

PERCEPÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIA EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL EM UNIVERSIDADES DE SÃO LUÍS - MA

Hugo Leonardo Melo Dias¹, Klena Sarges Marruaz da Silva², Maria Inês Doria Rossi³

RESUMO

A pesquisa experimental *in vivo* existe há séculos e trouxe muitos benefícios às espécies humana e não humanas, dentre eles a descoberta de vacinas, tratamentos e conhecimento sobre particularidades anatômicas das mais diversas espécies, porém, durante anos, os experimentos foram realizados sem a devida regulamentação. No Brasil, com a sanção da Lei Arouca (11794/2008), foram estabelecidos critérios para "a criação e a utilização de animais em atividades de ensino e pesquisa científica em todo território nacional". Assim, houve a necessidade de aprimorar aspectos do ensino e, conseqüentemente, das técnicas de criação e experimentação. Atualmente, prioriza-se a harmonização das práticas de ensino, teorias e protocolos experimentais a serem executados. A Ciência em Animais de Laboratório (CAL) é um componente multidisciplinar que, não diferente de tantos outros, necessita da aquisição de habilidades e competências. Porém não é uma disciplina eletiva ou obrigatória da matriz curricular em universidades do estado do Maranhão. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi perceber como a ausência deste componente curricular impacta no conhecimento de futuros docentes, pesquisadores e profissionais da saúde quanto à CAL. Foram aplicados questionários em 249 estudantes de três Universidades do Maranhão dos cursos de biomedicina, ciências biológicas, farmácia, medicina e medicina veterinária. Os resultados revelaram que as carreiras foco desta pesquisa possuem formação frágil na área de Ciência em Animais de Laboratório (CAL) com pouco conhecimento sobre responsabilidade técnica em instalações animais de criação de animais de laboratório e pesquisa. Conclui-se que a CAL necessita ser componente curricular obrigatório para Ciências Biológicas e Medicina Veterinária.

Palavras-chave: animais de laboratório, ensino, percepção do ensino

ABSTRACT

The *In vivo* experimental research has existed for centuries and has brought many benefits to human and non-human species, among them the discovery of vaccines, treatments and knowledge about anatomical particularities of the diverse species,

¹ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Biotério Central, São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: hugo.dias@ufma.br.

² Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos (ICTB), Mestrado Profissional em Ciência em Animais de Laboratório (MPCAL), Rio de Janeiro, Brasil.

³ Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

however, for years, the experiments were done without correct regulation. In Brazil, with the sanction of the Arouca Law (11794/2008), criteria were established for "the creation and the usage of animals in teaching activities and scientific research throughout the national territory". Thereby, there was a need to improve aspects of teaching and, consequently, the techniques of creation and experimentation. Currently, the harmonization of teaching practices, theories and experimental protocols to be performed are prioritized. As the Science in Laboratory Animals (SLA) is a multidisciplinary component, and not unlike many others, it's eager for the acquisition of skills and competences. The goal of this research was to perceive the knowledge of future teachers, researchers and health professionals about Science in Laboratory Animals, since, this curricular component is not offered in an elective or mandatory way in the entire area of Maranhão, Brazil. Questionnaires were applied to 249 students from three Universities in Maranhão, into biomedicine, biological sciences, pharmacy, medicine and veterinary medicine courses. The results revealed that the careers that are the focus of this research show a fragile training in the area of Science in Laboratory Animals (SLA) with little knowledge about technical responsibility concerning the installations of breeding and research laboratory animals. It has concluded that SLA needs to be a mandatory curricular component for Biological Sciences and Veterinary Medicine.

Keywords: laboratory animals, teaching, teaching perception.

INTRODUÇÃO

A pesquisa experimental *in vivo* existe há séculos. Muitos benefícios às espécies humana e não humanas foram alcançados, dentre eles a descoberta de vacinas, tratamentos e conhecimento sobre particularidades anatômicas das mais diversas espécies, porém, durante anos, os experimentos foram feitos sem a devida regulamentação. Com a sanção da Lei Arouca (11794/2008), foram estabelecidos critérios para "a criação e a utilização de animais em atividades de ensino e pesquisa científica em todo território nacional", assim, houve a necessidade de aprimorar aspectos do ensino e conseqüentemente das técnicas de criação e experimentação ganharam força e atualmente prioriza-se a harmonização das práticas de ensino, teorias e protocolos experimentais a serem executados.

A lei Arouca diz em seu Art. 1º, § 1º que a utilização de animais em atividades educacionais fica restrita a: I - estabelecimentos de **ensino superior**; II - estabelecimentos de educação profissional técnica de nível médio da área biomédica.

De acordo com o Decreto nº 5.773/06 do Ministério da Educação (MEC), as instituições de **educação superior**, de acordo com sua organização e respectivas prerrogativas acadêmicas, são credenciadas como: faculdades, centros universitários ou universidades.

Segundo a lei 9394/96, as universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano. De acordo com o artigo 207 da Constituição Brasileira de 1988 “As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, portanto, o tripé formado pelo ensino, pela pesquisa e pela extensão constitui o eixo fundamental da Universidade brasileira e não pode ser compartimentado. Equiparadas, essas funções básicas merecem igualdade em tratamento por parte das instituições de ensino superior, que, do contrário, violarão o preceito legal (Andrade, 2009).

A pesquisa com animais de laboratório, que já é de uma grandeza nacional considerável, ficou em evidência e tomou maiores proporções quando o mundo passou pela pandemia do Covid-19, ficou claro que a pesquisa leva a novas descobertas e que para pesquisar precisa-se saber: Como? O que? E para que? Desta forma o ensino torna-se aliado indispensável.

Sendo a Ciência em Animais de Laboratório (CAL) um componente multidisciplinar e não diferente de tantos outros ávida pela aquisição de habilidades e competências, fez-se necessária a pesquisa, a fim de perceber o conhecimento de futuros docentes, pesquisadores e profissionais da saúde quanto a Ciência em Animais de Laboratório, uma vez que, este componente curricular não é oferecido de forma eletiva ou obrigatória em todo estado do Maranhão nos cursos de graduação.

Este artigo considerou informações públicas sobre estrutura curricular de cursos da área da saúde de três universidades no Estado do Maranhão, questionários aplicados em seus alunos a fim de correlacionar dados, tendo em vista este ser o objeto de estudo de uma dissertação de mestrado realizada no Programa de Pós-graduação (Mestrado Profissional) em Ciência em animais de laboratório da Fundação Oswaldo

Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro, Brasil.

ENTENDENDO PERCEPÇÃO

Segundo Smith (2014), em sua obra “A percepção como uma relação: uma análise do conceito comum de percepção”, afirma que toda atividade que se executa, pode ser bem ou mal executada, assim a percepção também pode ser avaliada. Com efeito, se diz que se percebe bem ou mal, que se pode (ou até se deve) examinar melhor, olhar mais de perto, prestar (mais) atenção etc. Do mesmo modo, algumas pessoas podem ser mais habilidosas do que outras na percepção, isto é, são mais aptos do que outras na acuidade perceptiva. Essa diferença pode se dar tanto porque são naturalmente mais capazes, como porque receberam um treinamento especial para perceber certas coisas no mundo. Um zoólogo distingue muitos besouros que, para outros profissionais, são somente besouros.

Cabe, aqui, uma observação ainda segundo o mesmo autor, que alguns filósofos foram levados a propor que não se deveria falar, no caso das percepções, de condições de verdade, mas somente de condições de precisão. Afinal de contas, entendida como uma atividade cognitiva, a percepção admite graus de precisão, e haveria muitas dificuldades em se falar da verdade ou falsidade de uma percepção. Para esses filósofos, então, uma percepção não seria, propriamente falando, verdadeira ou falsa, mas somente mais ou menos precisa, mais ou menos exata.

Certamente, deve-se acatar a ideia de que uma das maneiras de avaliar a percepção é segundo seu grau de precisão. Mas isso não implica que seja a única maneira de avaliar a percepção. De fato, não se tem por que abandonar a ideia de condições de verdade para avaliar a percepção, dado que a verdade de uma frase que atribui percepção a alguém (“Estela vê o bolo”) não depende do grau de precisão de sua percepção, mas da realização de todo o padrão de eventos. Se o padrão de eventos se realiza, então a atribuição é verdadeira. Portanto, é perfeitamente correto falar do grau de precisão de uma percepção, mantendo a ideia de suas condições de verdade (Smith,2014).

Lamb, Hair e McDaniel (2012) conceituam a percepção como o processo pelo

qual selecionamos, organizamos e interpretamos estímulos, traduzindo-os em uma imagem significativa e coerente. “Na essência, a percepção é a forma como vemos o mundo ao nosso redor e como reconhecemos que precisamos de ajuda na tomada de uma decisão de compra”.

O processo de aprendizagem é uma experiência pessoal, mas ele não é uma atividade isolada e sim resultado da interação de diversos agentes, principalmente de educadores e educandos. Para a materialização de tal processo, existem diversos métodos de ensino, classificados em passivos e ativos e aplicáveis cada qual conforme as particularidades do conteúdo a ser ensinado, dos perfis do professor e dos alunos, do contexto social e cultural, das condições físicas do ambiente, dentre outras (Pinto; Rímoli, 2005).

Diante disso, pode-se dizer com razoável tranquilidade que, de um modo geral, os filósofos tendem a aceitar que, de acordo com a concepção comum da percepção, nós teríamos uma percepção direta das coisas. A percepção seria uma relação direta e imediata entre uma pessoa que percebe algo e algo que é percebido por essa pessoa.

O ENSINO E A COMPETÊNCIA NO ÂMBITO DO CONCEITO CURRICULAR

É no contexto de um mundo em constante mudança, sempre novo e diferente, onde os problemas se transformam em desafios a serem superados, que o ato de ensinar passou ser a arte de estar constantemente a aprender.

Esta dialética entre o ato de ensinar e o ato de aprender concretiza-se no desenvolvimento curricular, pondo em campo um currículo, que independentemente da orientação e da filosofia que o sustenta, se associa a um conjunto de aprendizagens consideradas fixas.

As diferentes concepções de ensino que encontramos na bibliografia traduzem a polissemia do termo, associada a uma passagem do ato de ensinar como professar um saber para ensinar como conduzindo o outro a aprender o saber que alguém disponibiliza (Gaspar; Roldão, 2005).

Nesta linha de pensamento, “Ensinar é questionar, partilhar e criar. É imaginar. Ensinar implica selecionar tarefas que desafiem as capacidades e a inteligência dos

alunos. Para que possam compreender a vida. Para que lhe possam atribuir significado. Para que usufruam da liberdade que o conhecimento proporciona. Para que se possa conhecer e compreender e ser mais livre e mais feliz. (Fernandes, 2009).

O conceito de ensinar é muitas vezes utilizado como sinônimo de instruir ou de educar. As diferentes lógicas de ensino (imitação, moldagem e desenvolvimento) fundamentam modelos específicos de ensino, que, contudo, definem ensinar como “essencialmente, um processo contínuo de tomada de decisões” (Gaspar *et al.*, 2004, p. 3) ao nível das necessidades, objetivos e situações de aprendizagem, com vista a “influenciar o meio ambiente onde se desenvolve o ensino” (ibidem). Não sendo um processo linear nem monolítico, pode significar “socializar, aculturar ou individualizar” (Lamm, 1976, p. 116 *apud* Gaspar *et al.*, 2004, p. 3), e numa perspectiva construtivista, uma coleção de experiências e oportunidades de diálogo significativos.

O conceito de ensinar assume-se ainda como o catalisador da profissão docente, na medida em que é a matéria e o processo de trabalho da atividade docente. Entendido como mediador entre o saber e o aprendente, o professor define-se como um profissional do ensino que sabe construir a passagem de um saber ao aluno, uma vez que é ele que possui formação nesta área do ensino e sabe orientar as ações no sentido de que o aluno faça um esforço para apreender o conhecimento. Assim, segundo Gaspar e Roldão (2007, p. 37), “Esta mediação é [...] corporizada no processo de desenvolvimento curricular, estrategicamente organizado em função da aprendizagem curricular pretendida”.

ENSINO DE CIÊNCIA EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO

No Brasil, de modo geral, os congressos, regionais, nacionais ou internacionais são principalmente promovidos pelas Federação das Sociedades de Biologia Experimental (FESBE), Sociedade Brasileira de Ciência de animais de laboratório (SBCAL) e Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), com ofertas de cursos voltados à CAL, com carga horária que varia de 4,5 a 8h.

Os cursos presenciais sobre CAL, com maior carga horária foram oferecidos pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) em parceria com a Sociedade

Brasileira emCAL, , nos anos de 2010 e 2011, ambos com 80h. É importante pontuar que, em 2012, a SBCAL 2012 foi criou Revista Brasileira de Ciência em animais de laboratório, que atualmente é conhecida como Biological Models Research and Technology (BMRT) curso em CAL no Instituto Butantã (40h) nos anos de 2016, 2017, 2018; curso Lato Sensu em Ciência em Animais de Laboratório na USP (1983 e 2013); curso em Biossegurança em Biotérios na Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio da Fiocruz (EPSJV- Fiocruz), oferecido desde 2013; o Projeto “Capacitação de Pessoal de Níveis Elementar e Médio em Biotérios – CPNEMB” (Fiocruz / IVB / UFF / UFRJ / CPAFA / CNPq) – 1991 a 2000 e Global Training Network – Department of Vaccines and Biologicals OMS (Fiocruz) (1999) e em 2016 com parceria com o Instituto de Investigação e Inovação em Saúde, Universidade do Porto, Portugal a Sociedade Beneficente Hospital Israelita Albert Einstein ofereceu o curso de Ciência em Animais de Laboratório com carga horária de 40 h sendo esse curso recomendado pela FELASA na categoria B.

Historicamente, o antigo Centro de Criação de Animais de Laboratório (CECAL) da Fiocruz, atual Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos da Fundação Oswaldo Cruz do Rio de Janeiro (ICTB/Fiocruz) promove formações e atualizações na área do bioterismo. As primeiras iniciativas foram em 1981, com o curso Intensivo de treinamento do auxiliar de biotério e a oferta da disciplina de Conhecimentos e técnicas de biotério no curso de Auxiliar Técnico de Pesquisa em Biologia Parasitária, do Instituto Oswaldo Cruz (IOC). Entre os anos de 2000 e 2009 as ações de ensino do CECAL promoveram o conhecimento de CAL a 1510 egressos. Em 2013 o curso de extensão e desenvolvimento em bioterismo, com CH de 80h, teve 45 alunos entre 2014 e 2018 foram 685 egressos de cursos específicos em CAL, variando a CH 15 a 90 h.

O ICTB/Fiocruz possui um catálogo de cursos de extensão periódicos que abordam desde a Genética de roedores, Nutrição de roedores e os cursos de Iniciação e Curso Avançado em CAL, todos com CH mínima de 35 horas. Além desses cursos, o ICTB atualmente possui o único Mestrado Profissional em CAL e o também único Lato Sensu em Métodos Alternativos ao uso de Animais de Laboratório no Brasil.

Ressalta-se ainda que, foi a atuação do ensino que possibilitou a transformação do CECAL (Unidade de Apoio) no ICTB (Unidade Técnico-científica) por meio da inclusão de seu curso de pós-graduação em CAL.

No Maranhão, no ano de 2005, com iniciativa da gestora do Biotério da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), a UFMA promoveu no ano de 2005 um curso de Resíduos Sólidos e Biossegurança em Biotério com CH de 20h, ministrado nas dependências do biotério central com aulas teóricas e práticas; em 2007, este autor, através de convite da comissão organizadora da II Mostra Acadêmico-Científica em Ciências Biológicas (MACCBIO) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), ministrou uma Oficina sobre Bioterismo, e, entre os anos de 2007 e 2010, ministrou minicursos sobre CAL em semanas acadêmicas da Faculdades Santa Terezinha, Instituto Florence Superior e Universidade Ceuma, sendo esta última a patrocinadora de um curso de 25 h.

Apesar de todos os esforços em nível nacional disciplinas que promovam o ensino de ciência em animais de laboratório não constam na maioria das estruturas curriculares dos cursos de graduação do Brasil, incluindo as instituições de ensino do Maranhão para suprir essa deficiência, são oferecidos cursos de curta duração, palestras e outras modalidades de ensino visando sanar essa necessidade entre os alunos de graduação.

Sendo assim, e tomando por base Dias e Neto (2016), que afirmaram que a deficiência no processo ensino aprendizagem é cumulativa e pode interferir no futuro profissional do indivíduo, caso não ocorra de forma regular e gradual, e ainda que, havendo a possibilidade de um indivíduo formar-se em uma profissão da área da saúde e vir a utilizar animais de laboratório em sua rotina profissional, como responsável técnico ou gestor de instalações de criação ou pesquisador em animais de laboratório, fez-se necessário perceber: 1) A presença do componente curricular em cursos de graduação; 2) habilidades e competências dos graduandos destes cursos sobre ciência em animais de laboratório (CAL). Estes questionamentos ensejaram o desenvolvimento de uma pesquisa acerca das percepções sobre Ciência em Animais de Laboratório por parte dos estudantes de cursos da área da Saúde da Universidade Ceuma, Universidade Estadual do Maranhão e Universidade Federal do Maranhão.

TRAJETO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Tratou-se de um estudo exploratório-descritivo comparativo, onde foram realizadas avaliações documentais institucionais e questionários aplicados aos discentes.

Foram utilizadas como campos de estudos instituições de ensino/pesquisa situadas na cidade de São Luís (MA). Foram elas: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e Universidade Ceuma (UNICEUMA), privada, que ofertam cursos de graduação em Ciências Biológicas, Biomedicina, Farmácia, Medicina ou Medicina Veterinária.

A Medicina Veterinária foi incluída na **área da saúde** através da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS)/Sistema Único de Saúde (SUS) 287/98 (BRASIL, 1998b) e, por ser um dos cursos base para a execução da CAL, foi incluído no estudo com os demais que são formações muito presentes em pesquisas biomédicas.

A pesquisa compreendeu três momentos. O primeiro teve início com a revisão bibliográfica, para a qual foram escolhidos como descritores: Animais de laboratório; animais de laboratório na formação profissional e Ciência em animais de laboratório formal; o segundo, compreendeu a pesquisa documental, trabalhando com alguns documentos institucionais: o Projeto Político de Curso- PPC, dos Cursos de: Licenciatura e Bacharelado em Ciências biológicas e Medicina Veterinária da UEMA, Farmácia, Ciências Biológicas e Medicina da UFMA e Biomedicina da Universidade CEUMA, o terceiro, a pesquisa de campo desenvolvida junto aos discentes dos cursos supracitados.

Discentes de graduação regularmente matriculados nos cursos de Ciências Biológicas, Biomedicina, Farmácia, Medicina ou Medicina Veterinária que cursavam o primeiro e o último semestre dos referidos cursos.

Os indivíduos foram incluídos no estudo após preenchimento do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

Foram entrevistados 249 estudantes, sendo na UFMA: 58 de Medicina, 40 de Farmácia e 31 de Biologia, na UEMA: 43 de Medicina Veterinária e 28 de Biologia e na

UNICEUMA, 49 estudantes de Biomedicina.

ASPECTOS ÉTICOS

Por suas características peculiares o projeto foi inserido na Plataforma Brasil que comunicou e enviou o mesmo e seus anexos para as instituições consubstanciadas e para instituição principal patrocinadora. Em outubro de 2019, Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz (CEP Fiocruz/IOC), aprovou o projeto sob o parecer número: 3.675.427. A aprovação pelas demais Comissões de Ética e Pesquisa (CEP) envolvidas para a aplicação dos questionários. Desta forma, em dezembro de 2019, o CEP da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) considerou aprovado o projeto sob número de parecer: 3.747.705. Em 16 de fevereiro de 2020, a CEP da Universidade CEUMA (UNICEUMA) considerou aprovado o projeto sob o parecer número 3.840.547 e, finalmente, em 29 de março de 2020 a CEP da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) aprovou o projeto sob o parecer número 3.941.480.

COLETA DE DADOS

Fazendo adaptações a metodologia de Pfuetzenreiter e Zylbersztajn (2004), que analisaram estruturas curriculares de cursos de Medicina Veterinária, neste estudo examinou-se inicialmente as estruturas curriculares de Biomedicina, Ciências Biológicas, Farmácia, Medicina e Medicina Veterinária.

Foi estabelecida uma fala padrão para abordagem em todos os cursos independente da Universidade:

“Bom dia/Boa tarde, sou o Hugo Leonardo Melo Dias, sou servidor da Universidade Federal do Maranhão, lotado no Biotério Central e estou realizando uma pesquisa que compõe parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciência de Animais de Laboratório pela Fiocruz do Rio de Janeiro e nessa pesquisa vocês precisam me disponibilizar um curto tempo para responder o questionário que tenho aqui em mãos, o questionário abrange a área de animais de laboratório que é o foco do meu mestrado, quem estiver disponível levante a mão e darei um Termo de

consentimento Livre Esclarecido (TCLE) que deve ser assinado antes do questionário ser respondido, estão isentos os alunos menores de idade e que não sejam do 1º ou último ano do curso". Não foi mencionada a formação de base do aplicador do questionário e também não foram mencionados os objetivos da pesquisa objetivando eliminar possíveis vieses de respostas.

Desta forma, foi aplicado um questionário igual para todos os estudantes, independente da graduação, o mesmo possuía questões de percepção social e de percepção técnica.

As questões de informação social – Bloco I, tratavam de idade, gênero, escolha da carreira e oportunidades dentro da academia, estas questões podem levar à um breve perfil do universitário abordado nesta pesquisa e serão trabalhadas a *posteriori* em uma etapa conclusiva do N aprovado pela CEP.

As questões de conhecimento técnico envolviam os aspectos legais da Ciência em Animais de Laboratório, senso comum, conhecimentos biológicos gerais e conhecimentos específicos da CAL (sendo estas questões dependentes). Para se avançar para a última dependia da resposta dada na penúltima questão.

ANÁLISE DE DADOS

Foram determinados a proporção de acerto nas questões de conhecimento técnico relacionadas ao Bloco II, considerando os alunos de entrada e os de saída, as diferentes Instituições e os cinco cursos presentes no estudo (Medicina, Medicina Veterinária, Farmácia, Biologia e Biomedicina).

Para cada uma das proporções foi calculado o intervalo com 95% de confiança, de forma a realizar comparações entre alunos de entrada e os de saída, as instituições e os cursos.

Também foram construídos gráficos apresentando os percentuais da distribuição de respostas entre os itens de cada questão.

RESULTADOS

Durante a fase de análise e observação das estruturas curriculares das Instituições de Ensino Superior (IES), percebemos que 100% dos cursos selecionados para pesquisa (9 cursos no Estado do Maranhão), não possuíam componente curricular na área de bioterismo e/ou Ciência em Animais de Laboratório (CAL), porém foi observado que a Universidade Ceuma (Uniceuma), possuía um programa semestral optativo de formação/atualização discente para todo seu alunado que pretenda ingressar nas pesquisas experimentais *in vivo* (Tabela 1).

Tabela 1: Cursos pesquisados sobre o componente curricular de CAL no Estado do Maranhão

	Biologia	Biomedicina	Farmácia	Medicina	Medicina Veterinária
UFMA	01	-	01	01	-
UEMA	01	-	-	01*	01
UNICEUMA	-	01	01*	01*	-
Total	02	01	02	03	01

*Não foram aplicados os questionários

- Não existe o curso na IES.

Após a pesquisa e observação documental dos cursos passou-se para a aplicação dos questionários e avaliação dos seus resultados,

Tabela 2. Distribuição de alunos de entrada e de saída (1º e último ano) pesquisados por Instituição e curso

UFMA 129	Farmácia	Entrada	17
		Saída	23
	Medicina	Entrada	28
		Saída	30
	Biologia	Entrada	25
		Saída	6
UEMA 71	M. Veterinária	Entrada	34
		Saída	9
	Biologia	Entrada	18
		Saída	10
UNICEUMA 49	Biomedicina	Entrada	23
		Saída	26

Fonte: Autoria Própria (2020).

O tempo médio gasto entre a abordagem, a leitura e assinatura do TCLE e resposta aos questionários foi de 30 minutos, independentemente do tamanho da turma, tendo sido gastos cerca de 15/20 minutos no questionário e o restante no TCLE.

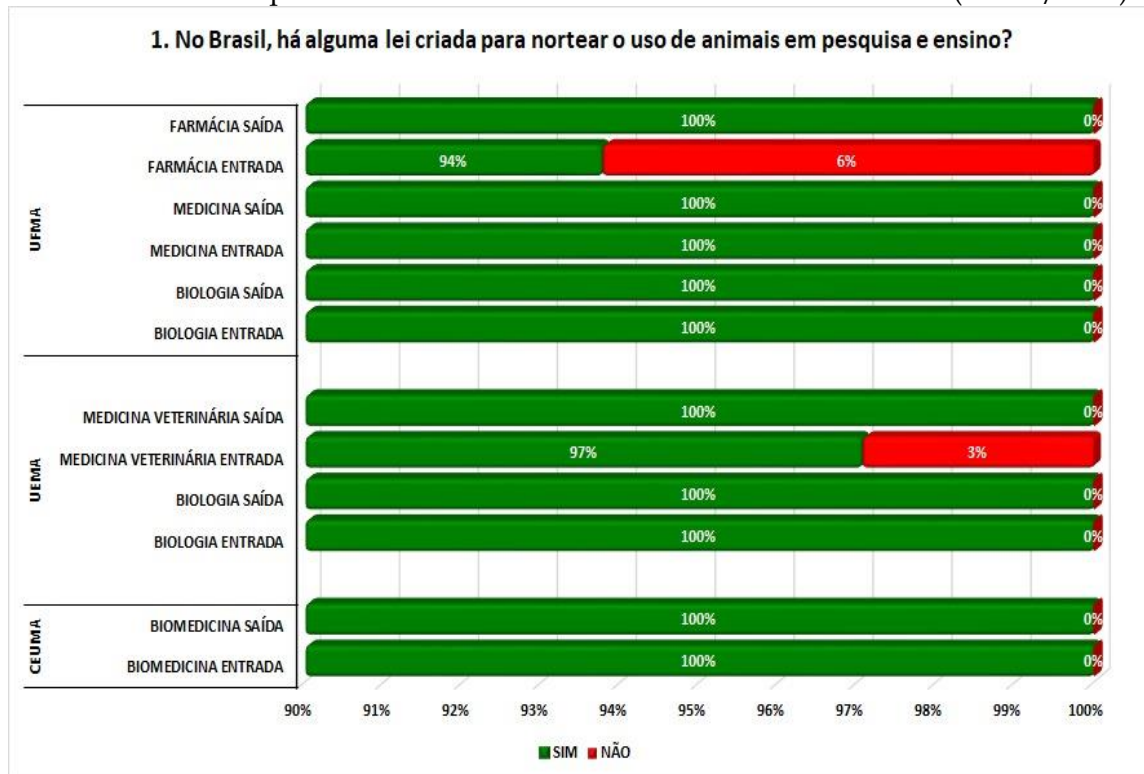
QUESTÕES DE CONHECIMENTO TÉCNICO

A lei 11794/2008 conhecida como Lei Arouca (Brasil, 2008) regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal (Brasil, 1988), estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei nº 6.638, de 8 de maio de 1979 (BRASIL, 1979); e dá outras providências. Em seu Art. 1º, cita que “a criação e a utilização de animais em atividades de ensino e pesquisa científica, em todo o território nacional, obedece aos critérios estabelecidos nesta lei”.

Diante dos seus mais de 10 anos de regulamentada, resolveu-se fazer uma sondagem inicial e geral sobre a Lei Arouca (11.794/2008) (Brasil, 2008) a fim de perceber sobre o conhecimento destes alunos sobre este importante marco regulatório na CAL.

À pergunta “No Brasil, há alguma lei criada para nortear o uso de animais em pesquisa e ensino?”, a maioria dos estudantes respondeu afirmativamente (Gráfico 1).

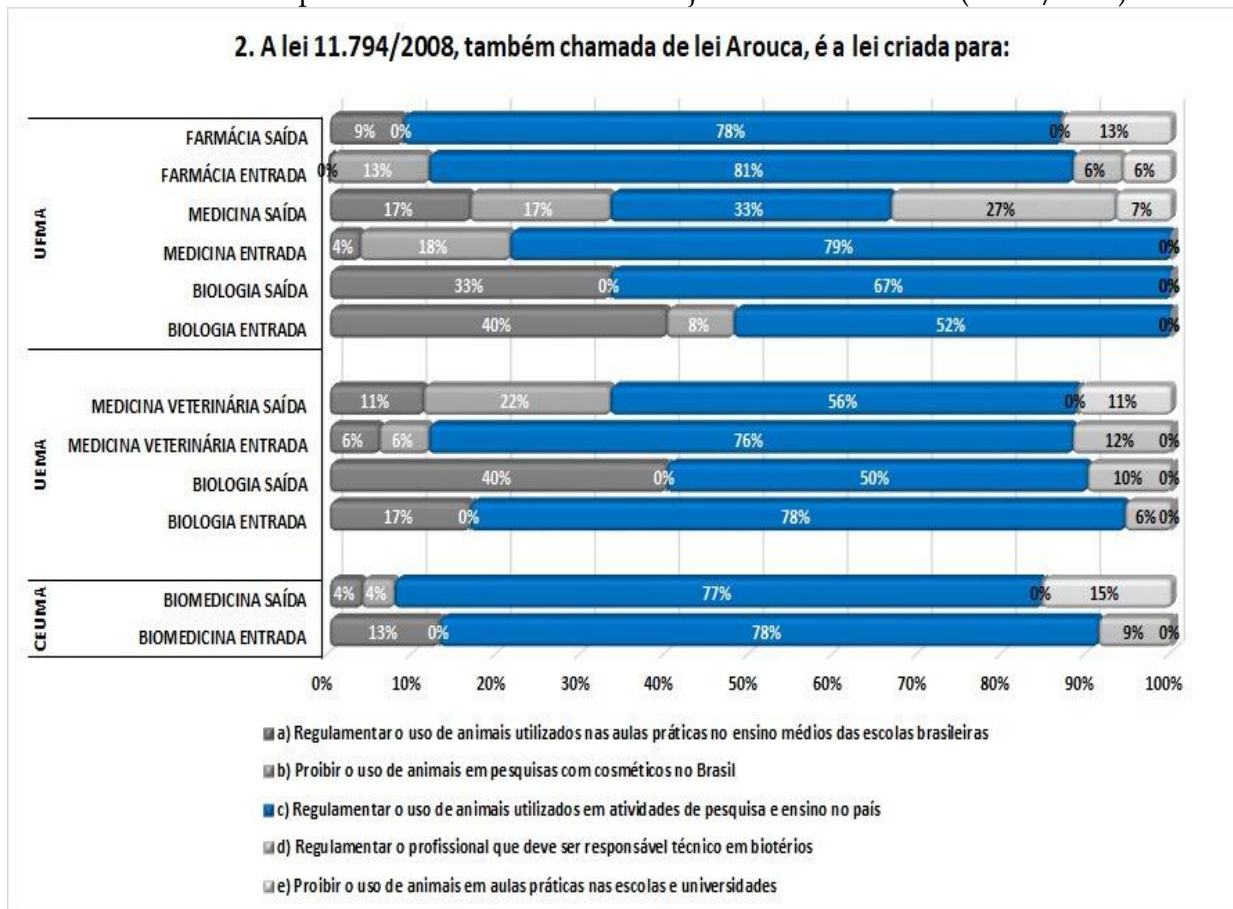
Gráfico 1: Resultados quanto ao conhecimento da existência da Lei Arouca (11.794/2008)



Fonte: Autoria Própria (2020).

Quando questionados sobre o objetivo da criação da lei Arouca, 67,5% dos alunos, IC-95% (61,7% a 73,3%), responderam que era: Regular o uso de animais utilizados em atividades de pesquisa e ensino no país. Os percentuais por instituição foram de 77,6%, IC-95% (65,9% a 89,2%), para a Universidade Ceuma, 70,4%, IC-95% (59,8% a 81,0%) para a UEMA e 62,0%, IC-95% (53,6% a 70,4%) da UFMA. Os percentuais das respostas distribuídos detalhadamente para os alunos de entrada e de saída para cada curso encontram-se no Gráfico 2.

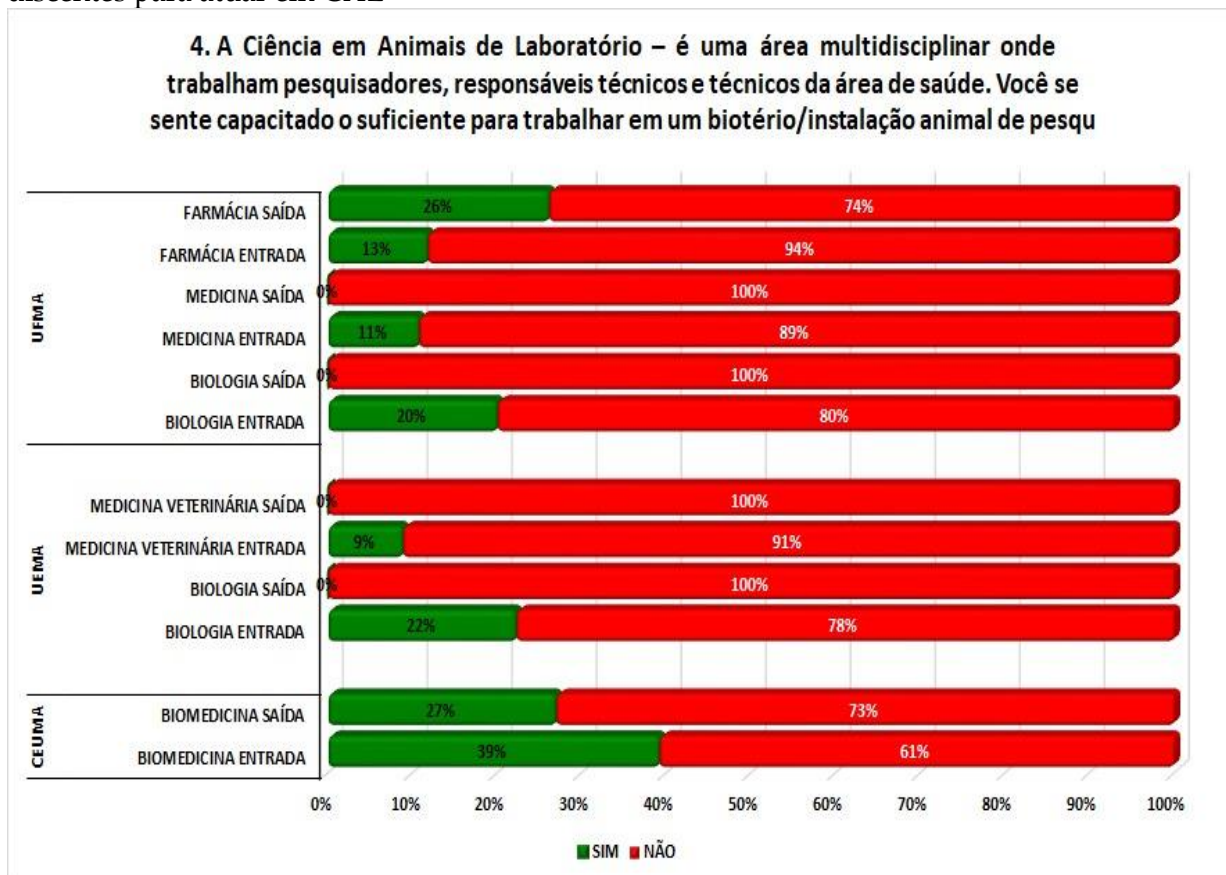
Gráfico 2: Resultados quanto ao conhecimento do objetivo da Lei Arouca (11794/2008)



Fonte: Autoria Própria (2020).

Quando indagados se sentem-se capacitados o suficiente para trabalhar em um biotério/instalação animal de pesquisa, alunos de saída de 4 cursos (Medicina e Biologia da UFMA e Medicina Veterinária e Biologia da UEMA) em sua totalidade responderam **NÃO**. Os percentuais gerais das Universidades assinalando NÃO foram: 90,1%, IC-95% (83,2% a 97,1%) para a UEMA; 88,4%, IC-95% (82,8% a 93,9%) para a UFMA e 67,3%, IC-95% (54,2% a 80,5%) para a Universidade Ceuma. Verifica-se que o IC-95% para o percentual referente a Universidade Ceuma não apresenta interseção com os demais intervalos, indicando diferença significativa entre o percentual obtido para essa questão para a Universidade Ceuma e os percentuais das outras duas Instituições. O detalhamento por curso e por instituição estão no Gráfico 3.

Gráfico 3: Resultados quanto a Percepção das habilidades e competências por parte dos discentes para atuar em CAL

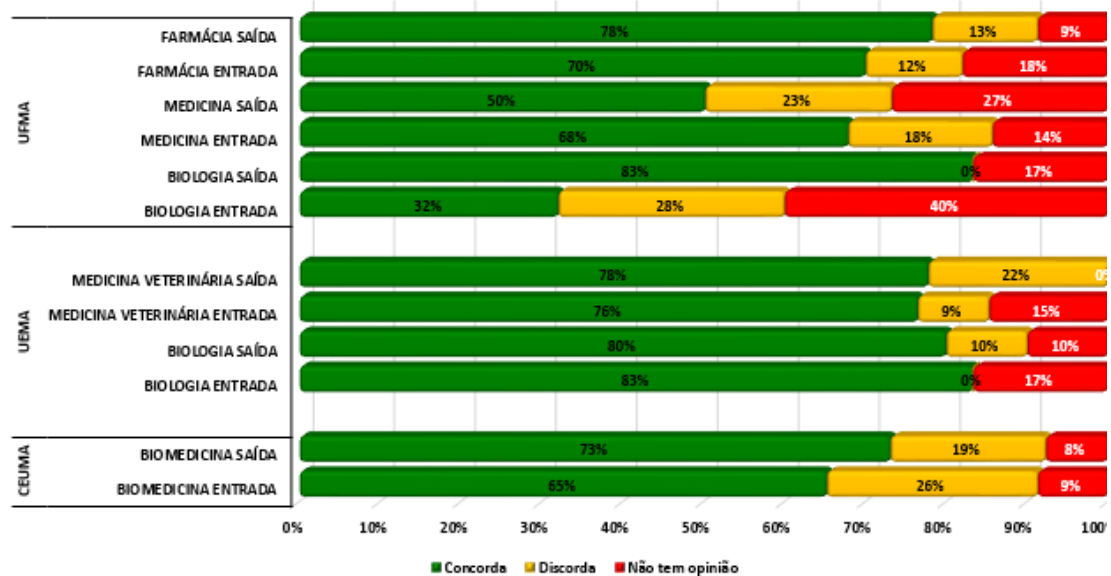


Fonte: Autoria Própria (2020).

Visando perceber o senso comum/consenso destes alunos sobre a relação da CAL com a manutenção da saúde única, perguntou-se: “Considerando a afirmação: As pesquisas/estudos científicos que utilizam animais são importantes para manutenção da saúde única (SUS). Qual sua opinião?”. A ela obteve-se como resultados que 78,9% dos respondentes da UEMA, IC-95% (69,4% a 88,4%); 69,4% dos da Universidade Ceuma, IC-95% (56,5% a 82,3%) e 59,7% dos da UFMA, IC-95% (51,2% a 68,2%), concordam sobre a importância das pesquisas/estudos científicos que utilizam animais para manutenção da saúde única. Como não há interseção entre os intervalos da UFMA e da UEMA, pode-se dizer que há diferença significativa entre as opiniões dos estudantes dessas duas Instituições acerca dessa questão. No Gráfico 6 observa-se o detalhamento das respostas.

Gráfico 4: Respostas dos estudantes sobre o consenso da importância das pesquisas com animais para saúde única

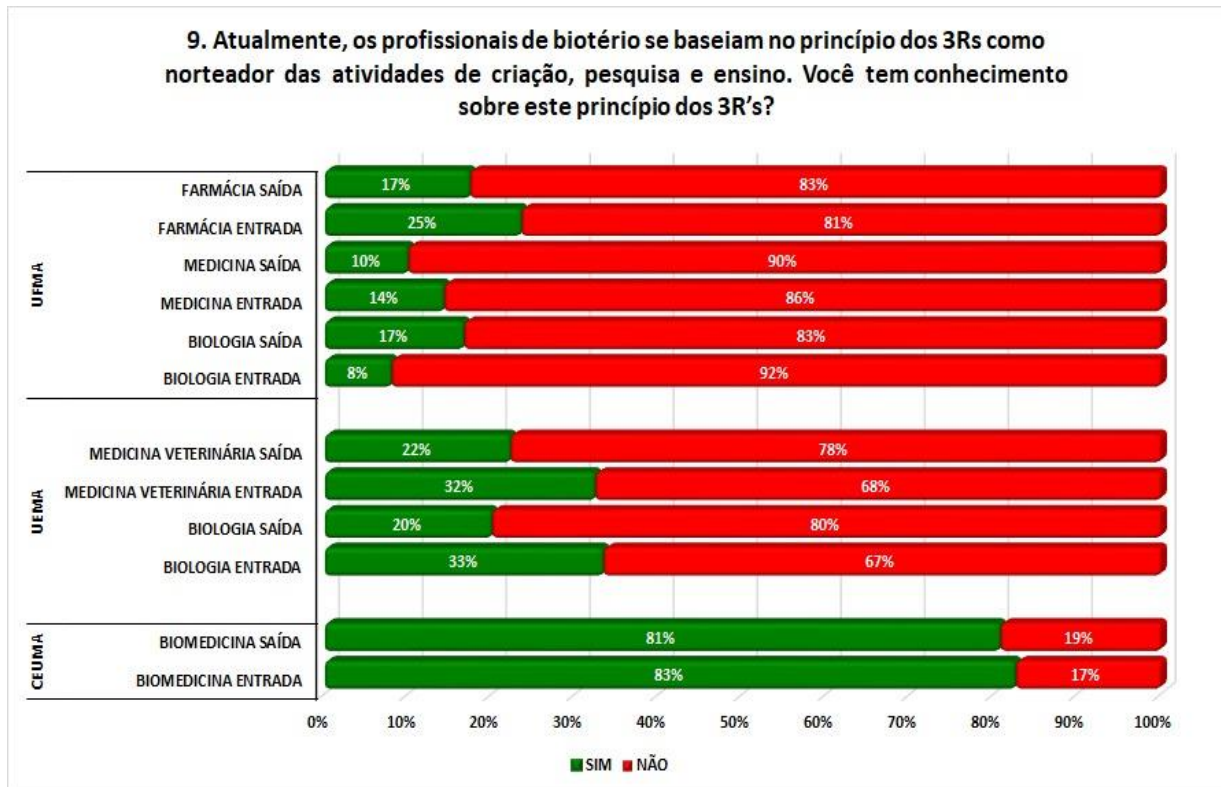
3. Considerando a afirmação: As pesquisas/estudos científicos que utilizam animais são importantes para manutenção da saúde única (SUS). Qual sua opinião?



Fonte: Autoria Própria (2020).

A maioria dos estudantes de duas universidades respondeu à 9ª pergunta dizendo que **NÃO** possui conhecimento sobre o princípio dos 3Rs, 86,8% dos discentes da UFMA, IC-95% (81,0% a 92,7%) e 70,4% da UEMA. IC-95% (59,8% a 81,0%). Na Universidade Ceuma este percentual foi de 18,4%, IC-95% (7,5% a 29,2%). No Gráfico 5, observa-se o resultado observado na integra.

Gráfico 5: Resultados obtidos sobre a percepção dos discentes envolvendo o postulado clássico de CAL: 3Rs

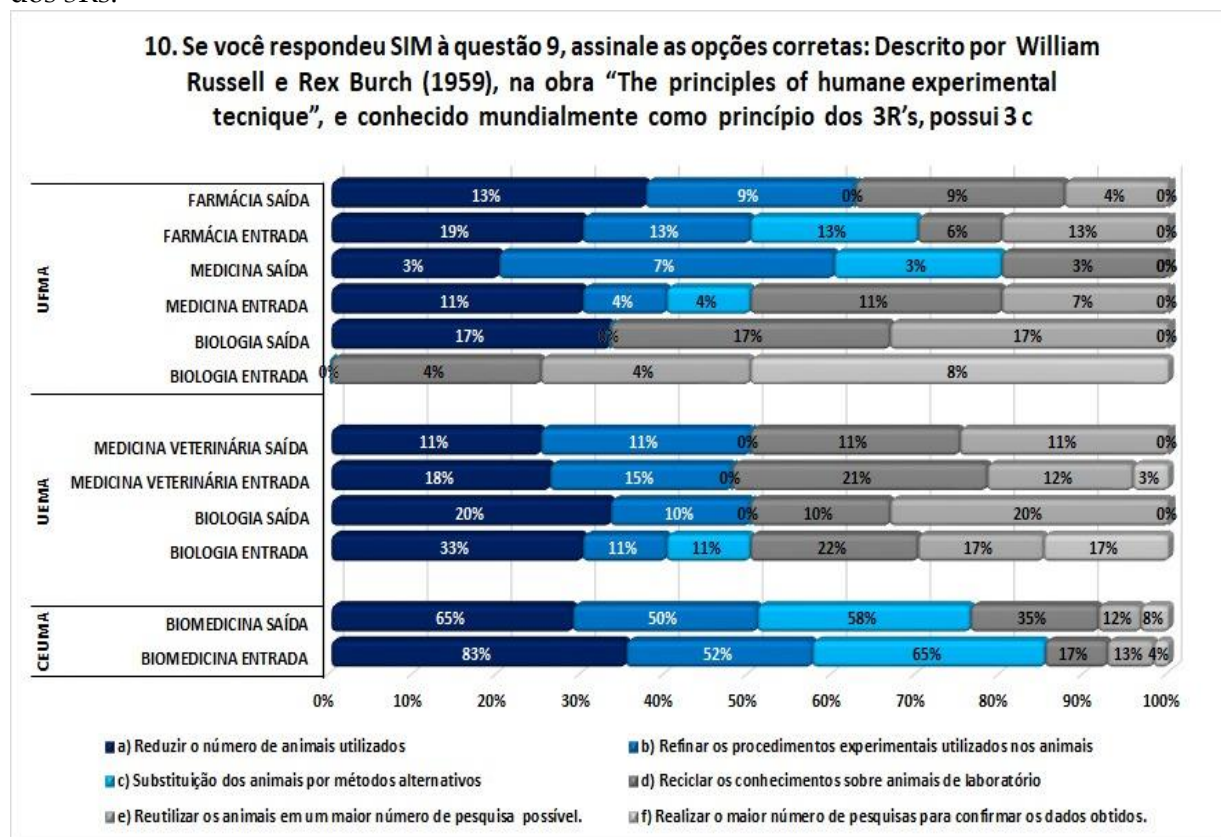


Fonte: Autoria Própria (2020).

Na última questão, 40 dos 49 estudantes da Universidade Ceuma responderam, enquanto apenas 39 dos 200 da UFMA e UEMA. A última questão perguntou: “Se você respondeu **SIM** à penúltima questão, assinale as opções corretas: Descrito por William Russell e Rex Burch (1959), na obra *“The principles of humane experimental technique”*, e conhecido mundialmente como princípio dos 3Rs, possui 3 conceitos importantes, que são: A. Reduzir o número de animais utilizados; B. Refinar os procedimentos experimentais utilizados nos animais; C. Substituição dos animais por métodos alternativos; D. Reciclar os conhecimentos sobre animais de laboratório; E. Reutilizar os animais em um maior número de pesquisa possível; F. Realizar o maior número de pesquisas para confirmar os dados obtidos.

Os itens A, B e C abrangem as respostas esperadas para os 3Rs. Em números reais, foram 40 alunos da Universidade Ceuma, 21 da UEMA e 18 da UFMA que avançaram para a última questão, respectivamente, 82%, 30% e 14% (Gráfico 6).

Gráfico 6: Percepção quanto a compreensão dos alunos sobre o conhecimento do postulado dos 3Rs.



Fonte: Autoria Própria (2020).

O componente curricular Bioterismo / Ciência de Animais de Laboratório possui em seu escopo, informações legais, aspectos éticos, biológicos, comportamentais e postulados sobre o assunto que auxiliam na condução e construção do conhecimento crítico e integrativo dos que tem acesso a estas informações. Este componente, como já foi falado anteriormente, não é contemplado nas estruturas curriculares dos cursos pesquisados no estado do Maranhão.

Fazendo adaptações a metodologia de Pfuetzenreiter e Zylbersztajn (2004), investigamos a estrutura curricular dos cursos das instituições elencadas na Tabela 1. A epistemologia de Fleck (1986) condiciona os conhecimentos a fatores históricos, psicológicos e sociais, segundo o qual os conceitos estão ligados ao desenvolvimento histórico de algumas linhas coletivas de pensamento. Fleck (1986) baseou a categoria denominada de "estilo de pensamento" essencialmente na atividade prática. Este tema foi discutido em vários de seus textos relacionados a aspectos sociais como a utilização de instrumentos por determinado coletivo, com o emprego de uma linguagem própria,

com o ensino e com a percepção direcionada para a aquisição de habilidades, prática e experiência pelos indivíduos para se tornarem parte de um grupo.

Sobre o aprendizado dentro de determinado “estilo”, Fleck (1986) explica ainda que o Ser formativo direto e desenvolvido exige o desenvolvimento da capacidade para adquirir uma visão direcionada para determinada perspectiva, reduzindo drasticamente a habilidade para outras formas de percepção. Desta forma, demonstramos como a habilidade para a percepção sobre a importância do ensino em ciências de animais de laboratório foi influenciada em cursos foco desta pesquisa a partir dos resultados advindos dos alunos da Universidade Ceuma, única a ofertar a disciplina como eletiva.

Com a introdução, durante a rotina acadêmica, de métodos alternativos didáticos, o cotidiano do aluno segue em sincronia com os avanços tecnológicos atuais, tornando o aprendizado mais vantajoso e contribuindo com o pensamento ético e moral de alunos e professores (Pinto; Rímoli, 2005).

Desta forma, se entende positivamente a introdução de cursos de extensão na área de CAL a fim de introduzir assuntos que os alunos têm um breve contato em um tópico dentro da disciplina de Bioética, ou seja, a universidade propõe um aumento de contato com o universo da pesquisa com animais desde a graduação.

Percebeu-se de forma positiva o posicionamento dos discentes sobre a existência de uma lei que norteia o uso de animais de laboratório (AL) quando a maioria dos alunos respondeu conhecer a legislação vigente.

Platão (427-347 a.C.) em seu livro “A República”, através do famoso mito do anel de Gíges, defende que a prática da justiça ou da injustiça, o ser justo ou ser injusto é tudo questão de ótica e oportunidade, que, o ser humano é disfarçadamente violento e ganancioso, é levado pelo desejo de sempre ter mais (poder, glória, conforto, prazeres e vantagens, por exemplo) e que é a “Lei” que o reconduzirá ao respeito pela igualdade, pois não agiremos assim de bom grado por natureza, mas somente forçosamente.

Como dito acima, no livro II da República, Platão expõe a teoria de que ninguém é justo, honesto e íntegro voluntariamente, mas que quem pratica a justiça só o faz

porque está obrigado por se ver coagido a temer represálias daqueles com os quais convive e dos guardiões da lei, como a polícia, por exemplo.

O desejável para o questionamento da 2ª questão (Gráfico 2) era a alternativa C, “Regulamentar o uso de animais utilizados em atividades de pesquisa e ensino no país”, pois é o que de fato tange a lei. Em aspectos gerais observa-se bom percentual de discentes que optaram por esta alternativa, porém, não se pode refutar, que existiram cursos onde alunos de entrada optaram mais que alunos de saída pela opção C.

Nesta perspectiva, a questão sobre o conhecer pode ser estabelecida no âmbito das experiências da vida cotidiana. Assim, o que temos que explicar é a experiência – o experienciar – e é prontamente isso que vincula a questão do conhecer ao assunto em voga nesta questão. Essa vinculação tem sido enfatizada, de forma original, por alguns autores (Piaget, 1970, 1976, 2000; Maturana, 1970; Maturana; Varela, 1995).

Conhecer a Lei Arouca é primordial para conhecer sobre Comissões de Ética e Utilização Animal (CEUAs), conhecer sobre o Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA) e, conseqüentemente, todas as Resoluções Normativas e deliberações que surgiram após a sua regulamentação fomentando a experimentação e a produção de animais de laboratório no Brasil. Não conhecer impacta negativamente desde o pesquisador (aluno e/ou professor) que desconhece os preâmbulos por exemplo das competências das CEUAs e CONCEA.

Considerando, que a Lei Arouca (11.794/2008) (Brasil, 2008) instituiu em seu capítulo III, 8º artigo que; “É condição indispensável para o credenciamento das instituições com atividades de ensino ou pesquisa com animais a constituição prévia de Comissões de Ética no Uso de Animais – CEUAs e em seu 9º artigo que: “As CEUAs são integradas por: I – **médicos veterinários e biólogos**; II – docentes e pesquisadores na área específica; III – 1 (um) representante de sociedades protetoras de animais legalmente estabelecidas no País, na forma do Regulamento (*grifo nosso*).

Afirma-se que, em uma amostra de 249 alunos da área da saúde, ter um total de 210 que não se sentem aptos a trabalhar em determinada área é preocupante, pois estes podem ser envolvidos em projetos que envolvam animais durante um curso de

graduação, pós-graduação ou atividade profissional, mais que isso, são profissionais habilitados pelos conselhos de classe, por exemplo: Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), mas que não desenvolvem habilidades e competências para atuar na área da CAL.

Atualmente não há uma influência do conselhos na construção dos Projetos Políticos Pedagógicos(PPP) das instituições, os mesmos, limitam-se a repudiar métodos de ensino EAD, emitir notas de repúdio porém nada fazem pelo ensino além disso, se depender do Conselho Federal de Biologia (CFBIO) e do CFMV não haverá substituição de profissionais ou a chegada de novos pois não há formação regular em nenhum dos cursos do Estado do Maranhão, e nada foi ou é feito para direcionar as Universidades quanto a estas mudanças curriculares, Universidades tem autonomia para alterações de estruturas curriculares dentro do estabelecido pelo MEC, porém por historicamente a CAL não ser parte da formação curricular dos profissionais já atuantes e gestores, o ciclo vai se repetindo continua-se a achar que cursos de 8, 10 e 20h são suficientes para capacitar/formar alguém na área, apto a ir responsabilmente para bancada de pesquisa ou para o pavilhão de produção animal.

Dada a natureza aplicada das Diretrizes Curriculares, o conceito utilizado focaliza competências no trabalho. Conceitua-se competência como, de acordo com Carbone (2005 *apud* CFMV, 2017, p. 35), “uma combinação de conhecimentos, habilidades e atitudes, expressa pelo desempenho profissional dentro de determinado contexto social, econômico, cultural e ambiental, que agrega valor à pessoa e à sociedade”.

A honestidade dos discentes em assumir que não se sentem aptos (em sua maioria) a trabalharem na área de biotérios nos revela intrinsecamente a falta de habilidades e competências que poderiam ser geradas na academia com o ensino formal regular.

O CFMV através da resolução 1178/2017 resolve que é privativa do Médico Veterinário a responsabilidade técnica (RT) em estabelecimentos e instalações de criação e de utilização de animais em atividades de pesquisa científica e de ensino superior ou de educação profissional técnica de nível médio da área biomédica, nesta mesma resolução são elencados 13 deveres do Médico Veterinário em relação à

execução de sua RT.

É um tipo de conhecimento imprescindível para Médicos Veterinários e de suma importância dentro das outras profissões que estão ligadas diretamente ou indiretamente pela pesquisa com animais de laboratório, tendo em vista, que é pra um Biomédico saber a quem recorrer sobre aquele laboratório que fornece sangue para produção dos seus meios de cultura por exemplo, pra o Médico saber quem é e o que faz o RT que vai fornecer animais para seus protocolos de cirurgia experimental e pra o Médico Veterinário saber todas as implicações que é ser um responsável técnico de biotério além de todos os seus deveres como tal.

A falta de um componente curricular que aborde desde a competência profissional até a responsabilidade técnica em biotérios faz com que, tenha-se uma visão equivocada do que é responsabilidade técnica e suas implicações para o bem-estar animal, a ciência, a sociedade e a saúde única.

O objetivo da educação, de acordo com Libâneo (1994, p.17) é “[...] prover os indivíduos dos conhecimentos e experiências culturais que os tornam aptos a atuar no meio social e a transformá-lo em função de necessidades econômicas, sociais e políticas da coletividade”.

Para Gandin (1995), a educação formal escolar possui três objetivos básicos: a formação da pessoa humana, o desenvolvimento da ciência e o domínio da técnica, sendo estes três fatores indispensáveis para que o homem consiga se inserir numa sociedade e viver de acordo com as regras desta sociedade.

Neste sentido, parafraseando Libâneo (1994), a educação escolar é um sistema de instrução com propósitos intencionais já pré-estabelecidos. Pela educação escolar democratizam-se os conhecimentos e é na escola que se adquire conhecimentos científicos que formam a capacidade de pensar criticamente os problemas e desafios postos pela realidade social.

A ideia de utilização de animais em pesquisas surgiu, principalmente, por questões econômicas. Mesmo com o progresso de métodos alternativos nos últimos anos (estudos *in vitro*, *in silico*, etc.), os modelos animais ainda apresentam como principal vantagem o fornecimento de informações sobre o organismo como um todo,

fato que não é conseguido com outros métodos (Heywood, 1987; Ribeiro *et al.*, 1995; Salén, 1995; Snitkoff, 2004).

Apesar das diversas críticas relacionadas aos antigos métodos de aprendizagem, o uso de animais em **pesquisas e aulas práticas** é um fator importante para o aprendizado dos alunos. Porém, o treinamento prévio em modelos substitutivos ao uso de animais (**métodos alternativos didáticos**) para que sejam realizadas as manobras presentes na clínica ou cirurgia veterinária, são essenciais, em virtude de reduzirem iatrogenias ou processos dolorosos desnecessários decorrentes de inexperiência (Rivera, 2006, grifo nosso).

Os resultados aqui obtidos reforçam a importância do ensino formal e da vivência do assunto pelo aluno para sua vida acadêmica e profissional.

As questões 9 (Gráfico 5) e 10 (Gráfico 6) eram dependentes, só avançaria para a questão 10 quem respondesse afirmativamente à questão 9, ambas são bem específicas de CAL pois tratam sobre os 3Rs.

Por se tratar de um assunto específico constatou-se esse panorama que se explica em partes no início do nosso trabalho quando observamos e informamos aqui sobre o programa semestral de formação em bioética e experimentação animal ministrado na Universidade Ceuma. Mesmo sem ter disciplina regular, a Universidade oferece o curso duas vezes ao ano aos alunos que tem interesse pela área. O curso emite certificado que conta para as atividades extracurriculares e só tem acesso a projetos e bolsas que envolvem animais de laboratório os alunos que apresentam certificação.

Percebe-se a diferença mais uma vez a influência de um ensino regular nos resultados obtidos até aqui, não se trata de um componente curricular obrigatório, mas um curso de extensão presencial que oferece além do conhecimento, vantagens para os alunos que vão desde certificação e horas extra de atividades até a possibilidade de ingressar em projetos, ser bolsista e engajar-se em grupos de pesquisa, sendo isso preponderante nos resultados obtidos onde a Universidade Ceuma obteve uma média de 82% dos seus discentes respondendo que sim, que tinham conhecimento sobre os 3Rs, enquanto que uma média de apenas 26% da UEMA e 15,16% da UFMA.

O princípio dos 3Rs em resumo encontra-se nas opções A, B e C e essa questão

poderia ser marcada mais de uma vez, quantas vezes os entrevistados achassem correto.

O percentual de entrevistados que respondeu sim para a questão: “Atualmente, os profissionais de biotério se baseiam no princípio dos 3Rs como norteador das atividades de criação, pesquisa e ensino. Você tem conhecimento sobre este princípio dos 3Rs?” de duas Universidades foi pouco, como citado acima, e estes poucos se equivocaram com as respostas ficando de forma bem diluída ao longo de seis possibilidades de respostas, enquanto que os alunos da outra Universidade que avançaram para esta etapa em maioria mantiveram-se equilibrados no que se pode perceber sobre seus conhecimentos em torno dos 3Rs.

Foi durante o Simpósio sobre “Técnicas humanitárias em Laboratórios”, promovido em 1957 na Inglaterra pela UFAW (*Universities Federation for Animal Welfare*), que o conceito dos 3Rs foi discutido pela primeira vez em profundidade, conceito este que viria a ser imortalizado um pouco mais tarde com a publicação do livro “*The Principles of Humane Experimental Technique*” (Os princípios da técnica experimental humanitária) publicado, em 1959, pelos cientistas ingleses M.S. Russell e R. L. Burch.

Sendo este assunto o alicerce de várias discussões, inclusive sobre a utilização de métodos alternativos para o uso de animais, justifica-se a preocupação de ser um conhecimento a sensibilizar os futuros profissionais e pesquisadores da área da saúde, porém, se o saber sobre animais é difícil, os 3Rs tornam-se sofríveis e os métodos alternativos inviáveis.

CONCLUSÃO

Não foram identificadas instituições de ensino públicas e/ou privadas incluídas no estudo com o ensino formal de CAL nas estruturas curriculares dos cursos em foco nesta pesquisa no Estado do Maranhão.

Percebeu-se um padrão de conhecimento geral e estratificado sobre CAL entre acadêmicos das áreas da área da saúde de São Luís (MA), frágil em aspectos legais e

postulados clássicos de CAL, sendo os cursos com menor rendimento no questionário os da UFMA e da UEMA.

A Universidade Ceuma mesmo sem o ensino formal e com cursos de noções sobre ciência em animais de laboratório demonstrou bons resultados o que nos faz perceber a validade e importância da referida ação.

Não há a formação de habilidades e competências relevantes em CAL entre os entrevistados das instituições públicas.

Os acadêmicos de Medicina Veterinária entrevistados não se sentem aptos a atuar neste ramo profissional e desconhecem em sua maioria sobre a exclusividade da responsabilidade técnica em biotérios, conseqüentemente, desconhecem sobre seus deveres como RT.

Não contar com Médicos Veterinários ou Biólogos aptos para atuarem em CAL é não ter a possibilidade de renovação e substituição desta área de pesquisa no Estado do Maranhão.

A falta de conhecimento em CAL, solta no mercado, profissionais não aptos a desenvolverem pesquisas, tendo como consequência uma ciência pobre.

Diante dos resultados do presente estudo, e considerando a especificidades das profissões, sugere-se que sejam inseridos componentes curriculares relacionadas à CAL nas estruturas curriculares/Projetos Políticos Pedagógicos nos cursos de Ciências Biológicas e Medicina Veterinária e como eletivos para Biomedicina, Farmácia e Medicina de São Luís do Maranhão.

REFERÊNCIAS

ABBAGLIATO, A. S. **Comparação da legislação brasileira e europeia sobre a regulamentação do uso de animais para fins de ensino e pesquisa**. 2019. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência em Animais de Laboratório) - Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.

ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

ANDRADE, F. C. B. de; MOITA, F. M. G. da S. C. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. **Revista Brasileira de Educação**. v. 14, n. 41, p. 269-280, 2009.

BARBOZA, I. **Concepção analítica de implantação da área física para biotério destinado a ratos e camundongos livres de patógenos específicos (SPF), em ambiente ergonomicamente projetado na Universidade do Vale do Itajaí.** Florianópolis: UFSC, 2001. 128p. Dissertação (Mestrado Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, 2001.

BEYER, L.; LISTON, D. **Curriculum in conflict:** social visions, educational agendas, and progressive school reform. New York: Teachers College Press, 1996.

BRASIL. CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA. Resolução CFBio nº 10 de 05 de julho de 2003. Dispõe sobre as Atividades, Áreas e Subáreas do Conhecimento do Biólogo. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF, 21 ago. 2003.

_____. CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA. Resolução CFBio nº 227 de 18 de agosto de 2010. Dispõe sobre a regulamentação das Atividades Profissionais e das Áreas de Atuação do Biólogo, em Meio Ambiente e Biodiversidade, Saúde e, Biotecnologia e Produção, para efeito de fiscalização do exercício profissional. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF, 19 ago. 2010b.

_____. CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA (CFMV). Resolução nº 1178, de 17 de outubro de 2017. Dispõe sobre a responsabilidade técnica em estabelecimentos que criem ou utilizem animais em atividades de pesquisa e ensino. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF, p. 131, 27 out. 2017.

_____. CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA (CFMV). Resolução nº 1000, de 11 de maio de 2012. Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF, p. 124 e 125, 17 mai. 2012a.

_____. CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA (CFMV). Resolução nº 582 de 11 de dezembro de 1991; Dispõe sobre responsabilidade profissional (técnica) e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 20.276, 30 jan. 1992.

_____. CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL (CONCEA). Resolução Normativa nº 39 de 20 de junho de 2018 - Dispõe sobre restrições ao uso de animais em procedimentos classificados com grau de invasividade 3 e 4, em complemento à Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica - DBCA. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, edição 120, p. 7, 25 jun. 2018.

_____. CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL (CONCEA). Resolução Normativa nº 30 de 02 fevereiro de 2016; Baixa a

Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica - DBCA. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, edição 23, p. 3, 03 fev. 2016.

_____. CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL (CONCEA). Resolução Normativa nº 6 de 10 de Julho de 2012; Altera a Resolução Normativa nº 1, de 9 de julho de 2010, que “Dispõe sobre a instalação e o funcionamento das Comissões de Éticas no Uso de Animais (CEUAs)”. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, edição 133, p. 13, 11 jul. 2012.

_____. CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL (CONCEA). Resolução Normativa nº 1, de 9 de julho de 2010. Dispõe sobre a instalação e o funcionamento das Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUAs) **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 10, 12 jul. 2010a.

_____. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (CNS). Resolução nº 287 de 10 de outubro de 1998. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 10 out. 1998.

_____. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Resolução Normativa nº 39, de 20 de junho de 2018. Dispõe sobre restrições ao uso de animais em procedimentos de invasividade 3 e 4, em complemento a Diretriz Brasileira para o Cuidado e Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica - DBCA. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 7, 25 jun. 2018.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 27833, 23 dez. 1996.

_____. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 jul. 2020.

_____. Decreto nº 6.899 de 15 de julho de 2009; Dispõe sobre a composição do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA, estabelece as normas para o seu funcionamento e de sua Secretaria-Executiva, cria o Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais - CIUCA, mediante a regulamentação da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, que dispõe sobre procedimentos para o uso científico de animais, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 16 jul. 2009.

_____. Decreto nº 5.773 de 9 de maio de 2006; Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 10 mai. 2006.

_____. Decreto nº 16.590 de 10 de setembro de 1924; Aprova o regulamento das casas de diversões publicas. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 13 set. 1924.

_____. Decreto Lei nº 88.438 de 28 de junho de 1983. Dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão de Biólogo, de acordo com a Lei nº 6.684, de 3 de setembro de 1979 e de conformidade com a alteração estabelecida pela Lei nº 7.017 de 30 de agosto de 1982. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 29 jun. 1983.

_____. Decreto Lei nº 24.645 de 10 de julho de 1934. Estabelece medidas de proteção aos animais. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 13 jul. 1948.

_____. Decreto Lei nº 3.688 de 3 de outubro de 1941. Lei das contravenções penais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 19696, 03 out. 1941.

_____. Lei nº 11.794 de 08 de outubro de 2008; Regulamenta o inciso VII do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei no 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 09 out. 2008.

_____. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 13 fev. 1998 e retificado em 17 fev. 1998a.

_____. Lei nº 6.638 de 08 de maio de 1979, Estabelece normas para a prática didático-científica da vivissecção de animais e determina outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 10 mai. 1979.

_____. Portaria nº 586 de 9 de julho de 2019; Define os Indicadores de Qualidade da Educação Superior referentes ao ano de 2018, estabelece os aspectos gerais de cálculo e os procedimentos de manifestação das Instituições de Educação Superior sobre os insumos de cálculo e divulgação de resultados. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 10 jul. 2019.

CALÇAS, D. A. N. Q. P. **A percepção de docentes, discentes e egressos do curso de Engenharia Civil da UNESP - Campus de Bauru - sobre algumas questões curriculares**. 2009. 57 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Marília, 2009.

CARBONE, Pedro Paulo et al. **Gestão por competências e gestão do conhecimento**. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2009.

CARNEIRO, R. P. Reflexões acerca do processo ensino/aprendizagem na perspectiva freireana e biocêntrica. **Revista Thema**, v. 9, n. 2, p. 54-65, 2012.

CAZARIN, K. C. C.; CORRÊA, C. L. F.; ZAMBRONE, A. D. Redução, refinamento e substituição do uso de animais em estudos toxicológicos: uma abordagem atual. **Rev. Bras. de Ciências Farmacêuticas**, v. 40, n. 3, p. 289-298, 2004.

CUNHA, C. da, WERTHEIN, J. **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2. ed. Brasília: Instituto Sangari, 2009.

DARWIN, Charles. **A origem das espécies**. 6.ed. Tradução (pretensa) de Eduardo Fonseca. São Paulo: Hemus, 1981.

DELORS, J. **Um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez, 1998.

DIAS, H. L. M.; NETO, S. I. M. **A importância e os reflexos do ensino de genética no ensino médio em estudantes de medicina veterinária da Universidade Estadual do Maranhão**. 2016. 52 f. Especialização (Trabalho de Conclusão de Curso – Ensino de Genética), Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2016.

EUROPEAN COMMISSION. Directiva 86/609/CEE. **Official Journal of the European Union**, 24 nov. 1986.

_____. Directiva 2010/63/EU. **Relativa a proteção dos animais para fins científicos**. London: Oxford, 2010.

FELASA et al. **FELASA recommendations for the health monitoring of mouse, rat, hamster, guinea pig and rabbit colonies in breeding and experimental units**.

FERNANDES, D. **A importância de ensinar**. Lisboa: Texto, 2009.

FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GANDIN, D. **Planejamento como prática educativa**. 8. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1995.

GASPAR, M. I.; et al. **O modelo na relação do ensino com a aprendizagem**. Lisboa: Universidade Aberta, 2004.

_____, M. I.; ROLDÃO, M. C. **Fases e níveis do desenvolvimento curricular**. Lisboa: Universidade Aberta, 2005.

_____, M. I.; ROLDÃO, M. C. **Elementos do desenvolvimento curricular**. Lisboa: Universidade Aberta, 2007.

GERADA, J. G. Laboratory animals: Science Legislation in Latin América. In: **Laboratory animals: regulations and recommendations for global collaborative research**. Amsterdam: Academic Press, 2014. p. 95-116.

GYGER, M. et al. Felasa accreditation of education and training courses in laboratory animal science according to the Directive 2010/63/EU. **Laboratory Animals**, v. 12, n. 1, p. 24-32, 2018.

HEYWOOD, R. The use of animals in testing. **Atla**, v. 14, n. 4, p. 329-333, 1987.

LAMB, C. W., HAIR, J. F.; MCDANIEL, C. **Marketing**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

LAPCHIK, V. B. V.; MATTARAIA, V. G. M.; KO, G. M. (Org.). **Cuidado e manejo de animais de laboratório**. São Paulo: Atheneu, 2017.

LE BOTERF, G. **De la compétence: essai sur un attracteur étrange**. Paris: Les Éditions d'Organisation, 1995.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

_____; OLIVEIRA, J. F. de; TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Atlas, 2003.

LIMA, J. F. **O ensino de ciências e sua importância na educação para o trabalho**. Boletim Técnico do SENAC: Revista de Educação Profissional/ Senac, Departamento Nacional. Rio de Janeiro, 2014.

MATURANA, H. **Biology of cognition**. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co, 1970.

_____; VARELA, F. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano**. Campinas, SP: Psy II, 1995.

MELGAÇO, I. C. P. P. S. **Formação ética e experimentação animal: as concepções de discentes e professores sobre o uso de animais em prática didático-científicas**. 2010. 110 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde). Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.

MELLO, A. F. **Globalização, Sociedade do Conhecimento e Educação Superior**. Brasília: Editora UnB, 2011.

MORETTO, Vasco P. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula**. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

NAVARRO, M. B. M. A. A construção dos valores sobre o mundo animal. Reflexão sobre a história da experimentação animal. In: CARDOSO, T. A. O.; NAVARRO, M.B. M. A. (Orgs.). **A ciência entre bichos e grilos**. Reflexões e ações da biossegurança com animais. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec/Faperj, 2007, p.17-41.

PAIVA; F. P; MAFFILI, V. V.; SANTOS, A. C. S. **Curso de manipulação de animais de laboratório**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz; 2005.

PAIXÃO, R. L.; SCHRAMM, F. R. Uma Nova Ética para os Animais. In: CARDOSO, T. A. de O.; NAVARRO, M. B. de A. **A ciência entre bichos e grilos**: reflexões e ações da biossegurança na pesquisa com animais. São Paulo: Hucitec, 2007, p. 42-58.

PERRENOUD, P. **Porquê construir competências a partir da escola?** Porto: Asa Editores S.A., 2003.

PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

_____. **Le comportement, moteur de l'évolution**. Paris: Idées/Gallimard, 1976.

_____. **L'Épistemologie Génétique**. Paris: Presses Universitaires de France, 1970.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: Pimenta, S. G. (org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

PINTO, M. C. M.; RÍMOLI, A. O. Vivência dos estudantes das áreas biológicas, agrárias e da saúde da Universidade Católica Dom Bosco quanto ao uso de animais em aulas práticas. **Biotemas**, v. 18, n. 1, p. 193-215, 2005.

PFUETZENREITER, M.R.; ZYLBERSZTAJN, A. Theaching of health and the curricula of schools of veterinary medicine: a case study. **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, v. 8, n. 15, p. 349-60, mar/ago, 2004.

POLIGNANO, M.V. História das políticas de saúde no Brasil: uma pequena revisão. **Cadernos do Internato Rural-Faculdade de Medicina/UFMG**, v. 3, n. 5, p. 54-65, 2001.

POLITI, F. A. S et al. Caracterização de biotérios, legislação e padrões de biossegurança. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 29, n. 1, p. 234-240, 2008.

RIBEIRO, S. M. L.; CAMPOS, P.; TIRAPÉGUI, J. O rato como animal de laboratório: histórico, dados biológicos e análise crítica de seu uso. **Rev Farm Bioquím Univ São Paulo**, v. 31, n. 1, p. 21-28, 1995.

RIVERA, E. A. B. Legislação e comitês de ética na experimentação. In: RIVERA, E.A. B.; AMARAL, M. H.; NASCIMENTO, V. P. do (Org.). **Ética e bioética aplicadas à medicina veterinária**. Goiânia: Gráfica da Universidade Federal de Goiás, 2006.

RUSSELL, W. M. S.; BURCH, R. L. **The principles of humane experimental technique**. London: Methuen, 1959.

SALÉN, J. C. W. Animal models: principles and problems. In: ROLLIN, B.E.; KESSEL, M. L. **The experimental animal in biomedical research: care, husbandry and well-being: an overview by species**. 3. ed. Boston: CRC Press, 1995.

SINGER, P. **Animal liberation: a new ethics for our treatment of animals**. New York: Harper Collins, 1975.

SINGER, P. **Vida ética**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

_____. Todos os animais são iguais. In: GALVÃO, P. **Os animais têm direitos? Perspectivas e argumentos**. Lisboa: Dinalivro, 2010.

SMITH, P. J. A percepção como uma relação: uma análise do conceito comum de percepção. **Analytica**, v. 18, n. 1, p. 109-132, 2014.

SNITKOFF, G. G. Testes biológicos. In: GENNARO, A. R. **Remington: a ciência e a prática da farmácia**. 20. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 556-68.

STEPAN, N. **Gênese e evolução da ciência brasileira: Oswaldo Cruz e a política de investigação científica e médica**. Rio de Janeiro: Artenova, 1976.

UFAW [THE UNIVERSITIES FEDERATION FOR ANIMAL WELFARE]. **The UFAW handbook on the care and management of laboratory animals**. 7. ed. Oxford: Blackwell Science, 1999.

UNESCO. **Ensino de Ciências: o futuro em risco**. Série Debates VI. Brasília, UNESCO, 2005.