



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências da Saúde

**Análise do ensino da Fisiologia na Faculdade de  
Medicina da Universidade Mandume Ya  
Ndemufayo**

**Kama Sandra Matondo**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Ciências Biomédicas**

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutora Isabel Neto

Covilhã, Outubro de 2018



# Dedicatória

A ti, meu querido pai, meu Herói e meu guia.



# Agradecimentos

À Deus, meu porto seguro, que faz florescer oportunidades para mim mesmo que eu não anteveja o depois.

À Professora Doutora Isabel Neto, que pela orientação, exigência e rigor cultivou em mim a paixão pela Educação Médica.

À Faculdade de Medicina que serviu de contexto para esta investigação pela autorização e disponibilização de recursos necessários, ao longo de todo o processo. Em particular à Dra. Ana Gerardo, que pela confiança e suporte destacou-se em todo meu percurso acadêmico, e à Dra. Helga Raimundo por toda disponibilidade apresentada.

Aos Professores Doutores Ricardo Gouveia Rodrigues e João Monteiro, pelo auxílio no tratamento estatístico dos dados.

Ao Professor Doutor Matondo Tomalela cujas análises abrem sempre novos mundos e para quem os detalhes não passam despercebidos.

À minha amiga Cláudia Miriam Faria pela amizade e apoio durante a fase de coleta de dados.

Aos participantes que tornaram possível a realização deste estudo.

Aos meus colegas pelo companheirismo e solidariedade.

À minha família pelo suporte incondicional, meu eterno amor.

Ao meu esposo, meu parceiro da vida, por TUDO.



# Resumo

O ensino da disciplina de Fisiologia não é igual em todo mundo, mas a sua complexidade e dificuldade são comumente constatadas pelos alunos, os quais reconhecem a sua importância para as suas carreiras futuras.

O objetivo geral desta dissertação é analisar o ensino da Fisiologia na Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo, o que contribui para perceber se as competências que devem ser desenvolvidas na disciplina a fim de cooperar para a formação do perfil do futuro médico, estão presentes nos alunos que em breve estarão a exercer a profissão.

Trata-se de um estudo observacional descritivo, em que foram analisados o plano curricular da disciplina, os resultados acadêmicos dos alunos no período de 2011-2017. Foi realizado um teste de retenção de conhecimentos aos alunos do 6º ano no ano letivos de 2018.

Os resultados encontrados revelaram algumas fragilidades a nível do plano curricular da disciplina. Verificou-se que há uma elevada percentagem de reprovação e, maioritariamente, os alunos que aprovam na disciplina têm notas entre 10 e 13 valores. Os alunos apresentaram uma perda de cerca de 93,2% do conhecimento obtido na disciplina de Fisiologia.

O contexto educativo da Faculdade de Medicina é recente e enfrenta grandes desafios a fim de dar resposta as necessidades da comunidade. É necessário que o ensino da Fisiologia na formação do médico geral esteja centrado no aluno, desenvolvendo-se num contexto educativo que promova a integração, e que haja uma transferência efetiva dos conhecimentos da disciplina à prática clínica, contribuindo para a formação de um profissional da saúde integral e com qualidade.

## Palavras-chave

Fisiologia, Ensino, Plano pedagógico, Desempenho, Retenção, Educação Médica.



# Abstract

The teaching of the discipline of Physiology is not the same all over the world, but the students, who recognize its importance for their future careers, commonly mention its complexity and difficulty.

The general objective of this dissertation is to analyze the teaching of Physiology in the Faculty of Medicine of the University Mandume Ya Ndemufayo. This contributes understanding if the competencies that must be developed in the discipline in order to cooperate to the formation of the profile of the future doctor, are patent in the students who will soon be practicing the profession.

This is a descriptive observational study, in which the curricular plan of the subject was analyzed, the academic results of the students in the period 2011-2017. A test of retention of knowledge was carried out to the students of the 6th year in the academic year of 2018.

The results found revealed some weaknesses in the curricular plan of the discipline. It was verified that there is a high percentage of disapproval and, in the majority, the students who approve in the discipline have scores between 10 and 13 values. The students presented a loss of about 93.2% of the knowledge obtained in the discipline of Physiology.

The educational context of the Faculty of Medicine is recent and faces great challenges in order to meet the needs of the community. It is necessary that the teaching of Physiology in the formation of the general practitioner be centered on the student, developing in an educational context that promotes the integration, and that there is an effective transfer of the knowledge of the discipline to the clinical practice, contributing to the formation of a professional of the health and quality.

## Keywords

Physiology, Teaching, Pedagogical Plan, Performance, Retention, Medical Education.



# Índice

Introdução.....	1
Capítulo 1 - O ensino da Fisiologia no curso de medicina .....	3
Secção 1 - Competências do curso de Medicina .....	3
Secção 2 - Resultados de aprendizagem para a disciplina de Fisiologia .....	6
Secção 3 - Organização do Currículo e Estratégias de ensino da Fisiologia.....	8
Secção 4 - Desempenho em Fisiologia e Retenção de conhecimentos.....	11
Secção 5 - Contexto educativo na Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo .....	14
Conclusão parcial .....	16
Capítulo 2 - Metodologia .....	17
Capítulo 3 - Apresentação dos Resultados.....	23
Secção 1 - Currículo pedagógico da disciplina de Fisiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo.....	23
Secção 2 - Desempenho dos estudantes na disciplina .....	29
Secção 3 - Teste de retenção de conhecimento .....	36
Capítulo 4 - Discussão dos Resultados.....	39
Secção 1 - Currículo pedagógico da disciplina de Fisiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo.....	39
Secção 2 - Desempenho dos estudantes na disciplina .....	48
Secção 3 - Teste de retenção de conhecimento .....	51
Secção 4 - Sugestões para o aprimoramento do ensino da Fisiologia .....	53
Conclusão parcial .....	55
Capítulo 5 - Limitações e perspectivas futuras .....	57
Conclusão .....	58
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA .....	60
APÊNDICES.....	67
ANEXOS .....	72



# Lista de Figuras

Figura 1. Distribuição do “Desempenho” dos estudantes (em porcentagem), segundo as suas notas em Fisiologia I e II, no período de 2011-2017.	29
Figura 2. Distribuição do “Desempenho” dos alunos nas disciplinas de Fisiologia I e II, por ano letivo.	30
Figura 3. Distribuição dos alunos pelos níveis de Desempenho na Fisiologia I, nos anos letivos 2011-2017.	31
Figura 4. Distribuição dos alunos pelos níveis de Desempenho na Fisiologia II, nos anos letivos 2011-2017.	31
Figura 5. Distribuição dos alunos em função do seu sucesso nas disciplinas de Fisiologia I e Fisiologia II.	32
Figura 6. Distribuição do “Desempenho” dos alunos nas disciplinas básicas, por ano letivo.	33
Figura 7. Distribuição do “Desempenho” dos alunos, por disciplina, no período de 2011-2012 e 2014-2017.	34
Figura 8. Distribuição do “Desempenho” dos alunos nas disciplinas básicas, no período de 2011-2017.	34
Figura 9. Distribuição das notas do teste de retenção de conhecimento, por aluno e por unidade curricular.	37



# Lista de Tabelas

Tabela 1. Distribuição dos alunos da FMUMN em função dos resultados da avaliação em época normal, nas disciplinas entre os anos letivos 2011 a 2017.	17
Tabela 2. Testes de normalidade da distribuição de Kolmogorov-Smirnov e de Shapiro-Wilk para os resultados do teste de retenção de conhecimentos.	64
Tabela 3. Tabela de frequências da variável “Desempenho” para a unidade curricular de Fisiologia, no período de 2011-2017.	64
Tabela 4a. Teste de Kruskal-Wallis para o “Desempenho” na disciplina de Fisiologia tendo como variável de agrupamento o “Ano letivo”.	64
Tabela 4b. Teste de Kruskal-Wallis para o “Desempenho” na disciplina de Fisiologia tendo como variável de agrupamento a “Disciplina”.	64
Tabela 5. Teste de ANOVA <i>two-way</i> não paramétrica relativo ao “Desempenho” dos alunos no período de 2011-2017, nas disciplinas de Fisiologia I e II.	65
Tabela 6. Aprovações no fim do semestre na disciplina de Fisiologia, nos anos letivos de 2011-2017.	32
Tabela 7. Tabela de frequências do Desempenho para as unidades curriculares de Bioquímica, Anatomia e Histologia.	33
Tabela 8a. Teste de Kruskal-Wallis para o “Desempenho” nas disciplinas de básicas, tendo como variável de agrupamento o “Ano letivo”.	65
Tabela 8b. Teste de Kruskal-Wallis para o “Desempenho” nas disciplinas de básicas, tendo como variável de agrupamento a “Disciplina”.	65
Tabela 9. Teste de ANOVA <i>two-way</i> não paramétrica relativo ao “Desempenho” dos alunos no período de 2011-2017, nas disciplinas básicas.	66
Tabela 10. Aprovações no fim do semestre na disciplina de Bioquímica, nos anos letivos de 2011-2017.	35
Tabela 11. Aprovações no fim do semestre na disciplina de Anatomia, nos anos letivos de 2011-2017.	35

Tabela 12. Aprovações no fim do semestre na disciplina de Histologia, nos anos letivos de 2011-2017.	36
Tabela 13. Desempenho dos alunos do 6º ano no teste de retenção de conhecimentos para Fisiologia I.	36
Tabela 14. Desempenho dos alunos do 6º ano no teste de retenção de conhecimentos para Fisiologia II.	37
Tabela 15. Teste t-student para amostras emparelhadas do teste de retenção de conhecimentos.	66
Tabela 16. Atividades para as Práticas laboratoriais/ Aulas práticas na disciplina de Fisiologia II.	67
Tabela 17. Esboço de uma grelha de correspondência das competências a serem desenvolvidas na disciplina.	54
Tabela A. Distribuição da carga horária da disciplina de Fisiologia I (horas letivas) pelas formas de ensino e avaliações parciais.	69
Tabela B. Distribuição da carga horária da disciplina de Fisiologia II (horas letivas) pelas formas de ensino e avaliações parciais.	69
Tabela C. Distribuição das horas de estudo de auto-preparação dos alunos pelas formas de ensino e avaliações parciais para Fisiologia I.	70
Tabela D. Distribuição das horas de estudo de auto-preparação dos alunos pelas formas de ensino e avaliações parciais para Fisiologia II.	70

# Lista de Acrónimos

FMUMN	Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo
Elam	Escola Latino-americana
FMUAN	Faculdade de Medicina Universidade Agostinho Neto
APS	American Physiological Society
ACDP	Association of Chairs of Departments of Physiology
PERC	Physiology Educational Research Consortium
APS	Atenção Primária à Saúde
MGI	Medicina Geral Integral
CCI	Comité de Coordenação Interdisciplinar
MIR	Metabolismo Intermediário e sua Regulação
BCM	Biologia Celular Molecular
ITIP	Integrative Themes in Physiology
IRB	Institutional Review Board



# Introdução

A educação médica baseada em competências, é uma tendência mundial, vista como um meio de resposta às preocupações da sociedade relativamente ao papel dos médicos em cuidados de saúde contemporâneos (1). Pressupõe-se que esta resulta em profissionais melhor preparados para a prática médica uma vez que as competências determinam o que ensinar e permitem identificar o que é essencial (2,3).

“O projeto *Tuning* define competências como combinações dinâmicas de conhecimentos, habilidades e atitudes e representa o que aqueles que estão envolvidos num programa de formação devem ser capazes de fazer no final dele” (Palés J, 2006, p. 18) (1).

Ao longo dos anos a educação médica passou por importantes reformas educativas, e diferentes metodologias de ensino-aprendizagem foram sendo implementadas a fim de melhorar a formação do médico e dar respostas às necessidades da sua comunidade (4).

A importância das ciências básicas na educação médica é amplamente reconhecida, e tem sido enfatizada desde o relatório de Flexner (5-7). Aponta-se a sua contribuição na formação de futuros médicos inquisitivos, na construção de uma base sólida para a sua futura prática e o aporte de conhecimentos, habilidades e hábitos necessários para integrar os avanços científicos nas atividades do quotidiano (5,8).

Em Angola, reconhece-se o papel das instituições do ensino superior como um meio para assegurar uma preparação científica, técnica, cultural e humana sólidas, a promoção da investigação científica e a prestação de serviços à comunidade. Exige-se, portanto, destas, a observância de padrões elevados de qualidade, primando pela excelência, mérito e inovação, nos domínios do ensino, da investigação científica e da participação no desenvolvimento do País (9).

A Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo (FMUMN) é fruto das colaborações dos Governos das Repúblicas de Angola e de Cuba para o desenvolvimento do ensino superior e da formação de profissionais de saúde em Angola (vide Secção 5 do Capítulo 1 deste trabalho). O enquadramento do curso de medicina em diferentes províncias do país tomou como referência o Programa de Medicina vigente em Cuba, com uma estrutura que se julga oferecer pressupostos necessários para a formação de um profissional integralmente competente para desenvolver ações de promoção, prevenção, restabelecimento e reabilitação da saúde (10).

Apesar de ter adotado este [o referido] programa curricular, como uma escola médica nova e em estruturação, a FMUMN parece não cumprir de modo integral todos os pressupostos descritos para a Elam (Escola Latino-americana) (11). Atendendo ao desafio que a FMUMN tem, de

responder as expectativas e necessidades da região, é necessária a análise do desempenho desta instituição na formação dos novos profissionais (neste caso em específico, no ensino da Fisiologia).

A Fisiologia é uma disciplina que constitui um fundamento crucial para as disciplinas clínicas e é indiscutivelmente uma componente central do currículo médico de graduação (12,13). Embora lecionada de maneira diferente nas diferentes escolas médicas no mundo (3,14-18), são comuns as dificuldades em relação a mesma por parte dos alunos (13,19-23).

Dada a sua importância é essencial fazer uma análise do seu ensino, e perceber se as competências que devem ser desenvolvidas na disciplina para contribuir para a formação do perfil do médico que se espera, estão patentes nos alunos no final da sua graduação e prontos para o exercício da profissão.

Lazić et al. (2006) referem que se os alunos não conseguem usar o conhecimento que alguma vez lhes foi ensinado, se esse conhecimento se torna inerte e inacessível, então ensinar esse “conhecimento” torna-se questionável (24).

Assim, este trabalho procura responder a seguinte questão: será que o plano pedagógico da Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo para a disciplina de Fisiologia tem favorecido aos alunos uma aprendizagem efetiva?

Nesta senda, esta dissertação tem como objetivo geral analisar o ensino da Fisiologia na Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo, nos anos letivos de 2011-2017. E foram traçados os seguintes objetivos específicos:

1. Analisar o currículo pedagógico da disciplina de Fisiologia da Faculdade de Medicina.
2. Analisar o desempenho dos estudantes na disciplina.
3. Comparar o desempenho dos estudantes na disciplina de Fisiologia com o desempenho em outras disciplinas lecionadas no mesmo período.
4. Analisar a retenção de conhecimentos de fisiologia no final do curso de medicina.

O trabalho está estruturado em 4 Capítulos. O capítulo 1 apresenta uma revisão bibliográfica (fundamentação teórica) onde é abordado o ensino da Fisiologia no mundo, tendo em conta as competências para o curso de medicina a nível internacional, os resultados de aprendizagem para a disciplina, o modo como está organizado ensino e o desempenho dos alunos na mesma. Apresenta também o contexto educativo da FMUMN.

O Capítulo 2 apresenta a metodologia usada para o desenvolvimento da dissertação, e o 3º e 4º Capítulos fazem a apresentação e discussão dos resultados obtidos. Tendo em conta tudo o abordado nos capítulos anteriores, o Capítulo 4 apresenta também sugestões que podem ser tomadas em conta para a melhoria da aprendizagem e desempenho dos alunos. O último capítulo expõe limitações e perspetivas futuras.

# Capítulo 1 - O ensino da Fisiologia no curso de medicina

## Introdução

A Fisiologia humana é a ciência responsável pelo estudo da função do organismo humano, como sistema integrado de moléculas, células, tecidos e órgãos sua inter-relação com o ambiente que o rodeia e o seu controlo das respostas entre os diferentes órgãos e sistemas, na saúde e na doença (25).

É considerada como o fundamento ou componente central do currículo médico de graduação, por isso, o seu ensino tem sido amplamente investigado por professores de medicina para que a transmissão do conhecimento seja feita de forma lógica, estratégica, coesa e cronológica aos alunos (12,13).

Nos últimos anos, os currículos médicos têm sofrido mudanças em todo o mundo com adoção de novas estratégias e metodologias de ensino (13).

## Secção 1 - Competências do curso de Medicina

A educação médica baseada em competências é um modelo educacional cada vez mais adotado por escolas de medicina em todo o mundo. Está baseada em resultados com objetivo de munir o graduado com competências demonstráveis que consistem em conhecimento, habilidades e atitudes relevantes e necessárias para a prática médica, sendo adequado para dar resposta as necessidades de saúde das comunidades (2,26).

Nos Estados Unidos e no Canadá foi proposto um quadro de competências e foram desenvolvidas *guidelines* para educação médica pré-graduada baseada em competências. Na União Europeia, como parte do processo de Bolonha, as escolas de medicina devem ter os seus currículos da pré-graduação baseados num conjunto claro e bem definido de competências (2).

Verifica-se em algumas escolas médicas em África, o desenvolvimento de uma educação médica baseada em competências, como por exemplo na Nigéria e na África do Sul, onde escolas médicas desenharam os seus quadros de competências (26).

Os quadros de competências refletem o que um médico deve poder demonstrar na prática profissional, e devem beneficiar a preparação dos alunos para a prática médica uma vez que ajudam o aluno a perceber o que é esperado de si durante a formação e na sua futura prática profissional (2).

Existem vários quadros de competências, frutos de processos colaborativos, e estes estão na base da educação médica baseada em competências, variando em grau de abrangência e especificidade, no entanto, com muitos pontos comuns (27,28).

O quadro do CanMEDS apresenta competências que aluno deve ter nos seus diversos papéis como *medical expert*, comunicador, líder, colaborador, defensor da saúde, académico, e profissional (27). O catálogo de competências da Faculdade de Medicina da Universidade de Barcelona está baseado nas competências definidas por Harden (29), apresentando três níveis: o que o médico é capaz de fazer, o modo com que aborda a sua prática, e o médico como profissional. Estes têm 12 domínios cujas competências estão mais detalhadas (3).

No âmbito do projeto de reforma curricular do curso de Medicina da Faculdade de Medicina Universidade Agostinho Neto (FMUAN), e por extensão da Educação Médica em Angola, abraçou-se o desafio de formar médicos com reconhecida qualidade, capazes de responder eficazmente aos desafios que se lhes colocam nos diversos contextos em que interagem (30).

Para isso, e com vista a atender os desafios contemporâneos para a Educação Médica, foi elaborado um documento que apresenta as competências consideradas essenciais ao desempenho clínico do médico angolano e ao seu desenvolvimento ao longo da vida, como Pessoa e como Médico útil aos doentes e à Sociedade. Este documento, designado Perfil do Médico em Angola, foi desenhado pela Faculdade de Medicina da Universidade Agostinho Neto, com a colaboração da Faculdade de Medicina do Porto, e com a participação do Ministério da Saúde de Angola e da Ordem dos Médicos de Angola (30).

A definição do Perfil do Médico em Angola é um reconhecimento da importância e relevância da educação baseada em competências. Constam da sua estrutura as competências nucleares, genéricas e específicas, que constituem parâmetros de referência concernentes a conhecimentos, aptidões e habilidades, atitudes, comportamentos e valores essenciais a promover no Curso de Medicina, baseados em *Standards* Globais da Educação Médica segundo os critérios definidos pela Federação Mundial de Educação Médica (30).

Fazem parte das competências nucleares o comportamento racional, científico e baseado em evidências, com fundamentação da sua atuação nas ciências básicas, nas ciências clínicas e na saúde pública; a aplicação do método clínico; a pesquisa científica; a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como ferramenta básica de trabalho; o trabalho em equipa e demonstração de liderança; e a orientação por uma aprendizagem ao longo da vida (30).

As competências genéricas pormenorizam e ampliam as competências nucleares e são categorizadas nos domínios cognitivo, psico-motor e afetivo. Expressam um conjunto mínimo de conhecimentos, aptidões e habilidades, atitudes, comportamentos e valores que todos os graduados em Medicina devem possuir e demonstrar aquando do término do curso (30).

No rol de competências genéricas verifica-se a nível de conhecimento para as ciências básicas as seguintes competências (30):

1. “Descrever a estrutura e função normais do organismo humano e suas partes constituintes, integrando os fundamentos físicos, químicos e biológicos”.
2. “Relacionar a estrutura com a função, na interpretação dos fenómenos vitais a todos os níveis”.
3. “Interpretar os fenómenos vitais observáveis no ser humano aos vários níveis de organização da matéria viva (molécula, célula, tecido, órgão, aparelho, sistema, e organismo como um todo)”.
4. “Enunciar a finalidade de cada aparelho ou sistema, descrever o seu funcionamento normal e explicar os respetivos mecanismos de regulação”.
5. “Reconhecer e caracterizar as fases normais do desenvolvimento humano, do ponto de vista da estrutura e da função, desde a conceção até à velhice”.
6. “Reconhecer o papel fundamental da sexualidade e da reprodução na saúde das pessoas e das populações, descrever a reprodução humana e explicar a sua regulação”.
7. “Caracterizar o desenvolvimento psicológico e social normal ao longo da vida”.
8. “Explicar os fluxos de informação no organismo e sua importância para os processos de regulação e controlo”.
9. “Distinguir os vários níveis e mecanismos de regulação dos sistemas”.
10. “Explicar os fenómenos de adaptação aguda e crónica às condições variáveis dos meios interno e externo, e a importância da evolução na adaptação da espécie”.
11. “Interpretar cientificamente os acontecimentos, distinguindo claramente as causas das consequências”.
12. “Identificar os mecanismos de defesa contra as agressões e reconhecer os princípios gerais do desenvolvimento das doenças”.
13. “Focalizar a aprendizagem nos conhecimentos básicos relevantes para os problemas de saúde e o quadro nosológico mais importantes”.

Algumas competências para as ciências clínicas, postuladas no âmbito do conhecimento, são: “avaliar a estrutura e função dos aparelhos e seus órgãos constituintes através da história clínica e do recurso a meios complementares de diagnóstico, concluindo a sua normalidade ou

morbilidade; reconhecer e descrever as manifestações biológicas, clínicas, patológicas, laboratoriais e imagiológicas das principais doenças; e descrever e explicar a modificação da estrutura e do funcionamento normal dos órgãos e aparelhos nas situações de doença (30).

No campo das habilidades e aptidões está descrita a competência de avaliar e interpretar criticamente os resultados dos procedimentos diagnósticos habitualmente utilizados, integrando a informação obtida a partir da história, do exame físico e da avaliação do estado mental, levando em consideração as características individuais e sociais do doente bem como o contexto epidemiológico, e conseguir diferenciar os resultados normais dos anormais (30).

As competências de profissionalismo (demonstrar integridade, honestidade e pontualidade; e proteger o património à sua responsabilidade e o bem público, desenvolver amor à população e espírito de missão) e de autorreflexão e desenvolvimento pessoal (ser capaz de identificar as próprias necessidades de aprendizagem e monitorizar o trabalho pessoal; ser recetivo ao “*feedback*” e às críticas construtivas; compreender os seus pontos fortes e vulnerabilidades, assim como as áreas que necessitam ser aperfeiçoadas; demonstrar capacidade de adaptação às situações; assumir a responsabilidade pela formação contínua; demonstrar uma atitude proactiva no que respeita à procura de informação relevante do ponto de vista profissional) constituem competências traçadas para o campo de Atitudes, Comportamentos e Valores (30).

## **Secção 2 - Resultados de aprendizagem para a disciplina de Fisiologia**

Os resultados de aprendizagem são declarações verificáveis sobre o que um aluno deve saber, compreender e ser capaz de fazer depois de concluir um programa ou seus componentes (31).

Os resultados de aprendizagem fornecem aos alunos uma orientação para os seus esforços de aprendizagem (1,31). Eles devem ser formulados de modo que os alunos saibam o que se espera que eles aprendam, a profundidade ou detalhes que eles devem aprender e como devem usar este conhecimento (32,33). Uma vantagem dos objetivos de aprendizagem é que podem ser usados para direcionar os alunos para conteúdos não abordados na aula (33).

A Faculdade de Medicina da Universidade de Ibadan (Nigéria) passou por uma reforma curricular, onde foram desenhados objetivos de aprendizagem nucleares para as ciências médicas básicas. Estes são: formar médicos graduados com conhecimentos e habilidades sólidas de ciências médicas básicas que sejam suficientes para educação médica de padrões globais; apresentar os alunos às aplicações clínicas das ciências médicas básicas; e formar médicos graduados com um conhecimento geral da pesquisa em ciências médicas básicas (26).

O quadro de competências do “*The Scottish Doctor*” apresenta resultados de aprendizagem para as ciências básicas. Para o Nível 1 - “Como o médico aborda sua prática”, as competências

que envolvem a disciplina de Fisiologia passam por reconhecer, explicar e gerir problemas de saúde usando os princípios do conhecimento científico atual e compreensão sobre a estrutura e função normal do indivíduo como um organismo intacto e de cada um dos seus principais sistemas de órgãos (34).

Em 2012 foi publicada a última atualização do consenso entre a American Physiological Society (APS) e a Association of Chairs of Departments of Physiology (ACDP) em que se estabeleceu um conjunto de 682 resultados de aprendizagem de fisiologia para estudantes de medicina (35).

A APS e a ACDP construíram os objetivos de aprendizagem baseando-se na taxonomia de Bloom que identificou seis níveis distintos de compreensão cognitiva, organizados do básico ao complexo: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação (33).

Rillo A *et al* (2015) elaboraram uma grelha por competências para a disciplina de Fisiologia onde são indicadas as tarefas assim como os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que o estudante de medicina deve ter (35).

Esta grelha é uma ferramenta que pode ser usada para o desenho do programa de Fisiologia, oferecendo a possibilidade de representar esquematicamente a rede conceptual e prática de relações entre diferentes conhecimentos das unidades de competência e situa-los no dinamismo da evolução e desenvolvimento dos avanços científicos da Fisiologia, além de oferecer linhas de análise para a construção conhecimento de aplicação na clínica. É, em suma, um instrumento educativo para antecipar estruturalmente os resultados de aprendizagem (35).

Muitas escolas médicas têm como resultado de aprendizagem o domínio do funcionamento normal dos órgãos e sistemas e as suas interações, e pela demonstração de habilidades em laboratório na análise e interpretação de dados obtidos (15,16,35), mediante uma abordagem teórica, experimental e apresentando as suas aplicações clínicas (16,17). Constam dentre as competências a desenvolver as habilidades transversais (a capacidade de aprendizagem autónoma e responsabilidade, o trabalho em equipa, o pensamento crítico e reflexivo, a comunicação oral e escrita, a apresentação pública de artigos científicos ou relatórios) (14,17).

Também são esperados dos alunos o conhecimento teórico-prático básico da Fisiologia que permita compreender os aspetos fundamentais necessários para a dedução racional da fisiopatologia, diagnóstico, tratamento e prevenção de doenças dos órgãos e sistemas estudados; a realização de explorações funcionais e técnicas de laboratório; a aplicação do conhecimento em situações da vida real; e a interpretação de representações gráficas e de resultados de provas comuns (14).

## Secção 3 - Organização do Currículo e Estratégias de ensino da Fisiologia

Investigadores identificaram que existem deficiências no currículo tradicional de ciências básicas nas faculdades de medicina, e dois factos apontados são a fragmentação curricular e a falta de aplicabilidade clínica (36).

A organização por departamentos favorece a redundância do conteúdo, a existência de lacunas e não evidencia a relação entre um tópico numa disciplina com o mesmo tópico noutra, outrossim é o grande conteúdo das ciências básicas que são irrelevantes para a prática clínica, e muitas vezes não há envolvimento do estudante no processo de aprendizagem (36).

A integração curricular pode ser vista como uma solução para este problema, trazendo como vantagens a reorganização do currículo, a combinação das unidades curriculares e a redução das mesmas, bem como a introdução metodologias ativas de ensino (36).

No mundo, algumas escolas médicas como a da Universidade de Chicago, apresentam uma integração curricular das ciências básicas e das ciências clínicas (36). Alguns currículos apresentam uma integração horizontal com uma coordenação temporal, e/ou integração vertical, com fortes tendências pedagógicas da educação de adultos (26,37,38).

A integração curricular por coordenação temporal pressupõe que cada disciplina permanece responsável pelo seu próprio programa de ensino, entretanto, há uma intencionalidade na busca por uma coordenação temporal no ensino dos tópicos dentro da disciplina. Os tópicos similares são ensinados de maneira coordenada mas em disciplinas separadas (39).

Certos programas curriculares que têm o curso de medicina segmentado em ciclos, lecionam a disciplina de Fisiologia no ciclo básico ou no pré-clínico, com a duração de dois semestres (15-17,21,40) ou três (14). Em certas escolas o ensino é baseado em sistemas (37), ou segue uma matriz curricular por módulos onde são integrados conteúdos de fisiologia (38).

Tradicionalmente, a metodologia de ensino para a Fisiologia nas faculdades de medicina tem-se apoiado fortemente em palestras didáticas baseadas em sistemas e práticas de laboratório (13,36).

Uma tendência atual na literatura sobre educação em Fisiologia é destacar maneiras pelas quais o ensino da Fisiologia pode ser incorporado com sucesso nos currículos médicos, apostando numa aprendizagem ativa e centrada no aluno (13).

O movimento nacional de reforma da ciência da educação contemporânea (nos Estados Unidos de América) chama ao distanciamento dos professores em relação as palestras didáticas tradicionais que enfatizam a memorização de fatos desconexos, por outro lado, convida-os à

instrução que fornece aos alunos oportunidades de se envolverem ativamente com o conteúdo e com o processo de investigação científica (4).

O Physiology Educational Research Consortium (PERC) sublinha que os livros didáticos e o ensino em fisiologia são frequentemente baseados em modelos específicos que fazem com que os alunos não reconheçam o princípio subjacente. Por isso, apelam para uma aprendizagem ativa com ênfase nos princípios fisiológicos subjacentes no ensino da disciplina, tendo os mapas conceptuais e as múltiplas analogias como ferramentas que podem contribuir para a reflexão e conexão de conceitos assim como evitar equívocos (19).

A combinação de disciplinas para apenas uma única unidade curricular, como é o caso das disciplinas de Fisiologia e Histologia na universidade de Wuhan (China), resultaram em melhorias significativas na aprendizagem da Fisiologia com conseqüente melhoria do desempenho dos alunos (36).

A Nelson R. Mandela School of Medicine (África do Sul) adotou, em 2001, a estratégia de ensino integrado e a metodologia de *problem-based learning*. O tempo de contato com o professor, para as sessões com grandes grupos foi reduzido, sendo reservadas para dar uma visão geral da Fisiologia relativa ao caso da semana, conduzir uma sessão de perguntas e respostas, ou para fornecer uma base sobre a qual os alunos possam construir o seu conhecimento. Embora o número de práticas de fisiologia fosse o mesmo que no antigo currículo (tradicional), a duração de cada sessão prática foi reduzida (13).

O estudo conduzido por Mark A. Tufts & Higgins-Opitz S. (2009) nessa faculdade, relatou que os alunos apresentavam um déficit na compreensão dos conceitos fisiológicos básicos os quais são vitais para a compreensão da maioria dos processos fisiológicos sistêmicos. Embora pudessem alcançar objetivos como citar ou listar, eles apresentavam deficiências em objetivos mais complexos como por exemplo, explicar (13).

Resultados contrários têm sido apresentados em relação a implementação da metodologia de *problem-based learning*. Por um lado, têm sido observadas articulações dos princípios das ciências básicas com a clínica por parte dos alunos, e por outro, estes têm uma tendência maior a cometer erros e a apresentar deficiências na apresentação de explicações (19). Um estudo realizado na Índia concluiu que os alunos (86%) consideraram que o *problem-based learning* os poderia ter ajudado na melhor compreensão da disciplina (41).

Para encorajar o recurso a aprendizagem ativa, Byrne B e Guy R (2016) desenvolveram e implementaram um modelo de “inter-ensino” para a disciplina de Fisiologia, que incorporou a aprendizagem e a discussão autodirigidas. Nesse modelo, implementado numa turma grande (380 alunos), os alunos primeiramente receberam uma palestra introdutória seguida de uma aprendizagem autodirigida antes de participar de sessões tutoriais.

Os alunos foram orientados a identificar e discutir áreas de dificuldade com seus pares e, embora um tutor estivesse presente para incentivar a discussão, nenhum feedback foi fornecido sobre o material de estudo em si ou respostas a questões de estudo. Os alunos estavam diretamente no controle da discussão, e as áreas de dificuldade identificadas foram então usadas como base para vídeos curtos e explicativos gerados pelo professor, que foram disponibilizados on-line após a sessão de tutoria (42).

Os resultados deste estudo indicaram que os estudantes demonstraram uma maior capacidade de aprendizagem ativa individual, houve desenvolvimento da autoeficácia que favoreceu a diminuição da dificuldade percebida (42).

Os computadores e os *tablets* são excelentes recursos que podem ser usados para a apresentação multimídia no ambiente acadêmico, favorecendo uma experiência de aprendizagem altamente interativa e ativa para o aluno (43).

Neste âmbito, Longmuir (2014) desenvolveu um projeto para um ensino multimídia interativo em fisiologia, fazendo uma reorganização do conteúdo tendo as aulas tradicionais sido substituídas por módulos de aulas interativas online, onde também foram feitos estudos de caso em que se realçava a importância de conceitos fisiológicos para a compreensão dos achados clínicos. Pelo questionário aplicado aos estudantes verificou-se que a interatividade foi a característica positiva mais apontada; entretanto, muitos alunos indicaram a preferência em estudar sozinhos, o que choca com o princípio da aprendizagem colaborativa (43).

No projeto, a maioria dos alunos adiou a visualização dos módulos até alguns dias antes do exame, vários alunos indicaram que o ensino on-line deve ser combinado com atividades complementares como sessões de perguntas e respostas, introdução ao conteúdo, e apresentação dos aspectos clínicos de relevância, que envolvam contato direto com o corpo docente (43).

Segundo Eagleton (2015) uma abordagem de ensino combinada (que aborda as esferas cognitivas e perceptivas dos alunos) melhora a capacidade de aprendizagem da Fisiologia e ajudam a tornar o conteúdo interessante, o que motiva os alunos a estudar (44).

Hansen P (2002) afirma que é um problema que as escolas médicas, devido às estratégias educativas como o *problem-based learning* e o *case-based learning* e o modo como têm estado a ser usadas, levam os alunos a pôr o enfoque na fisiopatologia e nos mecanismos da doença, esquecendo-se da função normal. Considera que isso é como um recuo na defesa da importância, para os estudantes de medicina, do entendimento da fisiologia em relação à saúde e à função normal (45).

Para Hansen P (2002) uma maneira de não perder o contexto de aprendizagem dos casos clínicos é a parceria dos professores com os profissionais dos Cuidados Primários de Saúde na criação

de casos em que os pacientes têm a necessidade de se dirigir ao médico apresentando seus problemas de saúde solicitando aconselhamento e educação. Um exemplo é um encontro médico-paciente em que o médico precisa de compreender a fisiologia humana normal a fim de oferecer o melhor cuidado para o seu paciente e evitando medicá-lo desnecessariamente (45).

É realçada a importância da inclusão da pesquisa científica no curriculum de Fisiologia dada a necessidade de que os alunos tenham uma compreensão básica da pesquisa científica e tenham habilidades em áreas relacionadas, como a representação quantitativa da informação e a análise e interpretação de dados colhidos por eles mesmos (45).

## **Secção 4 - Desempenho em Fisiologia e Retenção de conhecimentos**

A disciplina de Fisiologia é considerada difícil (46-49) tanto pelos estudantes como pelos professores (46,49,50). Verifica-se uma alta taxa de reprovação, principalmente, para alunos que estudam fisiologia no primeiro semestre da universidade (47).

A disciplina tem sido vista como desafiante para estudantes de medicina em relação à compreensão, integração e aplicação em ciências clínicas (12). Há uma consciência crescente dentro da comunidade de fisiologia em todo o mundo sobre estas dificuldades, e uma preocupação para lhes dar resposta (13).

O termo “difícil”, segundo Michael J (2007) é frequentemente usado pelos alunos e professores para se referir a exigência de um esforço desproporcional para alcançar um objetivo. Segundo o autor, duas razões para que os professores considerem a disciplina de Fisiologia difícil é que eles observam muitos alunos sem o domínio dos conteúdos, oposto do que se esperava, e muitos necessitam de mais apoio em pontos que se julgavam fáceis de dominar.

Os professores esperam dos alunos a capacidade de compreender e raciocinar sobre os mecanismos fisiológicos mais do que a simples memorização (49). Eles referem que a dificuldade da disciplina está relacionada com as suas conexões com as múltiplas disciplinas, tendo limites que não são rígidos (50).

Um estudo sistemático elaborou um modelo de três fatores que, pela percepção dos professores, tornam a disciplina difícil: fatores primários, relacionados com a disciplina (habilidade de raciocinar de maneira causal, pensar sobre sistemas dinâmicos, e entender os diferentes níveis de organização simultaneamente); fatores secundários, relacionados com os estudantes (a ideia de que aprendizagem é o mesmo que memorização, ignorar gráficos, tabelas e figuras, falha em prezar a natureza integrativa dos mecanismos fisiológicos); e os fatores terciários, os quais

estão relacionados com o ensino (sendo estes os que os professores identificam como os menos importantes) (50).

Michael J (2007) apresenta uma reflexão ligeiramente diferente relativamente aos três aspetos a ter em conta ao considerar a disciplina difícil: a natureza da disciplina (suas características, como ela se relaciona com as outras disciplinas, como os peritos a estudam e raciocinam sobre ela, e como comunicam o seu conhecimento e compreensão da disciplina), o modo como é ensinada (refere-se ao ambiente de ensino que é oferecido ao aluno) e o background que os alunos trazem para a disciplina (os conhecimentos e habilidades, as suas crenças sobre a aprendizagem e o que isso significa na compreensão de alguma coisa, e as suas habilidades acumuladas pelo tempo de escola) (49).

Embora os professores não dêem a ênfase necessária ao modo de ensino como um fator de dificuldade e causa de reprovações a ter em conta, a literatura tem revelado o contrário sendo essa uma das bases para as reformas no ensino (50).

Sturges D (2013) afirma que os professores e os alunos nunca concordam nas suas perceções, o que acarreta sérias implicações para o professor que prepara as suas aulas e que avalia a aprendizagem do aluno. No entanto, no seu estudo verificou que as perceções de ambos em relação a dificuldade da disciplina e seus fatores associados foram concordantes (50).

O professor tem uma tarefa crucial na medida em que deve descobrir por que razão os seus alunos consideram a disciplina difícil, e então, atacar o problema pela raiz. Deve ser capaz de descobrir o que eles sabem ou não, o que podem e o que não podem fazer, não sendo confiáveis as suposições sobre as habilidades que estes trazem para a aprendizagem da fisiologia baseando-se numa lista de pré-requisitos da disciplina (49).

Por outro lado, o professor deve examinar as suas expectativas balanceando o que os alunos precisam saber e o que eles devem ser capazes de fazer no final da disciplina. É tarefa do professor ajudar os alunos a aprenderem a fisiologia, sendo que quanto mais compreender a aprendizagem melhor será a compreensão das fontes de dificuldades para os alunos (49).

Estudos têm demonstrado a importância da motivação académica em estudantes universitários na predição do desempenho, pela sua influência nas notas, na frequência do curso e na persistência no programa de estudo. Alunos cujas motivações são mais intrínsecas têm melhor resultados, menores taxas de desistência e absentismo, apresentam menores sentimentos de ansiedade e maior persistência nas atividades de aprendizagem (46).

Diferentes pesquisas mostraram que o apoio por parte do corpo docente em relação à autonomia, competência e atividades académicas, propiciam aos estudantes motivação a qual está associada ao interesse do aluno, criatividade, esforço, persistência e desempenho (46).

Estudos realizados em Faculdades de Medicina na Índia constataram que os alunos consideram a disciplina de Fisiologia interessante, e têm preferência pelas aulas práticas, aulas tutoriais e ensino interativo em pequenos grupos, enfatizando a necessidade de ensinar apenas as habilidades que serão efetivamente utilizadas na prática clínica (dado que se observa uma sobrecarga no programa curricular da disciplina) (21,41,48).

Há, por parte dos estudantes, um reconhecimento da importância da fisiologia para a compreensão da patologia, para a compreensão e interpretação dos sinais e sintomas, dos resultados laboratoriais apresentados pelo paciente, ou seja, para a prática clínica (13,44,51).

Muitos estudantes seniores referem, que não se recordam de muitos conteúdos dos primeiros anos do curso e levantam questões sobre o porquê do ensino de conteúdos que parecem irrelevantes e dos quais não fazem uso para as disciplinas que se seguem ou para a prática clínica (24,41,52,53).

Estudos realizados em cinco escolas médicas nos Estados Unidos da América, indicaram que existe uma forte associação entre o desempenho do aluno na escola médica e as suas competências clínicas na residência. E, as taxas de reprovação nos exames de certificação estavam de modo significativo associadas com a avaliação do conhecimento das ciências básicas ao longo da formação em medicina. Defende-se que estes achados refutam a premissa da irrelevância dos conteúdos aprendidos na escola médica (24).

Com vista a explorar a associação entre o conhecimento das ciências básicas e clínicas, e determinar o nível de retenção de conhecimentos das ciências básicas em alunos do 5º ano da Faculdade de Medicina da Universidade de Zagreb (Croácia), Lazić E *et al* (2006) elaboraram um teste (que continha perguntas de fisiologia, bioquímica e medicina interna) que foi aplicado a estes alunos e a alunos do 2º ano, com base na bibliografia utilizada na faculdade. As questões clínicas foram elaboradas de maneira que ambos os grupos estivessem familiarizados com elas. Os resultados indicaram que as médias das respostas corretas dos alunos, tanto do 2º como do 5º ano foram maiores para as ciências clínicas, e a diferença das respostas corretas entre as ciências básicas e clínicas foi maior nos estudantes do 5º ano (24).

Para Lazić E *et al* (2006), o facto de no seu estudo os alunos do 5º ano terem tido baixa classificação nas questões das ciências básicas e altas no que concerne a clínica é um indicativo de que o conhecimento clínico não é baseado no conhecimento de processos básicos. Sustentam que os conhecimentos clínicos podem ser aprendidos sem o completo entendimento do *background* das ciências clínicas. Afirmam que nem sempre o conhecimento sobre um facto clínico está aninhado ao conhecimento do seu contexto básico, mas que os dois tipos de conhecimento são aprendidos e memorizados independentemente. Por exemplo, o conhecimento de que a oligúria causa um aumento na pressão sanguínea não pressupõe que o aluno se lembre da equação hemodinâmica básica que explica que a pressão sanguínea está aumentada devido ao aumento no volume minuto do coração (24).

O estudo realizado por Gupta *et al* (2014) constatou que cerca de 65% dos alunos podiam lembrar-se dos conteúdos de fisiologia durante discussões clínicas relevantes.

## **Secção 5 - Contexto educativo na Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo**

A Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo (FMUMN) localiza-se no Lubango - Província da Huíla (Angola), e integra a VI região académica, criada por Decreto nº 7/09 de 12 de Maio, tendo iniciado a atividade letiva em 2009 (54). Surgiu do processo de expansão do Ensino Superior em Angola, contando com a colaboração da República de Cuba cujo Programa de Estudo para o Curso de Medicina serviu como base para a elaboração do seu plano curricular (10).

A perspetiva política tangente à FMUMN centra-se no contributo para o cumprimento da Estratégia Angola 2025 (54), em que se perspetiva que as províncias da VI região caminhem no sentido do Desenvolvimento Científico e Tecnológico e da Saúde. Neste âmbito também estão traçados os objetivos, a nível nacional, de reabilitação e dotação de infraestruturas do Ensino Superior e melhoria da qualidade de ensino (55).

No fórum económico, o desenvolvimento da FMUMN sugere grandes investimentos a nível de infraestruturas, atualização tecnológica e sobretudo na contratação de pessoal (nacional e qualificado) (54).

Esta faculdade enfrenta o grande desafio de corresponder às expectativas locais, regionais e nacionais por parte da comunidade e do Governo no sentido de aumentar a oferta do Ensino Superior, diminuir a emigração ligada à formação superior e promover a fixação de quadros na região (54).

A FMUMN procura preparar profissionais competentes, para desenvolver ações integrais de saúde de qualidade orientadas ao cidadão, à família e à comunidade, com uma elevada ética profissional e a utilização dos mais altos conhecimentos técnico-científicos, contribuindo assim para a consolidação de uma sociedade de conhecimento voltada à melhoria da qualidade de vida dos Angolanos (56).

O curso de Medicina tem a duração de 6 anos, organizados em ciclos distribuídos da seguinte forma: Ciclo de Ciências Básicas (os três primeiros semestres), que inclui os temas das ciências biomédicas e sociais; Ciclo Básico da clínica (quarto e quinto semestres) que inclui a Introdução à Clínica, Patologia Geral, Agentes Biológicos, Genética Médica, Propedêutica Clínica e Semiologia médica, Bioestatística, e Informática médica; e Ciclo Clínico (a partir do sexto semestre) inclui estágios por especialidades nos hospitais e nas áreas de saúde, culminando em um estágio rotativo no sexto ano (10).

Contempla-se também o ensino de uma Língua Estrangeira (Inglês), do primeiro ao quinto ano, Educação Física e Desportos nos primeiros dois anos, Medicina de Desastres nos quarto e quinto anos, e, no final do curso, medicina tropical e medicina tradicional (10).

Estão previstas um conjunto de atividades extracurriculares que têm como objetivo desenvolver nos alunos habilidade intelectual, física e cultural: atividade científica, Encontros de Conhecimento, Exames de Prémio, Movimento Alunos Monitores, Atividades Culturais, Atividades Desportivas, e Atividades Recreativas (10).

O Processo Docente Educativo deverá estar caracterizado pela ênfase na aprendizagem independente do estudante, pelo que o aluno assume o papel principal na sua autoformação, tendo o professor como orientador, fazendo uso das Tecnologias de Informação e Comunicação e os outros meios que a Universidade coloca a sua disposição (10).

No ciclo básico, as disciplinas obedecem a uma integração curricular em que se observa uma coordenação temporal das ciências básicas, nomeadamente Anatomia, Histologia, Bioquímica e Embriologia (10) .

A unidade curricular de Fisiologia I é lecionada no 2º semestre do primeiro ano do curso de medicina, e a Fisiologia II é lecionada no 1º semestre do segundo ano.

Pelo facto de o programa em análise ter como base o currículo cubano para o curso de medicina, importa aqui apresentar, em síntese, o percurso deste último.

O currículo cubano de 1985 para o curso de medicina, prevê a formação de um médico de clínica geral, onde as disciplinas básicas estavam concebidas de forma independente, mas coordenadas, e com predomínio de atividades práticas. Em 2004, ocorre uma mudança no plano de estudos, com a criação do Projeto Policlínico Universitário, que surge a partir da necessidade de um espaço próprio nos cenários de Atenção Primária à Saúde (APS) em resposta ao paradigma médico emergente (57).

As unidades da APS em todo país foram equipadas para dar resposta a este novo modelo pedagógico, e o professor, especialista em Medicina Geral Integral (MGI), além de exercer a sua função docente, passou a realizar tarefas de assistência e pesquisa (57).

Em 2007, criou-se a disciplina de Morfofisiologia, que unifica todas as unidades curriculares de ciências básicas que eram lecionadas de forma independente. A nova disciplina que articula os objetivos, conteúdos, métodos de ensino e avaliação da aprendizagem, com um enfoque sistémico, é lecionada ao longo do primeiro ano, e no primeiro semestre do segundo ano (57).

## Conclusão parcial

Os quadros de competências a nível internacional reiteram a importância das ciências biomédicas como fundamento científico da prática médica, são levantados debates e esforços para determinar as competências que o médico geral deve possuir e nisto contempla-se a disciplina de Fisiologia.

Os resultados de aprendizagem são um reflexo das necessidades de saúde da população que vive num determinado contexto, assim com também são influenciados pelo sistema sociopolítico e o tipo de serviço de saúde existente. Verifica-se assim que os objetivos ou resultados de aprendizagem serão diferentes para médicos formados em contextos diferentes, daí a necessidade da pertinência dos objetivos traçados.

A organização curricular e as metodologias de ensino da disciplina são diversas em todo mundo, entretanto há cada vez mais uma maior tendência para a adoção do modelo integrado e de metodologia ativas.

Apesar da complexidade e dificuldade da disciplina de Fisiologia, os estudantes reconhecem a sua importância para as suas carreiras futuras.

O contexto educativo da Faculdade de Medicina é recente e enfrenta grandes desafios face às situações sociais, económica e política do país.

## Capítulo 2 - Metodologia

### Caracterização do estudo

O presente estudo enquadra-se no tipo observacional descritivo, realizado na Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo (FMUMN), referente ao período de 2011-2018.

### População e amostra

A população de estudo está constituída por estudantes da referida faculdade, tomando-se os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

- Critérios de inclusão - todos os estudantes matriculados na Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo Huíla, no período compreendido de 2011 a 2018.

- Critérios de exclusão - Estudantes matriculados que não tenham frequentado as aulas; estudantes dos 3º, 4º e 5º anos.

Nesta investigação, a inclusão dos elementos que constituem a amostra dos estudantes do 6º ano, do ano letivo de 2018, foi determinada pela disponibilidade dos alunos em participarem do teste.

Desse modo, de acordo aos dados disponibilizados, foram obtidas 1161 observações para Fisiologia I e II, no período de 2011-2017; 4060 observações para as disciplinas de Bioquímica, Anatomia e Histologia, para os anos de 2011-2012 e 2014-2017 (foi excluído o ano de 2013 por insuficiência/indisponibilidade de dados); e 35 observações referentes aos estudantes do 6º ano, do ano letivo de 2018 (*vide tabela 1*).

Tabela 1. Distribuição dos alunos da FMUMN em função dos resultados da avaliação em época normal, nas disciplinas entre os anos letivos 2011 a 2017.

Disciplinas	Categorias	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média
Fisiologia I	< 10 valores	28	50	34	17	22	32	33	31
	De 10 a 13 valores	41	34	32	51	40	50	62	44
	De 14 a 15 valores	10	12	0	22	6	3	8	9
	De 16 a 17 valores	5	6	0	2	1	2	6	3
	18 valores	0	0	0	0	0	0	0	0
	19 valores	0	0	0	0	0	0	0	0
	20 valores	0	0	0	0	0	0	0	0
Fisiologia II	< 10 valores	26	35	35	17	32	8	2	22
	De 10 a 13 valores	26	29	40	32	52	44	46	38

	De 14 a 15 valores	5	6	6	4	3	29	23	11
	De 16 a 17 valores	2	4	4	0	2	11	17	6
	18 valores	0	0	0	0	0	2	5	1
	19 valores	0	0	0	0	0	0	2	0
	20 valores	0	0	0	0	0	0	0	0
BCM	10 valores	7	21	*	31	45	38	52	32
	De 10 a 13 valores	14	42	*	43	42	33	41	36
	De 14 a 15 valores	32	22	*	10	5	13	19	17
	De 16 a 17 valores	24	13	*	0	2	8	3	8
	18 valores	6	2	*	0	0	2	0	2
	19 valores	1	0	*	0	0	0	0	0
	20 valores	0	0	*	0	0	0	0	0
MIR	< 10 valores	27	36	*	48	18	37	33	33
	De 10 a 13 valores	42	43	*	33	52	34	59	44
	De 14 a 15 valores	9	11	*	7	6	13	15	10
	De 16 a 17 valores	2	1	*	2	1	7	4	3
	18 valores	0	0	*	0	0	2	0	0
	19 valores	0	0	*	0	0	0	0	0
	20 valores	0	0	*	0	0	0	0	0
Anatomia I	< 10 valores	16	24	*	36	46	10	17	25
	De 10 a 13 valores	37	28	*	40	20	30	41	33
	De 14 a 15 valores	20	25	*	4	20	24	27	20
	De 16 a 17 valores	8	19	*	1	10	28	18	14
	18 valores	3	3	*	0	1	7	6	3
	19 valores	0	3	*	0	0	1	1	1
	20 valores	0	0	*	0	0	0	0	0
Anatomia II	< 10 valores	41	22	*	20	13	13	16	21
	De 10 a 13 valores	32	19	*	44	44	30	38	35
	De 14 a 15 valores	6	14	*	17	16	24	27	17
	De 16 a 17 valores	4	24	*	9	11	27	21	16
	18 valores	0	13	*	0	1	7	3	4
	19 valores	0	3	*	0	0	1	0	1
	20 valores	0	0	*	0	0	0	0	0
Anatomia III	< 10 valores	17	25	*	17	22	4	3	15
	De 10 a 13 valores	26	20	*	18	44	17	21	24
	De 14 a 15 valores	10	13	*	15	12	30	36	19
	De 16 a 17 valores	3	12	*	7	6	12	22	10
	18 valores	2	3	*	0	1	4	8	3
	19 valores	1	3	*	0	0	1	6	2
	20 valores	0	0	*	0	0	0	2	0
Histologia I	< 10 valores	8	23	*	25	38	35	32	27
	De 10 a 13 valores	19	20	*	42	38	33	46	33

	De 14 a 15 valores	24	27	*	13	11	23	25	21
	De 16 a 17 valores	23	18	*	0	5	4	9	10
	18 valores	8	10	*	0	0	1	0	3
	19 valores	2	2	*	0	0	0	0	1
	20 valores	0	0	*	0	0	0	0	0
Histologia II	< 10 valores	14	25	*	22	16	41	20	23
	De 10 a 13 valores	36	14	*	42	35	33	64	37
	De 14 a 15 valores	19	17	*	14	11	23	17	17
	De 16 a 17 valores	9	19	*	4	6	3	7	8
	18 valores	0	8	*	0	0	1	1	2
	19 valores	2	2	*	0	0	0	0	1
	20 valores	0	0	*	0	0	0	0	0
Histologia III	< 10 valores	4	30	*	14	20	11	10	15
	De 10 a 13 valores	15	13	*	15	49	35	57	31
	De 14 a 15 valores	21	26	*	1	11	12	16	15
	De 16 a 17 valores	15	24	*	4	4	8	12	11
	18 valores	2	3	*	1	1	0	4	2
	19 valores	2	2	*	0	0	0	0	1
	20 valores	0	0	*	0	0	0	0	0

\*Dados insuficientes ou indisponíveis.

### Método e instrumentos

Realizou-se uma revisão de literatura em páginas da internet, livros e revistas relacionadas a educação médica e ao ensino da Fisiologia.

Foi feita uma recolha documental na faculdade em referência, a qual forneceu o seu Plano de estudos para o curso de medicina; o programa pedagógico da disciplina de Fisiologia I e II; e os resultados académicos dos estudantes, para o período de 2011- 2017.

Realizou-se uma revisão curricular do curso e da disciplina, com base nos documentos fornecidos.

Foi elaborado um teste escrito a partir da seleção de questões de testes anteriores realizados pelos estudantes no período de 2011-2017 (provas intra-semestrais, exames de época normal e exames de recurso) na FMUMN. O teste, que continha questões para Fisiologia I e II, apresentava questões de produção escrita, de escolha múltipla, de completar espaços, de verdadeiro/falso e de correspondência. Foi aplicado aos estudantes do 6º ano a fim de verificar a retenção de conhecimentos.

Foram selecionadas perguntas que concorrem para verificação da retenção de conhecimentos e demonstração de habilidades, que vão ao encontro dos resultados de aprendizagem traçados

para a disciplina, e às competências do curso. A correção modelo do teste aplicado foi elaborada a partir das correções modelos existentes e de testes corrigidos.

### **Processamento e tratamento estatístico dos dados**

Os dados recolhidos foram analisados estatisticamente com recurso ao software SPSS, e os resultados são apresentados em texto, tabelas e gráficos.

Para a análise dos resultados dos alunos de 2011-2017 utilizaram-se as variáveis “Disciplina” (que neste documento será designada por unidade curricular ou disciplina, indistintamente), “Ano letivo” e “Desempenho” (que é dado pelas notas/classificações obtidas). E, para a análise dos resultados do teste de retenção de conhecimentos foi utilizada a variável “Nota” que poderia assumir valores de 0 a 20.

O tratamento dos dados foi feito mediante a estatística descritiva e inferencial. Utilizou-se um nível de significância de 0,05.

- **Análise dos resultados dos alunos de 2011-2017**

Para um melhor processamento dos dados procedeu-se a codificação dos mesmos, baseando-se no que está definido pelo plano de estudos do curso de medicina (e no modelo dos dados fornecidos) da FMUMN, do seguinte modo:

Reprovado	Menos de 10 valores
Suficiente	De 10 a 13 valores
Bom	De 14 a 15 valores
Bom com distinção	De 16 a 17 valores
Muito bom	18 valores
Muito bom com distinção	19 valores
Muito bom com distinção e louvor	20 valores

Sendo que a variável resposta “Desempenho” tem de ser quantitativa, foram calculados valores médios, considerando o erro, e codificados com a função SE no Excel. Obteve-se a seguinte correspondência (para valores menores que 10 convencionou-se uma média entre 5 e 9,5):

Reprovado	7,25 valores
Suficiente	11,5 valores
Bom	14,5 valores
Bom com distinção	16,5 valores
Muito bom	18 valores
Muito bom com distinção	19 valores
Muito bom com distinção e louvor	20 valores

Para a variável “Disciplina” estudou-se a unidade curricular de Fisiologia, a qual está compartimentada em Fisiologia I e Fisiologia II, lecionadas no 2º semestre do 1º ano e 1º semestre do 2º ano, respetivamente. Os resultados desta unidade curricular foram comparados com os resultados de outras disciplinas das ciências básicas, lecionadas igualmente no 1º e 2º anos, nomeadamente, Bioquímica, Anatomia e Histologia.

A disciplina de Bioquímica está dividida em Biologia Celular Molecular (BCM) e Metabolismo Intermediário e sua Regulação (MIR), a de Anatomia em Anatomia I, II e III e a de Histologia em Histologia I, II e III. Para o tratamento estatístico, estas foram igualmente codificadas como se apresenta a seguir.

Fisiologia I	1
Fisiologia II	2
BCM	3
MIR	4
Anatomia I	5
Anatomia II	6
Anatomia III	7
Histologia I	8
Histologia II	9
Histologia III	10

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e de Shapiro-Wilk revelaram que a hipótese da normalidade da distribuição deve ser rejeitada, uma vez que se obteve um valor  $p=0,000$  para ambos os testes.

Por se ter registado que não havia normalidade na distribuição das amostras recorreu-se aos testes não paramétricos, nomeadamente ao teste de Kruskal-Wallis e ao teste ANOVA *two-way* não paramétrica.

O teste de Kruskal-Wallis é também usado como alternativa não paramétrica à ANOVA *one-way*, sendo apropriado para comparar as distribuições de duas ou mais variáveis em duas ou mais amostras independentes (58,59).

Foram levantadas as seguintes hipóteses:

$H_0$ : As distribuições dos valores da variável dependente são idênticas nas populações.

$H_1$ : Existe pelo menos uma população onde a distribuição da variável dependente é diferente de uma das distribuições das outras populações em estudo.

Realizou-se também o teste ANOVA *two-way* não paramétrica (58) tendo em conta as seguintes hipóteses:

$H_0^A$ : O fator A (*disciplina*) não tem um efeito significativo sobre o desempenho.

$H_1^A$ : O fator A (*disciplina*) tem um efeito significativo sobre o desempenho.

$H_0^B$ : O fator B (*ano*) não tem um efeito significativo sobre o desempenho.

$H_1^B$ : O fator B (*ano*) tem um efeito significativo sobre o desempenho.

$H_0^{\gamma}$ : Não existe interação entre os fatores A (*disciplina*) e B (*ano*).

$H_1^{\gamma}$ : Existe interação entre os fatores A (*disciplina*) e B (*ano*).

- **Análise dos resultados do teste de retenção de conhecimentos**

Relativamente ao teste de retenção verificou-se que as observações seguem uma distribuição normal (*vide Tabela 2 no Apêndice*).

Segundo Mello & Guimarães (2015), ainda que o valor de  $p$  no teste de Kolmogorov-Smirnov nos indique a rejeição de  $H_0$ , pelo facto de o teste de Shapiro-wilk revelar um  $p > 0,05$  e atendendo que amostra é inferior a 50, deve-se concluir a normalidade da distribuição.

Procedeu-se ao teste *t-student* para amostras emparelhadas. Foram formuladas as seguintes hipóteses:

$H_0$ : A média das notas de Fisiologia I é igual a média das notas de Fisiologia II.

$H_1$ : A média das notas de Fisiologia I é diferente da média das notas de Fisiologia II.

Procedeu-se ao cálculo da percentagem da retenção de conhecimentos, tomando como ponto para comparação a percentagem de classificações positivas na disciplina, no final dos anos letivos de 2013 e 2014, onde os atuais alunos do 6º ano frequentaram (pelo menos maioritariamente) o 1º e o 2º ano do curso.

#### **Aspetos éticos**

- Foi solicitada a autorização para a realização da pesquisa na Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo.
- Neste estudo estão salvaguardados os direitos de confidencialidade e anonimato dos integrantes de estudo. A investigação está assente sob os princípios e normas éticas estabelecidas.

# Capítulo 3 - Apresentação dos Resultados

## Introdução

Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa, e consta de três secções. A primeira, dividida em oito pontos, expõe os resultados de aprendizagem, os pré-requisitos, o conteúdo, os objetivos específicos, as estratégias e metodologia, as fontes de informação, o sistema de avaliação e o cronograma de atividades. A secção 2 apresenta os resultados dos testes estatísticos aplicados para a análise do desempenho dos estudantes para a disciplina de Fisiologia e para as outras disciplinas básicas. Por fim, a última secção expõe os resultados do teste de retenção aplicado aos estudantes finalistas do curso de medicina.

O plano pedagógico da disciplina de Fisiologia preestabelece duas unidades curriculares distintas: a Fisiologia I e a Fisiologia II.

## Secção 1 - Currículo pedagógico da disciplina de Fisiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo

### A. Resultados de aprendizagem

O Currículo pedagógico da disciplina de Fisiologia I apresenta os mesmos objetivos gerais da disciplina de Fisiologia II, os quais estão divididos em objetivos educativos e objetivos instrutivos.

Os objetivos educativos exigem do aluno:

1. O alcance de um pensamento materialista e dialético para “defender as posições científicas e repelir as correntes diversionistas no campo da disciplina” e tomar “posições justas” ante a comunidade, a sociedade e o mundo;
2. Um enfoque científico nas ações e procedimentos como profissional, que lhe permita abster-se do carácter subjetivo e teleológico dos fenómenos da natureza, da sociedade e fisiológicos;
3. O desenvolvimento das capacidades cognitivas primando pela aprendizagem contínua e pela autonomia; o conhecimento das características do homem são nas suas relações com o meio, para que sirva de base para o conhecimento dos mecanismos dos sintomas de diversas doenças;
4. O desenvolvimento de um carácter humanista elevando valores como a solidariedade, modéstia, honra, honestidade e generosidade nas suas relações com os outros;

5. O desenvolvimento de um carácter autocrítico e crítico reconhecendo a justiça da prioridade dos interesses da maioria em detrimento dos seus, bem como a rigorosa subordinação disciplinar “dos últimos antes dos primeiros”.

Os objetivos instrutivos apresentados no programa da disciplina na FMUMN, estão assinalados num nível de assimilação produtivo ou reprodutivo, correspondendo ao nível complexidade de aplicação. São definidos dois objetivos que orientam todo o plano, tanto da Fisiologia I como da II: Interpretar e Predizer.

Os objetivos instrutivos definidos no plano da unidade curricular de Fisiologia I são os seguintes:

1. “Interpretar expressões funcionais dos tecidos excitáveis e contrácteis em particular, e dos sistemas nervoso, endócrino e reprodutor no adulto jovem, percebidos ou detetados de diversas formas (observação, exploração, de maneira gráfica, etc.) que ocorrem em situações fisiológicas e/ou fisiopatológicas (repouso, exercícios, insuficiências orgânicas , etc.) destes sistemas com um grau de profundidade que poderá alcançar os mecanismos a nível celular e, com frequência, molecular que não de ser previstos nos objetivos específicos de aula segundo o suficiente e não mais que o necessário para a aplicação do conhecimento pelo Médico Geral Básico”.
2. “Predizer as expressões funcionais dos tecidos e sistemas assinalados no objetivo 1, que caberia esperar no adulto jovem em situações fisiológicas e/ou fisiopatológicas (repouso, exercício, insuficiências orgânicas, etc.) referidas (estas expressões funcionais) de diversas formas, com um grau de profundidade que poderá alcançar os mecanismos a nível celular e, com alguma frequência, molecular que não-de ser previstos nos objetivos específicos de aula segundo o suficiente e não mais que o necessário para a aplicação do conhecimento pelo Médico Geral Básico”.

Os objetivos instrutivos da unidade curricular de Fisiologia II são os seguintes:

1. “Interpretar expressões funcionais dos sistemas: sangue, circulatório, respiratório, renal, digestivo e da regulação da temperatura corporal no adulto jovem (percebidas ou detetadas por observação, exploração, de maneira gráfica, etc.) que ocorrem em situações fisiológicas e/ou fisiopatológicas (repouso, exercício, insuficiências orgânicas, etc.) destes sistemas, com um grau de profundidade que poderá alcançar mecanismos a nível celular e ocasionalmente ao molecular, previstos nos objetivos específicos da aula”.
2. “Predizer as expressões funcionais dos sistemas assinalados no objetivo anterior, segundo as [características] próprias do adulto jovem em situações fisiológicas e/ou fisiopatológicas (repouso, exercício, insuficiências orgânicas, etc.) referidas (estas expressões funcionais) de diversas formas, com um grau de profundidade que poderá

alcançar os mecanismos a nível celular e, ocasionalmente molecular que não-de ser previstos nos objetivos específicos de aula”.

O plano acrescenta uma nota de esclarecimento em que sublinha que o nível produtivo engloba o nível reprodutivo, os quais são explorados pela aplicação do conhecimento na solução de diferentes situações. Elucida também que as habilidades de identificar, descrever, explicar estão contidas nas habilidades de interpretar e predizer, pelo que ao interpretar e predizer o aluno deve identificar o facto a interpretar, descrevê-lo e explicá-lo antes de concluir a sua resposta com a importância, significado e predição de consequências, estando deste modo completa a exploração destas duas habilidades.

## **B. Pré-requisitos**

Ao começar a disciplina de Fisiologia I exige-se que os alunos tenham conhecimentos, adquiridos no semestre anterior, de Biologia Celular e Molecular, Morfologia Funcional dos tecidos básicos, do desenvolvimento embrionário, da organogénese, de anatomia do sistema ostemioarticular; que tenham ideias fundamentais sobre suas futuras funções como médicos gerais básicos obtidas através da disciplina Sociedade e Saúde.

Para a Fisiologia II, o plano curricular requer que os alunos tenham conhecimentos de Biologia Celular, Bioquímica, Histologia e Anatomia, assim como de Sociedade e Saúde e Fisiologia I.

## **C. Conteúdo**

Os conteúdos abordados na disciplina de Fisiologia são:

### Fisiologia I

- Tema 1. Fisiologia geral dos tecidos excitáveis e contrácteis. Organização da atividade nervosa reflexa.
- Tema 2. Fisiologia dos sistemas sensoriais.
- Tema 3. Controlo nervoso do equilíbrio e dos movimentos corporais.
- Tema 4. Controlo nervoso das funções viscerais. Hipotálamo. Sistema Límbico.
- Tema 5. Sono e vigília. Funções superiores do sistema nervoso.
- Tema 6. Fisiologia do sistema endócrino.
- Tema 7. Fisiologia do sistema reprodutor.

### Fisiologia II

- Tema 1. Sangue.
- Tema 2. Circulatório.
- Tema 3. Respiratório.
- Tema 4. Urinário.

- Tema 5. Digestivo.
- Tema 6. Intercâmbio energético com o meio.

O plano refere que a disciplina é lecionada no âmbito do módulo semestral de conhecimentos “Regulação no indivíduo e na espécie” conjuntamente com as disciplinas morfológicas e Metabolismo Intermediário e sua Regulação, a fim de se estabelecer uma estreita coordenação de maneira a que o aluno receba os conteúdos ao mesmo tempo, facilitando a sua integração, permitindo a distribuição adequada da carga semanal, e evitar repetições desnecessárias, fazendo uso de termos e enfoques comuns.

O plano curricular valoriza a vinculação básico-clínica com destaque dos aspetos essenciais, evitando o enciclopedismo. Positivamente, há uma tentativa de delimitação da abordagem, esclarecendo o que deve ser lecionado e a sua profundidade e limitação assim como o que não deve ser ensinado. Menciona que, a profundidade que se exige é aquela necessária para satisfazer a resolução de um problema clínico apresentado. Refere também, que deve ser o suficiente e não mais do que o necessário para a aplicação do conhecimento pelo médico geral básico.

#### **D. Objetivos específicos**

Os objetivos específicos para cada tema mantêm-se no nível de aplicação, e estão essencialmente ligados a interpretação e predição de situações fisiológicas e fisiopatológicas relacionadas com cada um dos temas.

#### **E. Estratégias de ensino e Metodologia**

O modelo pedagógico evidenciado no plano da disciplina é a educação baseada em competências. Verifica-se uma tentativa de integração curricular, dado que pela sua localização o programa apela a uma estreita coordenação com as outras unidades curriculares que são lecionadas no mesmo período, de modo a fazer uma distribuição adequada da carga semanal, evitar repetições desnecessárias, e usar termos e enfoques comuns. O programa apela que, esta forma de organização curricular exija um trabalho interdepartamental pelo Comité de Coordenação Interdisciplinar (CCI) ou Comité Horizontal.

A metodologia utilizada é a tradicional, dada principalmente por palestras, primando por métodos ativos, fundamentalmente a modalidade de situações problemáticas (normais ou patológicas) em todas as atividades docentes. Segundo referido, estes devem propiciar estados motivacionais e treino na aplicação do conhecimento, fazendo sempre uma ligação com a clínica e pequenas introduções a temas futuros, em casos que tal demonstre a integração dos sistemas.

Nas palestras começa-se a ensinar a usar um novo conteúdo, começando sempre por uma situação problemática (trabalhando as habilidades de interpretar e predizer), “que para sua

solução pelo professor e com diálogo cooperativo com os alunos, requer uma informação, a qual será o conteúdo da aula”. Nas conclusões são destacados os aspectos essenciais que o aluno deve aprofundar, em estudo independente, para resolver as tarefas docentes que o professor lhe indicar. No estudo independente o aluno amplia, aprofunda e consolida o conhecimento e exercita a sua aplicação, orientado por guias de estudo.

Para além das palestras, as outras formas de ensino são as práticas de laboratório, as aulas práticas e os seminários, para as quais se apela à redução do número de estudantes. No laboratório o aluno deverá ser capaz de interpretar os resultados experimentais, e nos seminários são expostos de forma verbal, situações que o aluno resolve de maneira independente, interpretando ou predizendo segundo o caso. Exige-se que se evidencie a importância da integração morfofuncional das estruturas.

Para Fisiologia I estão indicadas práticas de laboratório para a maioria dos temas e aulas práticas para dois temas.

Para Fisiologia II todos os temas têm aula prática com exceção do 1º e do 2º, e a prática de laboratório é feita apenas nos dois primeiros temas. Ao contrário da Fisiologia I, há uma tentativa de orientar as atividades a realizar.

Em Fisiologia I há uma tarefa extracurricular que consiste num trabalho de pesquisa bibliográfica sobre um problema fisiológico ou fisiopatológico relacionado com a Atenção Primária, onde se expõe a fundamentação fisiológica de tais situações e as provas funcionais mais significativas para o estudo de tal problema. Esta tarefa, que deve obedecer a normas técnicas, é defendida pelo aluno perante um júri.

## **F. Fontes de informação**

O texto básico para a disciplina é o Tratado de Fisiologia Médica de Guyton-Hall.

O texto complementar é uma brochura editada pelo ISCM-Habana (Instituto Superior de Ciências Médicas de La Habana). Está também indicado uma literatura de consulta, que é o Manual de Fisiologia Médica de Ganong, W.F.

## **G. Sistema de Avaliação**

O Sistema de avaliação para Fisiologia I contempla Avaliações frequentes, Avaliações parciais e Avaliação final.

As avaliações frequentes correspondem às atividades dos alunos nas práticas de laboratório, aulas práticas e seminários.

Avaliações parciais da Fisiologia I constam de duas provas parcelares, a primeira corresponde aos objetivos dos temas 1, 2 e 3 e a segunda aos temas 4, 5 e 6, e um trabalho da disciplina (não clarifica o tipo de trabalho).

A avaliação final é feita mediante um exame final escrito e uma avaliação integral da disciplina.

Para Fisiologia II não está descrito a que corresponde cada avaliação (pelo que se deduz que seja o correspondente a Fisiologia I), apenas refere que o sistema de avaliação consta igualmente de práticas de laboratório, aulas práticas e seminários; duas provas parcelares (temas 1 e 2, e temas 3 e 4); trabalho de revisão bibliográfica de um tema; exame final oral ou escrito; e uma avaliação na qual se faz uma integração de todas as formas avaliativas com um peso proporcional ao volume e a importância de cada um.

## **H. Cronograma das atividades**

A unidade curricular de Fisiologia I tem uma distribuição de 68 horas para palestras, 10 horas para práticas de laboratório, 2 para aulas práticas e 22 horas para seminários. Todos temas têm palestras e seminários. Os temas 4, 6 e 7 não têm práticas de laboratório nem aula prática, e esta última é lecionada apenas no tema 3 (*vide tabela A em anexo*).

O tempo total de auto-preparação dos alunos é de 119 horas, divididas em 68 horas para palestras, 15 horas para laboratório, 3 para aula prática e 33 para seminários (*vide tabela B em anexo*).

Igualmente a Fisiologia I, na Fisiologia II as palestras ocupam a maior parte das horas letivas (60 horas). Estão reservadas 10 horas para aulas práticas, distribuídas pelos temas 2, 3, 4 e 5, e 6 horas para aulas de laboratório para os temas 1 e 2. Os seminários ocupam 14 horas letivas. A tabela correspondente a distribuição das horas letivas, assim como a tabela da distribuição do tempo de auto-preparação (*tabelas C e D*) podem ser vistas em anexo.

## Secção 2 - Desempenho dos estudantes na disciplina<sup>1</sup>

### Sessão 2.1. Análise dos resultados dos alunos de 2011-2017 para a disciplina de Fisiologia

Os resultados referentes à distribuição das notas durante o período de 2011-2017 indicam uma percentagem de 32% de Reprovados e de 50% de classificação Suficiente, a quantidade de alunos com a classificação de Muito Bom ou Muito Bom com distinção é ínfima e é inexistente alunos com a classificação máxima, como se pode observar na figura 1 (e na tabela 3, no Apêndice).

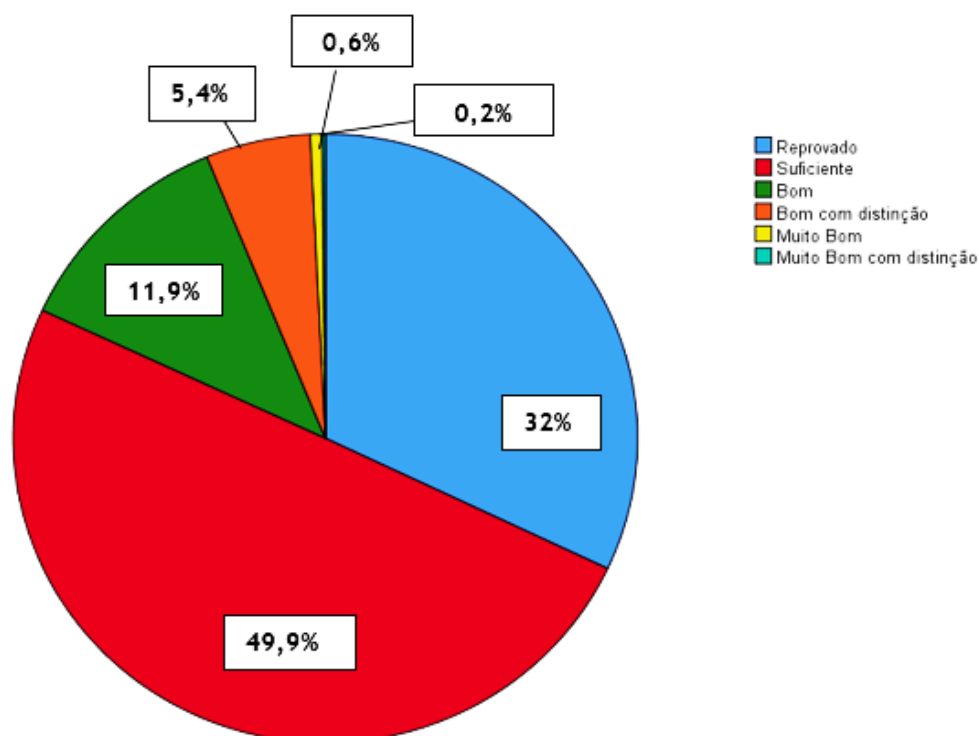


Figura 1. Distribuição do desempenho dos estudantes (em percentagem), segundo as suas notas em Fisiologia I e II, no período de 2011-2017.

Os resultados do teste de Kruskal Wallis ( $p= 0,000$ ) confirmam que existe pelo menos uma população onde o desempenho na disciplina é diferente das outras populações em estudo. Neste sentido, afirma-se que há uma diferença estatisticamente significativa do desempenho em

---

<sup>1</sup> As notas analisadas correspondem à época normal, entretanto, no final das secções 2.1 e 2.2 faz-se menção às classificações dos alunos obtidas em exames extraordinários, como o recurso e o exame especial.

relação ao ano e em relação a disciplina como se pode observar nas tabelas 4a e 4b no Apêndice (vide também a figura 4 na secção 2.2 deste capítulo).

A disciplina e o ano têm um efeito significativo sobre o desempenho dos alunos e há interação entre estes dois fatores, como se comprova pelo resultado do teste ANOVA *two-way* não paramétrica (vide tabela 5 no Apêndice).

Os fatores Ano e Disciplina só explicam o desempenho dos alunos a 14,6% ( $R^2$  ajustado = 0,146).

Como representado na figura 2, o comportamento do Desempenho é muito similar nos anos de 2011, 2012, 2013 e 2015. Nos últimos anos (2016 e 2017) verifica-se houve uma melhoria no desempenho, sendo que a distribuição atingiu valores maiores.

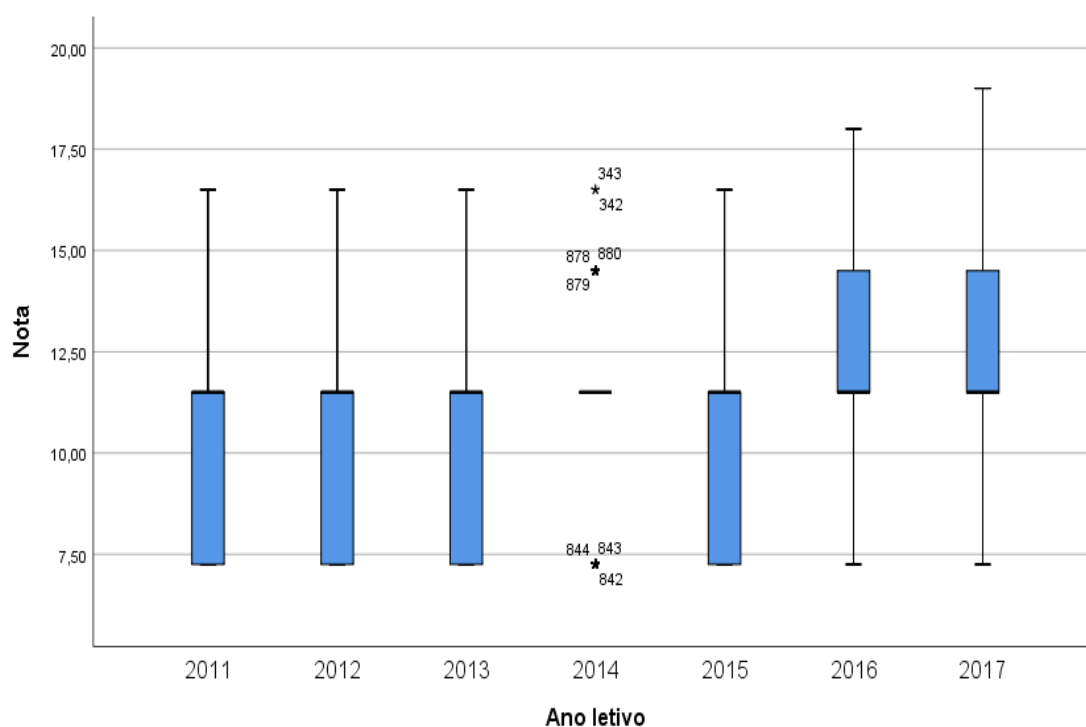


Figura 2. Distribuição do “Desempenho” dos alunos nas disciplinas de Fisiologia I e II, por ano letivo.

Ao analisar o desempenho dos alunos nas unidades curriculares de Fisiologia de maneira independente, verifica-se que em Fisiologia I (figura 3) os alunos apresentaram progressivamente melhores desempenhos ao longo dos anos, apesar de se encontrarem maioritariamente em categorias inferiores (“Suficiente”).

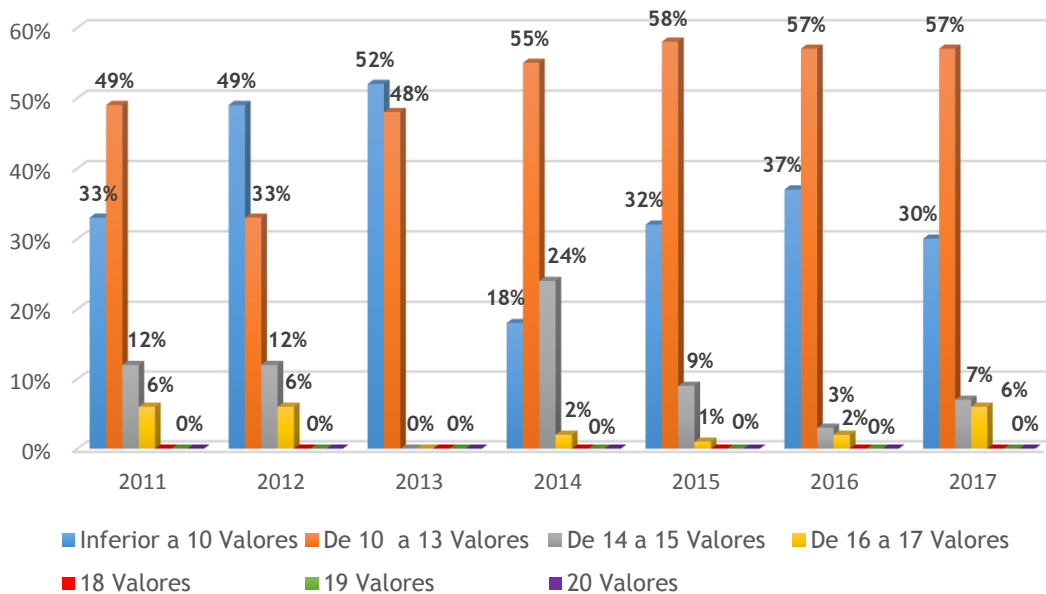


Figura 3. Distribuição dos alunos pelos níveis de Desempenho na Fisiologia I, nos anos letivos 2011-2017.

Em Fisiologia II (figura 4), consta-se que até ao ano de 2015 as percentagens de alunos com notas inferiores a 10 valores (“Reprovado”) era elevada e observa-se que esta teve uma diminuição significativa nos anos de 2016 e 2017, e uma maior expressão das categorias com classificações superiores a 15 valores (“Bom com distinção”, “Muito Bom”, e “Muito Bom com distinção”).

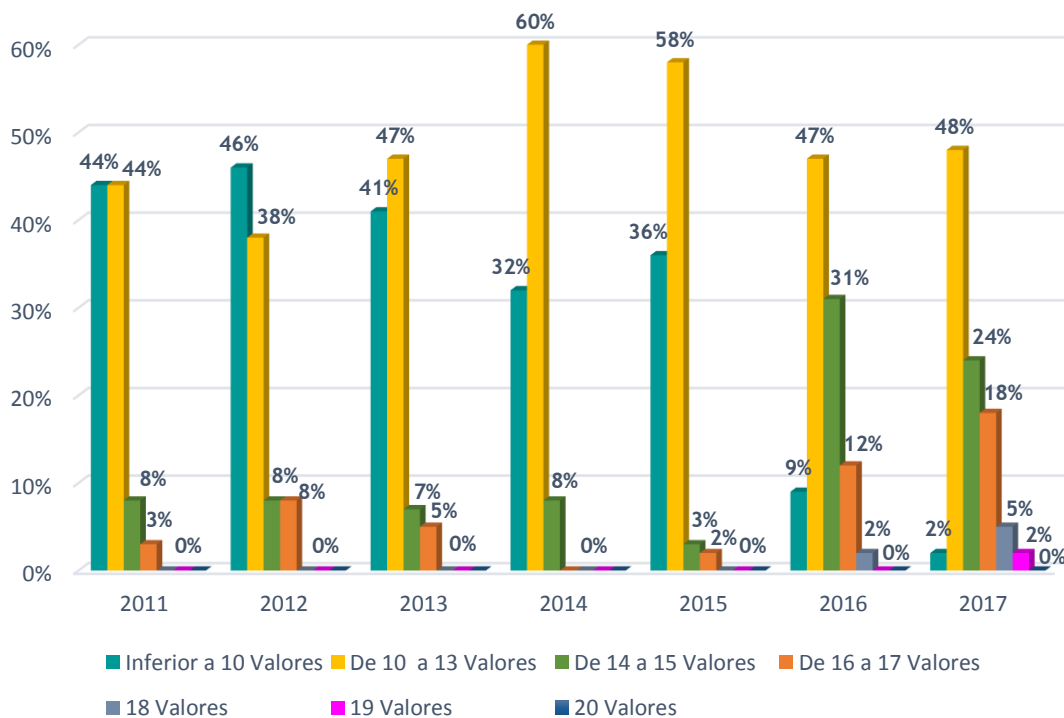


Figura 4. Distribuição dos alunos pelos níveis de Desempenho na Fisiologia II, nos anos letivos 2011-2017.

Contrapondo a elevada percentagem de reprovação na primeira fase (exame ordinário), a média da percentagem final de aprovações (após exames extraordinários) para ambas unidades curriculares é de 84,2%, a Fisiologia II tem a média mais alta de aprovações no final (87,0%) comparada com a Fisiologia I que tem uma média de 81,3%, como se verifica na Tabela 6.

Tabela 6. Aprovações no fim do semestre na disciplina de Fisiologia, nos anos letivos de 2011-2017.

ANOS	DISCIPLINA	MATRÍCULA INICIAL	MATRÍCULA FINAL	APROVAÇÕES	PERCENTAGEM DE APROVAÇÕES
2011	Fisiologia I	90	84	76	90,5%
	Fisiologia II	60	59	59	100,0%
2012	Fisiologia I	108	102	77	75,5%
	Fisiologia II	77	76	62	81,6%
2013	Fisiologia I	68	66	43	65,2%
	Fisiologia II	85	85	71	83,5%
2014	Fisiologia I	93	92	83	90,2%
	Fisiologia II	53	53	41	77,4%
2015	Fisiologia I	70	69	57	82,6%
	Fisiologia II	88	87	60	69,0%
2016	Fisiologia I	88	87	60	69,0%
	Fisiologia II	94	94	94	100,0%
2017	Fisiologia I	112	109	105	96,3%
	Fisiologia II	97	96	94	97,9%

De um modo geral as aprovações encontram-se acima dos 60% e claramente superam as reprovações como se observa na figura 5.

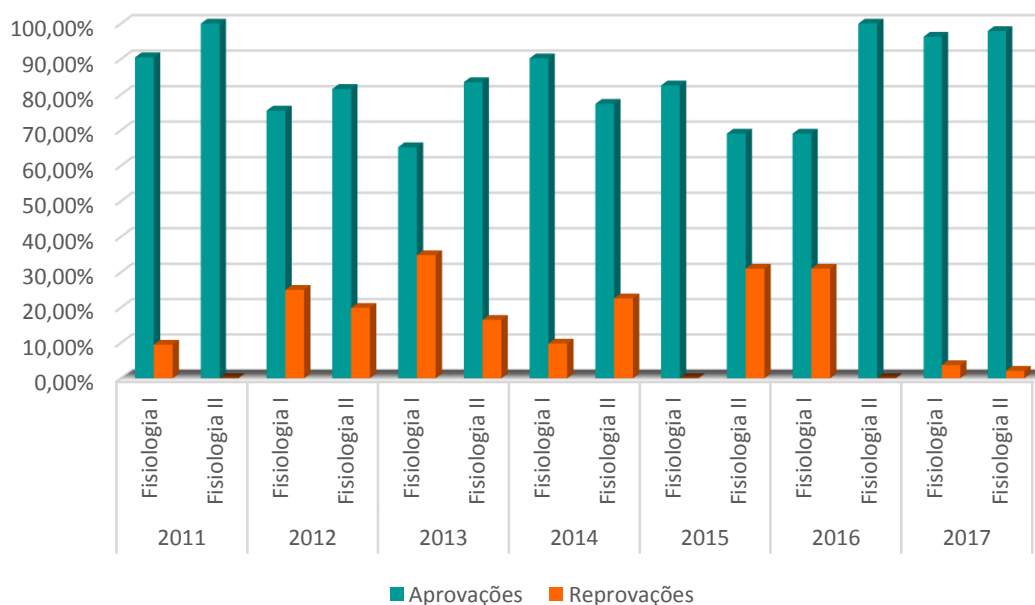


Figura 5. Distribuição dos alunos em função do seu sucesso nas disciplinas de Fisiologia I e Fisiologia II.

## Sessão 2.2. Análise dos resultados dos alunos para as ciências básicas

Igual a Fisiologia, nas outras ciências básicas (Bioquímica, Anatomia e Histologia) o desempenho é categorizado maioritariamente por “Suficiente” (39%) e “Reprovado” (27%), como observado na tabela 7.

Tabela 7. Distribuição dos alunos pelo Desempenho nas unidades curriculares de Bioquímica, Anatomia e Histologia.

		Desempenho			
		Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulativa
Válido	Reprovado	1143	27,1	27,1	27,1
	Suficiente	1635	38,8	38,8	66,0
	Bom	811	19,3	19,3	85,2
	Bom com distinção	466	11,1	11,1	96,3
	Muito bom	120	2,8	2,8	99,1
	Muito bom com distinção	35	,8	,8	100,0
	Muito bom com distinção e louvor	1	,0	,0	100,0
	Total	4211	100,0	100,0	

Similarmente ao que acontece com a disciplina de Fisiologia, os testes de Kruskal Wallis e de ANOVA *two way* não paramétrico apresentam um  $p=0,000$ , levando assim a conclusões semelhantes (ver no Apêndice as tabelas 8a, 8b e 9).

A figura 6 indica que houve um comportamento semelhante, em relação ao desempenho nas outras ciências básicas, nos anos de 2011 e 2017 e nos anos de 2012 e 2016, os quais apresentaram menor e maior variabilidade, respetivamente.

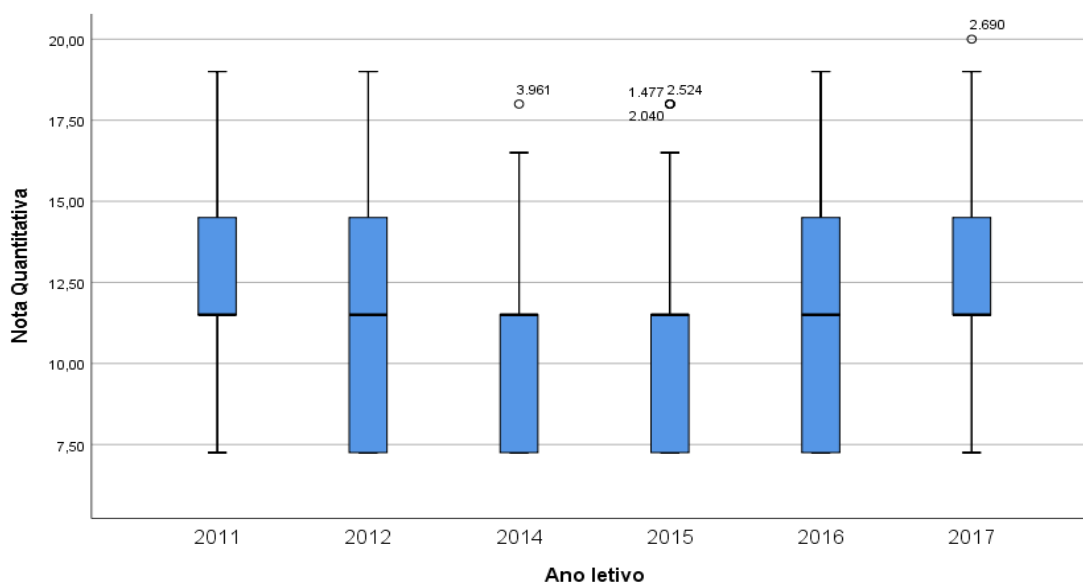


Figura 6. Distribuição do “Desempenho” dos alunos nas disciplinas básicas, por ano letivo.

As disciplinas de Fisiologia I e II e de MIR (Metabolismo Intermediário e sua Regulação - Bioquímica) são as que apresentam maior distribuição do desempenho nas notas mais baixas; as disciplinas de BCM (Biologia Celular Molecular - Bioquímica), Anatomia I e Histologia I e II são as que apresentam maior variabilidade no seu desempenho (*figura 7*).

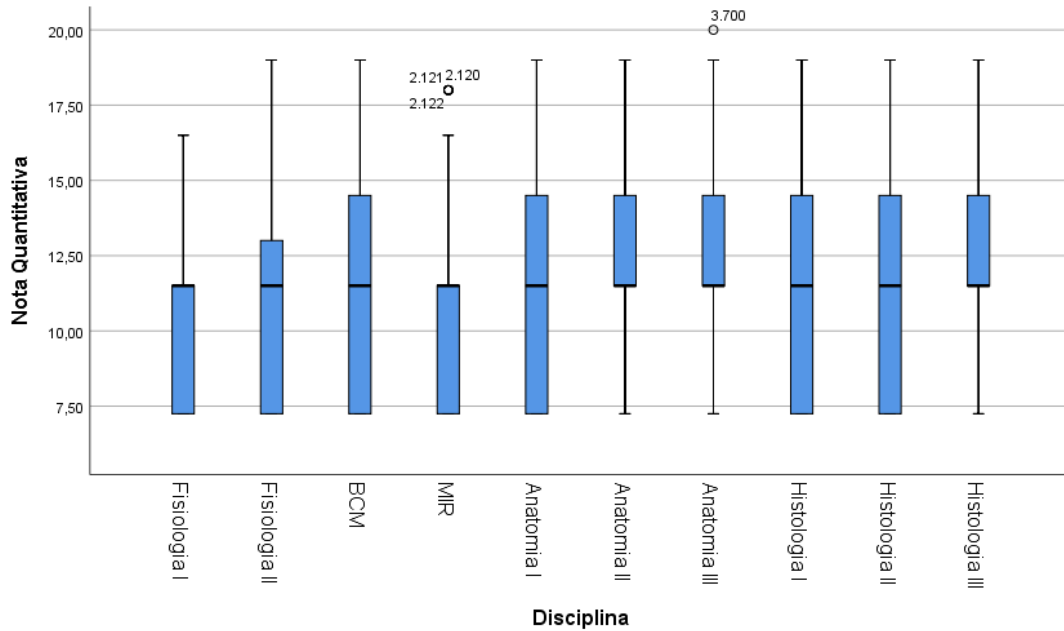


Figura 7. Distribuição do “Desempenho” dos alunos, por disciplina, no período de 2011-2012 e 2014-2017.

De maneira geral, o desempenho dos alunos nas ciências básicas foi maioritariamente Reprovado e Suficiente (*figura 8*).

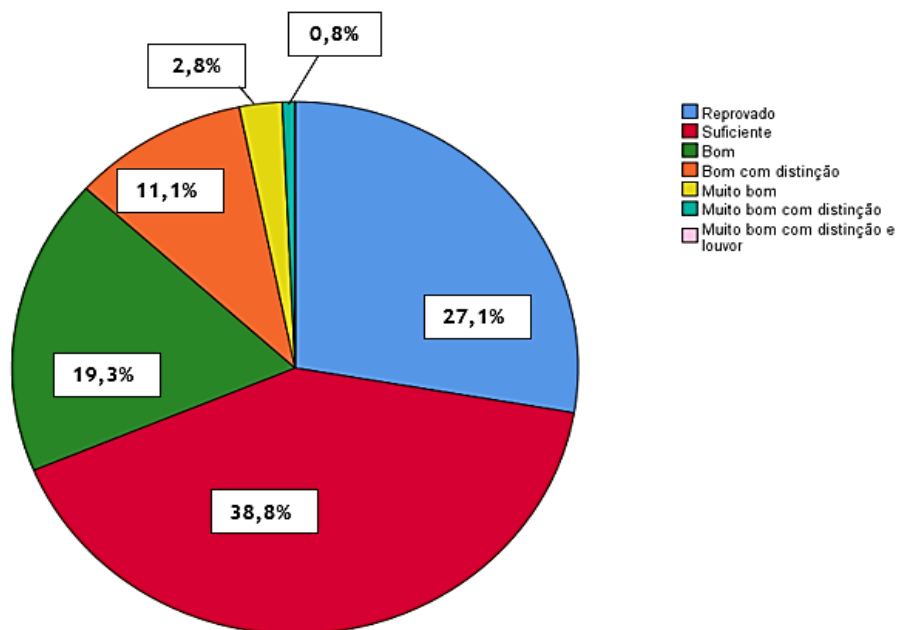


Figura 8. Distribuição do “Desempenho” dos alunos nas disciplinas básicas, no período de 2011-2017.

Ao verificar os níveis de aprovação final (exames extraordinários) nas ciências básicas observa-se que as disciplinas de Fisiologia e de Bioquímica apresentam as menores percentagens de aprovação, 84,2% e 83,6%, respetivamente. O maior nível de aprovação é verificado para a disciplina de Histologia (89,61%) (vide Tabelas 6, 10, 11 e 12).

Tabela 10. Aprovações no fim do semestre na disciplina de Bioquímica, nos anos letivos de 2011-2017.

ANOS	DISCIPLINA	MATRÍCULA INICIAL	MATRÍCULA FINAL	APROVAÇÕES INICIAL	PERCENTAGEM DE APROVAÇÕES INICIAL	APROVAÇÕES FINAL	PERCENTAGEM DE APROVAÇÕES FINAL
2011	BCM	84	84	77	92%	83	98,8%
	MIR	90	80	53	66%	76	95,0%
2012	BCM	105	100	79	79%	93	93,0%
	MIR	108	91	55	60%	74	81,3%
2014	BCM	89	84	53	63%	67	79,8%
	MIR	91	90	42	47%	72	80,0%
2015	BCM	101	94	68	72%	49	52,1%
	MIR	78	77	59	77%	73	94,8%
2016	BCM	119	113	56	50%	88	77,9%
	MIR	119	113	56	50%	86	76,1%
2017	BCM	118	115	62	54%	98	85,2%
	MIR	115	112	78	70%	100	89,3%

Tabela 11. Aprovações no fim do semestre na disciplina de Anatomia, nos anos letivos de 2011-2017.

ANOS	DISCIPLINA	MATRÍCULA INICIAL	MATRÍCULA FINAL	APROVAÇÕES INICIAL	PERCENTAGEM DE APROVAÇÕES INICIAL	APROVAÇÕES FINAL	PERCENTAGEM DE APROVAÇÕES FINAL
2011	Anatomia I	84	84	68	81%	81	96,43%
	Anatomia II	90	83	42	51%	70	84,34%
	Anatomia III	60	59	42	71%	57	96,61%
2012	Anatomia I	105	102	78	76%	89	87,25%
	Anatomia II	108	95	73	77%	74	77,89%
	Anatomia III	77	76	51	67%	56	73,68%
2014	Anatomia I	86	81	45	56%	67	82,72%
	Anatomia II	95	92	70	76%	75	81,52%
	Anatomia III	57	57	40	70%	46	80,70%
2015	Anatomia I	103	97	51	53%	79	81,44%
	Anatomia II	88	85	72	85%	79	92,94%
	Anatomia III	87	85	63	74%	78	91,76%
2016	Anatomia I	109	103	90	87%	95	92,23%
	Anatomia II	109	103	89	86%	94	91,26%
	Anatomia III	68	68	64	94%	67	98,53%
2017	Anatomia I	113	110	93	85%	101	91,82%
	Anatomia II	108	105	89	85%	99	94,29%
	Anatomia III	100	99	95	96%	96	96,97%

Tabela 12. Aprovações no fim do semestre na disciplina de Histologia, nos anos letivos de 2011-2017.

ANOS	DISCIPLINA	MATRÍCULA INICIAL	MATRÍCULA FINAL	APROVAÇÕES INICIAL	PERCENTAGEM DE APROVAÇÕES INICIAL	APROVAÇÕES FINAL	PERCENTAGEM DE APROVAÇÕES FINAL
2011	Histologia I	84	84	76	90%	83	98,81%
	Histologia II	90	80	66	83%	80	100,00%
	Histologia III	60	59	55	93%	59	100,00%
2012	Histologia I	105	100	77	77%	80	80,00%
	Histologia II	108	85	60	71%	66	77,65%
	Histologia III	77	76	46	61%	55	72,37%
2014	Histologia I	86	80	55	69%	70	87,50%
	Histologia II	85	83	60	72%	77	92,77%
	Histologia III	47	47	33	70%	38	80,85%
2015	Histologia I	99	92	54	59%	77	83,70%
	Histologia II	69	68	52	76%	64	94,12%
	Histologia III	87	85	65	76%	80	94,12%
2016	Histologia I	108	102	61	60%	89	87,25%
	Histologia II	108	102	60	59%	85	83,33%
	Histologia III	66	66	55	83%	64	96,97%
2017	Histologia I	115	112	80	71%	100	89,29%
	Histologia II	112	109	89	82%	105	96,33%
	Histologia III	100	99	89	90%	97	97,98%

### Secção 3 - Teste de retenção de conhecimento

A análise estatística dos resultados do teste de retenção de conhecimentos indicou que a média das notas é de 6,06 valores para Fisiologia I e 4,89 para Fisiologia II. Houve apenas 1 nota positiva para cada uma das unidades curriculares, sendo o máximo de 12 valores para Fisiologia I e 10 valores para Fisiologia II, como se observa nas tabelas 13 e 14.

Tabela 13. Desempenho dos alunos do 6º ano no teste de retenção de conhecimentos para Fisiologia I.

	Fisiologia I				
	Notas	Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulativa
Válido	3	3	8,6	8,6	8,6
	4	4	11,4	11,4	20,0
	5	8	22,9	22,9	42,9
	6	7	20,0	20,0	62,9
	7	6	17,1	17,1	80,0
	8	3	8,6	8,6	88,6
	9	3	8,6	8,6	97,1
	12	1	2,9	2,9	100,0
Total		35	100,0	100,0	

Tabela 14. Desempenho dos alunos do 6º ano no teste de retenção de conhecimentos para Fisiologia II.

	Fisiologia II				
	Notas	Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulativa
Válido	1	1	2,9	2,9	2,9
	2	2	5,7	5,7	8,6
	3	4	11,4	11,4	20,0
	4	9	25,7	25,7	45,7
	5	9	25,7	25,7	71,4
	6	3	8,6	8,6	80,0
	7	4	11,4	11,4	91,4
	8	1	2,9	2,9	94,3
	9	1	2,9	2,9	97,1
	10	1	2,9	2,9	100,0
Total	35	100,0	100,0		

A figura 9 mostra que, de maneira geral, os alunos que tiveram as maiores notas em Fisiologia I também tiveram maiores notas em Fisiologia II.

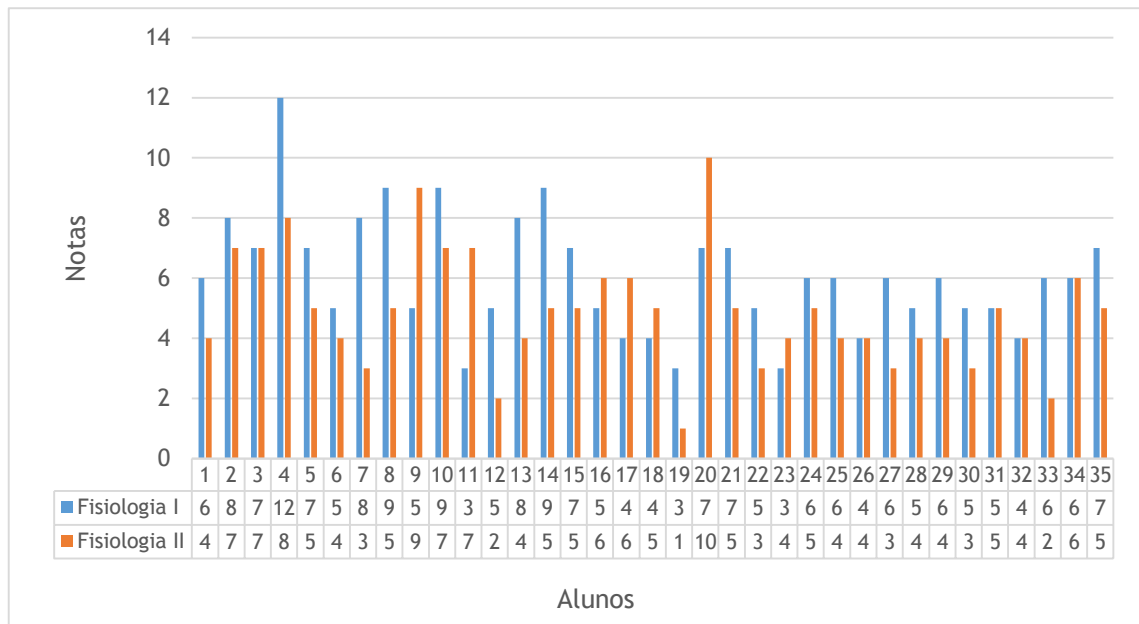


Figura 9. Distribuição das notas do teste de retenção de conhecimento, por aluno e por unidade curricular.

O resultado do teste *t-student* para amostras emparelhadas demonstra que há evidências estatísticas de que a média das notas de Fisiologia I é estatisticamente diferente da média das notas de Fisiologia II. Verifica-se que existe uma correlação entre ambas ( $r=0,34$ ), a qual é

estatisticamente significativa ( $p=0,045$ ). Há uma diferença significativa entre a média das notas de ambos testes ( $p=0,004$ ). (vide a tabela 15 no Apêndice)

Ao calcular a percentagem de conhecimento perdido para a disciplina de Fisiologia, observou-se que houve uma enorme baixa na classificação nos anos de 2013 e 2014 (84,2%) para cerca de 5,71% no teste de retenção de conhecimento. Portanto, verifica-se que a perda de conhecimento foi cerca de 93,2%.

As perguntas do teste foram concebidas de modo a verificar os resultados de aprendizagem para a disciplina e as competências do curso. Segundo a taxonomia de *Bloom*, as perguntas avaliavam as capacidades de memória, compreensão, aplicação, análise e avaliação.

As respostas dos alunos às questões do teste demonstraram dificuldades em relação as competências preconizadas. Menciona-se aqui, a título de exemplo, as competências de “Interpretar os fenómenos vitais observáveis no ser humano [...]” (do Perfil do Médico em Angola) e “Interpretar/predizer expressões funcionais” (dos objetivos de aprendizagem da disciplina) as quais não foram efetivamente alcançadas, o que se infere pela dificuldade dos alunos para responder as questões sobre, por exemplo, o eletrocardiograma normal e os significados fisiológicos do traçado, interpretação/predição de hemograma normal e patológico, ou casos de alterações eletrolíticas e neurológicas.

# Capítulo 4 - Discussão dos Resultados

## Secção 1 - Currículo pedagógico da disciplina de Fisiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo

### A. Resultados de aprendizagem

Os objetivos educativos, também chamados de objetivos de aprendizagem, objetivos pedagógicos ou resultados de aprendizagem, definem o conhecimento ou as habilidades que os alunos devem adquirir ao final de um período de ensino/aprendizagem (note-se que a distinção entre os resultados de aprendizagem e os objetivos de aprendizagem não é universalmente reconhecida) (31,60,61).

Segundo Diaz C & Santos L (2014), para o ensino cubano, os objetivos educativos contemplam as aspirações mais transcendentais, sendo que definem o que se pretende formar em termos de convicções e sentimentos, estando direcionados a alcançar os aspetos relevantes na sua personalidade, sob o ponto de vista filosófico, político, profissional, ético e estético. Os objetivos instrutivos estão dirigidos as habilidades a serem formadas, as quais estão sempre associadas a um conjunto de conhecimentos ligados ao domínio do conteúdo da disciplina (32).

Os objetivos educativos para a disciplina de Fisiologia na FMUMN primam pela cientificidade, por um raciocínio crítico e pelo desenvolvimento do saber ser, indo ao encontro as competências desenhadas pelo perfil do Médico em Angola, no âmbito das Atitudes, Comportamentos e Valores, em que estão evidenciados o profissionalismo e o desenvolvimento pessoal.

É necessário perceber que o pensamento materialista e dialético é uma teoria que guia a República de Cuba e não necessariamente a República de Angola, essencialmente pela diferença de regime político.

Embora o programa da disciplina refira que os objetivos tenham um carácter “produtivo ou reprodutivo”, e os coloca a nível de aplicação, considera-se que haja uma diferença entre ambos. Sendo que, o nível de reprodução não constitui necessariamente uma aplicação dos conhecimentos. Pode, portanto, enquadrar-se em níveis inferiores como de memória e compreensão.

Ao formular os objetivos instrutivos é necessário determinar as habilidades necessárias e suas ações correspondentes a partir dos problemas que o futuro profissional deve resolver; estabelecer conhecimentos que respondam ao escopo da habilidade; identificar o modo de ação, isto é, os métodos, meios e outros recursos que o aluno usará para apropriar-se do conhecimento e alcançar a habilidade; determinar o nível de assimilação, ou seja, o nível de

domínio que o aluno deve ter do conteúdo que é estabelecido; e determinar o nível de profundidade com o qual o conteúdo necessário é aprendido para dominar cada habilidade (32).

Os resultados de aprendizagem funcionam como elemento diretor na planificação curricular e organização do ensino-aprendizagem (1,31). Eles promovem a abordagem centrada no aluno, aportam clareza e transparência ao sistema de ensino superior, promovendo a coerência entre a formação, a avaliação e os resultados, favorecendo a integração e a consistência das diferentes unidades curriculares com os resultados globais que os alunos devem alcançar (31).

Para construção dos resultados de aprendizagem devem-se ter em conta todos os princípios subjacentes (31-33). É necessário que eles sejam claros para que possam ser compreendidos por todos os agentes do sistema, evitando a ambiguidade; devem ser observáveis e mensuráveis, estabelecendo critérios claros para sua avaliação; devem ser exequíveis e pertinentes; e ter uma relação direta com as competências do curso (31).

O programa da disciplina de Fisiologia na FMUMN não especifica a taxonomia de base para a elaboração dos objetivos. Entretanto, recorrendo a Taxonomia de Bloom, verifica-se que os objetivos propostos cobrem os cinco primeiros níveis de complexidade, sendo o último alcançado pelo verbo “predizer”.

Percebe-se que para algumas atitudes a serem desenvolvidas nos alunos, considerando-as transversais para todo o curso de medicina, não está detalhada a forma de alcançá-las devido ao modelo padrão em que devem discorrer as conferências orientadoras na educação cubana. Observam-se pontos-chave que devem ser obedecidos ao ministrar uma palestra, como sendo: a saudação inicial, a exigência de pontualidade, o controlo da assistência, a escrita de “créditos” no quadro, o vínculo com a prática, e a motivação (57).

As habilidades, que englobariam os objetivos processuais, não se encontram claramente descritas no plano curricular. Embora se verifique ao longo dos objetivos educativos menção a práticas de laboratório, trabalhos estudantis e experimentais de investigação não há uma clara indicação de que estes sejam uma habilidade a alcançar. O modo como estão descritos os objetivos instrutivos não permitem uma compreensão clara por parte de todos elementos do sistema.

As habilidades são a dimensão do conteúdo que encerra um sistema de ações e operações, dominado pelo sujeito, e devem sempre ter um caráter estritamente profissional, ou seja, devem estar associadas ao conteúdo da profissão dos alunos. A natureza profissional dessas habilidades deve ser explicitamente declarada no programa da disciplina através de seus objetivos, e pode ser classificada em 3 grandes grupos: docentes, lógicas e específicas (32).

As habilidades docentes ou autoestudo são destinadas a desenvolver o trabalho independente dos alunos e são consideradas básicas para aprender a estudar, por exemplo: organizar as

atividades de estudo independente, trabalhar com os meios de ensino, fazer leituras eficientes, tomar notas de aulas, fazer resumos, preparar trabalhos escritos, fazer apresentações orais (Díaz C & Santos L, 2014, p. 476) (32).

As habilidades lógicas estão baseadas nos processos lógicos do pensamento que implicam uma ampla gama de operações ou ações mentais, entre as que ocupam um lugar de destaque relacionadas com a faculdade de determinar as características fundamentais e genéricas dos objetos e fenômenos que se estudam (Díaz C & Santos L, 2014, p. 476) (32).

As habilidades específicas incluem os métodos, procedimentos e técnicas de trabalho de cada disciplina (Díaz C & Santos L, 2014, p. 476) (32).

Os objetivos apresentados nos programas da disciplina de Fisiologia refletem uma tentativa de levar a prática da medicina aos primeiros anos do curso e vinculá-la as Ciências Básicas, como se prevê numa das bases do Plano de Estudos do Curso de Medicina da FMUMN (10). Estes também são respondidos pela forma organizativa, ou contexto de ensino, pregado pelo programa do curso, que é a educação no trabalho, onde são formadas e desenvolvidas habilidades que garantem a presença de modos e métodos de trabalho segundo o perfil do médico que se espera (10,57).

Eis então aqui uma oportunidade para claramente identificar as habilidades e atitudes que os estudantes devem desenvolver para o futuro uso no exercício da profissão. Vincular a Fisiologia à Atenção primária contribuirá para que os alunos tenham ideia de onde e como alocar os conhecimentos da disciplina no dia-a-dia profissional, desenvolver essas competências, e tudo isso favorece a retenção de conhecimentos.

Percebe-se que existe uma correspondência entre as competências traçadas para o Perfil do Médico em Angola, o plano do curso de Medicina da FMUMN e o plano da disciplina de Fisiologia. Considera-se que embora haja esta vinculação, e que também vá ao encontro das experiências internacionais, o alcance efetivo destas competências é ainda um grande desafio sendo que se levantam questões relativas ao desenho do plano curricular da disciplina, e sobre elementos que devam ser incluídos nesse programa.

Pode-se considerar a probabilidade de que um sistema de ensino seja eficaz quanto mais claramente forem expressos seus objetivos, sendo que estudos mostraram que é muito difícil medir a eficácia de um sistema de ensino se os objetivos não tiverem sido claramente definidos (60).

## **B. Pré-Requisitos**

Atendendo às disciplinas indicadas como pré-requisitos para a disciplina de Fisiologia aponta-se para o a seguir exposto.

No programa do curso de Medicina da FMUMN não são lecionadas (não existem) as disciplinas de Morfologia Funcional dos tecidos básicos nem a disciplina Sociedade e Saúde. O desenvolvimento embrionário é abordado na disciplina de embriologia que é lecionada apenas no segundo semestre, ao mesmo tempo que Fisiologia I. Há, neste caso, uma discordância entre o programa curricular da disciplina e o plano curricular do curso.

A Bioquímica pode ser dividida em Bioquímica Estrutural e Bioquímica Metabólica. Fazendo uma correspondência do programa, pode-se dizer que a primeira corresponde a Biologia Celular Molecular e a segunda a Metabolismo Intermediário e sua Regulação lecionadas no 1º e no 2º semestre, respectivamente. Deduz-se assim a correspondência dos requisitos exigidos para Fisiologia II.

### C. Conteúdo

Segundo Carroll (2011), é essencial que todos os estudantes de medicina e profissionais de saúde recebam exposição suficiente aos conceitos fisiológicos que fornecem as bases necessárias para estudos adicionais em farmacologia, patologia, fisiopatologia e medicina, sendo que muitos mecanismos da função não podem ser apreciados sem uma compreensão profunda dos mecanismos biofísicos e fisiológicos básicos (62).

O plano da disciplina refere que deve haver uma vinculação básico-clínica e delimita a abordagem dos conteúdos de modo que tenham a profundidade necessária para satisfazer a resolução de um problema clínico apresentado. Sublinha-se que esta deve ser o “suficiente e não mais do que o necessário para a aplicação do conhecimento pelo médico geral básico”.

Ainda assim exige-se uma reflexão sobre o que se considera conteúdo suficiente ou indispensável para o médico. Sendo que pela multiplicidade dos problemas clínicos, estes exigem profundidades diferentes.

A sobrecarga de conteúdo e seu impacto negativo na compreensão é um problema há muito reconhecido e persistente, por isso são levantadas questões como, o que um aluno deve saber depois de ter feito a disciplina de Fisiologia e que se quer que eles retenham depois da conclusão do curso, mas não há respostas geralmente aceites para essas perguntas (20,40,63).

No processo de reforma da Faculdade de Medicina da Universidade de Ibadan (Nigéria) realizou-se uma priorização com vista a orientar a aprendizagem, e o conteúdo do currículo foi classificado em “*must know/ must know to pass*”, “*should know/should know to pass*”, e “*may know/may know to pass*” e foram atribuídos diferentes tempos de instrução. Os “*must-know*” são competências obrigatórias que o aluno deve possuir para passar a um exame nessa área, enquanto o “*should-know*” é desejável, mas não é obrigatório e “*may know*” são competências não essenciais para o curso (26).

O quadro de competências da Faculdade de Medicina da Universidade de Barcelona categoriza algumas competências em: tem que saber fazer; tem que saber como fazer; e tem que saber quando é apropriado usá-la. Para as competências viradas para o estudo do paciente, com foco em provas de diagnóstico do laboratório, as competências são indicadas para ciências básicas que cujos conteúdos se relacionam com a Fisiologia, estas foram categorizadas em tem que saber como fazer e tem que saber quando é apropriado usá-la (3).

Para a construção dos objetivos de aprendizagem (num consenso entre a American Physiological Society (APS) e a Association of Chairs of Departments of Physiology (ACDP) em que se estabeleceu um conjunto de 682 objetivos de aprendizagem de fisiologia para estudantes de medicina], foi solicitado aos docentes que revissem os objetivos e os classificassem numa escala de cinco pontos (com a seguinte correspondência: 5 = essenciais, 4 = importantes, 3 = apropriados, 2 = de valor questionável e 1 = inapropriados), considerando os objetivos apenas à luz da instrução de fisiologia médica. As razões sugeridas para classificar um objetivo como inadequado incluíam: demasiado detalhado para estudantes de medicina, não relacionado com prática médica, mais apropriado para outra disciplina de ciências básicas (62).

Estas são tentativas de delimitar a extensão e a profundidade dos conteúdos que os alunos devem dominar. É assim reafirmada a importância de categorizar clara e adequadamente aquilo que se considera “conteúdo suficiente ou indispensável”.

#### **D. Objetivos Específicos**

Segundo o Guia pedagógico para o pessoal da saúde (60), os objetivos específicos devem contemplar a tarefa a desenvolver (que engloba o ato, o conteúdo e a condição de realização) e o critério de avaliação (que é a definição do nível de ação aceitável que o aluno deve atingir), e estes obedecem às características anteriormente identificadas para os resultados de aprendizagem, nomeadamente a pertinência, a lógica, tem de ser concreto, exequível, observável e mensurável.

Em Fisiologia I há uma A pertinência, é o grau de correlação existente entre os programas de formação e os problemas de saúde da população e seus recursos (60).

Os objetivos específicos da disciplina não obedecem a todos estes aspetos, e estão todos dirigidos ao domínio do conhecimento.

#### **E. Estratégias e de ensino e Metodologia**

Relativamente a organização curricular na FMUMN, verifica-se que há uma tentativa de integração horizontal, com uma coordenação temporal sendo a disciplina lecionada isoladamente. Embora sejam abordados aspetos da clínica como um vínculo com a fisiologia, enquanto ciência básica, mediante eventos fisiológicos ou fisiopatológicos, não se cria uma

ponte com disciplinas específicas do ciclo clínico do currículo, e não está previsto onde os conteúdos serão utilizados no ciclo clínico.

O programa da disciplina apela a um trabalho interdepartamental pelo Comitê de Coordenação Interdisciplinar (CCI) ou Comitê Horizontal, de modo que se alcance a integração curricular dando resposta a educação baseada em competências.

Note-se que a existência destes comitês (ou comitês similares) não são observadas no contexto na FMUMN, portanto, para que a filosofia fosse empregue seria necessário um reajuste na organização dos programas do departamento pedagógico da Instituição (mas toma-se por positivo a inexistência de departamentos isolados para cada disciplina).

Para Silva (2009), a indispensabilidade das ciências básicas na formação médica explica a diferença entre o progresso e a estagnação, sendo que sem investigação não há progresso médico e este depende, em grande parte, dos conhecimentos e desenvolvimento das ciências básicas no âmbito universitário (7). Considera também que as dificuldades de integração do conhecimento básico com a prática clínica, é mais um defeito de estratégia do que uma questão de conteúdo curricular.

Relativamente a metodologia tradicional adotada pela FMUMN, embora se estimule o raciocínio e o pensamento lógico pela adoção de métodos ativos, percebe-se que o ensino não está necessariamente centrado no aluno, como se pode verificar no seguinte trecho citado: “na aula, o professor resolve o problema com a participação do aluno”.

A literatura refere que a metodologia tradicional é centrada no professor e o aluno toma uma posição passiva (13,20). Esta, tem a tendência de desenvolver a capacidade de memorização, aspeto que é importante para rebuscar os conhecimentos aprendidos. É necessário formar um médico reflexivo e atuante em função da situação do momento, capaz de se recordar dos fundamentos básicos.

As aulas práticas, as práticas de laboratório e os seminários são dubiamente indicadas como outras formas de ensino/avaliação.

Para Fisiologia I, há uma ideia pouco clara sobre a finalidade destas formas de ensino e a sua posição no curriculum. Em algumas situações transmite a ideia de que há uma mistura dos momentos de aprendizagem com os de avaliação, como se pode observar no trecho a citar: “Nas atividades avaliadas que não contêm novos conhecimentos, o aluno os aplica [os conhecimentos] usando as habilidades previstas [...], com a maior independência possível, embora guiado pelo docente, quando seja necessário em situações problemáticas: a experiência na prática de laboratório, o exercício problemático na aula prática e o problema verbal apresentado pelo professor”.

Não se identifica no plano curricular da disciplina a descrição clara do que se vai desenvolver nestas outras formas de ensino nem no que elas consistem. Por exemplo, para Fisiologia I estão indicadas práticas de laboratório para a maioria dos temas e aulas práticas para dois temas, entretanto não se explicita as suas finalidades, por exemplo, estas servirão para melhorar a compreensão? Para aprender algo novo? Ou para desenvolver alguma habilidade?

Tendo em conta a reforma para o ensino da disciplina de Fisiologia em Cuba (descrita na Secção 5 do Capítulo 1) tem-se que os *workshops*, os seminários integradores e as aulas práticas são formas organizativas do ensino para a disciplina de Morfofisiologia (57).

O workshop é a modalidade de ensino que tem como objetivo específico que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos para a resolução de problemas da profissão, a partir do vínculo entre os componentes académico, investigativo e laboral, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades para a solução integral de problemas com o suporte de relações interdisciplinares (57). Deve ser desenvolvido em sala de aula multiuso (laboratório), sob a orientação do professor, utilizando meios audiovisuais que facilitem a maior interação do aluno com o conteúdo (57).

O seminário integrador é a modalidade de ensino que tem como objetivos fundamentais que os alunos consolidem, expandam, aprofundem, discutam, integrem e generalizem os conteúdos orientados; abordem a resolução das tarefas de ensino usando os métodos do ramo do conhecimento e da pesquisa científica, e também garantam a ordenação lógica de conhecimentos e habilidades. O seminário integrador permite avaliar e qualificar a preparação e o desenvolvimento dos alunos (57).

Os seminários podem ser desenvolvidos pelo método expositivo ou explicativo-ilustrativo. O professor avalia e qualifica rigorosamente a preparação e desenvolvimento dos alunos no seminário e dá a conhecer no final, um resultado quantitativo que representa o seu desempenho na atividade; outra variante é a aplicação de perguntas escritas no final cujo resultado é utilizado para calcular uma média com a avaliação oral feita durante o seminário (57).

A aula prática é a modalidade de ensino que tem como principais objetivos que os alunos executem, ampliem, aprofundem, integrem e generalizem métodos de trabalho característicos das unidades curriculares que lhes permitam desenvolver habilidades para usar e aplicar de forma independente o conhecimento (57).

Estas formas organizativas do ensino parecem permitir o desenvolvimento das habilidades de comunicação e a oralidade, das habilidades de investigação científica e das que lhe são adjacentes, bem como o desenvolvimento das atitudes e valores já descritos.

Faz-se aqui uma observação relativamente a estratégia e ao modelo de ensino da FMUMN. Segundo os documentos consultados, o programa do curso de Medicina é uma cópia do modelo

cubano, entretanto, verifica-se uma grande diferença uma vez que a escola cubana rumou para a integração das disciplinas, atualmente designada por Morfofisiologia, com os outros arranjos que lhe seguiram, e na implementação do curso em Angola (após a reforma em Cuba) não se verificam estas alterações.

O projeto Temas Integrativos em Fisiologia (*Integrative Themes in Physiology - ITIP*), cujo protocolo foi aprovado e conduzido em conformidade com os requisitos estabelecidos pelo *Institutional Review Board (IRB)* da Universidade do Texas (Austin, TX), visou contribuir para a transição das palestras tradicionais para o ensino e a aprendizagem interativos (4).

Algumas conclusões retiradas deste projeto revelam que muitos professores têm interesse em melhorar o seu desempenho, entretanto, a falta de tempo, as limitações tecnológicas, tanto em termos de disponibilidade como a deficiência no manejo, e o seu custo podem ser obstáculos para a inovação no ensino. O modo e o processo de aprendizagem dos professores não são tão diferentes dos alunos, ou seja, não se pode esperar uma mudança imediata e efetiva nas suas práticas pela sua participação em sessões de formação, mas é sim necessário que haja oportunidades para praticar essas estratégias de ensino não familiares e receber feedbacks construtivos (4).

Sublinha-se aqui a necessidade de uma análise (*in locus*) de como os professores ensinam na FMUMN, uma vez que o plano não apresenta uma orientação mais específica e cada professor tem o seu próprio modelo de atuação, juntando a isso o facto de que há mudança constante de professores (dado pelo tipo de contrato com Cuba). Mais ainda, é necessário que os alunos e os professores tenham o plano pedagógico da disciplina, sendo o do professor mais detalhado e explicativo.

## **F. Fontes de informação**

O tratado de Fisiologia médica de GUYTON AC & HALL, JE é também usado por outras escolas médicas, para o ensino de fisiologia, como por exemplo o All India Institute of Medical Sciences (15), a Faculdade de Medicina da Universidade Autónoma do Estado de Morelos (México) (16) e a Faculdade de Medicina da Universidade Complutense (Espanha) (37).

O livro indicado é a 9ª edição, Edição Revolucionária (Havana), de 1999. Isto revela uma certa desatualização, visto que esta edição tem cerca de 18 anos e muitas outras edições já foram publicadas.

Em Fisiologia I há uma Há uma enorme quantidade de informação nos livros que são recomendados aos alunos, as edições recentes de livros didáticos de Fisiologia tornaram-se enciclopédias e os alunos só aprendem uma pequena fração do que se encontra nelas e retêm uma quantidade cada vez menor dessa fração de conhecimentos (63).

## **G. Sistema de Avaliação**

O plano curricular do curso de medicina da FMUMN defende um sistema de avaliação do aproveitamento com carácter qualitativo e integrador, baseando-se nos princípios de objetividade, sistematização e continuidade (10).

Exige que esta responda aos objetivos que se pretendem verificar, tendo em atenção o nível de assimilação proposto, devendo-se realizar durante todo o processo docente e adotar as diferentes formas que sejam pertinentes a cada tipo de objetivos. Prevê que os conhecimentos devam ser avaliados regularmente, com um sistema de feedback para que se possa seguir o adequado rumo do processo de ensino-aprendizagem, assim como corrigir suas deficiências, a que se conforma um critério dinâmico sobre o aproveitamento do estudante (10).

O plano da disciplina não esclarece qual o objeto de avaliação, nem as características de cada uma das formas de avaliação, e não estão claramente definidos os instrumentos de avaliação a serem usados. Quanto a avaliação final, seria importante uma explanação relativamente em que consiste cada uma das partes e quais são as suas limitações.

Embora o programa refira o princípio da continuidade da avaliação, no plano da disciplina de Fisiologia não se verifica a avaliação formativa e não estão identificadas as oportunidades de feedback. O sistema de avaliação não clarifica o modo de avaliação dos objetivos educativos, ou dos valores e atitudes.

## **H. Cronograma das atividades**

A Nelson R. Mandela School of Medicine (África do Sul) adotou em 2001, um currículo baseado em problema, portanto, houve uma transformação no modo em que ensinava a fisiologia. O tempo de contato com o professor, para as sessões com grandes grupos reduziu (48 horas comparando com 144 horas do modelo tradicional), sendo reservadas para dar uma visão geral da fisiologia relativa ao caso da semana, conduzir uma sessão de perguntas e respostas, ou para fornecer uma base sobre a qual os alunos possam construir o seu conhecimento. Embora o número de práticas de fisiologia fosse o mesmo que no antigo currículo (tradicional), a duração de cada sessão prática foi reduzida (um total 14 horas enquanto que tradicionalmente eram 36 horas) (13).

A FMUMN tem reservada 128 horas só para as palestras e 36 horas para aulas práticas, de laboratório e seminários (*vide tabelas A e B em Anexo*). O tempo destinado para a forma educativa em que os alunos têm uma posição mais ativa é reduzido. O plano reserva um total 224 horas de auto-preparação dos alunos distribuídas pelas diferentes formas educativas (*vide tabelas C e D em anexo*).

## **I. Avaliação do programa curricular**

O currículo da Fisiologia I foi desenhado por 6 professores titulares e 1 professor auxiliar, e o de Fisiologia II por 5 professores titulares, todos pertencentes ao departamento de Fisiologia do Instituto de Ciências Básicas e Pré-Clínicas “Victoria de Girón”.

Olapade *et al* (2016) afirmam que é necessário que se faça uma revisão regular dos currículos médicos (a cada 5 anos) de modo a garantir que estes reflitam as mudanças na sociedade, já que metade de todo conhecimento médico fica desatualizado dentro desse período (26).

A avaliação do programa de educação é um componente essencial do processo de desenvolvimento e implementação de um currículo (64). As avaliações dos currículos exigem uma avaliação de seus *inputs*, processos, *outcomes* e impacto. É importante que se tenha em conta as opiniões dos estudantes pois são uma base útil para modificar e melhorar a qualidade do currículo existente (21).

É uma força do plano curricular da disciplina a indicação de aulas práticas, práticas laboratoriais e seminários integradores, pois permitem uma revisitação dos conteúdos e concorrem para a consolidação dos conhecimentos.

O plano do curso de medicina da FMUMN prevê a existência de um movimento de alunos monitores. Isto constitui uma oportunidade na medida em que, por exemplo, os alunos monitores de poderão entender melhor as dificuldades enfrentadas pelos colegas e estes poderão se sentir mais à vontade, livres de receios que poderiam ter ante a figura de um docente com uma certa experiência.

A falta de um plano de avaliação do projeto pedagógico é uma ameaça para a qualidade que se deseja, sendo que é necessária uma revisão periódica com conseqüente adequação do plano segundo o contexto da escola.

## **Secção 2 - Desempenho dos estudantes na disciplina**

O desempenho demonstrado durante o período de 2011-2017, para a disciplina de Fisiologia na FMUMN vai de encontro ao identificado do referido na literatura relativamente ao desempenho dos alunos na disciplina, em outras escolas.

Durante o período estudado os alunos posicionaram-se maioritariamente nas categorias mais baixas (“Reprovado” e “Suficiente”). Entretanto, ao longo desse período o desempenho destes foi estatisticamente diferente de ano para ano, assim como não foi igual em Fisiologia I e em Fisiologia II.

Pelo resultado do teste estatístico verifica-se que, tanto o ano académico como a unidade curricular têm influência sobre o desempenho dos alunos e há uma interação entre ambos.

Dado o exposto, levantam-se algumas questões como: que aspetos foram diferentes de ano para ano no contexto de ensino da disciplina que provocaram as alterações no desempenho dos alunos? Houve alguma diferença significativa no perfil dos alunos nos anos subsequentes? Os professores foram sempre os mesmos? Os professores adequaram a sua abordagem? Qual é o perfil dos professores que leccionaram as unidades curriculares? Que aspetos foram diferentes a nível institucional que poderiam afetar o desempenho dos alunos?

A partir de 2014 os alunos apresentaram melhorias no seu desempenho. A unidade curricular de Fisiologia II parece apresentar uma melhoria mais satisfatória em relação a Fisiologia I, pois verifica-se uma maior expressão das categorias superiores. Um olhar sobre a figura 5 mostra que de maneira geral a UC de Fisiologia I tem maior percentagem de reprovação.

Este aspeto poderia sugerir que os alunos têm mais dificuldades no domínio dos conteúdos de Fisiologia I? Há alguma diferença no modo como a Fisiologia II foi leccionada quando comparada com a Fisiologia I?

As reprovações na disciplina indiciam dificuldades a nível da aprendizagem dos alunos. De um modo geral, ao observar as percentagens de aprovações na disciplina de Fisiologia estas suplantam as reprovações (*vide figura 5 e tabela 6*). Resultados como estes parecem indicar que a Fisiologia não é uma disciplina difícil, porém, se analisarmos outros dados (por exemplo as figuras 1, 3 e 4) as conclusões serão diferentes.

Sendo considerada uma disciplina complexa (19,20), os alunos comumente apresentam erros conceituais, e julga-se que um fator causal para esses erros possa ser a exagerada simplificação e redução da complexidade dos conteúdos (19).

Na Nelson R. Mandela School of Medicine (África do Sul), que segue o currículo *PBL*, observou-se que cerca de 50% dos estudantes referiu que tinha dificuldades em compreender conceitos básicos de fisiologia e de ciências clínicas, tanto nas sessões conjuntas como no estudo individual (13).

Muitos equívocos e dificuldades têm sido observadas em diferentes temas da disciplina assim como na aplicação de princípios básicos na clínica (13,19).

Os tópicos mais comumente identificados como difíceis são a fisiologia respiratória, cardiovascular, análise e interpretação de ECG, fisiologia gastrointestinal e hepática, fisiologia renal, fisiologia do exercício, potencial de membrana em repouso e neurofisiologia, e sistema nervoso central (13,19,50,65).

Estes tópicos que a literatura identifica como difíceis, correspondem maioritariamente ao conteúdo da Fisiologia II, por isso seria de esperar que os alunos tivessem maiores dificuldades nessa unidade curricular. Mas não foi o que sucedeu. Os alunos terão se dedicado mais à aprendizagem ao perceber a dificuldade dos conteúdos?

Existe um conjunto de determinantes que influenciam a satisfação da aprendizagem: a percepção da capacidade de aprendizagem (*Perceived course learnability*), o suporte comunitário da aprendizagem (*Learning community support*), e a eficácia da aprendizagem percebida (*Perceived learning effectiveness*) (44).

Eagleton (2015) refere que a percepção da capacidade de aprendizagem é necessária para motivar os alunos a persistirem com o aprendizado. No seu artigo ele cita Keller (2008), que apresenta cinco princípios da motivação: a curiosidade, a relevância, o sucesso, os motivadores intrínsecos e extrínsecos, e as estratégias de autorregulação (44).

O estilo de aprendizagem dos alunos - o qual funciona como indicador do modo como a informação é percebida (visual, auditiva ou cinestésica), bem como qual estilo cognitivo o aluno prefere ao interagir com a informação dentro do ambiente de aprendizagem - afeta a sua percepção sobre a capacidade de aprendizagem de uma determinada disciplina. Daí a importância do professor reconhecer as necessidades dos alunos e garantir um adequado meio de ensino, tendo em conta que os diferentes domínios de aprendizagem fornecem uma diretriz sobre o que os alunos precisam ser capazes de aprender (44).

O suporte comunitário da aprendizagem é dado pela função cognitiva, a qual é resultado das interações sociais que consistem em atividades de sala de aula, laboratório, palestras, tutoriais, discussões estruturadas, e sessões práticas, e das interações com outros alunos e com o professor; pelas ferramentas culturais, ou seja, os meios artificiais que permitem aos indivíduos dominar a aprendizagem; e pela zona de desenvolvimento proximal, em que se afirma que quando em colaboração com uma pessoa mais experiente, o aluno é capaz de resolver problemas num nível mais avançado comparando quando está sozinho (44).

A eficácia da aprendizagem percebida relaciona-se com a melhoria da abordagem da transferência de conhecimentos, na qual se evita a simplificação excessiva de conceitos complexos, e os alunos são expostos a múltiplos exemplos de um conceito e recebem múltiplas representações do conteúdo, enfatizando a construção do conhecimento reconhecendo que este depende do contexto (44).

Autores consideram que o conhecimento das ciências básicas e clínicas são aprendidos e memorizados de maneira independente, e a aceitação da sua importância para a clínica é controversa (5,6,24,66).

Mas, a literatura reitera a sua importância e seu papel fundamental na tomada de decisões no fórum clínico uma vez que o desenvolvimento da perícia clínica tem como base o conhecimento básico anteriormente obtido, sendo estes essenciais para a estruturação de conhecimentos sobre mecanismos subjacentes a cada caso clínico, mesmo que não sejam usados o tempo todo (5,8,22,24,66,67).

Os conhecimentos das ciências básicas, quando fornecidos sem um contexto, não são usadas no processo de explicação diagnóstica (66,67). É importante que tanto o aluno como o professor saibam que conhecimentos científicos interessam e para que efeito, e que num trabalho conjunto se possam pôr em evidência.

### **Secção 3 - Teste de retenção de conhecimento**

A perda de conhecimento ao redor de 93% por parte dos estudantes da FMUMN vai de encontro ao referido na literatura de que cerca de um terço do conhecimento das ciências básicas, que não é revisto desde que foi adquirido, será perdido em 1 ano e 50-60% será perdido dentro de 2 anos (5,68).

D'Eon M (2006) desenvolveu um estudo numa universidade no Canadá, em que visava verificar a perda de conhecimento das ciências básicas no curso de Medicina. Os resultados do seu estudo indicaram uma baixa na classificação do exame final anteriormente feito (83.2%) para cerca de 67.1% na altura do “re-teste” (uma diferença estatisticamente significativa,  $p < 0.001$ ). A perda relativa de conhecimento foi de 19.4% (52).

Outros estudos indicaram que os estudantes tinham uma retenção de apenas 65% de conhecimento ao entrarem no ciclo clínico.

É importante levar a cabo um estudo profundo sobre os modelos pedagógicos, as estratégias de ensino, e outros aspetos importantes do currículo pedagógico das diferentes escolas de medicina, de modo a fazer uma reflexão sobre o impacto destes fatores na retenção ou não do conhecimento.

O conteúdo, as tarefas a serem aprendidas, as condições de recuperação, e as capacidades individuais dos alunos jogam um papel na retenção de longo prazo, mas estes aspetos não estão sob controlo dos professores ou instrutores (68).

O contraste entre o desempenho dos estudantes durante o ciclo básico na disciplina de Fisiologia e a pobre retenção de conhecimentos é alvo de preocupação de escolas médicas; uma faculdade na Índia é um exemplo, onde se verificou uma alta percentagem de aprovação (90%) no ciclo básico e uma baixa retenção de conhecimentos, o que exigiu uma revisão curricular (5,53). Esta, deve ser também uma preocupação a nível da FMUMN onde a percentagem de aprovação é de cerca de 84% e a perda de conhecimento de 93%.

Olhando para a linha do tempo, a turma submetida ao teste de retenção de conhecimentos terá frequentado o 1º e o 2º ano em 2013 e 2014, respetivamente. No ano de 2013, em Fisiologia I não se registram desempenhos acima dos 13 valores (“Suficiente”) e a maior percentagem foi de “Reprovados” (52%). Este foi o ano com maior com maior percentagem de reprovação a Fisiologia I. Em 2014, em Fisiologia II, as reprovações foram inferiores ás aprovações. Embora

a maioria (60%) apresentasse um desempenho de suficiente (10-13 valores), verificaram-se alunos com classificação de “Bom” (8%). Este foi o ano com maior percentagem de aprovação em Fisiologia II.

O perfil do desempenho destes alunos no 1º e 2º ano do curso poderá ser um fator explicativo para a perda de 93% do conhecimento de fisiologia que se julga terem adquirido?

Abraham R *et al* (2018) referem, pelo seu estudo, que a implementação de um currículo integrado por si só não é suficiente para preparar os estudantes de medicina para a retenção a longo prazo e aplicação do conhecimento das ciências básicas na clínica (5).

Os alunos têm dificuldade em transferir a maior parte do conhecimento das ciências básicas à medida que avançam para no ciclo clínico, provavelmente pela falta de oportunidades suficientes de aprendizagem para revisões frequentes do conhecimento das ciências básicas adquiridas ao longo do currículo (5,67).

Chama a atenção o facto de os alunos, de um modo geral, terem apresentado melhor desempenho a Fisiologia II em relação a Fisiologia I no período de 2011 a 2017 (figuras 3, 4 e 5), e no teste de retenção de conhecimentos no ano de 2018, terem apresentado melhores resultados a Fisiologia I quando comparada com a Fisiologia II. Presume-se que seria de esperar melhor resultado a Fisiologia II, a luz do que aconteceu ao longo de 7 anos e porque esta é a unidade curricular que mais aborda os conteúdos que estão relacionados com o quadro epidemiológico da região, ou seja, as situações patológicas mais comuns que afetam as populações tanto na Atenção Primária como na Secundária têm bases na Fisiologia II.

Procurando fazer um *link* entre as competências da disciplina na FMUMN e o Perfil do Médico em Angola, a nível de conhecimentos há uma correspondência entre os conteúdos lecionados e as competências genéricas para as Ciências Básicas. Deduz-se que os alunos não têm uma base sólida (ou pode não estar evidenciada) dos fundamentos da fisiologia para o alcance ou expressão de competências para as Ciências Clínicas, ou seja, não se verifica a contribuição desta disciplina para as competências desenhadas, contrariamente ao que deveria ser (*Vide o Capítulo 1 Secção 1*).

Constata-se também que em termos de habilidades e aptidões do Perfil do Médico em Angola, as quais exigem as competências de avaliação e interpretação crítica de resultados e integração da informação, há debilidades.

Embora o teste aplicado não possibilite a verificação de algumas competências relacionadas com atitudes, comportamentos e valores, é importante que o plano da disciplina preveja como estes aspetos serão desenvolvidos, ou seja, como a disciplina de Fisiologia poderá contribuir para o desenvolvimento destas competências (por exemplo, o profissionalismo, a autorreflexão e o desenvolvimento pessoal) e como serão verificadas e avaliadas.

A avaliação das necessidades de aprendizagem é crucial no processo das reformas curriculares e na educação médica em geral. A análise dessas necessidades leva a mudanças nas práticas curriculares e educativas ajudando a desenvolver estratégias de ensino significativas para os alunos, alcançar a sustentabilidade da competência profissional dos médicos formados, e seus resultados podem ser usados para adaptar o currículo para melhores resultados de aprendizagem (5).

As avaliações permitem que sejam feitas inferências com relação às competências dos estudantes, mediante o desempenho no teste (69). Elas impulsionam a aprendizagem e desempenham um papel fundamental ao ajudar os alunos a identificar e responder às suas próprias necessidades de aprendizagem (5).

A avaliação está incorporada no processo de aprendizagem e está intimamente interligada com o currículo, estando associada a maneira como os alunos aprendem e os professores ensinam, a motivação dos alunos, e tem influência no desempenho dos mesmos. Os três atributos de avaliação são avaliação para aprendizagem, avaliação como aprendizagem e avaliação da aprendizagem (48).

Pelo tempo decorrido, era de se esperar que os alunos pudessem aplicar melhor os conhecimentos adquiridos, mas o que se verifica parece não ir de encontro ao esperado. A que fenômenos então se podem atribuir a percentagem de conhecimentos perdidos? Poderá ter a ver com a falta de aplicação dos conhecimentos a nível do ciclo clínico ou no ciclo de estágios? Os conteúdos são aplicados no exercício da profissão? As metodologias de ensino são as melhores?

Pode-se levantar a hipótese de que os alunos possam ter efetivamente aprendido, mas se nos anos posteriores fizeram pouco uso tiveram poucas oportunidades para aplicar os conhecimentos, então haverá pouca retenção dos mesmos.

Mas, isto levanta outras questões, por exemplo, como não fazer o uso dos conhecimentos de fisiologia se esta é considerada como o coração da medicina? Como são feitos e analisados os estudos de caso?

Quando solicitados que escrevessem um comentário após a realização do teste, alguns alunos criticaram o facto de não terem sido avisados de que fariam uma prova. Outros consideraram muito interessante e de sobremodo útil, visto que puderam pôr a prova os seus conhecimentos e medi-los. Foi também visto como um estímulo para a revisão das ciências básicas, e sugeriu-se que se continuasse a ser aplicado de maneira sistemática aos alunos do ciclo clínico e principalmente aos estagiários.

## **Secção 4 - Sugestões para o aprimoramento do ensino da Fisiologia**

Para além da coordenação temporal como integração curricular, o nível aninhado poderia reforçar o ensino-aprendizagem da disciplina. Nesta abordagem de integração, os conteúdos retirados de diferentes tópicos do currículo podem ser utilizados para enriquecer o ensino de uma matéria. As disciplinas individuais reconhecem objetivos curriculares amplos e comuns, introduzindo porções do conteúdo de outras disciplinas do currículo (39).

Seriam interessantes aulas conjuntas com outras disciplinas, dentre elas a Medicina Geral Integral e Educação Física, (se estas estiverem de acordo ao que está plasmado no plano do curso da FMUMN) que conduziriam o aluno a um contacto direto com a clínica, onde se poderiam pôr em evidência as orientações de Hansen (45) (*vide Secção 3 do Capítulo 1*) e o desenvolvimento de habilidades e aptidões, atitudes, comportamentos e valores, bem como consolidar os conhecimentos da disciplina. Aulas conjuntas com Bioquímica, Anatomia ou Histologia, por exemplo, poderão melhorar a compreensão de conteúdos da disciplina.

A adoção de metodologias ativas e um ensino centrado no aluno podem constituir uma mais valia, dada a sua eficácia experimentada e comprovada em diferentes conteúdos e contextos (13,36,42,43,70-73).

Verifica-se que a nível internacional é enfático o desenvolvimento de habilidades em fisiologia mediante a promoção de atividades práticas e laboratoriais para o desenvolvimento de competências para a prática clínica; há uma convergência dos resultados de aprendizagem pelas diferentes escolas e associações (14,16-18,26,35,62,72).

Seria oportuno e vantajoso, uma projeção de aulas práticas e de laboratório, em que no seu desenho estivesse espelhado a sua finalidade e conteúdo. O desenho de protocolos que apresentem uma certa flexibilidade também poderia servir como um fator motivador tanto para os alunos como para os professores.

As aulas práticas e de laboratório poderão ter como finalidades aprimorar a compreensão de conteúdos da disciplina, assim como aplicar o conhecimento teórico para resolver problemas fisiológicos; demonstrar a aplicação do método científico e do método clínico como ferramentas para conhecer os diferentes fenómenos fisiológicos e para a solução de problemas de saúde; integrar os conhecimentos das bases fisiológicas da prática médica e da sua futura aplicação clínica; e executar diferentes testes com posterior análise dos resultados obtidos. As atividades podem ser desenvolvidas em grupo, promovendo o trabalho em equipa, a formação ética e o desenvolvimento pessoal. A tabela 16 no Apêndice mostra um exemplo que pode ser adaptado para Fisiologia II.

Fazer uma priorização dos conteúdos da disciplina, como é o exemplo da universidade de Ibadan na Nigéria (74) e da Faculdade de Medicina da Universidade de Barcelona na Espanha (3), será de tal modo valioso e benéfico, tanto para os alunos como para os professores, porque

contribuirá para a prevenção da hipertrofia do currículo e da sobrecarga de conteúdos, e favorecerá uma melhor orientação do ensino e da aprendizagem.

A criação de uma grelha de correspondência entre as competências e as diferentes unidades da disciplina pode contribuir para uma melhor orientação para o professor e para o aluno, no sentido de apontar de maneira mais concreta, onde e como os alunos desenvolverão as diferentes competências. Um exemplo de grelha pode ser verificado na tabela 17.

Tabela 17. Esboço de uma grelha de correspondência das competências a serem desenvolvidas na disciplina.

	Competências				
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>n</sub>
Unidade 1					
Unidade 2					
Unidade 3					
Unidade n					

Estas competências devem constituir uma conjugação harmónica do Perfil do Médico em Angola, do perfil de saída do curso de medicina e dos resultados de aprendizagem da disciplina.

O ambiente educativo concorre também para um correto desenvolvimento e sucesso de um programa formativo, o qual não é imutável e deve ser submetido a contínua avaliação e revisão, devendo serem feitas mudanças que sejam pertinentes sempre que necessário, uma vez que a educação e a prática médica estão em constante mudança (1).

Estas sugestões não precisam constituir mudanças bruscas a nível do ensino da disciplina na FMUMN, pelo contrário, são passíveis de adaptações iniciais e paulatinas que segundo os resultados poderão conduzir a um maior nível de integração, como é o caso de Cuba, Brasil, Estados Unidos de América, Espanha, Nigéria, entre outros (26,36-38,57), com recurso a metodologias ativas e um sistema de avaliação mais eficiente.

## Conclusão parcial

Dadas as transformações e desafios para a educação médica, é necessário que o ensino da Fisiologia na formação do médico geral esteja centrado no aluno, que haja efetivamente uma transferência dos conhecimentos da disciplina a prática clínica, pelo que se exige espaços curriculares e de aprendizagem que permitam vincular a teoria à prática, e integrar as ciências biomédicas com a prática clínica.

Com vista a contribuir para formar um profissional da saúde integral, com qualidade, que seja capaz de otimizar recursos no seu desempenho na atenção primária de saúde, esta disciplina deve ser desenvolvida por meio de um programa integrado, com uma metodologia de trabalho

em que predomine o protagonismo dos alunos, e docentes que se dediquem à orientação de sua atividade.

## Capítulo 5 - Limitações e perspectivas futuras

O presente estudo serviu-se dos dados registados e oferecidos pela Faculdade de Medicina selecionada, e dos dados obtidos pela autora mediante a aplicação de um teste aos alunos. Pelo facto da possibilidade de existência de um certo grau de discrepância entre o que está descrito e o que realmente acontece no desenvolvimento das diferentes atividades, seria enriquecedor realizar uma análise comparativa nessa perspectiva.

Uma colheita direta de informações a partir de todos os elementos envolvidos, seja professores, alunos ou a própria faculdade aportaria dados mais esclarecedores sobre os diferentes aspetos verificados no processo de ensino da disciplina.

Um olhar sobre os elementos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, os docentes, os alunos e a própria instituição, garantiria uma melhor compreensão e aportaria dados mais explicativos sobre os resultados deste estudo.

O acesso aos diferentes contextos do ensino superior em Angola poderia fornecer informações que favoreceriam uma análise comparativa, cujos resultados contribuiriam para uma melhor compreensão do ensino-aprendizagem da Fisiologia em Angola.

Uma abordagem que acrescentaria valor às análises sobre o ensino da Fisiologia seria a verificação de que conhecimentos da disciplina efetivamente fazer falta ao médico e posteriormente averiguar se os médicos ativos no exercício da profissão têm esses conhecimentos.

Os questionamentos levantados ao longo da dissertação também podem constituir objetos de pesquisa, dada a importância que se impõe.

## Conclusão

A educação médica baseada em competências é uma tendência mundial e também caracteriza o ensino médico em Angola, em específico na Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo.

O currículo pedagógico da disciplina de Fisiologia, da faculdade estudada, define os resultados de aprendizagem e estes vão ao encontro das competências desenhadas para o Perfil do Médico em Angola e das competências traçadas para o curso de medicina nesta universidade. Os conteúdos indicados assemelham-se aos lecionados noutras escolas médicas no mundo.

Verificou-se que existem algumas debilidades a nível do desenho do plano pedagógico da disciplina, como por exemplo insuficientes orientações metodológicas, falta de claridade no vínculo com as disciplinas clínicas, e a falta de orientações sobre como os estudantes vão alcançar algumas habilidades, atitudes e valores.

Às fragilidades a nível da orientação das estratégias de ensino, junta-se o sistema de avaliação. Constata-se que para alguns resultados de aprendizagem, identificados mediante os objetivos educativos e instrutivos, não estão orientados como e onde serão trabalhados, nem como serão verificados.

O plano curricular requer diretrizes metodológicas bem definidas, de modo que haja um processo de ensino-aprendizagem apropriado em correspondência com o contexto em que é desenvolvido e de acordo com as possibilidades existentes.

Os alunos apresentaram um perfil de desempenho académico maioritariamente de “Reprovado” e “Suficiente”, na disciplina de Fisiologia. Ao longo dos 7 anos, a unidade curricular de Fisiologia I apresentou maior percentagem de reprovação. Os anos de 2016 e de 2017 foram os que os alunos apresentaram melhor desempenho em ambas unidades curriculares.

Quando comparada com outras disciplinas das ciências básicas, verifica-se que se mantém o padrão de um desempenho maioritariamente nas categorias inferiores, entretanto é em Fisiologia que os alunos têm o pior desempenho, seguida de Bioquímica. A Histologia apresenta os melhores resultados.

Segundo as análises estatísticas existem diferenças significativas no desempenho dos alunos em relação ao ano letivo e à unidade curricular, e estes têm influência sobre o desempenho e interação entre si.

Constatou-se por parte dos alunos finalistas do curso de medicina uma elevada percentagem de perda dos conhecimentos adquiridos (93,2%), e dificuldades na interpretação e predição, que constituem as competências fundamentais desenhadas para a disciplina.

Os resultados do desempenho dos estudantes no período de 2011 a 2017, bem como o observado no teste de retenção de conhecimentos sugerem que é urgente e de crucial importância incluir nos planos da disciplina de maneira clara e detalhada, atividades em laboratórios e aulas práticas, que promovam a integração e o desenvolvimento de habilidades de aplicação nas áreas clínicas, o treinamento e capacitação no uso de instrumentos médicos para diagnóstico e tratamento, e promover a interpretação e predição dos resultados de laboratório.

O envolvimento ativo do aluno no processo ensino-aprendizagem, o seu domínio sobre o que se espera de si, a importância e relevância do que aprende assim como onde e quando deverá ser aplicado esse conhecimento, contribui para o seu melhor desempenho.

Esta pesquisa analisou apenas documentos escritos e resultados de apenas um teste de retenção de conhecimentos, e os fatores analisados explicam o desempenho a menos de 50%. Sem desprimor do seu contributo, os resultados desta dissertação não podem constituir uma análise conclusiva sobre o ensino da Fisiologia na Faculdade de Medicina da Universidade Mandume Ya Ndemufayo.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Palés JL. Planificar un currículum o un programa formativo. *Educ Médica* [Internet]. 2006;9(2):59-65. Available from: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1575-18132006000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132006000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
2. Kerdijk W, Snoek JW, Van Hell EA, Cohen-Schotanus J. The effect of implementing undergraduate competency-based medical education on students' knowledge acquisition, clinical performance and perceived preparedness for practice: A comparative study. *BMC Med Educ* [Internet]. 2013;13(1):1. Available from: BMC Medical Education
3. Grupo de Innovación y Excelencia Docente de la Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona. Catálogo de Competencias De La Facultad De Medicina De La Universidad De Barcelona. 2003;1-36.
4. Silverthorn DU, Thorn PM, Svinicki MD. It's difficult to change the way we teach: lessons from the Integrative Themes in Physiology curriculum module project. *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2006;30(4):204-14. Available from: [http://www.researchgate.net/publication/6690006\\_It's\\_difficult\\_to\\_change\\_the\\_way\\_we\\_teach\\_Lessons\\_from\\_the\\_Integrative\\_Themes\\_in\\_Physiology\\_curriculum\\_module\\_project.\\_Article%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17108248](http://www.researchgate.net/publication/6690006_It's_difficult_to_change_the_way_we_teach_Lessons_from_the_Integrative_Themes_in_Physiology_curriculum_module_project._Article%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17108248)
5. Abraham XRR, Alele F, Kamath U, Kurien A, Rai KS, Bairy I, et al. Assessment for learning : a needs analysis study using formative assessment to evaluate the need for curriculum reform in basic sciences. 2018;482-6.
6. Woods N, Neville A. The value of basic science in clinical diagnosis. *Acad Med* [Internet]. 2006;81(10):S124-7. Available from: [http://journals.lww.com/academicmedicine/Abstract/2006/10001/The\\_Value\\_of\\_Basic\\_Science\\_in\\_Clinical\\_Diagnosis.31.aspx](http://journals.lww.com/academicmedicine/Abstract/2006/10001/The_Value_of_Basic_Science_in_Clinical_Diagnosis.31.aspx)
7. Silva JM e. UM PROJECTO EM EDUCAÇÃO MÉDICA Colectânea de reflexões, artigos e outros documentos Vol. II. Vol. II. 2009. 1-549 p.
8. Carranza RR. Retos de las ciencias básicas en la educación médica. *Gac Med Mex*. 2014;3:358-60.
9. Conselho de Ministros da República de Angola. Decreto n.º 90/09 De 15 de Dezembro. 2009.

10. REPÚBLICA DE ANGOLA, SECRETARIA DE ESTADO PARA O ENSINO SUPERIOR; REPÚBLICA DE CUBA MDSP, CUBA. Plano de Estudo e Programa Analítico da carreira de Medicina FMUMN. 2010. p. 50.
11. Ferreira AVL, Fresta M, Simões CFC, Sambo M do R. Desafios da Educação Médica e da Investigação em Saúde no Contexto de Angola. *Rev Bras Educ Med.* 2014;38(1):133-41.
12. Rehan R, Ahmed K, Khan H, Rehman R. A way forward for teaching and learning of Physiology: Students' perception of the effectiveness of teaching methodologies. *Pakistan J Med Sci.* 2016;32(6):1468-73.
13. Tufts MA, Higgins-Opitz SB. What makes the learning of physiology in a PBL medical curriculum challenging? Student perceptions. *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2009;33(3):187-95. Available from: <http://www.physiology.org/doi/10.1152/advan.90214.2008>
14. Valencia U de. Guía Docente de Fisiología médica. 2015;1-7. Available from: <https://www.uv.es/uvweb/universidad/es/estudios-grado/grados/oferta-grados/grado-medicina-1285846094474/Titulacio.html?id=1285847387054&p2=2>
15. All India Institute of Medical Sciences. Syllabus MBBS at the AIIMS. *Sci York.* 2005;167.
16. Facultad de Medicina UAEM. PLAN DE ESTUDIOS 2006 ACTUALIZADO. 2006. 1-273 p.
17. Universitat de Barcelona F de M. PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA. 2011;1-5. Available from: <http://www.ub.edu/grad/plae/AccesInformePD?curs=2017&codiGiga=361440&idioma=cat&recurs=publicacio>
18. Mullan F, Frehywot S, Omaswa F, Buch E, Chen C, Greysen SR, et al. Medical schools in sub-Saharan Africa. *Lancet* [Internet]. 2011;377(9771):1113-21. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61961-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61961-7)
19. Fyrenius A, Sile C, Wirell S, Fyrenius A. Students' conceptions of underlying principles in medical physiology : an interview study of medical students' understanding in a PBL curriculum. 2007;(17):364-9.
20. DiCarlo SE. Too much content, not enough thinking, and too little FUN! *AJP Adv Physiol Educ* [Internet]. 2009;33(4):257-64. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/cgi/doi/10.1152/advan.00075.2009>
21. Chawla O. Students' perspective of the MBBS Physiology curriculum. *South-East Asian ...* [Internet]. 2012;6(2):29-33. Available from:

[http://seajme.md.chula.ac.th/articleVol6No2/OR5\\_OmnaChawla.pdf](http://seajme.md.chula.ac.th/articleVol6No2/OR5_OmnaChawla.pdf)

22. Nouns Z, Schaubert S, Witt C, Kingreen H, Schu K. teaching and learning strategies Development of knowledge in basic sciences : a comparison of two medical curricula. 2012;76:1206-14.
23. Rosa EA, Simões JC. O universo psicológico do futuro médico. Rev Med Res. 2013;15(1):50-5.
24. Lazić E, Dujmović J, Hren D. Retention of basic sciences knowledge at clinical years of medical curriculum. Croat Med J [Internet]. 2006;47(6):882-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17167861><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC2080481>
25. Roux E. The concept of function in modern physiology. J Physiol. 2014;592(11):2245-9.
26. Olapade-Olaopa O, Adaramoye O, Raji Y, Fasola AO, Olopade F. Developing a competency-based medical education curriculum for the core basic medical sciences in an African Medical School. Adv Med Educ Pract [Internet]. 2016;Volume 7:389-98. Available from: <https://www.dovepress.com/developing-a-competency-based-medical-education-curriculum-for-the-core-peer-reviewed-article-AMEP>
27. Frank J, Snell L, Sherbino J, Editors. CanMEDS 2015 - Leader. CanMEDS Physician Competency Framework [Internet]. 2015; Available from: [http://www.royalcollege.ca/portal/page/portal/rc/common/documents/canmeds/framework/canmeds2015\\_framework\\_series\\_IV\\_e.pdf](http://www.royalcollege.ca/portal/page/portal/rc/common/documents/canmeds/framework/canmeds2015_framework_series_IV_e.pdf)
28. Anderson LC, Krichbaum KE. Best practices for learning physiology: combining classroom and online methods. Adv Physiol Educ [Internet]. 2017;41(3):383-9. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/lookup/doi/10.1152/advan.00099.2016>
29. Harden RM, Crosby JR, Davis MH, Fuller T. AMEE Guide No . 14 : Outcome-based education : Part 1D An introduction to outcome-based education. 1999;21(1):7-14.
30. Faculdade de Medicina da Universidade Agostinho Neto; Porto F de M da U do. Perfil do Médico em Angola. 2009;
31. AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA CALIDADE Y ACREDITACIÓN (ANECA). Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los Resultados del Aprendizaje [Internet]. Madrid; 2015. Available from: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1575-18132006000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132006000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

32. González Díaz C, Leonardo Sánchez Santos I. La formulación de los objetivos instructivos en el contexto del currículo docente. *Educ Médica Super* [Internet]. 2014;28(3):467-81. Available from: <http://scielo.sld.cu>
33. Carroll RG, Navar LG, Blaustein MP. *Medical Physiology Learning Objectives*. 2012;
34. Scottish Deans' Medical Curriculum Group. *Learning Outcomes for the Medical Undergraduate in Scotland: A Foundation for Competent and Reflective Practitioners*. 2007;(August):41.
35. Rillo AG, Elina Martínez-Carrillo B, de Hoyos Martinez LG, Arceo Guzman ME, Elizalde Valdés VM, Jaimes García J. Construcción de mallas por competencias para el curso de fisiología. *Investig en Educ Médica* [Internet]. 2015;4(14):88-98. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2007505715300077>
36. Sherer R, Wan Y, Dong H, Cooper B, Morgan I, Peng B, et al. Positive impact of integrating histology and physiology teaching at a medical school in China. *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2014;38(4):330-8. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/lookup/doi/10.1152/advan.00071.2014>
37. Facultad de Medicina de la Universidad Complutense. *Guía Docente 2013-2014*. 2014;377.
38. Caldato MCF, CESUPA. *Projeto Pedagógico do Curso de Medicina - CESUPA*. Belém - Pará; 2016.
39. Iglésias AG, Bollela VR. Integração curricular: um desafio para os cursos de graduação da área da Saúde. *Med (Ribeirao Preto Online)* [Internet]. 2015;48(3):265. Available from: <http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/104318>
40. Rudland JR, Rennie SC. The determination of the relevance of basic sciences learning objectives to clinical practice using a questionnaire survey. *Med Educ*. 2003;37:962-5.
41. Gupta S, Gupta A, Verma M, Kaur H, Kaur A, Singh K. The attitudes and perceptions of medical students towards basic science subjects during their clinical years: A cross-sectional survey. *Int J Appl Basic Med Res* [Internet]. 2014;4(1):16. Available from: <http://www.ijabmr.org/text.asp?2014/4/1/16/125675>
42. Byrne B, Guy R. Interteaching within a human physiology course: a comparison of first- and second-year students' learning skills and perceptions. *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2016;40(3):349-53. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/lookup/doi/10.1152/advan.00141.2015>

43. Longmuir KJ. Interactive computer-assisted instruction in acid-base physiology for mobile computer platforms. *AJP Adv Physiol Educ* [Internet]. 2014;38(1):34-41. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/cgi/doi/10.1152/advan.00083.2013>
44. Eagleton S. An exploration of the factors that contribute to learning satisfaction of first-year anatomy and physiology students. *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2015;39(3):158-66. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/lookup/doi/10.1152/advan.00040.2014>
45. Hansen PA. *Physiology 'S Recondite Curriculum*. 2002;26(3):139-45.
46. Sturges D, Maurer TW, Allen D, Gatch DB, Shankar P. Academic performance in human anatomy and physiology classes: a 2-yr study of academic motivation and grade expectation. *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2016;40(1):26-31. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/lookup/doi/10.1152/advan.00091.2015>
47. Higgins-Opitz SB, Tufts M. Performance of first-year health sciences students in a large, diverse, multidisciplinary, first-semester, physiology service module. *AJP Adv Physiol Educ* [Internet]. 2014;38(2):161-9. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/cgi/doi/10.1152/advan.00067.2013>
48. Lakshmipathy K. MBBS student perceptions about physiology subject teaching and objective structured practical examination based formative assessment for improving competencies. *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2015;39(3):198-204. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/lookup/doi/10.1152/advan.00073.2014>
49. Michael J. What makes physiology hard for students to learn? Results of a faculty survey. *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2007;31(1):34-40. Available from: <http://www.physiology.org/doi/10.1152/advan.00057.2006>
50. Sturges D, Maurer T. Allied Health Students' Perceptions of Class Difficulty: The Case of Undergraduate Human Anatomy and Physiology Classes. 2013;11(4).
51. Chan WP, Wu TY, Hsieh MS, Chou TY, Wong CS, Fang JT, et al. Students' view upon graduation: A survey of medical education in Taiwan. *BMC Med Educ* [Internet]. 2012;12(1):1. Available from: BMC Medical Education
52. D'Eon MF. Knowledge loss of medical students on first year basic science courses at the University of Saskatchewan. *BMC Med Educ*. 2006;6:1-6.
53. Ling Y, Swanson DB, Holtzman K, Bucak SD. Retention of Basic Science Information by Senior Medical Students. 2008;83(10):82-5.

54. Universidade Mandume Ya Ndemufayo, Medicina F de. Plano de Desenvolvimento Institucional da FMUMN, 2016-2019 [Internet]. p. 48. Available from: <https://umn.ed.ao/umn/index.php/umn/plano-de-desenvolvimento-institucional>
55. Ministério do Planeamento e do Desenvolvimento Territorial. Plano Nacional de Desenvolvimento 2013-2017. Report. 2012;1-234.
56. Universidade Mandume ya Ndemufayo F de M. FMUMN - PERFIL INSTITUCIONAL E CARACTERIZAÇÃO.
57. Pérez RL, Prado NPP de, Pérez GL. Algunas consideraciones sobre las formas organizativas de enseñanza en la disciplina Morfofisiología Humana. EDUMECENTRO. 2013;5(3):225-40.
58. Marôco. Análise Estatística com o SPSS Statistics. 6ª Edição. Pêro Pinheiro: Report Number Análise de Gestão de Informação, LDA; 2014. 1-989 p.
59. Mello FM de, Guimarães RC. Métodos Estatísticos para o Ensino e a Investigação nas Ciências da Saúde. 1ª Edição. Robalo M, editor. Lisboa: Edições Sílabo; 2015. 462 p.
60. Guilbert J-J. Guía Pedagógica para el personal de salud. 5.ª ed. edición en español a cargo de Torres AR et al., editor. Valladolid: Instituto de Ciencias de la Educación Universidade de Valladolid.: Organización Mundial de la Salud; 1989.
61. University of Toronto. What Are Learning Outcomes? [Internet]. Centre for Teaching Support & Innovation. [cited 2018 Jul 23]. Available from: <http://teaching.utoronto.ca/teaching-support/course-design/developing-learning-outcomes/what-are-learning-outcomes/>
62. Carroll RG. Design and evaluation of a national set of learning objectives: the medical physiology learning objectives project. *Adv Physiol Educ.* 2001;25(1-4):74-9.
63. Michael J, Modell H, McFarland J, Cliff W. The “core principles” of physiology: what should students understand? *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2009;33(1):10-6. Available from: <http://www.physiology.org/doi/10.1152/advan.90139.2008>
64. Green-Thompson LP, Mcinerney P, Manning DM, Mapukata-Sondzaba N, Chipamaunga S, Maswanganyi T. Reflections of students graduating from a transforming medical curriculum in South Africa: A qualitative study. *BMC Med Educ* [Internet]. 2012;12(1):1. Available from: BMC Medical Education
65. Colthorpe KL, Abe H, Ainscough L. How do students deal with difficult physiological knowledge? *Adv Physiol Educ* [Internet]. 2018;42(4):555-64. Available from:

<https://www.physiology.org/doi/10.1152/advan.00102.2018>

66. PATEL VL, GROEN GJ, SCOTT HM. Biomedical knowledge in explanations of clinical problems by medical students. *Med Educ.* 1988;22(5):398-406.
67. Malau-Aduli BS, Lee AYS, Cooling N, Catchpole M, Jose M, Turner R. Retention of knowledge and perceived relevance of basic sciences in an integrated case-based learning (CBL) curriculum. *BMC Med Educ [Internet].* 2013;13(1):1. Available from: BMC Medical Education
68. Custers EJFM. Long-term retention of basic science knowledge: A review study. *Adv Heal Sci Educ.* 2010;15(1):109-28.
69. National Board of Medical Examiners. *Construindo o Teste Escrito Questões para Ciências Básicas e Clínicas.* Paniagua MA, Swygert KA, editors. Philadelphia; 2016. 97 p.
70. Persky AM, Pollack GM. A modified team-based learning physiology course. *Am J Pharm Educ.* 2011;75(10):204.
71. Kukolja Taradi S, Taradi M. Making physiology learning memorable: a mobile phone-assisted case-based instructional strategy. *Adv Physiol Educ [Internet].* 2016;40(3):383-7. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/lookup/doi/10.1152/advan.00187.2015>
72. Alimoglu MK, Yardim S, Uysal H. The effectiveness of TBL with real patients in neurology education in terms of knowledge retention, in-class engagement, and learner reactions. *Adv Physiol Educ [Internet].* 2017;41(1):38-43. Available from: <http://ajpadvan.physiology.org/lookup/doi/10.1152/advan.00130.2016>
73. Michael J. Where's the evidence that active learning works. *Adv Physiol Educ Physiol Educ.* 2006;30:159-67.
74. Ibrahim M. Medical education in Nigeria. *Med Teach.* 2007;29(9-10):901-5.

# APÊNDICES

Tabela 2. Testes de normalidade da distribuição de Kolmogorov-Smirnov e de Shapiro-Wilk para os resultados do teste de retenção de conhecimentos.

	Testes de Normalidade					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Fisiologia I	,140	35	,079	,942	35	,066
Fisiologia II	,191	35	,002	,953	35	,136

a. Correlação de Significância de Lilliefors

Tabela 3. Tabela de frequências da variável “Desempenho” para a unidade curricular de Fisiologia, no período de 2011-2017.

		Desempenho			
		Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulativa
Válido	Reprovado	372	32,0	32,0	32,0
	Suficiente	579	49,9	49,9	81,9
	Bom	138	11,9	11,9	93,8
	Bom com distinção	63	5,4	5,4	99,2
	Muito Bom	7	,6	,6	99,8
	Muito Bom com distinção	2	,2	,2	100,0
	Total	1161	100,0	100,0	

Tabela 4a. Teste de Kruskal-Wallis para o “Desempenho” na disciplina de Fisiologia tendo como variável de agrupamento o “Ano letivo”.

### Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>

	Nota
H de Kruskal-Wallis	84,126
gl	6
Significância Sig.	,000

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Ano letivo

Tabela 4b. Teste de Kruskal-Wallis para o “Desempenho” na disciplina de Fisiologia tendo como variável de agrupamento a “Disciplina”.

### Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>

	Nota
H de Kruskal-Wallis	17,783
gl	1
Significância Sig.	,000

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Disciplina

Tabela 5. Teste de ANOVA *two-way* não paramétrica relativo ao “Desempenho” dos alunos no período de 2011-2017, nas disciplinas de fisiologia I e II.

**Testes de efeitos entre sujeitos**

Variável dependente: Rank of NotaQuantitativa

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Modelo corrigido	17051275,152 <sup>a</sup>	13	1311636,550	16,237	,000
Intercepto	362719873,338	1	362719873,338	4490,206	,000
Ano	8130790,817	6	1355131,803	16,776	,000
UC	1064805,877	1	1064805,877	13,182	,000
Ano * UC	7198578,601	6	1199763,100	14,852	,000
Erro	92654926,848	1147	80780,233		
Total	501614523,000	1161			
Total corrigido	109706202,000	1160			

a. R Quadrado = ,155 (R Quadrado Ajustado = ,146)

Tabela 8a. Teste de Kruskal-Wallis para o “Desempenho” nas disciplinas de básicas, tendo como variável de agrupamento o “Ano letivo”.

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

	Nota
H de Kruskal-Wallis	137,397
gl	5
Significância Sig.	,000

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Ano letivo

Tabela 8b. Teste de Kruskal-Wallis para o “Desempenho” nas disciplinas de básicas, tendo como variável de agrupamento a “Disciplina”.

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

	Nota
H de Kruskal-Wallis	223,559
gl	9
Significância Sig.	,000

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Disciplina

Tabela 9. Teste de ANOVA *two-way* não paramétrica relativo ao “Desempenho” dos alunos no período de 2011-2017, nas disciplinas básicas.

**Testes de efeitos entre sujeitos**

Variável dependente: Rank of NotaQuantitativa

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Modelo corrigido	1763412855,905 <sup>a</sup>	59	29888353,490	17,248	,000
Intercepto	34086607356,172	1	34086607356,172	19670,485	,000
Ano	269556570,204	5	53911314,041	31,111	,000
UC	419128403,822	9	46569822,647	26,874	,000
Ano * UC	1016767406,450	45	22594831,254	13,039	,000
Erro	8943398233,095	5161	1732880,882		
Total	46300044030,000	5221			
Total corrigido	10706811089,000	5220			

a. R Quadrado = ,165 (R Quadrado Ajustado = ,155)

Tabela 15. Teste t-student para amostras emparelhadas do teste de retenção de conhecimentos.

**Estatísticas de amostras emparelhadas**

	Média	N	Erro Desvio	Erro padrão da média
Par 1 Fisiologia I	6,06	35	1,970	,333
Fisiologia II	4,89	35	1,937	,327

**Correlações de amostras emparelhadas**

	N	Correlação	Sig.
Par 1 Fisiologia I & Fisiologia II	35	,341	,045

**Teste de amostras emparelhadas**

		Diferenças emparelhadas		95% Intervalo de Confiança da Diferença		t	df	Sig. (2 extremidades)
	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média	Inferior	Superior			
Par 1 Fisiologia I - Fisiologia II	1,171	2,242	,379	,401	1,942	3,090	34	,004

Tabela 16. Atividades para as Práticas laboratoriais/ Aulas práticas na disciplina de Fisiologia II.

Conteúdo	Atividades práticas	Objetivos	OBS
Fisiologia do Sangue	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contagem das hemácias e dos leucócitos.</li> <li>- Determinação do hematócrito</li> <li>- Eritrosedimentação</li> <li>- Dosagem de Hemoglobina</li> <li>- Tempo de coagulação</li> <li>- Determinação do grupo sanguíneo</li> <li>- Análise de casos clínicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar os fenômenos fisiológicos subjacentes com os resultados laboratoriais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os artigos de casos clínicos serão selecionados pelo Professor.</li> </ul>
Sistema Circulatório	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auscultação dos ruídos cardíacos</li> <li>- Medição da pressão arterial</li> <li>- Realização de eletrocardiograma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os princípios fisiológicos da pressão arterial.</li> <li>- Demonstrar habilidades na medição pressão arterial pelo método manual.</li> <li>- Interpretar os valores da pressão arterial.</li> <li>- Realizar um eletrocardiograma.</li> <li>- Demonstrar conhecimento da atividade elétrica do coração através da interpretação de traçados eletrocardiográficos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os alunos realizarão a medição da pressão arterial uns aos outros.</li> <li>- Se realizará um ECG a alunos voluntários</li> <li>- Recorrer-se-á ao uso de simuladores (e programas interativos) para a auscultação dos sons cardíacos, para além da auscultação dos sons cardíacos dos alunos.</li> </ul>
Fisiologia do Sistema Respiratório	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de espirograma</li> <li>- Uso de simuladores (e programas interativos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipular corretamente o espirómetro.</li> <li>- Identificar as fases no funcionamento pulmonar por meio do método espirométrico.</li> <li>- Relacionar o conhecimento da função pulmonar e o intercâmbio de gases.</li> <li>- Analisar os volumes e as capacidades pulmonares em diferentes condições.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A espirometria será realizada a alunos voluntários.</li> <li>- Os simuladores serão programas de computador, softwares na internet e simuladores de ausculta pulmonar.</li> </ul>
Fisiologia do Sistema Urinário	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulações com recurso a programas de computador e softwares na internet.</li> <li>- Análise de amostras de urina.</li> <li>- Análise de artigos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar o efeito de várias situações diárias sobre a função renal.</li> <li>- Observar algumas características organolépticas da urina.</li> <li>- Desenvolver uma análise crítica de artigos de impacto académico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O material coletado será dos alunos que divididos em grupo tomaram comportamentos/attitudes diferentes para o propósito da aula (<i>ex: um grupo controlo, um grupo que ingira dieta proteica dois dias antes da prática, etc</i>). Os alunos serão</li> </ul>

			previamente avaliados para verificar a existência de patologias renais ou antecedentes destas.
Fisiologia do Sistema Digestivo	- Simulações com recurso a programas de computador e softwares na internet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discutir a importância dos processos motor e secretor e a sua função biológica.</li> <li>- Discutir os fatores que regulam o funcionamento do sistema digestivo.</li> </ul>	
Intercâmbio energético com o meio	- Escrever um artigo	- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre um tema de seu interesse pessoal (dentro da temática da unidade)	- Os alunos deverão fazer uma abordagem do tema escolhido relacionando-o com a clínica.

**Nota:** deverão sempre ser observadas as normas de biossegurança nos laboratórios.

## ANEXOS

Tabela A. Distribuição da carga horária da disciplina de Fisiologia I (horas letivas) pelas formas de ensino e avaliações parciais.

TEMA	Palestras	Laboratório	Aula Prática	Seminário	Total
1	12	2		4	18
2	12	4		2	18
3	12	2	2	2	18
4	4			2	6
5	6	2		2	10
6	14			6	20
7	8			4	12
Subtotais	68	10	2	22	102
Avaliação de trabalhos da disciplina					4
Tempo de reserva					2
Total					108

Fonte: Programa Analítico da disciplina de Fisiologia I

Tabela B. Distribuição da carga horária da disciplina de Fisiologia II (horas letivas) pelas formas de ensino e avaliações parciais.

TEMA	Palestras	Laboratório	Aula Prática	Seminário	Total
1	12	4	-	2	18
2	20	2	4	4	30
3	8	-	2	2	12
4	8	-	2	2	12
5	8	-	2	2	12
6	4	-	-	2	6
Total	60	6	10	14	90

Fonte: Programa Analítico da disciplina de Fisiologia I

Tabela C. Distribuição das horas de estudo de auto-preparação dos alunos pelas formas de ensino e avaliações parciais para Fisiologia I.

TEMA	Palestras	Laboratório	Aula Prática	Seminário	Total
1	12	3		6	21
2	12	6		3	21
3	12	3	3	3	21
4	4			3	7
5	6	3		3	12
6	14			9	23
7	8			6	14
Total	68	15	3	33	119

Fonte: Programa Analítico da disciplina de Fisiologia I

Tabela D. Distribuição das horas de estudo de auto-preparação dos alunos pelas formas de ensino e avaliações parciais para Fisiologia II.

TEMA	Palestras	Laboratório	Aula Prática	Seminário	Total
1	12	6	-	3	21
2	20	3	6	6	35
3	8	-	3	3	14
4	8	-	3	3	14
5	8	-	3	3	14
6	4	-	-	3	7
Total	60	9	15	21	105

Fonte: Programa Analítico da disciplina de Fisiologia I