

ARTIGO ORIGINAL

A BIOSSEGURANÇA NA OPINIÃO DE ESTUDANTES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA: UM DESAFIO BIOTECNOLÓGICO

Vargas L^{*}; Ribeiro MA^{**}; Araújo TG^{***}

Resumo

A biossegurança envolve ações preventivas contra os riscos provenientes do desenvolvimento científico e tecnológico, visando à proteção dos seres vivos e do ambiente. Conceitos e práticas embasados nessa ciência são exigidos para entender as novas realidades advindas do avanço da biotecnologia. Nesta pesquisa, demonstrou-se a importância da educação em biossegurança enquanto componente curricular do Curso de Biotecnologia na formação científica dos alunos da Universidade Federal de Uberlândia. A análise do questionário aplicado confirmou a visão reducionista dos alunos do primeiro período, uma vez que a biossegurança foi relacionada, apenas, às práticas laboratoriais. O perfil de respostas mudou com o curso da disciplina, corroborando sua importância na valorização de uma educação científica e tecnológica. Portanto, contextualizar a biossegurança é uma estratégia crucial que deve ser adotada na formação dos indivíduos, de suas relações interpessoais e com o meio ambiente e de sua consciência profissional; conceitos inerentes à biotecnologia.

Palavras-chave: Biotecnologia. Educação. Ciência.

^{*} Graduando em Biotecnologia na Universidade Federal de Uberlândia; Av: Getúlio Vargas, 230, 38700128, Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil; vargaslarissa@hotmail.com

^{**} Graduando em Biotecnologia na Universidade Federal de Uberlândia; Av: Getúlio Vargas, 230, 38700128, Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil; matheusribalves@hotmail.com

^{***} Doutora em Genética e Bioquímica pela Universidade Federal de Uberlândia; Av: Getúlio Vargas, 230, 38700128, Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil; tgaraujo@ingeb.ufu.br

Biosafety in the opinion of students from Federal University of Uberlândia: a biotechnological challenge

Abstract

Biosafety involves preventive measures against hazards arising from the scientific and technological development, which are required in order to understand the new realities arising from advances in biotechnology. The present study aimed to demonstrate the importance of education in biosafety as a curriculum component in Biotechnology Course in the scientific education training of students from Federal University of Uberlândia. The analysis of the questionnaire applied has confirmed the reductionist view of the students in the first period, since it was only related to biosafety laboratory practices. The profile of responses given by the students has changed during the course and that corroborated to the importance of biosafety in the recovery of a science and technology education. Contextualizing in the classroom about biosafety is a crucial strategy that should be adopted in the training of individuals, focused in their interpersonal relationships and the environment and their professional judgment; inherent in the biotechnology concepts.

Keywords: Biotechnology. Education. Science.

1 INTRODUÇÃO

Em várias economias e muitas empresas, a pesquisa científica tem se defrontado crescentemente com a natureza biológica de velhos e novos problemas, revelando questionamentos de uma sociedade contemporânea. A mudança de paradigmas surgiu, principalmente, após a revolução molecular, com o desenvolvimento da engenharia genética, a ruptura de concepções científicas e a reestruturação da ciência e tecnologia.¹

Nem sempre, porém, os planejadores, as autoridades públicas e mesmo a comunidade acadêmica estão preparados ou dispõem de instrumental adequado para reconhecer essas novas relações.² Nesse sentido, a educação em biossegurança tem sido um desafio para as instituições de ensino, saúde e institutos de pesquisa. Existe, portanto, uma necessidade premente de implementar e difundir os conhecimentos sobre biossegurança para que os profissionais possam ser capazes de reconhecer os riscos de acidentes relacionados às práticas de laboratórios e, assim, promover mudanças na conduta e nas atitudes desses profissionais.³

O conceito de biossegurança começou a ser discutido pela primeira vez por cientistas preocupados com a sua proteção e os impactos que a engenharia genética poderia trazer para a sociedade. A biossegurança passou, então, a ser definida como práticas preventivas contra agentes patogênicos, químicos, físicos e radioativos; segurança na manipulação de produtos e técnicas biológicas e medidas educacionais empregadas para precaver acidentes em ambientes biotecnológicos. Essas definições mostram que a biossegurança envolve as relações de tecnologia, de biodiversidade e de economia com o homem e seu meio social.⁴

Com o advento da biotecnologia estão surgindo novos produtos, e com eles, os questionamentos em relação aos seus riscos para a saúde do homem e dos animais e para o meio ambiente.⁵ No Brasil, desde a instituição das escolas médicas e da ciência experimental, no século XIX, vêm sendo elaboradas noções sobre os benefícios e riscos inerentes à realização do trabalho científico, em especial nos ambientes laboratoriais.⁶ No entanto, a biossegurança no país somente se estruturou como área específica nas décadas de 1970 e 1980, em decorrência do grande número de relatos de graves infecções ocorridas em laboratórios, e também de uma maior preocupação em relação às consequências que a manipulação experimental de animais, plantas e micro-organismos poderia trazer ao homem e ao meio ambiente.⁷

Os avanços biotecnológicos foram importantes vertentes para sancionar a Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005. Essa Lei criou a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), que está vinculada ao Governo Federal e tem função de estabelecer normas e regulamentos sobre as atividades relacionadas a Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), como, por exemplo, a construção, o cultivo, a liberação e o descarte. Com isso, pretende-se proteger o meio ambiente, bem como a saúde dos animais, dos homens e das plantas.⁸

Para educar e promover a consciência em biossegurança, membros selecionados da CTNBio visitam instituições públicas e privadas uma ou duas vezes ao ano. Durante essas visitas, os membros apresentam seminários e discutem, com a equipe técnica das instituições, artigos atuais em biossegurança, problemas relacionados à aplicação de guias e outros assuntos relevantes.⁹

O ensino e a pesquisa desenvolvidos na universidade proporcionam situações singulares que demandam um cuidado na formação de novos profissionais. Desse modo, a biossegurança como elemento de uma política educacional científica ajudará na formação de indivíduos com uma consciência científica e cidadã.¹⁰ A biossegurança deve ser contextualizada dentro de uma estratégia de ensino construtivo, pois assim irá transformar o sistema cognitivo dos alunos na incorporação de seus conceitos fundamentais às práticas cotidianas.¹¹

Os sistemas de ensino, respondendo às mudanças sociais, à crescente diversificação cultural da sociedade, ao impacto tecnológico e às transformações no mercado de trabalho vêm propondo reformulações com a preocupação constante com a atualização de seus programas.¹² A ampliação e a diversificação de competências e preocupações concernentes à biossegurança e à sistematização do conhecimento auxiliam na real compreensão do seu papel na ciência e tecnologia explicitando por que se faz e como se faz ciência com segurança.¹³ Ter os conhecimentos sobre os conceitos de biossegurança, suas normas e aplicações ajudará a aumentar as ações preventivas relacionadas aos riscos advindos das atividades de pesquisa, produção, ensino e desenvolvimento tecnológico.¹⁴

Diante da importância da biossegurança na formação de biotecnólogos, a presente pesquisa objetivou avaliar a importância da biossegurança como componente curricular do Curso de Biotecnologia e seu papel na formação científica dos acadêmicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal de Uberlândia *Campus* de Patos de Minas com os acadêmicos em Biotecnologia do primeiro ao quinto período do semestre letivo de 2013. A coleta de dados para a pesquisa foi realizada mediante dois questionários, sem qualquer forma de identificação dos participantes e de preenchimento voluntário. O primeiro foi aplicado para 17 alunos do primeiro período no início do semestre, para que não houvesse influência das informações de outras disciplinas ou docentes que utilizam conceitos de biossegurança. O mesmo questionário foi posteriormente aplicado após o curso da disciplina de Biossegurança para avaliar a importância desta na formação do discente. Além dos discentes do primeiro período, o segundo questionário foi aplicado para o segundo (20 alunos), o terceiro (12 alunos), o quarto (11 alunos) e o quinto períodos (12 alunos), totalizando 72 discentes.

Os questionários foram formulados abordando temas relacionados à biossegurança, como, por exemplo, a importância da biossegurança, a necessidade da disciplina como componente curricular, a sua contribuição para a formação pessoal e profissional e sua relação com a engenharia genética.

Esta pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética para a sua realização sob o número de parecer 485.800/13 e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3 RESULTADOS

O primeiro questionário aplicado, exclusivamente, para os 17 alunos do primeiro período ingressantes no Curso de Biotecnologia envolveu tópicos importantes sobre biossegurança, os quais foram agrupados em diferentes temas. A determinação desses temas permitiu um melhor entendimento da visão do aluno quanto aos aspectos de ensino-aprendizagem, futuro profissional, formação pessoal e a relação da biossegurança com diferentes aspectos sociais e econômicos (Quadro 1).

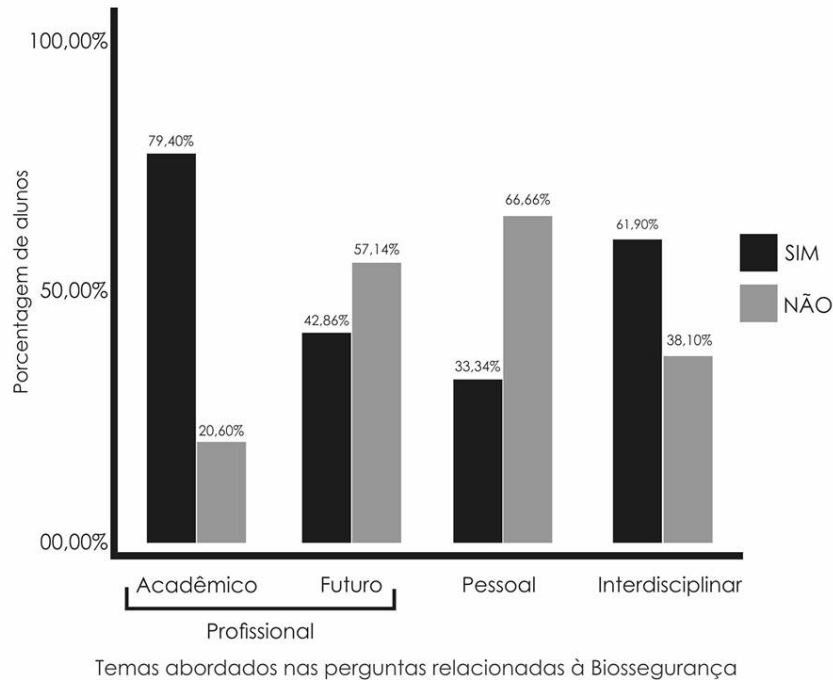
Quadro 1 – Perguntas agrupadas em temas relacionados à biossegurança para os alunos ingressantes no Curso de Biotecnologia

Tema	Perguntas
Acadêmico	Você considera o tema importante?
	Você acha que, como biotecnólogo, é necessária a disciplina de Biossegurança?
	A biossegurança promove a melhoria de laboratórios?
Futuro	O tema contribui para o seu objetivo profissional?
	De maneira geral, a disciplina é importante na sua formação?
Pessoal	O tema contribui para a sua formação pessoal?
	A contribuição para o desenvolvimento de sua capacidade crítica é significativa?
Interdisciplinar	A preocupação com biossegurança deve ser um dos pontos fortes do Curso, sendo abordada por várias disciplinas?
	A biossegurança não está agregada apenas ao biotecnólogo?
	Existe relação entre biossegurança, engenharia genética e células-tronco?
	A biossegurança não se preocupa, fundamentalmente, com o trabalhador?

Fonte: os autores.

O Gráfico 1 demonstra a distribuição das respostas dos alunos ingressantes no Curso de Biotecnologia. A maioria (79,4%) considerou o tema importante, achou a disciplina necessária ao biotecnólogo e afirmou que a biossegurança promove a melhoria em laboratórios. Quanto às questões relacionadas ao futuro profissional, 57,14% dos graduandos não acharam que o tema contribui para o seu objetivo profissional e que, de maneira geral, a disciplina não é importante na sua formação.

Gráfico 1 – Distribuição dos alunos ingressantes no Curso de Biotecnologia conforme perguntas agrupadas em temas relacionados à biossegurança



Fonte: os autores.

Nota: O questionário foi realizado antes de cursarem a disciplina Biossegurança.

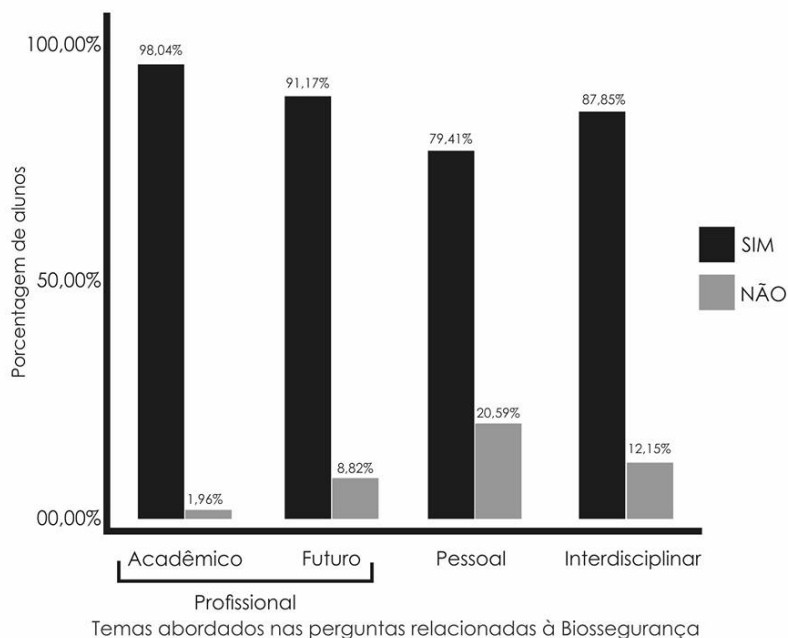
Considerando o aspecto pessoal, 66,66% afirmaram que o tema não contribui para a sua formação pessoal e nem para o desenvolvimento de sua capacidade crítica, apesar de 33,34% dos alunos considerarem sua relevância.

Ao analisar a capacidade do aluno em relacionar a biossegurança com diferentes aspectos sociais, econômicos e científicos, 61,9% dos discentes demonstraram conhecer a interdisciplinaridade do tema, estabelecendo relações com a engenharia genética, células-tronco e outros componentes curriculares.

O questionário foi novamente aplicado aos alunos do primeiro período após cursarem a Disciplina de Biossegurança (Gráfico 2). Os resultados demonstraram que, após os conhecimentos adquiridos, 98,04% dos discentes julgaram o tema importante e afirmaram que a disciplina é necessária ao biotecnólogo e que a biossegurança promove a melhoria em laboratórios. Quanto às questões relacionadas ao futuro profissional, foi verificada uma mudança no perfil de resposta, em que

91,17% dos graduandos passaram a considerar que o tema contribui para a sua formação e objetivo profissional. Anteriormente, apenas 57,14% dos alunos demonstraram essa correlação. O mesmo comportamento foi verificado para as perguntas de cunho pessoal, com uma mudança de 66,66% para 79,41% de concordância com a relação entre biossegurança e formação pessoal e capacidade crítica.

Gráfico 2 – Distribuição dos alunos ingressantes no Curso de Biotecnologia conforme perguntas agrupadas em temas relacionados à biossegurança após cursarem a disciplina

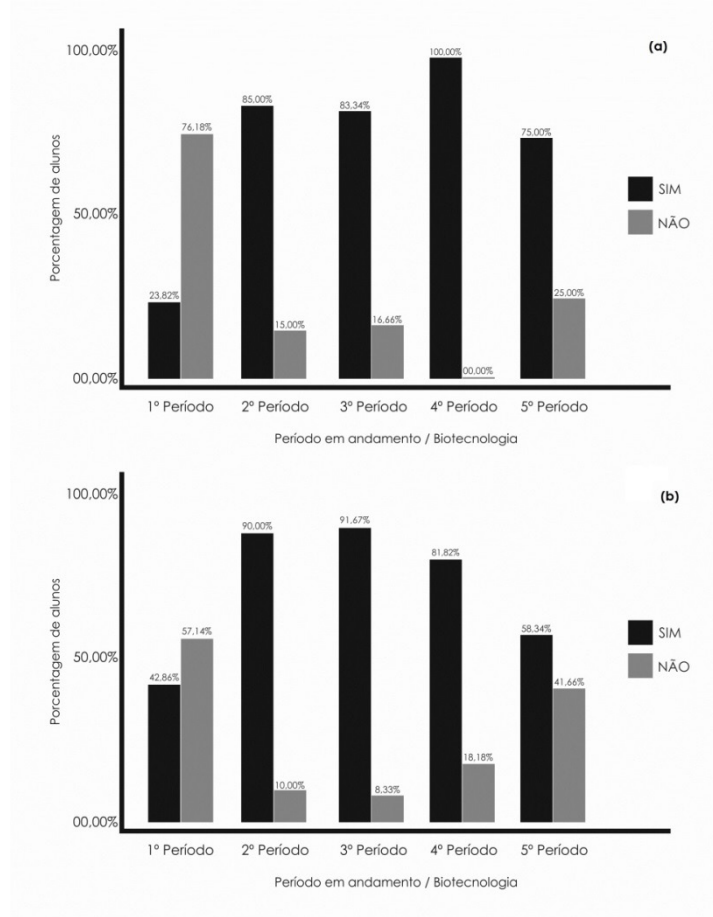


Fonte: os autores.

Considerando os aspectos interdisciplinares, todos os alunos continuaram a afirmar que a biossegurança não está apenas agregada ao biotecnólogo. Além disso, no primeiro momento, 61,9% dos alunos disseram que existe relação entre biossegurança, engenharia genética e células-tronco e, após o curso da disciplina, essa porcentagem aumentou em média para 90,4%.

Avaliando os questionários aplicados para os demais períodos que estão em andamento no Curso de Biotecnologia, os resultados apontam que a maioria dos alunos do segundo ao quinto período entendeu que a biossegurança auxilia a Instituição a realizar sua missão e metas (Gráfico 3a), bem como deve ser uma estratégia para o seu desenvolvimento científico e tecnológico (Gráfico 3b). Entretanto, essa visão não foi verificada em alunos ingressantes, os quais não haviam cursado a disciplina de Biossegurança. Além disso, praticamente todos os alunos participantes (90,48% – 100%) reconheceram a possibilidade de ocorrerem problemas graves caso não haja uma regulamentação em biossegurança (Gráfico 4).

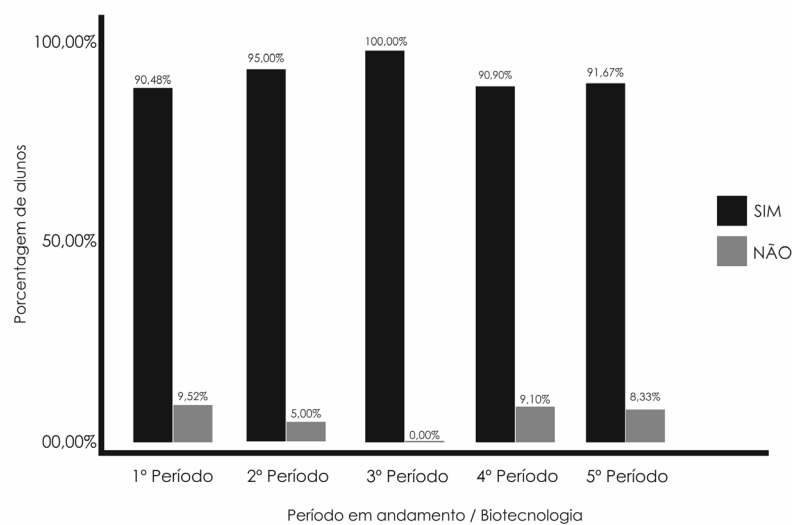
Gráfico 3 – Perguntas sobre a importância da biossegurança quanto aos aspectos institucionais



Fonte: os autores.

Nota: A biossegurança auxilia a Instituição a realizar sua missão e metas? A biossegurança deve ser uma estratégia da Instituição?

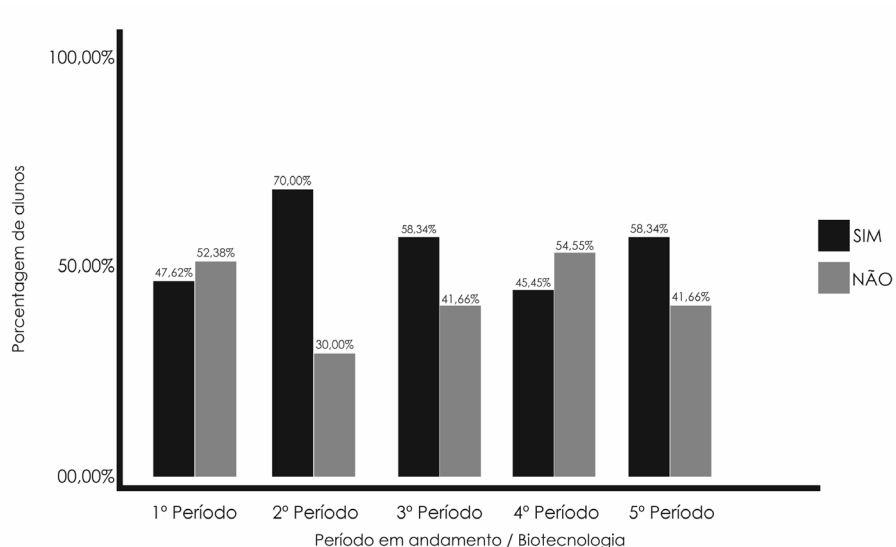
Gráfico 4 – Relação causa-consequência resultante da regulamentação em biossegurança. Pergunta avaliada: existiriam consequências graves se não houvesse a regulamentação da biossegurança?



Fonte: os autores.

Torna-se necessário, também, avaliar a relação existente entre biossegurança, saúde e ambiente. A maior parte dos alunos relacionou biossegurança com qualidade e sustentabilidade, entretanto, os alunos do primeiro e do quarto períodos demonstraram estar confusos quanto a essa definição de biossegurança, não demonstrando uma opinião definida sobre o tema (Gráfico 5).

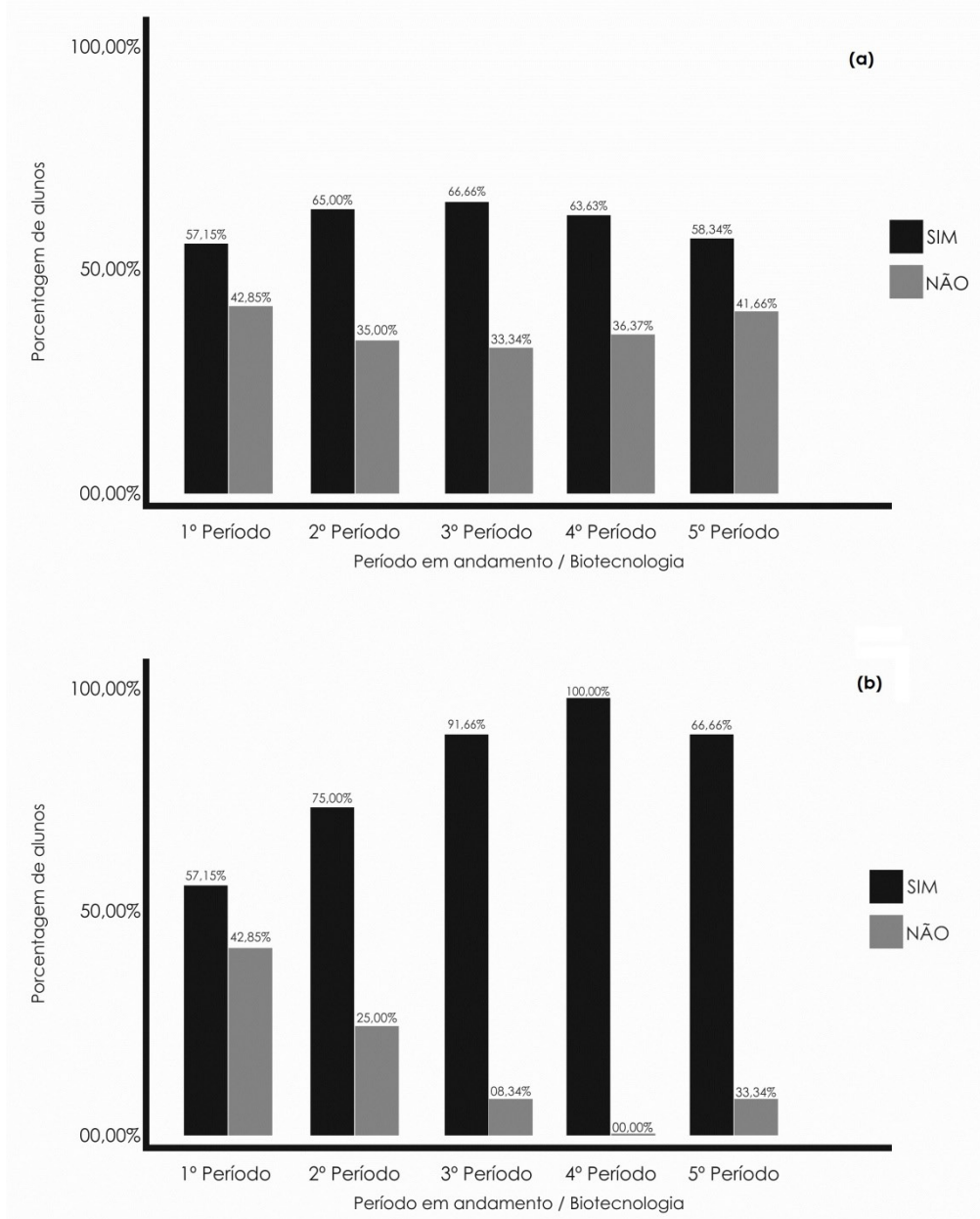
Gráfico 5 – Avaliação da biossegurança e seu caráter ambiental e social. Pergunta avaliada: biossegurança é sinônimo de qualidade e sustentabilidade?



Fonte: os autores.

Em todos os períodos, a maioria dos alunos (57,15 – 66,66%) concordou que a disciplina assegura o avanço biotecnológico no país (Gráfico 6a) e relacionou biossegurança e OGMs (57,15 – 100%). Contudo, a opinião não foi tão evidente para os alunos do primeiro período, em que a distribuição foi bem equilibrada (57,15% afirmaram que há relação entre os temas e 42,85% discordaram) (Gráfico 6b).

Gráfico 6 – Perguntas sobre a relação da biossegurança com o avanço biotecnológico e OGMs. Em (a) a biossegurança assegura o avanço biotecnológico do país? Em (b) existe relação entre biossegurança e OGMs?



Fonte: os autores.

4 DISCUSSÃO

A biossegurança é o conjunto de práticas e ações técnicas com a finalidade de identificar e minimizar os riscos no trabalho, preocupando-se com a vida e todas as suas relações.⁶ Os conhecimentos sobre os temas que envolvem biossegurança tornam os trabalhadores mais aptos para precaverem e impedirem erros, que, em alguns casos, podem ser fatais no exercício da profissão. Portanto, essa ciência é de extrema importância no cotidiano profissional e necessita ser reforçada constantemente durante a aprendizagem dos estudantes, para que saibam se prevenir e como proceder diante de uma situação de perigo.¹⁵

O desenvolvimento da biotecnologia traz consigo inúmeras discussões que abrangem tanto a formação dos profissionais quanto sua articulação com a sociedade como um todo. De caráter interdisciplinar e de complexidade conceitual, a educação em biotecnologia exige que a biossegurança se torne um de seus pilares, formando cidadãos cientificamente preparados. Nesse sentido, a aplicação de dois questionários sobre os temas referentes à disciplina ajudou a observar o nível de conhecimento dos discentes em biotecnologia na Universidade Federal de Uberlândia. O primeiro foi distribuído em dois momentos para os alunos ingressantes: antes de o componente curricular ser ministrado, para que não houvesse a influência dos conteúdos ministrados em outras disciplinas, e após os alunos cursarem a disciplina Biossegurança. O segundo questionário foi aplicado nos demais períodos, para uma visão geral do conhecimento dos discentes.

Uma vez que o mundo contemporâneo está comprometido com o avanço da ciência e o progresso tecnológico, e que essa realidade foi construída pelo expressivo desenvolvimento da pesquisa associada aos conceitos de biossegurança, há a necessidade de uma complexificação dos problemas. A multidisciplinaridade torna-se imperativa, pois preconiza a aproximação e a associação gradual das disciplinas em diferentes graus, do mais simples ao mais completo. Esse é um desafio que está colocado para o desenvolvimento da ciência e tecnologia e uma exigência para uma organização voltada exatamente para esse fim, respeitando-se, sobretudo os conceitos de biossegurança.¹⁶ Portanto, o primeiro questionário abordou temas de cunho profissional, pessoal e interdisciplinar. As questões de cunho profissional foram posteriormente divididas conforme seu caráter acadêmico, ou seja, como um simples componente curricular, e conforme sua importância na futura atuação profissional, visando avaliar a capacidade do aluno em contextualizar a biossegurança no seu ambiente de trabalho.

A nítida relação estabelecida pelos alunos quanto à importância da biossegurança enquanto vinculada ao laboratório e à obtenção de diploma revela um pensamento que se limita ao projeto pedagógico do Curso. Desse modo, no primeiro momento, a maior parte dos alunos considerou o tema importante, achou necessária a disciplina e que ela promove a melhoria em laboratório, pois se trata de um curso com ampla carga horária prática. No entanto, a maioria não contextualizou a biossegurança com seu objetivo profissional, com sua formação pessoal e nem com o desenvolvimento da sua capacidade crítica. Após cursarem a disciplina de biossegurança, houve um aumento expressivo no número de alunos capazes de contextualizar a Biossegurança tanto no aspecto profissional quanto no pessoal.

Erroneamente pode-se considerar que alguns alunos ingressantes conseguiram visualizar a interdisciplinaridade da biossegurança. Contudo, por estarem em constante contato com estudantes de outros cursos na universidade, estes afirmaram que a biossegurança não é um tema restrito. Esta opinião se tornou mais evidente após cursarem a disciplina de Biossegurança, a qual trata das inúmeras faces adquiridas pelo tema. De fato, ao manipular seres vivos para produzir bens e serviços, a biotecnologia envolve tecnologias de diversos níveis (como os processos de fermentação, utilizados há séculos, e as técnicas de manipulação genética, resultantes de avanços recentes no campo da biologia molecular) e se apresenta como um paradigma técnico-científico, essencialmente transdisciplinar.² Assim, a opinião apresentada em um segundo momento retrata um conhecimento amplo do assunto,

contextualizado pela biossegurança e seus inúmeros desdobramentos, conteúdos abordados no decorrer do Curso.

Ao se analisar a imagem pública da biossegurança, observa-se que ela é percebida muito mais em nível de saúde e prevenção de acidentes e é justamente essa a imagem demonstrada pelos alunos antes dos ensinamentos da disciplina de Biossegurança. Os discentes ingressantes apresentam uma visão puramente técnica e reducionista, sem uma nítida relação com a ciência inerente à biotecnologia. Contudo, o dinamismo entre técnica e ciência é inevitável e a biossegurança, nesse cenário, envolve relações complexas de risco, homem, sociedade, meio ambiente, leis, tecnologia, ética e religião, temas que acompanham a vida profissional e pessoal de biotecnólogos. A importância dessas inter-relações se torna evidente na mudança de posição dos alunos após cursarem a disciplina de Biossegurança. Verificou-se um aumento expressivo no número de alunos que conseguiram relacionar essa ciência com a biotecnologia, afirmando que a biossegurança deve ser um dos pontos fortes do Curso, sendo abordada em diversas outras disciplinas.

As instituições superiores de ensino realizam atividades como aulas práticas e projetos de pesquisa, que possuem procedimentos de risco, podendo ocasionar danos físicos, econômicos e ambientais.¹⁷ Algumas dessas atividades utilizam as técnicas de engenharia genética ou a manipulação de OGMs, e para isso, é necessário que a Instituição crie uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio). Esta tem a finalidade de fornecer programas de prevenção e inspeções, fazer o treinamento para a execução das atividades, ter o conhecimento e o registro de projetos e averiguar os acidentes e o cumprimento da regulação de biossegurança.¹⁸ A instituição, adotando a biossegurança como estratégia, irá aperfeiçoar e racionalizar essas atividades, ajudando na formação do graduando para fazer uso das práticas biotecnológicas com responsabilidade.¹⁷ Nota-se que os alunos ingressantes possuem uma visão apenas técnica, não conseguindo relacionar biossegurança à sua importância nos aspectos institucionais, uma vez que não contextualizam essa ciência, não conhecem o papel da Universidade na produção científica e as responsabilidades inerentes a essas atividades.

Os estudantes se apresentam, portanto, com um pensamento simplista em relação à biossegurança, uma vez que a associaram primariamente à prevenção dos acidentes vinculados ao laboratório. Nessa linha de raciocínio, reconheceram que existem consequências graves, aqui entendidas como acidentes, se não houvesse ações de biossegurança. De fato, a diminuição dos casos de acidentes em laboratórios de pesquisa tem sido o principal desafio à falta de conhecimento, que estabelece a prevenção como principal meio de controle. Muitos acadêmicos, bolsistas e estagiários estão em contato com os laboratórios sem treinamento e por isso exercem funções sem estarem familiarizados com os procedimentos das atividades, favorecendo o aumento do risco.^{19, 20} Portanto, é necessário que todos os envolvidos em atividades de risco tenham o conhecimento sobre as regulamentações de biossegurança e que sejam aptos a colocá-las em prática de forma efetiva.¹⁴

Ao ser abordada a relação de biossegurança com o avanço tecnológico e OGMs, os discentes tendem a analisar as perguntas conforme seu conhecimento prévio baseado em notícias veiculadas em meios de comunicação em massa. Existe uma grande polêmica em torno dessa técnica, em razão dos

riscos envolvidos, amplamente debatidos em sociedade. Realmente, com o advento da biotecnologia, a biossegurança surge com a função de conter e diminuir os riscos quando exerce diferentes tecnologias, proporcionando uma nova perspectiva dentro das atividades do desenvolvimento científico e tecnológico de várias áreas.⁵ Com os avanços tecnológicos na área da Engenharia Genética, o Brasil impulsionou a pesquisa científica com transgênicos e seus derivados e também ampliou a utilização das células-tronco embrionárias para a pesquisa e a terapia. Esse avanço foi importante para revogar a Lei n. 8.974/95, de 05 de janeiro de 1995 e sancionar a Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005, que reestruturou a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, estabeleceu normas às atividades que envolvem OGMs, tratando da sua relação com a saúde humana, o meio ambiente e a sociedade.¹⁷ Diante desse cenário, o avanço científico nas áreas de Biossegurança e de Biotecnologia estimula a proteção à vida humana, animal e vegetal e estabelece meios para proteger o meio ambiente.¹⁷

Em razão do progresso da biotecnologia, novos desenvolvimentos da biologia molecular e da engenharia genética estão emergindo e levando a ciência e a tecnologia à construção de novos paradigmas e ao aumento de processos e produtos com grande potencial em várias áreas. Essas tecnologias envolvem células-tronco embrionárias e clonagem terapêutica, consumo e introdução de OGMs no ambiente, vacinas recombinantes, produtos transgênicos, entre outros.¹ Nesse contexto, a biossegurança surge com o intuito de assegurar os atos da biotecnologia, e com isso, há a necessidade cada vez maior de educar os indivíduos para que estes estejam em condições de lidar com as questões propostas pela biotecnologia. Além disso, a biossegurança não é apenas normas de prevenção e controle, mas também tem a finalidade de formar os futuros profissionais para entenderem e executarem os seus objetivos, orientando-os nos caminhos trilhados pela biotecnologia.¹⁰

A mudança de postura dos alunos apenas reforça a dimensão científica da biotecnologia e a necessidade de uma formação educacional adequada para a compreensão e execução de seus objetivos. Os processos educacionais em biossegurança devem ser bem estruturados para que se atenda à demanda mercadológica do mundo contemporâneo. Uma formação adequada, e não reducionista, garantirá profissionais devidamente engajados e contextualizados, e, portanto, o surgimento de uma biotecnologia cidadã.¹⁰

5 CONCLUSÃO

A disciplina de biossegurança é um componente de extrema importância para a grade curricular dos Cursos de Biotecnologia, e a aplicação de questionários sobre os temas referentes à disciplina ajudou a observar o nível de conhecimento dos discentes antes de o componente curricular ser ministrado. Observou-se que os alunos ingressantes consideraram a disciplina de Biossegurança necessária, porém, possuem um pensamento reducionista quanto à sua relação com o Curso, com a Instituição e com o seu objetivo profissional. Após os ensinamentos da disciplina de Biossegurança, os discentes passaram de uma visão puramente técnica, sem uma nítida relação com a ciência inerente

à biotecnologia, para um pensamento mais amplo dos temas que esta aborda quanto aos aspectos acadêmicos, do futuro, pessoal e interdisciplinar.

Conhecer a biossegurança, suas normas e aplicações é fundamental para que ações preventivas relacionadas aos riscos das atividades de pesquisa e ensino sejam praticadas pelos futuros profissionais. Portanto, o estudo apresentado contribui para a disseminação do conhecimento sobre o tema, bem como incentiva a formação de uma consciência em biossegurança na formação de futuros biotecnólogos.

REFERÊNCIAS

1. Possas CA. Inovação e regulação na biotecnologia: desafios para a integração intercontinental. Rio de Janeiro: Conferência Brasil e União Europeia Ampliada; 2004.
2. Arbix G. Biotecnologia sem fronteiras. *Novos Estudos* 2007;78:5-10.
3. Carvalho PR. O olhar docente sobre a biossegurança no ensino de ciências: um estudo em escolas da rede pública do Rio de Janeiro. Tese [Doutorado] – Instituto Oswaldo Cruz; 2008.
4. Costa MAF, Costa MFB. Biossegurança: elo estratégico de SST. *Revista CIPA* 2002;21:86-90.
5. Maciel WG, Borges RR, Santos ATP, Gandolfo JV, Simionatto S. Biossegurança em ação: uma visão do recém-ingressa ao Curso de Biotecnologia da Universidade Federal da Grande Dourados In: 5º Seminário de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste [evento na internet]. 2012 jun 04-06; Goiânia, Brasil [acesso em 10 fev. 2013. Disponível em: http://serex2012.proec.ufg.br/uploads/399/original_WIRLAINE_GLAUCE_MACIEL.pdf
6. Almeida ABS, Albuquerque MBM. Biossegurança: um enfoque histórico através da história oral. *História, Ciência, Saúde* 2000;7:171-83.
7. Shatzmayr HG. Biossegurança nas infecções de origem viral. *Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento* 2001;3:12-5.
8. Brasil. Lei nº. 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados (OGM) e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança (PNB), revoga a Lei n-8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória n-2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei n-10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 28 mar 2005.
9. Fontes EMG. Legal and regulatory concerns about transgenic plants in Brazil. *Journal of Invertebrate Pathology* 2003;83:100-3.

10. Bonis M, Costa MAF. Educação em biossegurança e bioética: articulação necessária em biotecnologia. *Ciência e Saúde Coletiva* 2009;14:2107-14.
11. Pereira, MEC, Silva PCT, Costa MAF, Jurberg C, Borba CM. A importância da abordagem contextual no ensino de Biossegurança. *Ciência & Saúde Coletiva* 2012;6:1643-8.
12. Krasilchik M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva* 2000;14:85-93.
13. Posso MBS, Santanna ALGG, Giaretta VMA, Chagas LR, Cardoso PGR. Biossegurança: o vivenciar de sua interdisciplinaridade. *Prática Hospitalar* 2004;6:154-7.
14. Penna PMM, Aquino CF, Castanheiras, DD, Brandi, IV, Cangussu ASR, Sobrinho EM. et al. Biossegurança: uma revisão. *Arquivos do Instituto Biológico* 2010;77:465-555.
15. Piccoli A, Wermelinger M, Amâncio Filho A. O ensino de biossegurança em cursos técnicos em análises clínicas. *Trab. Educ. Saúde* 2012;10:283-300.
16. Queiroz R. Biossegurança, biotecnologia e complexidade. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2010.
17. Santos Júnior AF. Biossegurança e universidade: uma união necessária para o farmacêutico. *Infarma* 2006;18:9-10.
18. Costa MAF, Costa MFB. Educação e competências em Biossegurança. *Revista Brasileira de Educação Médica* 2004;28:46-50.
19. Müller IC, Mastroeni MF. Tendência de acidentes em laboratórios de pesquisa. *Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento* 2004;33:101-8.
20. Marques MA, Costa MA, Suldofski MT, Costa GFM. Biossegurança em laboratório clínico: uma avaliação do conhecimento dos profissionais a respeito das normas de precauções universais. *RBAC* 2010;42:283-6.

Recebido em 07 de julho de 2014

Aceito em 20 de outubro de 2014