referente ao uso desta ferramenta tecnológica – Quiz – como forma de agregar conhecimento.

Torna-se importante não só levar o computador e a internet para sala de aula, mas verificar se determinada prática pedagógica vai além da utilização destes recursos para buscar e “depositar informação”. Segundo Freire (2011), em vez de depositar no educando os seus comunicados acerca da leitura de uma dada realidade, é necessário que o educador leve em conta a leitura do mundo de seus educandos e respeite os seus saberes. Ele ressalta, ainda, a importância do respeito à autonomia dos outros e vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas. Essa autonomia é fundada quando o sujeito assume a sua responsabilidade no mundo e representa a relevância do uso dessa estrutura tecnológica – Quiz – como metodologia de avaliação formativa do estudante.

Levy (2000, p.72-73) diz que “trabalhar, viver, conversar fraternalmente com outros seres, cruzar um pouco da sua história significa, entre outras coisas, construir uma bagagem de referências e associações comuns, uma rede hipertextual unificada”. No entanto, é relevante que o tipo de

resultado possível de se obter por meio de uma nova tecnologia é o tipo de mudança que essa nova tecnologia pode estabelecer nas relações humanas e, ainda segundo Levy (2000), nenhuma reflexão séria sobre o devir da cultura contemporânea pode ignorar a enorme incidência das mídias eletrônicas.

Historicamente, a criação do *software* educacional revela que os programas iniciais nesse tema eram versões computadorizadas referentes ao ambiente da sala de aula. Mas, à proporção que o uso desse meio se espalha, outras variantes de uso vão surgindo.

O uso de dois ou mais instrumentos de ensino, possibilita a associação de diferentes métodos, como a combinação entre um *software* educacional e o modelo clássico de ensino, esta situação se inclui na definição de *blended learning*, engloba diversas opções aos estudantes, o que lhes proporciona a oportunidade de se adequar ao método que melhor lhes convier (KIERAN, 2005).

Além disso, os indivíduos familiarizados com as tecnologias atuais são positivamente influenciados no desempenho profissional, cada vez mais ligado e dependente do avanço tecnológico. Essa premissa é confirmada por diversos estudos que evidenciam melhores habilidades de cirurgiões que jogavam “videogames” (OGE et al., 2015; ROSSER et al., 2007).

Outro estudo (SILVA et al., 2010) apresentou resultados de maior aprovação entre os alunos que foram submetidos ao instrumento, mostrando principalmente um maior interesse pelos temas abordados e por causa da auto avaliação disponível para os estudantes foi possível fazer o reconhecimento das deficiências específicas de subtemas de cada aluno, facilitando melhorias no processo de aprendizagem.

Os resultados apontaram o quanto é válida a tentativa de incorporação de tecnologia de informação e comunicação dentro das disciplinas, uma vez que fica evidente a importância do uso da informática na área da saúde, assim como, de sua necessidade. De tal modo que as escolas devem priorizar acompanhar essa evolução ou, muitas vezes, ir além dela, para a formação de profissionais melhores capacitados a lidar com essas tecnologias, condição verificada no item referente ao uso do Quiz como material de aprendizagem (SÁTIRO FILHO; ALMEIDA; PEDROSA, 2012).

Segundo Lazzarotto (2016), o uso das TICs no ensino superior pode se articular com métodos tradicionais de ensino, assumindo atitudes pedagógicas que ultrapassem as limitações do

ensino tradicional e cumpram com os objetivos educacionais de desenvolver competências do saber fazer.

No Brasil, Paulo Freire (2011) era adepto de que o professor transformasse a classe num ambiente interativo usando recursos como vídeos, televisão e computadores. Segundo ele “as tecnologias são ferramentas com impacto holístico e sistêmico em sinergia com outros dispositivos da ação pedagógica a serem somados no desenvolvimento do processo de ensino” (p. 15).

Dessa forma, as tentativas de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem se concentram na utilização de novos métodos que busquem a concretização no processo de aprender do estudante. As metodologias ativas de ensino-aprendizagem permitem a articulação, criando possibilidades de intervenção rápida sobre a realidade (GOMES; ROGE, 2011). Esse fato associado ao uso das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) parece satisfazer o perfil das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Medicina de 2014<sup>1</sup>. O uso do Quiz está embasado no desenvolvimento de alguns dos itens disponíveis nas diretrizes como a necessidade de a comunicação incorporar, sempre que possível, as TICs para interação à distância e acesso a bases remotas de dados, tomada de decisões, aprender a aprender, como parte do processo de ensino-aprendizagem, identificando conhecimentos prévios, desenvolvendo a curiosidade e formulando questões para a busca de respostas cientificamente consolidadas, construindo sentidos para a identidade profissional e avaliando, criticamente, as informações obtidas, preservando a privacidade das fontes, aprender com autonomia e com a percepção da necessidade da educação continuada, a partir da mediação dos professores, desde o primeiro ano do curso, utilizar metodologias que privilegiem a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e na integração entre os conteúdos, assegurando a indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão.

### Conclusão

O ensino universitário deve centrar-se no desenvolvimento das capacidades, não apenas na transmissão do conteúdo, mas na estimulação da capacidade do aluno para uma aprendizagem permanente, aprender a aprender, aprender a pensar, aprender a agir com iniciativa e responsabilidade, adquirir competência, saber fazer. Os docentes percebem que as variáveis culturais, sociais

e tecnológicas do meio que compõem o meio vital do aluno são de extrema importância para compreender os processos de ensino e aprendizagem, e por isso a inserção das tecnologias se faz necessária, apesar de predominar a cultura pedagógica tradicional. O uso da internet como uma ferramenta tecnológica se tornou, nos últimos anos, algo essencial e indispensável para a vida das pessoas.

Diante do exposto é possível observar a efetividade do método como ferramenta didática auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e sua relevância para melhorias no ensino da Bioquímica, satisfazendo as novas demandas da atual geração de estudantes. Ademais, esse tipo de metodologia de ensino possibilita, além da avaliação pelo professor, uma avaliação formativa pelo próprio aluno, agregando valor ao processo de autoavaliação e possibilidade de reflexão. Além disso, o Quiz apresenta aplicabilidade ampla, podendo ser utilizado em demais cursos de graduação da área da saúde além do Curso de Medicina em que foi aplicado.

### Nota

1 Resolução CNE/CES 3/2014. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de junho de 2014. Seção 1, p. 8-11.

### Referências

- BARBOSA, L.C.A.; RECENA, M.C.P. O uso de Webquests na educação crítica e emancipatória: seguindo os ideais de Paulo Freire. *Revista Ciências & Ideias*, v.3, n.1, p. 1-17, 2011.
- BECKHAUSER, P.F.; ALMEIDA, E.M.; ZENI, A.L.B. A Bioquímica como Disciplina Básica em Medicina: Esquemas e Soluções de Problemas. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, p. 161-166, 2005.
- BORGES, M.C. et al. Avaliação formativa e feedback como ferramenta de aprendizado na formação de profissionais da saúde. *Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP*, Ribeirão Preto, v. 3, n. 47, p. 324-331, jun. 2014. Disponível em: <<http://revista.fmrp.usp.br/>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 3 de 20 de junho de 2014. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Medicina. *Diário Oficial da União*. Brasília, 23 jun. 2014; Seção 1, p. 8-11.
- COSTA, F.A. Para uma definição de metas de aprendizagem na área das TIC em Portugal. *Revista e-curriculum*. São Paulo, v.7, n.1, 2011.
- DELORS, J. Educação um tesouro a se descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez, 1998.
- DIAS, G. et al. Desenvolvimento de ferramentas multimidiáticas para o ensino de bioquímica. *Revista Práxis*, Volta Redonda, v. 5, n. 9, p. 25-30, 2013.
- DOWBOR, L. *Tecnologias do Conhecimento: os desafios da educação*. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.
- FLATO, U.A.P.; GUIMARÃES, H.P. Educação baseada em simulação em medicina de urgência e emergência: a arte imita a vida. *Rev. Bras. Clin. Med.*, São Paulo, v. 9, n. 5, p. 360-364, 2011.
- FRANCO, M.A.S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. *Educ. Pesqui.* São Paulo, v. 41, n. 3, p. 601-614, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v41n3/1517-9702-ep-41-3-0601.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2017.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 33ª ed. São Paulo: Paz e Terra; 2006.
- \_\_\_\_\_. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 51ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- GOMES, A.P.; REGO, S. Transformação da Educação Médica: É Possível Formar um Novo Médico a partir de Mudanças no Método de Ensino-Aprendizagem? *Rev. Bras. Educ. Med.*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 4, p. 557-566, 2011.
- LAZZAROTTO, C.M.F. *Tecnologias Educacionais na Prática Pedagógica dos Professores de um Curso de Medicina*. 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pósgraduação de Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, 2016.
- LÉVY, P. *A inteligência coletiva: por uma Antropologia do ciberespaço*. 10ª ed. São Paulo: Loyola, 1998.
- \_\_\_\_\_. *Cibercultura*. 2ª ed. São Paulo: Editora 34, 2000.
- LORENZETTI, J. et al. Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária. *Texto Contexto Enferm*. Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 432-439, 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/tce/v21n2/en\\_a23v21n2.pdf](http://www.scielo.br/pdf/tce/v21n2/en_a23v21n2.pdf) f. Acesso em: 21 jun. 2017.
- KIERAN, W. Quality improvement report. *BMJ*, 2005.
- MONTEIRO, E.R. et al. Gestão de conflitos entre gerações: ampliação de um estudo. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 2016. Disponível em: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/11/conflitos.html>. Acesso em: 21 jun. 2017.
- OGE, T. et al. Impact of current video game playing on robotic simulation skills among medical students. *J Turk Ger Gynecol Assoc*, v. 16, n. 1, p. 1-4, 2015.
- OLIVEIRA, S. *Geração Y: o nascimento de uma nova versão de líderes*. 1ª ed. São Paulo: Integrate Editora, 2010.
- OLIVEIRA, R.J.F. de et al. Ferramentas de e-learning para melhoria do aprendizado em medicina. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde*, Natal, v. 3, n. 3, p. 55-61, dez. 2013.
- PARELLADA, I.L.; RUFINI, S.E. O uso do computador como estratégia educacional: relações com a motivação e aprendizado de alunos do ensino fundamental. *Psicol. Reflex. Crit.* Porto Alegre, v. 26, n. 4, p. 743-751, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prc/v26n4/15.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2017.
- ROSSER JUNIOR, J.C. et al. Impact of Video Games on Training Surgeons in the 21st Century.

*Arch Surg*, v. 142, n. 2, p. 181-186, 2007.

SANTOS, W. P.; LISBOA, W.T. Características psicossociais e práticas de consumo dos “nativos digitais”: implicações, permanência e tendências na comunicação organizacional. *Comunicação & Mercado*. Dourados, v. 3, n. 6, p. 98-110, 2014.

SATIRO FILHO, J.M.; ALMEIDA, M.G.; PEDROSA, J.I.S. Utilização de softwares como ferramenta didática em Medicina. In: I Congresso Virtual Brasileiro: gestão, educação e promoção na saúde. *Anais Brasília: UnB*, p. 22-26, 2012.

SILVA, J.M.A. et al. Quiz: um questionário eletrônico para autoavaliação e aprendizagem em genética e biologia molecular. *Rev. Bras. Educ. Med.* Rio de Janeiro, v. 34, n. 4, p. 607-614, 2010.

SOARES, A.A.S. A gestão da qualidade do ensino superior e as expectativas da geração digital. *Pesquisa e Debate em Educação*. Juiz de Fora, v. 3, n. 2, p.60-73, 2013.

SOUSA, R.P. et al. *Teorias e práticas em tecnologias educacionais*. Campina Grande: EDUEPB, 2016. Disponível em: <http://static.scielo.org/scielobooks/fp86k/pdf/sousa-9788578793265.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2017.

SOUSA, R.P.; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. *Tecnologias digitais na educação*. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Disponível em: <http://static.scielo.org/scielobooks/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2017.

VALENTE, J.A. Prefácio. In: PELLANDA, N.M.C.; SCHLÜNZEN, E.T.M.; SCHLÜZEN JÚNIOR, K. *Inclusão digital: tecendo redes afetivas / cognitivas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

VALENTE, J.A.; ALMEIDA, F.J. Visão Analítica da Informática na Educação: a questão da formação do professor. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v.1, n.1, p. 1-28, 1997. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2324/2083>. Acesso em 11 jun. 2017.

VILLARDI, M.L.; CYRINO, E.G.; BERBEL, N.A.N. *A problematização em educação em saúde: percepções dos professores tutores e alunos*. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. Disponível em: <http://static.scielo.org/scielobooks/dgjm7/pdf/villardid-9788579836626.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2017.

## Sobre as autoras

**Maria Betânia de Oliveira Garcia** possui graduação em Odontologia pela Universidade São Francisco (USF), Licenciatura em Pedagogia (UAM), Especialização na área da Saúde (USF), MBA – Gestão Empresarial (FGV/Ohio University), Mestrado em Educação (USF) e Doutorado em Biologia Funcional e Molecular, Bioquímica (UNICAMP). Apresenta experiência na área de Bioquímica Básica, Metabólica e Clínica tendo atuado nos Cursos da área da Saúde. Desenvolveu funções como Membro de NDE, Membro de Colegiado e Conselhos Superiores de Ensino, Coordenação de Curso, Assessoria do Núcleo de Legislação e Normas Educacionais, Coordenação da CPA e Assessoria de Reitoria. Atualmente é professora adjunta de Bioquímica no Curso de Medicina, USF e desenvolve pesquisa na área de Educação em Saúde - Educação Médica.

**Michelly Macedo de Oliveira** concluiu o segundo grau pela Fundação Educacional de Ituverava (2011). Atualmente é aluna do 4º ano do Curso de Medicina da Universidade São Francisco (USF) e participa como bolsista PROBAICIText de Iniciação Científica em pesquisas na área de Educação Médica.

**Amanda Pavani Plantier** possui segundo grau completo pela Arte Empreendimentos Educacionais (2013). Atualmente é estudante do 4º ano de Medicina da Universidade São Francisco (USF) e desenvolve pesquisa na Área de Educação Médica como voluntária de Iniciação Científica pelo PROBAICIText.

Submetido em julho de 2017.

Aprovado em janeiro de 2018.