

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Ciências Biológicas

Programa de Pós Graduação em Neurociências

Marina Nogueira dos Santos Rodrigues

Testando a Hipótese de que a Abordagem Profunda Gera

Melhor Desempenho Acadêmico

Belo Horizonte - MG

2021

Marina Nogueira dos Santos Rodrigues

**Testando a Hipótese de que a Abordagem Profunda Gera
Melhor Desempenho Acadêmico**

Tese apresentada ao Programa de pós graduação em Neurociências da Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, para obtenção do título de Doutor em Neurociências.

Área de concentração: Educação

Linha de pesquisa: Neurociência e Educação

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Mauro Assis Gomes.

Belo Horizonte - MG

2021

- 043 Rodrigues, Marina Nogueira dos Santos.
Testando a hipótese de que a abordagem profunda gera melhor desempenho acadêmico [manuscrito] / Marina Nogueira dos Santos Rodrigues. - 2021.
109 f. : il. ; 29,5 cm.
- Orientador: Prof. Dr. Cristiano Mauro Assis Gomes.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Neurociências.
1. Neurociências. 2. Aprendizagem. 3. Ensino. I. Gomes, Cristiano Mauro Assis. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 612.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

Testando a Hipótese de que a Abordagem Profunda Gera Melhor Desempenho Acadêmico

MARINA NOGUEIRA DOS SANTOS RODRIGUES

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em NEUROCIÊNCIAS, como requisito para obtenção do grau de Doutor em NEUROCIÊNCIAS, área de concentração NEUROCIÊNCIAS BÁSICAS.

Aprovada em 22 de fevereiro de 2021, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Cristiano Mauro Assis Gomes - Orientador

UFMG

Prof(a). Fabricio de Araújo Moreira

UFMG

Prof(a). Elizabeth do Nascimento

UFMG

Prof(a). Renato Tocantins Sampaio

UFMG

Prof(a). Daniel Abud Seabra Matos

UFOP

Prof(a). Leandro da Silva Almeida

Universidade do Minho

Belo Horizonte, 22 de fevereiro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Elizabeth do Nascimento, Membro de comissão**, em 22/02/2021, às 14:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristiano Mauro Assis Gomes, Professor do Magistério Superior**, em 22/02/2021, às 14:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Abud Seabra Matos, Usuário Externo**, em 22/02/2021, às 14:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fabricio de Araujo Moreira, Professor do Magistério Superior**, em 22/02/2021, às 15:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leandro da Silva Almeida, Usuário Externo**, em 22/02/2021, às 18:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Renato Tocantins Sampaio, Professor do Magistério Superior**, em 23/02/2021, às 12:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0578868** e o código CRC **F21AE884**.

Agradecimentos

A realização deste trabalho foi um dos maiores desafios da minha vida. Além das dificuldades oriundas do contexto da minha vida pessoal em que me encontrei desde que comecei o doutorado (estar grávida e ter o início da maternidade coincidindo com o início do doutoramento), ingressei numa área de estudo totalmente nova para mim. Por várias vezes pensei em desistir, por achar que não daria conta. E realmente não teria chegado até aqui sem a ajuda imprescindível de uma rede de apoio formada por várias pessoas muito especiais. Portanto, gostaria de deixar registrado meus sinceros agradecimentos.

Primeiramente, agradeço ao meu orientador Professor Cristiano Mauro, por tantos ensinamentos, paciência, dedicação, esforço, puxões de orelha necessários e pelo exemplo de profissional e ser humano. Obrigada por ter me acolhido (grávida!) e não ter desistido de mim.

Agradeço ao meu co-orientador, Fabrício Moreira, pelo acolhimento, apoio e ensinamentos. Seu jeito acolhedor, paciente e educado foram fundamentais para me dar força e coragem nesta caminhada.

Agradeço ao meu filho Gael, que desde sempre, dentro do meu ventre, me acompanhou nesta jornada. Obrigada, filho, por ter que aprender desde muito cedo, a abrir mão dos meus cuidados por várias vezes. Me desculpe pelos momentos de impaciência, de cansaço, de falta de tempo para ficar com você. Obrigada pela força que você me dá apenas por existir. Meu amor e gratidão por você são infinitos.

Ao meu marido, Claudinho, por dividir comigo as alegrias e os pesos da vida. Nunca teria conseguido fazer este trabalho sem você ao meu lado, cuidando do Gael, da nossa casa e de mim. Nosso aprendizado é mútuo e contínuo. Muito obrigada, meu amor!

Aos meus pais, Max e Soraya, por serem meus maiores apoiadores, em todos os meus sonhos e projetos. Muito obrigada por tanta dedicação e por cuidarem do Gael nos meus momentos de estudo e trabalho.

A minha querida madrinha Ausonia, por ser o exemplo de educadora e ser humano que tenho na vida, pelas orientações e apoio sempre que precisei.

À Neide, meu braço direito, por me ajudar a cuidar da minha casa, dos meus bichos e do Gael, com tanto carinho, paciência e dedicação.

À Professora Elisabeth do Nascimento, quem tive o prazer de conhecer durante as disciplinas que realizei no doutorado. Muito obrigada pelas conversas, ensinamentos e orientações.

Ao coordenador do Programa de Pós Graduação em Neurociências, Professor Hani Camille, pelo apoio e ajuda quando precisei.

Aos meus colegas da pós graduação, pelos momentos que passamos juntos durante as disciplinas. Vocês tornaram essa caminhada mais leve e divertida.

Aos meus colegas de trabalho da UEMG, em especial à chefe de Departamento Fernanda e coordenadora de curso Marisa, por me apoiarem e colaborarem minimizando minhas demandas na UEMG, para possibilitar uma maior dedicação à minha pesquisa e estudos.

Aos meus alunos da UEMG, que participaram desta pesquisa como público-alvo e que tornaram viável este estudo.

Aos meus alunos Laís e Sander, que atuaram como bolsistas nesta pesquisa, me auxiliando na correção dos testes.

Ao Jhonys de Araújo, pela ajuda imprescindível na análise estatística dos dados desta pesquisa. Obrigada por todos os ensinamentos e paciência.

Ao Programa Institucional de Apoio à Pesquisa da UEMG (PAPq) pelas bolsas de iniciação científica fornecidas aos alunos que ajudaram na pesquisa e ao programa de pós graduação em Neurociências pela ajuda de custo para bancar as taxas de publicação dos artigos oriundos deste trabalho.

Dedico este trabalho à minha família, aos meus alunos e aos meus orientadores,

Cristiano e Fabrício.

SUMÁRIO

Apresentação	13
1. Introdução.....	17
1.1 A Teoria das Abordagens de Aprendizagem.....	19
1.2 O Portfólio como Metodologia de Ensino Promotora de Aprendizagem Ativa e Profunda.....	23
1.3 A Importância da Construção de Instrumento de Medidas Educacionais Válidos..	26
2. Objetivos	31
2.1 Objetivos Gerais.....	31
2.2 Objetivos Específicos.....	31
3. Métodos.....	32
3.1 Participantes.....	32
3.2 Instrumento	32
3.3 Procedimentos.....	36
3.3.1 Intervenção do estudo	36
3.3.2 Atividade controle.....	40
3.4 Desenho da Pesquisa, Coleta e Análise de Dados	43
4. Resultados	44
4.1 Resultados da Alocação Aleatória.....	44
4.2 Validade de conteúdo dos testes educacionais elaborados	45
4.3 Validade da Medida dos Testes Educacionais.....	45
4.3.1 Teste Platelmentos.....	45
4.3.2 Teste Anelídeos.....	46
4.3.3 Teste Artrópodes.....	47
4.4 Estimativa dos Efeitos de Testagem e Intervenção	49
4.4.1 Teste Platelmentos.....	49
4.4.2 Teste Anelídeos.....	49
4.4.3 Teste Artrópodes.....	49
5. Discussão.....	50
6. Limitações e Investigações Futuras.....	54
7. Conclusão.....	59
8. Referências.....	60

Apêndice A – Matriz de especificações de cada teste.....	73
Apêndice B – Testes com critérios de correção, pontuação e respostas esperadas....	74
Apêndice C – Roteiro do Portfólio de Zoologia.....	100
Apêndice D – Roteiros de atividades controle (intervenção).....	103
Apêndice E – Termo de Consentimento Livre Esclarecido.....	107
Anexo – Plano de Ensino da Disciplina de Zoologia dos Invertebrados da UEMG/Ibirité.....	108

Resumo

A Teoria das Abordagens de Aprendizagem (SAL) assume que a abordagem profunda gera melhor desempenho acadêmico, quando comparada à abordagem superficial. Este estudo testa essa hipótese, por meio de um desenho experimental randomizado de caso-controle pré e pós-teste. Os estudantes de uma disciplina de um curso de biologia foram alocados de forma aleatória nos grupos experimental e controle. O grupo experimental realizou uma atividade pedagógica que objetivou mobilizar a abordagem profunda, enquanto o grupo controle realizou uma atividade mobilizadora de abordagem superficial. O desempenho dos alunos foi analisado por testes educacionais válidos e confiáveis elaborados para esse fim, usando um modelo estatístico de Rasch. Os resultados indicaram que ambos os grupos apresentaram ganho substancial em dois dos três conteúdos estudados. O grupo experimental não apresentou ganho superior ao grupo controle. A partir do presente estudo, pode-se concluir que, para realmente testar o princípio da SAL, é necessário monitorar detalhadamente o processo cognitivo do aluno. Além disso, é importante que a área de pesquisa em SAL aumente seus esforços em estudos quantitativos que avaliem a dinâmica processual da aprendizagem.

Palavras-chave: abordagens de aprendizagem, estudo experimental, ensino, aprendizagem, portfolio.

Abstract

Students' Approaches to Learning (SAL) theory assumes that the deep approach generates better academic performance when compared to the surface approach. This study tests this hypothesis, using a randomized experimental design of pre- and post-test case-control. Students in a discipline of a biology course were randomly allocated to the experimental and control groups. The experimental group carried out a pedagogical activity which aimed to mobilize the deep approach, while the control group performed a mobilizing activity with a surface approach. Student performance was analyzed by valid and reliable educational tests designed for this purpose, using a statistical Rasch Models. Results indicated that both groups showed substantial gains in two of the three learning tasks. The experimental group did not show a higher gain than the control group. From the present study, it can be seen that, in order to actually test the SAL principle, it is necessary to monitor in detail the student's cognitive process. In addition, it can be concluded that it is important that the research area on SAL increases its efforts in quantitative studies of learning processes.

Keywords: approaches to learning, experimental study, learning, portfolio, teaching.

Apresentação

A presente tese relata os resultados de uma investigação que se deu em um contexto real de sala de aula, cujo objetivo foi avaliar a qualidade do aprendizado de um grupo de estudantes do ensino superior. Para tanto, utilizamos uma metodologia pedagógica elaborada com o intuito de promover aprendizagem de qualidade, voltada para o ensino de Zoologia em um curso de graduação em Ciências Biológicas. O problema da pesquisa em questão emergiu da forma como o conteúdo de Zoologia tradicionalmente é abordado em sala de aula no ensino superior, baseado num ensino tradicional transmissivo, que tem como foco a memorização de conteúdos conceituais, além da dificuldade apontada pelos estudantes em aprender tais conteúdos. O problema acerca da dificuldade no ensino de Zoologia está presente na realidade de muitos professores e também foi vivenciada por mim, quando comecei a lecionar esse conteúdo, no curso de Ciências Biológicas, em uma universidade pública de Minas Gerais, há 15 anos.

Sou formada em bacharelado e licenciatura em Ciências Biológicas pela PUC/Minas, onde também cursei o Mestrado em Zoologia dos Vertebrados de Ambientes Impactados. Desde que comecei a lecionar Zoologia no curso de graduação em Ciências Biológicas, em 2006, me deparei com um grande desafio: um conteúdo extremamente extenso, um excesso de nomes e termos específicos que demandam muita memorização, o que dificulta o aprendizado e a motivação dos alunos em aprender. Como tentativa de minimizar tal problema, apostei na elaboração de um roteiro de estudo e atividades, que chamei de Portfólio de Zoologia (PZ), como uma metodologia de ensino que visava possibilitar ao estudante se tornar ativo e motivado no processo de ensino-aprendizagem. O objetivo em empregar o Portifólio de Zoologia era, dessa forma, proporcionar uma aprendizagem mais qualificada, diminuindo a lacuna entre ensino do conteúdo e a qualidade de aprendizagem em Zoologia.

O roteiro do Portfólio foi então elaborado com a intenção de facilitar o aprendizado dos alunos, sendo aplicado nas aulas de Zoologia, de forma que os estudantes tivessem um roteiro para sistematização do conteúdo e criassem uma rotina

de estudo. Desde que comecei a utilizar o portfólio em minhas aulas, tive um *feedback* positivo por parte da maioria dos estudantes, que geralmente se diziam satisfeitos em realizar tal atividade, por auxiliar em seus estudos e aprendizado. Entretanto, apesar disto, não possuía dados empíricos de que o portfólio de fato estava proporcionando melhora no aprendizado dos alunos. A partir dessa dúvida, então, surgiu uma necessidade em mim, como professora, de investigar a eficácia desta metodologia pedagógica, como promotora de uma aprendizagem mais duradoura e de melhor qualidade no ensino de Zoologia. Com esta questão instigadora, ingressei no doutorado do Programa de pós graduação em Neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Procurei o professor Dr. Cristiano Mauro de Assis Gomes, um dos professores do corpo docente do programa de Neurociências, por indicação do então coordenador do programa, o professor Dr. Fabrício Moreira. O professor Dr. Cristiano concordou em me orientar e me acolheu em seu grupo de pesquisa desenvolvido no Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LAICO).

O LAICO foi criado em 2008 pelo professor Cristiano Mauro Assis Gomes e está vinculado ao Departamento de Psicologia, o Programa de Pós-Graduação em Psicologia: Cognição e Comportamento, e o Programa de Pós-Graduação em Neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Este laboratório tem como objetivo investigar o mapeamento da arquitetura cognitiva e isso implica em avaliar a validade de construtos psicológicos, assim como os modelos teóricos e instrumentos psicológicos subjacentes a esses construtos.

O LAICO possui uma série pesquisas e colaborações nacionais e internacionais no campo de estudos sobre: 1 - a inteligência e seu desenvolvimento (Alves, Gomes, Martins, & Almeida, 2018; Alves, Gomes, Martins, & Almeida, 2016; Golino, Gomes, Commons, Miller, 2014); 2 - os preditores e variáveis associadas ao desempenho acadêmico e abandono escolar (Araujo, Gomes, Almeida, & Núñez, 2018; Alves, Gomes, Martins, & Almeida, 2017; Golino & Gomes, 2014; Gomes, Golino & Menezes, 2014; Gomes & Golino, 2012b; Alves, Flores, Gomes, & Golino, 2012); 3 - aspectos metodológicos relacionados à medida e à clínica do indivíduo (Gomes, Araujo, Nascimento, & Jelihovisch, 2018; Ferreira & Gomes, 2017; Gomes & Golino, 2015; Gomes, Araujo, Ferreira, & Golino, 2014); 4 - metodologias de construção e validade de testes educacionais (Gomes & Borges, 2008; Gomes & Borges, 2009; Gomes, 2010a; Pires & Gomes, 2018; Pires & Gomes, 2017; Gomes, Golino, & Peres, 2018); 5 - a construção e validação de testes psicológicos e modelos teóricos em

psicologia, psicologia da educação e neuropsicologia, com foco nos construtos de: 5.1 - inteligência (Gomes & Borges, 2007; Gomes & Borges, 2008; Gomes & Borges, 2009a, 2009b; Gomes, 2010c; Gomes, 2011b; Gomes, 2012b; Golino & Gomes, 2012; Golino & Gomes, 2014; Muniz, Pasian, & Gomes, 2016; Valentini et al., 2015); metacognição (Golino & Gomes, 2011; Gomes & Golino, 2014); 5.2 - abordagens de aprendizagem (Gomes, 2010b; Gomes, 2011a; Gomes, Golino, Pinheiro, Miranda, & Soares, 2011; Gomes & Golino, 2012b; Gomes, 2013); 5.3 - crenças de estudantes sobre o processo de ensino-aprendizagem (Gomes & Borges, 2008); 5.4 - motivação para a aprendizagem (Gomes & Gjikuria, 2018); personalidade (Gomes, 2012a; Gomes & Golino, 2012a); cognições acadêmicas autoreferentes (Gomes, Costa, & Fleith, 2017); estilos de aprendizagem (Gomes, Marques, & Golino, 2014; Gomes & Marques, 2016); 5.5 - experiência (Silveira, Gomes, & Golino, 2012; Silveira & Gomes, 2014); 6 - Técnicas estatísticas avançadas e sua aplicação na área da psicologia e educação (Gomes, Almeida, & Núñez, 2017; Gomes & Gjikuria, 2017; Gomes & Almeida, 2017; Golino & Gomes, 2016; Gomes & Jelihovich, 2016; Golino, Andrade, & Gomes, 2014; Golino & Gomes, 2014; Gomes, Golino, & Costa, 2013); 7 - a validade de instrumentos e modelos teóricos nas áreas da saúde, neuropsicologia, e musicoterapia (Andre, Gomes, & Loureiro, 2017; Sampaio, Loureiro, & Gomes, 2016; Andre, Gomes, & Loureiro, 2016; Sampaio, Loureiro & Gomes, 2015; Moura, Gomes, Blanc, Mesquita, & Ferreira, 2014; Rosa et al., 2013; Costa, Gomes, Andrade, & Samulski, 2012; Reppold et al., 2015; Mecca et al., 2015; Dias, 2015); e 8 - intervenções ou proposições relacionadas a programas e treinos cognitivos (Gomes, 2007; Gomes, Golino, Santos, & Ferreira, 2014).

Esse laboratório foi reconhecido, nos âmbitos nacional e internacional, através dos prêmios *International Young Scholar Scholarship*, *International Testing Commission*, em 2012, Melhor trabalho na área de Psicometria, V Simpósio de Neurociências da UFMG, *Tuition Scholarship*, *University of Minnesota - Applied Psychological Measurement Inc* e *Workshop Scholarship*, *University of Virginia, EUA*, sendo que os três últimos foram no ano de 2011. Ainda como o Melhor trabalho na área de Psicometria, IV Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Neurociências da UFMG, Higher Distinction - Rasch Measurement Unity, The University of Western Australia, Prêmio de melhor pôster: "Dependência de Açúcar e Transtorno Alimentar: um Estudo em Usuários de Tabaco", XIII Simpósio Internacional Associação Brasileira de Estudos sobre Álcool e outras Drogas (ABEAD), sendo que esses últimos três foram

no ano de 2010. E o primeiro prêmio foi “Relevância acadêmica: A relação entre habilidades metacognitivas e inteligência fluida em tarefas de domínios específicos distintos”, XVIII Semana de Iniciação Científica, da UFMG, em 2009.

Conforme exposto, o LAICO tem cumprido seu propósito de proporcionar um espaço para a formação de docentes, pesquisadores, estudantes de pós-graduação e graduação no desenvolvimento de estudos relacionados à investigação de construtos psicológicos, elaboração e validação de instrumentos psicológicos e educacionais, além de estudos sobre o processo de aprendizagem, dentre outros. Dessa forma, o LAICO tem contribuído com o intercâmbio de tecnologias e experiências, e com a produção de conhecimento nas áreas da psicologia e educação. Para mim, como estudante e professora, foi um enorme privilégio ter feito parte do grupo de estudos do LAICO durante meu doutoramento, o que me proporcionou a oportunidade de grande crescimento profissional e pessoal.

Ao ingressar no LAICO, me deparei com uma linha de pesquisa desenvolvida no laboratório, que até então desconhecia, mas que me auxiliou muito na execução de minha pesquisa e, principalmente, na minha atuação profissional em sala de aula. A Teoria das Abordagens de Aprendizagem – SAL (do inglês, Students’ Approaches to Learning), que foca seus estudos na interação entre o aluno e os objetos de conhecimentos e seus efeitos para a aquisição do conhecimento e aprendizagem (Entwistle, 2015 como citado em Fontes, 2019, p. 8), propõe que existem duas formas em que essa interação pode ocorrer: uma profunda e outra superficial. Na abordagem profunda, a interação do estudante com o objeto de conhecimento é intensa e profunda, enquanto que na abordagem superficial esta interação é pobre e de baixa qualidade (Gomes e Golino, 2012b). Segundo um dos pressupostos desta teoria, a abordagem profunda gera um aprendizado de melhor qualidade. Ao começar a estudar sobre a Teoria das Abordagens de aprendizagem, percebi que o portfólio que utilizava como ferramenta pedagógica em minhas aulas de Zoologia poderia ser uma metodologia capaz de induzir uma abordagem profunda nos estudantes. Dessa forma, surgiu a oportunidade de realizar uma pesquisa que contribuiria com os estudos do LAICO sobre as abordagens de aprendizagem. Nosso objetivo, então, foi testar um postulado da SAL: de que a abordagem profunda leva a uma melhor qualidade de aprendizado e aquisição de conhecimento do conteúdo aprendido, quando comparado com a abordagem superficial. Para testar esse postulado, decidimos utilizar o portfólio como atividade de intervenção promotora de abordagem profunda e verificar a qualidade do aprendizado

dos estudantes submetidos à esta atividade. Sendo assim, a hipótese que norteou a presente pesquisa foi de que o uso do portfólio, como atividade que promove a abordagem profunda, gera maior aquisição de conhecimento de Zoologia, em comparação com uma atividade pautada em metodologias que promovem abordagem superficial.

A presente tese foi organizada da seguinte maneira: inicialmente será apresentada uma introdução, que trará a descrição do problema da pesquisa e abordará os assuntos que serviram de base para a tese, bem como os objetivos. Em seguida, será apresentada a sessão dos métodos, onde serão descritos os instrumentos elaborados e utilizados na pesquisa, os participantes os procedimentos desenvolvidos e o delineamento da pesquisa. A sessão seguinte apresentará os resultados e suas análises estatísticas. Em seguida, os resultados serão discutidos e as contribuições do estudo serão apontadas. Por fim, apresento as limitações desta pesquisa e as possibilidades de investigações futuras, a partir dos estudos e trabalhos que vêm sendo realizados no LAICO e as conclusões que chegamos com esta pesquisa.

1 Introdução

A educação mundial tem buscado mudar a maneira como os estudantes aprendem, saindo de uma perspectiva de ensino focado em processos passivos, como a memorização do tipo "decoreba", para um ensino objetivando processos ativos, como o raciocínio, construção de significados e investigação. No Brasil, desde os anos de 1990 tem ocorrido mudanças nas políticas públicas, que começaram a estabelecer prioridades na qualidade do ensino, que deveria passar a ser focado no raciocínio e no desenvolvimento de habilidades de alto nível (Gomes, 2010c). Neste contexto, foi criado o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), cuja finalidade é realizar o diagnóstico anual em larga escala da qualidade da formação do estudante brasileiro que finaliza a educação básica. Desde então, as provas do ENEM vêm priorizando a resolução de problemas e não a memorização, sendo, portanto, caracterizado como uma avaliação educacional construtivista (Gomes & Borges, 2009a). Devido à sua importância, a partir de 2009, o ENEM passou a ser utilizado como substituto do vestibular em instituições federais de ensino superior como forma de gerar um sistema único de avaliação e de reorganizar o Ensino Médio brasileiro, valorizando a educação

voltada para o raciocínio e não para a mera memorização (Gomes, 2010c). Dessa forma, o ENEM objetivou estimular um ensino focado na educação do pensamento e na capacidade de aprender, rompendo com o tipo de ensino que prioriza a memorização do tipo “decoreba” (Gomes, 2010c), o que condiz com a tendência mundial de educação. Dessa forma, pensar em metodologias de ensino e avaliação que visem proporcionar um aprendizado ativo, de maior qualidade e melhorar o desempenho acadêmico deve ser uma preocupação entre os professores dos diversos níveis da educação.

Neste sentido, é preciso ter em mente que evidências apontam as habilidades cognitivas de uma maneira geral como relevantes preditores do desempenho acadêmico (Gomes & Borges, 2009; Gomes, 2011a; Gomes & Golino, 2012b). Além disso, é importante considerar que as habilidades cognitivas que levam a um desenvolvimento acadêmico de qualidade demandam processos ativos de interação do sujeito com os objetos de conhecimento. Dentre os elementos que envolvem a interação ativa sujeito-objeto de conhecimento, a metacognição e as funções executivas têm lugar de destaque, pois demandam intensa atividade autorregulatória do sujeito, assim como estão associadas a regiões do lobo frontal cerebral e funções de controle e gerenciamento da aprendizagem (Dias et al., 2015; Gomes, Golino & Menezes, 2014; Golino & Gomes, 2014; Golino, Gomes & Andrade, 2014; Gomes & Golino, 2014). Reconhecer a importância dos processos ativos de interação do sujeito com objetos de conhecimento nos processos de aprendizagem é fundamental para a formulação de políticas públicas educacionais de qualidade, além de fornecer pistas sobre tarefas e lacunas que precisam ser levadas em conta por escolas, professores, pais e alunos (Gomes & Golino, 2012b).

Apesar de várias teorias construtivistas e estudiosos terem teorizado a respeito da interação sujeito-objeto de conhecimento, a Teoria das Abordagens de Aprendizagem (SAL, do inglês, Students' Approaches to Learning) é uma teoria que foi criada especificamente para estudar essa interação. Ela investiga como interações ativas ou passivas estão relacionadas com a aprendizagem e o desempenho acadêmico. É fundamental que a investigação sobre a aprendizagem em contexto educacional esteja baseada em teorias bem fundamentadas, que possibilitem resoluções práticas para as questões atuais da educação relacionadas como o sucesso e a qualidade da aprendizagem (Costa, Pfeuti & Nova, 2014). Por conta disto, a SAL foi utilizada como base teórica para o presente estudo sobre aprendizagem em alunos no ensino superior.

1.1 A Teoria das Abordagens à Aprendizagem

As estratégias de aprendizagem, que constituem um conjunto de técnicas, ferramentas e sequências de procedimentos ou atividades utilizadas pelos indivíduos para adquirir, armazenar e utilizar informações, são um dos fatores que influenciam o aprendizado e o desempenho dos estudantes (Gomes et al., 2011). O estudo destas estratégias pode auxiliar na identificação e prevenção de problemas de aprendizagem, bem como fornece conhecimentos que ajudam a promover intervenções educacionais capazes de aumentar a capacidade de aprender dos alunos, contribuindo para uma maior compreensão sobre o desempenho dos estudantes (Gomes et al., 2011). Por conta disso, tradicionalmente são realizadas investigações sobre as estratégias de aprendizagem (Biggs, 1987a; Entwistle, 1988; Marton, 1975 como citado em Gomes et al., 2011, p.20).

O campo de estudo chamado Abordagens de Aprendizagem surgiu a partir dos estudos de Marton e Saljö, em Gotemburgo, na Suécia (1976a, 1976b). Estes pesquisadores perceberam que os estudantes universitários apresentavam diferentes comportamentos ao lidar com uma tarefa de leitura e compreensão de textos, apresentando diferenças qualitativas no resultado da aprendizagem. Eles observaram que estudantes diferentes aprendem aspectos diferentes a partir do mesmo texto. Enquanto alguns estudantes entendem o texto de forma literal e reprodutiva, outros compreendem o significado do texto, percebendo a intenção que o autor tem ao escrever o texto. Ou seja, os pesquisadores notaram que o conhecimento dos estudantes sobre o conteúdo do texto varia em relação ao que é aprendido em vez de apenas diferir no quanto é aprendido. Com base nestes resultados, Marton e Saljö delimitaram duas formas de abordagens apresentadas pelos estudantes, uma profunda e outra superficial. A partir desses estudos, outros pesquisadores buscaram identificar empiricamente estes construtos (Biggs, 1987; Entwistle, McCune, & Walker, 2001; Entwistle, Meyer, & Tait, 1991; Entwistle & Ramsden, 1983; Struyven, Dochy, Janssens & Gielen, 2006; Vermunt & Vermetten, 2004 como citado em Gomes et al., 2011). Esses autores contribuíram para a consolidação da Teoria das Abordagens dos Alunos à Aprendizagem (SAL), segundo a qual o construto de abordagem à aprendizagem refere-se à forma como os estudantes aprendem um determinado assunto, como se relacionam com a aprendizagem, compreendendo um componente motivacional e um componente

estratégico. (Soler-Contreras, M. G., Cárdenas-Salgado, F., Fernández-Pina, F., & Monroy-Hernández, F., 2017; Fontes, 2019).

É importante frisar que o termo *abordagem* é usado nesta teoria (ao invés de *estratégia* à aprendizagem), uma vez que a *abordagem* é entendida como uma mistura indissociada de estratégias de aprendizagem e motivações para aprender (Gomes & Golino, 2012). Ou seja, os autores pioneiros da perspectiva SAL entendem a aprendizagem como um processo onde são combinados fatores afetivos (motivacionais) e fatores cognitivos (estratégicos). Tais fatores, conduzindo a determinados resultados, são influenciados tanto por características pessoais dos estudantes (por exemplo: aspectos cognitivos, afetivos e interpessoais) como pelo contexto de aprendizagem (por exemplo: ambiente escolar, professores, objetivos educacionais, métodos de ensino, currículo, tipo de avaliação, interação professor-aluno, ambiente familiar, etc) (Fontes, 2019). Sendo assim, a estrutura conceitual da SAL surge na década de 70 para investigar como os estudantes se relacionam com a aprendizagem, mudando a antiga perspectiva de investigação, quando os estudos se davam por observação do fenômeno da aprendizagem pelo exterior, ou seja, de forma objetiva, por avaliação dos resultados (Lourenço & Paiva, 2015). Em síntese, o referencial SAL considera os fenômenos da motivação e da estratégia de aprendizagem, tendo como o foco de investigação as experiências que os estudantes têm da aprendizagem e o modo como a vivenciam, ao invés de considerar apenas a aprendizagem externamente, como na maior parte das investigações tradicionais (Fontes, 2019).

Segundo a SAL, existem duas formas de interação dos estudantes com o objeto de conhecimento, sendo uma delas chamada de *abordagem superficial* e a outra, *abordagem profunda* (Marton & Saljö, 1976a, 1976b; Gomes, 2011; Gomes e Golino; 2012 Fontes & Duarte, 2019). Na *abordagem superficial*, o componente afetivo é direcionado a uma motivação extrínseca à tarefa, geralmente relacionada à intenção de evitar o fracasso ou terminar uma tarefa, imprimindo esforço e envolvimento reduzidos. Na *abordagem superficial*, as estratégias utilizadas para o aprendizado envolvem atividades cognitivas de baixo nível, como memorização, reprodução literal da informação, ausência de análise crítica, focagem em pontos específicos do conteúdo, sem relacioná-los entre si ou com o todo (Gomes, 2010b; Gomes et al., 2011, Gomes 2013; Fontes, 2019). As estratégias empregadas visam o sucesso escolar, gastando o mínimo de energia, tempo e envolvimento para executar as tarefas. A memorização sem a compreensão do conteúdo é, portanto, uma maneira típica dessa *abordagem*, envolvendo a aquisição passiva do conhecimento (Fontes, 2019). Geralmente têm como consequências o

alto grau de ansiedade dos estudantes durante as avaliações, retenção restrita e efêmera das informações e o fracasso escolar (Fontes, 2019).

A abordagem profunda, por sua vez, envolve uma postura ativa do sujeito no processo de aprendizagem, e o componente afetivo envolve o interesse intrínseco no que se aprende e no desenvolvimento de competências acadêmicas (Gomes, 2010b; Gomes et al., 2011; Gomes, 2013, Fontes, 2019). Em relação às estratégias, a abordagem profunda é caracterizada por processos cognitivos que envolvem a construção de significado e a compreensão, a análise crítica do que está sendo aprendido, a relação do conteúdo com outros assuntos e contextos extraescolares, a partir de um conhecimento prévio do estudante (Fontes, 2019). O estudante tenta extrair prazer da aprendizagem por meio da compreensão e aprofundamento dos conteúdos a serem aprendidos (Poondej & Lerdpornkulrat, 2016). Por tratar-se de um engajamento significativo nas tarefas, os estudantes que adotam essa abordagem desenvolvem várias estratégias de estudo para encontrar os princípios subjacentes, as razões e importâncias de uma determinada área de conhecimento, desenvolve hipóteses e meios de testá-las, observando conexões entre os assuntos para uma melhor compreensão e aprendizagem do conteúdo (Fontes, 2019). Neste processo, os estudantes recrutam habilidades metacognitivas como o autoquestionamento, a detecção e correção de erros, autoavaliação e levam em conta diferentes pontos de vistas (Chin & Brown, 2000). Dessa forma, a aprendizagem acontece a partir da relação entre ideias novas e o conhecimento prévio e a experiência do estudante (Entwistle, McCune, & Walker, 2001).

Segundo Fontes (2019), as diferenças na qualidade das aprendizagens estão relacionadas com as abordagens à aprendizagem utilizadas. Teoricamente, a abordagem superficial influencia a qualidade de aprendizagem no sentido de torná-la mais limitada, enquanto que a abordagem profunda tende a influenciar a qualidade de aprendizagem, tornando-a mais ampliada (Gomes, 2011a; Fontes, 2019). Sendo assim, um postulado importante da Teoria das Abordagens de Aprendizagem é que a abordagem profunda gera uma qualidade maior de aprendizagem, uma vez que envolve a participação ativa do estudante na seleção, interpretação e aplicação do conhecimento (Gomes, 2011a). Testar esse postulado é um objetivo importante para contribuir com os estudos na área das aprendizagens e uma maneira de testar esse aspecto da teoria envolve avaliar formas de ensino elaboradas intencionalmente para aumentar a abordagem profunda dos alunos. Se de fato a abordagem profunda proporciona melhor aprendizagem e maior desempenho acadêmico, então é de se esperar que um ensino que promova a abordagem profunda gere incremento na compreensão e aprendizagem discente do conteúdo escolar.

Inicialmente as investigações na perspectiva da Teoria das Abordagens à Aprendizagem foram predominantemente descritivas, procurando diferenciar os tipos de abordagens à aprendizagem. Neste contexto, Biggs identificou uma terceira forma de abordagem, denominada Estratégica ou de Sucesso (Biggs, 1985; 1987a). A abordagem estratégica é empregada com o intuito de obter bons resultados acadêmicos e funciona de acordo com a forma como os processos cognitivos são percebidos pelo estudante como sendo necessários para realizar a tarefa de aprendizagem. Ou seja, por meio de uma organização sistemática do estudo, o aluno toma uma decisão sobre a necessidade de se buscar um significado, ou se basta uma mera memorização de informações para alcançar melhores classificações, correspondendo ao máximo o que é solicitado nas avaliações. A intenção neste tipo de estratégia é, portanto, a de cumprir os requisitos de avaliação e autoestima através da competição (Entwistle, 2015 como citado em Fontes, 2019, p.30). Dessa forma, os primeiros trabalhos sobre as abordagens à aprendizagem dos estudantes inicialmente consideraram a tricotomia abordagem de superfície, de profundidade e de sucesso (Bowden, Abhayawansa & Manzin, 2015). No entanto, estudos posteriores sugerem que as várias abordagens à aprendizagem não são inevitavelmente exclusivas, podendo formar um *continuum* (Leung, Ginns, & Kember, 2008).

Numa segunda fase de investigação sobre a SAL, as pesquisas enfatizaram a relação das abordagens com variáveis contextuais e pessoais. Atualmente, a tendência são investigações aplicadas, no sentido do desenvolvimento de procedimentos e testes de intervenção, objetivando alterar os padrões de aprendizagem dos estudantes (Fontes, 2019). Seguindo essa tendência mais atual de investigação, o presente estudo pretende trazer contribuições para a área, testando um postulado da teoria por meio de aplicação de metodologias impulsionadoras de abordagem profunda e superficial.

Especificamente no contexto brasileiro, as investigações sobre a aprendizagem são escassas quando consideramos o referencial teórico SAL. São conhecidos na área das abordagens à aprendizagem os estudos de Gomes (2010b, 2011a, 2013); Gomes e Golino (2012b); Gomes, Golino, Pinheiro, Miranda e Soares (2011); Galvão, Câmara e Jordão (2012); Costa, Pfeuti e Nova (2014); e Fontes e Duarte, 2019. Estes estudos tratam de: investigar relações entre rendimento escolar em grupos de estudantes de ensino fundamental e médio (básico e secundário) com perfis distintos de abordagens (Gomes, 2010b, 2011a); verificar o papel das abordagens à aprendizagem no desempenho escolar para além da inteligência (Gomes & Golino, 2012b); validar a

Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP) em uma amostra brasileira de ensino fundamental e médio (Gomes et al., 2011; Gomes, 2013); analisar o impacto da utilização de diferentes estratégias de ensino nas abordagens à aprendizagem de alunos de um curso de pós-graduação em Ciências Contábeis (Costa et al., 2014); analisar estudos sobre as estratégias de aprendizagem de estudantes universitários (Galvão et al., 2012); investigar qualitativamente sobre as orientações motivacionais dos estudantes do ensino técnico brasileiro, a partir das premissas da Teoria das Abordagens de Aprendizagem (Fontes & Duarte, 2019). Atualmente pesquisadores do LAICO vêm desenvolvendo o primeiro teste de desempenho em abordagens de aprendizagem, o Teste de abordagem de Aprendizagem: Identificação de Pensamentos contidos em Textos (TAP-Pensamento) (Linhares & Gomes, 2020) e um estudo sobre a validade interna deste teste (Gomes, Araujo, Quadros, & Jelihovschi, 2020; Quadros, 2020).

Como pode-se perceber, apesar dos importantes estudos realizados no Brasil, não encontramos pesquisas que visam testar um postulado da SAL, envolvendo especificamente estudantes de ensino superior brasileiro, empregando metodologias de ensino elaboradas intencionalmente para aumentar a abordagem profunda dos alunos, como o que foi realizado na presente pesquisa. Para testar esse postulado, decidimos utilizar o portfólio como atividade de intervenção promotora de abordagem profunda e verificar a qualidade do aprendizado dos estudantes submetidos à esta atividade. É importante, então, definir e descrever o portfólio como método de ensino, a fim de esclarecer a escolha dessa metodologia na presente pesquisa.

1.2 O Portfólio como metodologia de ensino promotora de aprendizagem ativa e profunda

O portfólio surgiu no campo das Artes Visuais. A inserção do portfólio no campo da educação ocorreu em uma época em que grandes discussões acerca das mudanças nas concepções de ensino e aprendizado permeavam o cenário educacional. Falava-se em um ensino inovador, pautado na valorização do processo de ensino aprendizado em toda sua extensão, que fosse capaz de construir no estudante um ser atuante, crítico reflexivo e com autonomia em relação ao seu próprio aprendizado (Hernandez, 2000). Nos Estados Unidos foi considerado uma metodologia de ponta para o ensino em escolas, o que levou a Association for Supervision and Curriculum apontá-lo como uma metodologia de primeiro nível entre as três melhores nesse país (Sá-Chaves, 2000). O portfólio tem sido usado no Canadá, por quase 20 anos, onde é chamado de dossiê de

ensino e tem sido adotado ou testado por mais de 1.000 universidades nos Estados Unidos (Seldin, 1998 citado em Vieira, 2002, pp.149-150).

Os portfólios foram definidos como uma coleção de evidências e reflexões que os alunos usam para demonstrar os resultados da aprendizagem específica e são um método eficaz de avaliação pessoal e desenvolvimento profissional (Costa, Driessen, Silva, Campos, Costa, Donateli & Cotta, 2018). Segundo Alarcão (2010, p.60), portfólio “consiste num conjunto coerente de documentação refletidamente selecionada, significativamente comentada e sistematicamente organizada e contextualizada no tempo, reveladora do percurso”. Ou seja, portfólio é uma coleção organizada e devidamente planejada de trabalhos produzidos por um aluno, durante um certo período de tempo, e que permite uma visão detalhada das aprendizagens conseguidas pelos alunos (Fernandes, 2009). Nesse sentido, o uso do portfólio como ferramenta didática possibilita ao professor um acompanhamento progressivo do aprendizado do aluno, facilitando a avaliação e o desempenho do mesmo no decorrer da atividade.

A crescente popularização do portfólio como metodologia educacional, pode ser justificada pela sua vasta aplicabilidade, e capacidade de adequação, o que permite seu uso em todos os níveis de ensino, e com diversas finalidades didáticas. Um exemplo disso foi descrito no trabalho de Shores e Grace (2001), que apontaram o uso do portfólio como sendo benéfico para todos os atores envolvidos na educação infantil, ressaltando que ao desenvolver esse tipo de atividade pedagógica, há um engajamento entre pais e professores, permitindo que ambos acompanhem o desenvolvimento educacional da criança. Segundo estes autores, a aplicação avaliativa por meio de portfólio em crianças constrói desde cedo um aprendizado individualizado, baseado no desenvolvimento do senso crítico e reflexivo sobre suas próprias produções.

Por sua vez, Sordi (2000) abordou o uso do portfólio no ensino superior, enfatizando que essa metodologia possibilita aos universitários o desenvolvimento ou aperfeiçoamento de várias habilidades, estimulando-os a variedade de expressões qualitativas. Prado e Simas (2012) apontaram uso do portfólio no campo educacional como uma ferramenta reflexiva, aplicável no ensino fundamental, médio, superior e na formação de professores, pois possibilita aos estudantes uma visão ampla e organizada de todas suas construções durante o processo de aprendizagem, evidenciando seus

momentos mais marcantes. Tinoco (2012) também apoia essa ideia, enfatizando que, apesar de originalmente o portfólio ter surgido no campo das Artes Visuais, sua aplicabilidade é notória em todos os níveis da educação, sendo utilizado por diversos docentes como ferramenta reflexiva constante do aprendizado dos alunos e de sua prática docente. Portanto, percebe-se que, apesar de originalmente o portfólio não ter natureza metodológica educacional, suas inúmeras propriedades adaptativas o enraizaram no campo da educação como um instrumento importante no processo de ensino em diferentes nichos de aprendizagem.

Segundo Villas Boas (2004) o portfólio apoia-se em seis princípios: construção, reflexão, criatividade, parceria, autoavaliação e autonomia. Diante disso podemos dizer que o portfólio tem várias faces: reflexivo, por que promove uma reflexão sobre o que está sendo organizado e construindo; avaliativo, porque promove uma autoavaliação do próprio aluno em relação suas produções e dificuldades; e de aprendizagem, uma vez que possibilita um exercício contínuo daquilo que foi construído, com criatividade e autonomia. Costa et al. (2018), que utilizaram o portfólio coletivo em sua pesquisa com estudantes da área da saúde em universidades públicas no Brasil, enfatizam o potencial reflexivo do portfólio como método de ensino, aprendizagem e avaliação, por meio do desenvolvimento das seguintes competências: tomada de decisão; saber trabalhar como parte de uma equipe; habilidades de comunicação; desenvolvimento de pensamento crítico, reflexivo e criativo e autonomia no processo de aprendizagem. Prado e Simas (2012) afirmam que o uso do portfólio ajuda a estabelecer uma ponte entre o ensino e o aprendizado, pois favorece a construção de relações entre o conteúdo estudado e o cotidiano dos alunos, obtendo resultados mais significativos durante a confecção do trabalho. Segundo Nascimento e Rôças (2015), o portfólio assume o perfil de ser um instrumento eficaz no ensino de qualquer componente curricular que pretenda ser capaz de desenvolver seus conteúdos de forma significativa e lógica para o aluno. Além disso, o portfólio proporciona, em sua elaboração, um espaço de autoavaliação, desenvolvendo habilidades metacognitivas, ou seja, um processo mental interno, através do qual o aluno toma consciência dos diferentes momentos e aspectos de sua atividade cognitiva, e ainda desperta um olhar crítico sobre o que se faz (Nascimento & Rôças, 2015). Dessa forma, o portfólio é considerado um método de ensino desenvolvido ativamente pelos alunos, que devem identificar evidências que lhes permitem avaliar seus conhecimentos,

habilidades e competência, bem como o próprio processo de aprendizagem (Costa et al., 2018). A partir do uso do portfólio, os alunos são considerados como agentes: “alguém que age e causa mudanças e cujas realizações podem ser julgadas por seus próprios valores e objetivos, independentemente das avaliações associado a critérios externos” (Costa et al., 2018, p. 3780).

Diante de todas essas características, pode-se deduzir que, se bem empregado, o portfólio pode ser uma metodologia desencadeadora de abordagem profunda nos estudantes. Por conta disso, o portfólio foi escolhido como ferramenta de intervenção intencionalmente elaborado para impulsionar abordagem profunda nos alunos, na presente pesquisa. No entanto, apesar de todos os pontos positivos a favor do portfólio reflexivo, há um consenso sobre a fragilidade da avaliação e validação deste método na operação do dia-a-dia das universidades (Costa et al. 2018). Sendo assim, é essencial criar ferramentas de avaliação que garantem que o aprendizado dos estudantes submetidos à intervenção com o portfólio seja mensurado. Tendo isso em mente e com o objetivo de avaliar o aprendizado dos estudantes submetidos à intervenção do portfólio, como metodologia indutora de abordagem profunda, bem como avaliar e comparar a aprendizagem dos estudantes submetidos à intervenções promotoras de abordagem superficial, o presente estudo tem como um dos objetivos apresentar os instrumentos (testes educacionais) criados e testados para esse propósito.

1.3 A importância da construção de instrumentos de medida educacionais válidos

Uma preocupação que o professor deve ter é com a forma de avaliar o aprendizado dos seus alunos. Para isto, é extremamente importante que sejam elaborados instrumentos de medidas educacionais válidos. Os instrumentos de medida, independentemente do seu aspecto formal, mas desde que bem construídos, representam um estímulo para o estudante e um desafio ao seu interesse e à sua curiosidade intelectual (Vianna, 1998), além de nortear o trabalho do docente. É fato reconhecido que os bons instrumentos de medida exercem uma função direcional, pois orientam o examinando sobre o que estudar e, mais importante ainda, sobre como estudar (Vianna, 1998).

Entretanto, quando certos instrumentos de medida são analisados, observa-se que não orientam, mas sim conduzem o estudante a adotar comportamentos sem grande relevância educacional, ou seja, estimulam a aprendizagem do efêmero e do factual, e, assim, transformam-se num elemento de frustração para o estudante, o qual, contrariamente ao que se poderia acreditar, tem plena consciência de não estar sendo avaliado segundo as suas expectativas (Vianna, 1998). A análise dos instrumentos de medida do rendimento escolar, ora empregados em nosso meio educacional, revela diversos níveis de qualidade técnica. Ao lado de alguns poucos que realmente demonstram medir aquilo a que se propõem, existe, infelizmente, um número elevado de instrumentos que apresentam completa carência de requisitos técnicos (Pires & Gomes, 2017). O problema da qualidade desses instrumentos é grave, sobretudo em virtude da influência que exercem no processo de aprendizagem (Vianna, 1998).

Segundo Vianna (1978), a experiência dos que se dedicam à mensuração educacional tornou possível estabelecer princípios que orientam a construção de instrumentos de medida do desempenho escolar. O primeiro princípio diz que a medida do desempenho escolar é fundamental para uma educação eficiente. O segundo afirma que os instrumentos de medida facilitam as observações que o professor faz do desempenho do aluno. O terceiro diz que todos os objetivos educacionais importantes podem ser mensurados.

Para desenvolver instrumentos de medidas educacionais de qualidade é importante que o professor se atente a alguns procedimentos técnicos essenciais. Pires e Gomes (2017) apontam três erros comumente cometidos por profissionais na elaboração de exames escolares. O primeiro erro, tratado por estes autores como “a tentativa de englobar tudo” ou “quanto mais melhor”, relaciona-se com a crença de que um exame bem elaborado deve abranger uma ampla gama de conteúdos, apresentando itens que avaliam vários conteúdos e/ou habilidades ao mesmo tempo. Muitos professores seguem tradicionalmente a ideia de que todo conteúdo ensinado deve ser testado. Em termos práticos, a lógica do “conteúdo ensinado, conteúdo testado” implica em exames que tendem a apresentar muitos itens, na tentativa de cobrir todo o conteúdo lecionado e, ainda, apresentam apenas um item por conceito. Entretanto, uma avaliação composta de vários itens, sendo um para cada conceito, não é um exame válido (Pires & Gomes, 2017). Isto por que os exames precisam permitir que o docente avalie um nível mais alto ou mais baixo de conhecimento relacionado a um determinado conceito

ensinado. Se o exame não permitir essa inferência, ele não atinge seu objetivo essencial (Pires & Gomes, 2017). Dessa forma, uma prática correta para a elaboração de exames escolares deve demandar a construção e seleção de um conjunto de itens para um número reduzido de conceitos.

O segundo erro comum na elaboração de exames educacionais apresentado por Pires e Gomes (2017), referido como “a essência está no desempenho médio”, é consequência da crença de que um bom teste é aquele que é focado no nível médio de dificuldade. Entretanto, essa prática afeta a elaboração dos itens quanto à capacidade de discriminar o nível de conhecimento dos alunos. Levando em consideração uma prática correta, entende-se que um teste ou exame, para cada conceito avaliado, deve apresentar um conjunto de itens, com diferentes níveis de dificuldade, já que a presença dessa ampla gama de dificuldades permite que o teste gere informações para discriminar os distintos níveis de conhecimento dos alunos (Figueiredo, Mattos, Pasquali & Freire, 2008).

E o terceiro erro apontado por Pires e Gomes (2017), chamado de “o teste é um trabalho de livre criação”, reflete a concepção e sua prática de que os exames escolares podem ser elaborados sem uma organização sistemática, planejada e explicitada tecnicamente. Essa ideia apóia as práticas informais de construção de itens e produção de exames escolares. Os professores acreditam que não é necessário fazer uso de Matrizes de Conteúdo de forma sistemática para elaborar os exames. Estas Matrizes, entre outras coisas, “relacionam e sistematizam propósitos e objetivos pedagógicos de forma a articulá-los a conteúdos, conceitos, tarefas e itens para gerar um conjunto de informações que serão utilizadas pelos professores para selecionar ou elaborar um conjunto de itens a fim de construir exames escolares” (Pires & Gomes, 2017, p.10). Sendo assim, a Matriz de Conteúdo formaliza e qualifica o trabalho docente na elaboração de exames escolares.

A falta de um planejamento sistemático e formal para a elaboração do exame da escola tem o potencial de trazer um conjunto de vieses a essa avaliação, como a sub-representação ou a super-representação de conteúdos, deixando de fora tópicos-chave em detrimento de temas irrelevantes, o uso de itens inadequados ao conteúdo e a falta de proporcionalidade entre as questões e os níveis de dificuldade (Pires & Gomes, 2017, p. 11).

Para Vianna (1978), o processo de medida não visa obter apenas escores

numéricos, mas examinar as situações relativas à aprendizagem ocorridas através do ensino, as respostas dos indivíduos às situações apresentadas e a classificação dos indivíduos segundo suas respostas. As respostas dos examinandos constituem o elemento nuclear do processo de medida. É a partir delas que toda uma superestrutura estatística é constituída para possibilitar um julgamento do seu desempenho. A estatística, portanto, tem se mostrado um instrumento extremamente útil na organização e na interpretação dos dados.

Não se pode, contudo, considerar as respostas como um valor em si, um produto final, mas como um elemento através do qual se pode inferir a qualidade do desempenho do estudante (Raymundo, 2009). Um teste educacional é um processo que se inicia e termina por um julgamento humano (Vianna, 1978). Por essa razão, exige esforço, tempo e muito pensamento criativo do construtor. Para minimizar a possibilidade de julgamentos subjetivos e transformar um teste num instrumento hábil, com objetivos de verificação e avaliação, é importante que possua dois requisitos básicos: a validade e a confiabilidade (fidedignidade).

De acordo com os Padrões para Ensaio Educacionais e Psicológicos (AERA, APA, NCME, 2014, p. 11)

A validade é o grau em que a evidência e a teoria suportam as interpretações dos resultados dos exames decorrentes de propósitos de testes. (...) A validade é, portanto, a consideração mais fundamental no desenvolvimento e avaliação de testes. O processo de validação envolve acumular evidências relevantes para fornecer uma base científica sólida para a interpretação proposta aos escores. São as interpretações do escore do teste que são avaliadas e não o teste em si.

Segundo Raymundo (2009), validação é o processo de examinar a precisão de uma determinada predição ou inferência realizada a partir dos escores de um teste. Validar, mais do que a demonstração do valor de um instrumento de medida, é todo um processo de investigação. A validade de um teste começa no momento em que se pensa em construí-lo e subsiste durante todo o processo de elaboração, aplicação, correção e interpretação dos resultados. A interpretação da validade de um teste também exige, por vezes, o cálculo de diferentes coeficientes (Raymundo, 2009).

A maioria dos testes usados no contexto educacional são classificados na categoria de testes referenciados no conteúdo. Neste caso, as evidências de validade destes testes são baseadas no conteúdo do teste e processos de resposta (Urbina, 2007).

Estes testes são compostos por itens que colhem amostras de conhecimento de um domínio de conteúdo definido. O planejamento do teste educacionais tem grande influência na validade de conteúdo, pois é, nesse momento, que se organiza uma amostra representativa de conhecimentos, de processos cognitivos e de comportamentos (Raymundo, 2009). Após a aplicação do teste, se realiza a análise empírica dos itens, ou seja, os dados devem ser utilizados para uma validação empírica. Essa análise implica basicamente na determinação dos níveis de dificuldade e de discriminação dos itens, utilizando análises estatísticas (Pasquali, 2013). Um aspecto importante feito na análise empírica dos itens, realizada no processo de validação dos testes, é a demonstração da adequação da representação do constructo pelo teste. Ou seja, a relação item-conceito precisa ser estimada e para isso são empregadas estratégias analíticas (Pasquali, 2009; Pawlowiski, Trentini & Bandeira, 2007).

A confiabilidade ou fidedignidade, usada no contexto dos testes e medidas, se baseia na consistência e precisão dos resultados do processo de mensuração, com o objetivo de sugerir confiabilidade ao teste (Urbina, 2007). Nesta perspectiva, a avaliação da confiabilidade de um escore envolve determinar quais as possíveis fontes de erro que podem interferir nos escores e estimar a magnitude destes erros (Urbina, 2007). De um modo geral, os erros que influenciam os escores de um teste podem ser oriundos do contexto no qual a testagem ocorre, do testando e/ou do teste em si. Alguns erros oriundos dessas fontes podem ser minimizados ou eliminados desde sejam tomados cuidados nos processos de desenvolvimento, seleção, administração e pontuação dos instrumentos (Urbina, 2007). Embora a confiabilidade na testagem dependa, em um grau significativo, das características do teste, a confiabilidade dos escores, que é o resultado do uso do instrumento, é o que realmente importa. Dessa forma, a qualidade da confiabilidade pertence aos escores obtidos pelo teste, e não ao teste em si (Urbina, 2007). A confiabilidade de qualquer mensuração não é absoluta nem imutável. Por isso, as fontes de erro na mensuração e o grau em que estas influenciam qualquer uso específico de um teste devem ser levadas em consideração, estimados e relatados sempre que escores de testes forem empregados (AERA, APA, NCME, 2014). Ou seja, a confiabilidade ou fidedignidade de um teste trata da estabilidade dos resultados e é desejável que eles sejam o mais consistente possível. Então, a confiabilidade (fidedignidade) de um teste pode ser estimada pelo coeficiente de correlação entre dois conjuntos de escores obtidos, independentemente, para um mesmo grupo.

Considerando o exposto, com o objetivo de testar o postulado da Teoria das Abordagens de Aprendizagem de que a abordagem profunda gera maior qualidade de aprendizagem e aquisição de conhecimento do conteúdo aprendido, o presente trabalho emprega o desenho experimental randômico de caso e controle e aplica a metodologia do portfólio em determinadas aulas de Zoologia dos Invertebrados do curso superior de Ciências Biológicas de uma universidade pública brasileira. O estudo testa a hipótese de que o uso do portfólio, como atividade que visa promover a abordagem profunda, gera maior aquisição de conhecimento de Zoologia, nos tópicos Platyelminthes, Anelídeos e Artrópodes, em comparação com uma atividade pautada em metodologias que potencializam, em teoria, a abordagem superficial.

2 Objetivos

2.1 Objetivo geral

Testar o seguinte postulado da Teoria das Abordagens de Aprendizagem: a abordagem profunda gera melhor qualidade de aprendizagem quando comparada com a abordagem superficial.

2.2 Objetivos específicos

- Adaptar o método do portfolio visando a promoção da abordagem profunda em estudantes de ensino superior, na disciplina de Zoologia.
- Adaptar o roteiro de atividades prática de laboratório visando promover a abordagem superficial.
- Elaborar 03 instrumentos para avaliar o aprendizado discente nos conteúdos platelmintos, anelídeos e artrópodes da disciplina de Zoologia dos Invertebrados;
- Analisar a validade dos instrumentos para a amostra do estudo.

3 Método

3.1 Participantes

A pesquisa foi realizada com alunos regularmente matriculados na disciplina de Zoologia dos Invertebrados, ministrada no 4º período do curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública estadual brasileira (Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG/Ibirité). Fizeram parte da amostra 57 estudantes, com idade média de 23,7 anos ($dp = 6,7$), sendo 41 (72%) do sexo feminino.

3.2 Instrumento

A fim de avaliar a qualidade da aprendizagem dos alunos a respeito dos conteúdos trabalhados na disciplina de Zoologia dos Invertebrados e verificar a eficácia das atividades de intervenção aplicadas, foram elaborados 03 testes educacionais seguindo as normas estabelecidas para elaboração de testes de habilidades válidos e precisos estabelecidas pela psicometria. De acordo com os parâmetros psicométricos, a validade é o grau em que a evidência e a teoria suportam as interpretações dos resultados dos exames decorrentes de propósitos de testes (AERA, APA, NCME, 2014, p. 11). Os escores de um teste escolar, como é o caso desta pesquisa, devem servir como evidência de que os resultados de aprendizagem foram alcançados.

A construção de um instrumento de medida de qualidade (como um exame escolar) requer etapas bem definidas e procedimentos rigorosos (Pawlowski, Trentini & Bandeira, 2007). De acordo com Pasquali (1999), existem alguns passos necessários, que incluem tarefas e métodos específicos, os quais devem ser realizados em uma sequência temporal determinada. Esses passos compõem três eixos distintos, denominados por Pasquali (1999) como procedimentos teóricos, procedimentos empíricos ou experimentais e procedimentos analíticos ou estatísticos. Os procedimentos teóricos incluem a escolha do sistema a ser estudado, a definição de suas propriedades (atributos), a construção dos itens e a validação do conteúdo. Todas estas etapas constituem procedimentos essenciais para garantir a validade de conteúdo dos testes (Pasquali, 2013) que, dentre os diferentes aspectos de validade dos testes, é a que mais interessa aos testes de escolaridade (Vianna, 1976). Segundo este autor, um teste é considerado como tendo validade de conteúdo quando constitui uma amostra representativa de conhecimentos e comportamentos adquiridos durante o processo

educacional. Os procedimentos empíricos incluem a definição das amostras e das instruções do teste, a administração do instrumento piloto e a coleta válida para proceder à verificação de suas qualidades psicométricas. Por fim, os procedimentos analíticos (estatísticos), que abrangem as análises estatísticas, são a última etapa da construção de um instrumento, abrangendo análises estatísticas a serem efetuadas para validação, precisão e normatização do teste (Pawlowski, Trentini & Bandeira, 2007). Nesta sessão, serão explicitados os procedimentos teóricos adotados na elaboração dos testes utilizados nesta pesquisa, que visam garantir a validade de conteúdo dos instrumentos, conforme orienta Pasquali (2013). No tópico “Desenho da pesquisa, coleta e análise dos dados”, trataremos das etapas empíricas e analíticas do processo de construção dos testes.

No caso de um instrumento de medida elaborado para ser usado no ambiente escolar, o sistema que deve ser escolhido para se iniciar a elaboração dos testes é o domínio educacional. De acordo com a teoria das variáveis latentes (Loehlin, 2004, citado em Pires & Gomes, 2018), todo domínio educacional (como por exemplo os conceitos pertinentes ao conteúdo da disciplina de Zoologia dos Invertebrados) são construtos teóricos (variáveis latentes), ou seja, não podem ser diretamente observáveis pela nossa percepção (Pires & Gomes, 2018). Sendo assim, eles precisam estar ligados a um conjunto de variáveis observáveis e estimadas. No caso dos testes escolares, as variáveis observáveis são os itens ou questões e os domínios educacionais-alvo que se pretende medir por esse exame são as variáveis latentes (Yong & Pearce, 2013).

O conteúdo trabalhado na disciplina de Zoologia dos Invertebrados do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UEMG, conforme a ementa da disciplina (Anexo), presente no Projeto Pedagógico do Curso (UEMG, 2016), aborda características gerais, anatomia interna e externa, fisiologia, ecologia e taxonomia de oito Filos de animais invertebrados (Filos Porífera, Cnidária, Platyhelmyntes, Nematoda, Annelida, Arthropoda, Mollusca e Echinodermata). Como cada teste constitui uma amostra representativa do conteúdo, foi preciso definir e delimitar o universo do conteúdo programático que seria avaliado por cada teste. Portanto, escolhemos, dentro deste universo do conteúdo da disciplina de Zoologia dos Invertebrados, três domínios-alvo a serem estudados nesta pesquisa: os Filos Platyhelmyntes, Annelida e Arthropoda. O critério de escolha destes domínios foi meramente prático, uma vez que estes Filos são estudados ao longo do semestre seguindo uma ordem evolutiva dos grupos, de forma que os três Filos escolhidos

possuem, entre cada um deles, um outro Filo de animais. Sendo assim, seria possível trabalhar com os alunos as aulas teóricas, testes e atividades de intervenção para cada um dos domínios-alvo, tendo, após estas atividades, um intervalo de um assunto que não seria tratado na pesquisa.

Para cada um destes domínios, ainda com base na ementa da disciplina, definimos tópicos que foram considerados para elaboração dos itens dos testes, sendo eles: anatomia externa; anatomia interna; características gerais (como hábito de vida, habitat, hábito alimentar) e taxonomia.

Após a definição dos domínios educacionais, a próxima etapa realizada foi a definição do domínio cognitivo. Nesta etapa definem-se os objetivos educacionais ou processos psicológicos que se quer avaliar (Pasquali, 2013). Como não é o objetivo específico desta pesquisa avaliar os processos cognitivos adquiridos pelos estudantes, restringimos nosso foco nos objetivos educacionais mais básicos que são conhecer e compreender os tópicos dos conteúdos selecionados para as avaliações (Bloom, et al, 1956; Anderson & et al., 2001). Sendo assim, os comandos utilizados para compor os itens foram: identificar, nomear, desenhar, descrever, fornecer funções, classificar e caracterizar.

Em seguida foi definida a representatividade do conteúdo. Após a escolha dos conteúdos a serem avaliados em cada teste, definimos o número de itens referentes a cada tópico que deveria ser elaborado para compor os testes. Para isso, consideramos a recomendação de Yong e Pearce (2013) de que os exames precisam conter no mínimo três itens para cada conceito, para que seja possível avaliar as variáveis latentes (variáveis não observáveis) a partir de uma quantidade mínima de itens (variáveis observáveis). Além disso, construímos itens com diferentes níveis de dificuldades, conforme sugere Pires e Gomes (2017), para que os testes pudessem permitir avaliar níveis mais altos e mais baixos de conhecimento dos estudantes relacionado a um determinado conceito ensinado.

Para viabilizar um teste com validade de conteúdo, é preciso que se façam as especificações do teste, antes da construção dos itens. Sendo assim, para a elaboração dos testes, construímos as Matrizes de Especificações para cada teste, como sugerido por Pires e Gomes (2017), Pasquali (2013), Fives & DiDonato-Barne (2013) e Urbina (2007), explicitando os conteúdos, habilidades, número de itens por conteúdo e grau de

dificuldade dos itens (Apêndice A). Após estas etapas, os itens dos testes foram construídos seguindo as Matrizes de Especificações elaboradas e as técnicas de construção de itens (Pasquali, 1999). Após a elaboração dos testes, foram estipulados os padrões de respostas esperados e os critérios de correção e pontuação para cada item.

Elaborados os itens, foi realizada a análise teórica dos itens. Esta análise visa verificar a compreensão das tarefas propostas no teste pelos testandos (análise semântica) e a avaliação da pertinência do item com relação aos conteúdos avaliados e aos processos cognitivos (análise de juízes). Para esta pesquisa, 2 professores, um de Biologia e outro de Zoologia, foram convidados a participar como juízes para realizar a análise dos conteúdos, processos cognitivos e análise semântica dos itens. Antes de realizar as análises, os juízes foram informados a respeito dos objetivos da pesquisa e dos testes e foram orientados sobre como deveriam realizar suas análises.

Seguidas todas as etapas descritas para elaboração e validação de conteúdo de instrumentos de medidas educacionais, foram elaborados três testes utilizados para esta pesquisa, cada um relativo a um Filo de animais específicos (Filo Platyhelminthes, Filo Annelida e Filo Arthropoda), os quais fazem parte do conteúdo da disciplina de Zoologia dos Invertebrados (Apêndice B). Cada teste contém três questões abertas, sendo que cada questão é formada por uma quantidade específica de itens, detalhadas a seguir. A questão 01 aborda aspectos da anatomia externa do animal e é composta de 20 itens. Nesta questão, é solicitado ao estudante desenhar cinco estruturas importantes presentes no corpo do animal, além de descrever, nomear e fornecer a função de cada uma dessas estruturas. A segunda questão aborda aspectos da anatomia interna do animal e é composta por 16 itens. Nesta questão, é solicitado, para cada sistema funcional presente no grupo do animal analisado (sistema digestório, sistema circulatório, sistema nervoso e sistema excretor), que o estudante desenhe as estruturas presentes no sistema, descreva o sistema, nomeie e forneça a função das estruturas. A terceira questão relaciona-se à taxonomia e ecologia e é composta por 15 itens. Nela, são fornecidas imagens de 3 exemplares de animais pertencentes ao seu Filo e, para cada exemplar, os alunos devem identificar o animal, citando o nome popular, classificar taxonomicamente, fornecer características relacionadas ao hábito alimentar, habitat e hábito de vida. Dessa forma, cada teste é composto por 51 itens, com variados níveis de dificuldades.

A fim de verificar a adequação dos testes elaborados, foi realizado um teste piloto com um grupo de 7 alunos matriculados no 4º período do curso de Ciências Biológicas da UEMG, no final do 1º semestre de 2018. Após a aplicação, os testes foram corrigidos e pequenas alterações foram realizadas, de acordo com as necessidades observadas durante as correções.

3.3 Procedimentos

3.3.1 Intervenção do estudo

O Portfólio de Zoologia (PZ)

O Portfólio de Zoologia (PZ) utilizado como intervenção nesta pesquisa é um roteiro de estudos (Apêndice C) pré estabelecido e elaborado pela autora da presente pesquisa, que é professora da disciplina de Zoologia dos Invertebrados do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Minas Gerais (unidade de Ibirité), seguindo o conteúdo previsto no Plano de Ensino da disciplina, e utilizado com a intenção de promover uma aprendizagem profunda nos alunos. A elaboração do PZ é uma atividade composta por várias etapas, enumeradas e descritas a seguir.

1. Nomear o Filo e dar significado ao nome do Filo.

Geralmente os Filos dos animais são nomeados em latim, o que dificulta a memorização dos alunos. Entretanto, normalmente estes nomes são definidos de acordo com alguma característica importante do grupo (por exemplo: Filo Arthropoda, que significa pés articulados, é composto por animais que possuem esta característica peculiar). Ao pesquisar sobre o significado do nome dado ao grupo de animais estudado, o foco do interesse recai sobre os significados subjacentes, as ideias principais e o aluno associa o nome às características importantes do grupo. O comportamento utilizado neste tipo de estratégia é o de procurar compreender e analisar criticamente o significado do que está sendo aprendido. Dessa forma, é utilizada uma

estratégia de profundidade, já que a atenção é focada principalmente no significado dos conteúdos em questão, além dos aspectos literais (Fontes, 2019), o que auxilia na memorização e no aprendizado.

2. *Citar exemplares de animais pertencentes ao Filo.*

O aluno deve pensar em animais que conhece, que fazem parte do seu cotidiano, para relacionar o animal ao Filo. Dessa forma, ele associa o conhecimento em diferentes contextos, inclusive na vida cotidiana e sua experiência prévia, o que auxilia no processo de aprendizagem profunda.

3. *Desenhar um exemplar do Filo, detalhando aspectos da anatomia externa e interna do animal, indicando seus componentes principais e colorindo as estruturas de cada sistema de uma cor específica.*

Nesta tarefa o aluno deve escolher um animal que represente o Filo em questão e fazer um levantamento de imagens que contenham estruturas da anatomia externa e anatomia interna do animal escolhido. Este levantamento pode ser em livros, apostilas ou sites da internet e deve ser feito de forma criteriosa, selecionando imagens com informações cientificamente corretas e o mais completas possível. Depois de escolhidas as imagens, o aluno deve elaborar seus próprios desenhos, de forma a reproduzir, com maior grau de detalhamento possível, as estruturas importantes da anatomia interna e externa deste animal. No desenho, as estruturas devem ser identificadas e nomeadas. No caso do desenho de anatomia externa, o animal deve ser colorido de acordo com sua cor natural, para que o aluno associe o desenho feito ao animal na natureza. Para o desenho de anatomia interna, é solicitado ao aluno que siga uma legenda de cores pré estabelecida, onde cada cor represente um sistema (por exemplo, amarelo representa o sistema digestório, vermelho representa sistema circulatório, e assim por diante). Dessa forma, ao observar o desenho, é possível identificar as estruturas de cada sistema pela cor, o que pode auxiliar no aprendizado. Elaborar seu próprio desenho pode ser considerada uma estratégia ativa, importante para o aprendizado profundo, uma vez que o aluno precisa buscar imagens relacionadas ao exemplar que escolheu desenhar, verificar se as imagens são adequadas e reproduzir seu próprio desenho. Muitas vezes, o aluno utiliza mais de uma imagem para elaborar seu desenho, de forma a complementar as informações que faltam nas imagens pesquisadas. Desenhar demanda uma habilidade cognitiva complexa de síntese, na qual ele reúne as informações para criar algo novo, envolvendo a produção de uma comunicação única. Ao fazer o

desenho, o aluno presta muita atenção aos detalhes das estruturas, o que auxilia na memorização e aprendizado.

4. *Caracterizar o hábito de vida, habitat, hábito alimentar, desenvolvimento embrionário e os sistemas funcionais dos animais do Filo.*

Para desenvolver essa tarefa, o aluno deve fazer um levantamento de informações em livros científicos na área da Zoologia e Biologia, bem como em sites da internet. Ao fazer esse levantamento, o estudante realiza uma análise crítica dos conteúdos lidos, verificando quais as informações são pertinentes e cientificamente corretas. A partir das informações levantadas, e com base em seus conhecimentos prévios, os alunos devem elaborar resumos, de forma a caracterizar sinteticamente os animais dos Filos estudados, sob vários aspectos (morfológicos, fisiológicos, ecológicos e embrionário). Assim, para cada um destes aspectos, os alunos elaboram textos, com suas próprias palavras, procurando compreender e analisar criticamente o significado do que está sendo aprendido e dando significado ao conteúdo estudado. Esta tarefa também pode ser considerada uma estratégia de profundidade, uma vez que o estudante confronta ativamente as tarefas acadêmicas por meio da elaboração da informação, de acordo com a opinião e experiência prévia e no sentido de relacionar com outros conhecimentos (Lourenço & Paiva, 2015; Fontes, 2019). Ou seja, ele elabora novas representações sobre os assuntos aprendidos por meio de constantes atualizações do sistema de conceitualização pessoal (Monteiro, Almeida & Vasconcelos, 2012; Parpala, Lindblom-Ylänne, Komulainen & Entwistle, 2013).

5. *Classificar taxonomicamente o Filo, citando e descrevendo as principais Classes pertencentes àquele Filo.*

A taxonomia animal é uma área importante dentro da Zoologia, pois ajuda a sistematizar os grupos para identificação e estudo. Entretanto, devido ao uso do latim para nomear os grupos e a quantidade excessiva de nomes usados para designar os grupos taxonômicos, os estudantes apresentam muita dificuldade para compreender e memorizar as classificações taxonômicas mais complexas. Compreender o significado dos nomes dos grupos e reconhecer as principais características que são observadas pelos cientistas para agrupar os animais nas categorias taxonômicas pode auxiliar os estudantes a compreender melhor esse aspecto da Zoologia. Esta tarefa do portfólio, assim como todas as outras, foi elaborada visando auxiliar o aprendizado dos alunos. Para sua realização, os estudantes precisam pesquisar nos livros científicos de Zoologia e Biologia, bem como em sites da internet, a respeito das principais Classes

pertencentes ao Filo em questão. As informações pesquisadas devem ser relacionadas ao significado do nome das Classes e as características principais que determinam o agrupamento dos animais em determinada Classe (por exemplo: a Classe Oligochaeta é uma classe de animais pertencente ao Filo Annelida. Oligochaeta, é um nome em latim que significa poucas cerdas. Ou seja, os anelídeos pertencentes à esta Classe são animais que possuem poucas cerdas no corpo). Os alunos devem fazer uma análise crítica a respeito dos conteúdos coletados, de forma a selecionar as informações mais pertinentes e que ajudem a relacionar o nome do grupo às características dos animais. Após essa seleção, devem elaborar um resumo, com suas próprias palavras, descrevendo as características mais marcantes que são consideradas pelos cientistas para realizar esta classificação. Nesta tarefa, o aluno é induzido a realizar uma abordagem profunda, a partir da elaboração da informação, de acordo com a opinião e experiência prévia e de procurar compreender e analisar criticamente o significado do que está sendo aprendido.

6. *Desenhar um representante de cada Classe*

Nesta tarefa, o aluno deve pesquisar quais animais fazem parte das Classes listadas na tarefa anterior e escolher um animal conhecido por ele para representar a classe. O animal escolhido deverá ser desenhado pelo estudante, de forma a ilustrar o portfólio. Esta atividade ajuda o aluno a fazer associação entre um animal conhecido por ele (conhecimento prévio) e a Classe a que ele pertence (novo conhecimento), auxiliando no aprendizado a respeito da classificação taxonômica dos animais. Neste sentido, esta atividade induz a estratégia de profundidade, uma vez que envolve não apenas a retenção de informação, por compreensão (Monteiro et al., 2012), mas também a capacidade de integrar os conhecimentos prévios às informações novas, implicando a utilização de estratégias de aprendizagem cognitivas e metacognitivas (Paiva, 2007).

A atividade do PZ é feita em sala de aula, como forma de estudo dirigido, sob a supervisão e orientação da professora, devendo ser realizadas consultas a materiais didáticos e técnicos sobre o assunto, selecionados pelos alunos. Para fazer o PZ, alunos se organizam em pequenos grupos para discussão e resolução de dúvidas. Dallimore, Hertenstein e Platt (2010) argumentam que é importante estimular a participação e o confronto dos alunos, principalmente utilizando a estratégia de discussões em grupos pequenos, para melhorar o aprendizado. Além disso, aulas com atividades abertas e que proporcionam um ambiente de curiosidade e de autonomia, métodos de ensino que

estimulem a sociabilidade do procedimento de aprendizagem, proporcionando que os estudantes se ajudem mutuamente, argumentem e expliquem as suas posições, estão relacionados com uma abordagem de profundidade (Fontes, 2019). Realizar a atividade do PZ em pequenos grupos de alunos em sala tem como intenção fazer com que os estudantes se sintam motivados a empenhar-se na busca de discussões com a professora e outros colegas, demonstrando um envolvimento com o conteúdo e uma busca constante e aprofundada de consultas nas fontes de informação além daquelas oferecidas pelos professores em sala de aula (Fontes, 2019). Este tipo de motivação está relacionado a uma abordagem profunda de aprendizado.

Dessa forma, o PZ é construído de forma ativa e reflexiva pelos alunos, com o intuito de sistematizar o conteúdo aprendido em sala de aula, criar uma rotina de estudos, discutir e solucionar as dúvidas, selecionar fontes confiáveis de leitura. Durante toda a atividade do PZ, é demandada uma interação ativa do estudante com os objetos de conhecimento (Gomes, 2011), possibilitando, assim, um aprendizado profundo nos alunos.

3.3.2 Atividade controle

Como atividade de intervenção ministrada ao grupo controle, foi elaborada uma atividade que induzisse o aprendizado superficial nos alunos. Nesta aula, realizada no laboratório de Zoologia, os alunos tiveram contato com alguns exemplares representantes dos Filos de animais invertebrados estudados, correspondente à atividade de portfólio que era realizado pelo grupo experimental, concomitantemente. Com a intenção de proporcionar um aprendizado superficial, foram elaborados roteiros com perguntas que demandavam simples memorização e repetição de informações pelos estudantes, tais como nome do animal, Classe a qual ele pertence, identificação de partes e estruturas externas do corpo do animal (Apêndice D). Por exemplo, na aula da atividade controle referente ao Filo Annelida, foi apresentada uma minhoca aos alunos e eles precisaram classificar taxonomicamente a minhoca (de Reino até Classe) e identificar algumas estruturas de seu corpo, como clitelo, metâmeros, prostômio, pigídeo, etc. Para realizar essas atividades, não é necessária a elaboração da informação de acordo com opiniões ou experiências prévias, nem relacionar com outros

conhecimentos, contestar, refletir ou criticar, o que incentiva a uma estratégia passiva e um aprendizado superficial dos alunos. A estratégia de superfície envolve o comportamento de capturar e acumular a informação transmitida para posteriormente a reproduzir quase *ipsis litteris*, com pouca ou nenhuma intervenção ou elaboração da informação, podendo, portanto, ser considerada um tipo de estratégia passiva (Fontes, 2019). Esta atividade foi intencionalmente elaborada para dar pouca autonomia aos estudantes, recrutando habilidades cognitivas de baixa complexidade, uma vez que os estudantes precisaram apenas reproduzir com exatidão as informações que receberam durante a aula teórica, focando em detalhes pontuais do conteúdo, e impulsionando, assim, a abordagem superficial (Fontes & Duarte, 2019).

3.4 Desenho da pesquisa, coleta e análise dos dados

Previamente à coleta de dados, o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG por meio do processo número 2.701.681 e somente fizeram parte da pesquisa aqueles estudantes que assinaram um termo de consentimento livre esclarecido (Apêndice E). Todos os cuidados éticos foram salvaguardados, como o sigilo e o anonimato e a liberdade para desistir de participar do estudo a qualquer momento.

Antes de iniciar a coleta de dados, os estudantes foram treinados para realização da atividade de intervenção do portfólio. Um roteiro detalhando as etapas de execução do portfólio foi elaborado e explicado aos alunos. Como treinamento, os estudantes realizaram a atividade de portfólio sobre três conteúdos de zoologia que não seriam testados. Para isto, foram destinadas 9 horas/aulas (3 horas/aulas para cada conteúdo), durante as quais os alunos realizaram a atividade do portfólio, sob a supervisão da professora, em grupo e com consulta de materiais didáticos relacionados ao assunto, exatamente como seria feito durante os experimentos. Durante os treinamentos, os estudantes puderam tirar dúvidas sobre a execução da atividade e após concluírem, os portfólios foram apresentados à professora, para que houvesse segurança de que os estudantes compreenderam bem a tarefa a ser realizada. O experimento somente foi iniciado após esse treinamento.

A pesquisa empregou o desenho experimental de caso-controle randômico de pré e pós teste. O estudo ocorreu seguindo as seguintes etapas: (1) aula expositiva sobre determinado Filo da Zoologia com a presença de todos os estudantes (grupo

experimental e controle); (2) pré-teste, com a aplicação do teste educacional em todos os alunos, buscando mensurar o nível de conhecimento discente sobre o Filo apresentado na aula expositiva; (3) atividade de portfólio para o grupo experimental e atividade no laboratório para o grupo controle; ambas as atividades foram realizadas em um encontro de 100 minutos; (4) pós-teste, com a aplicação do mesmo teste educacional aplicado no pré-teste. As etapas do estudo estão esquematizadas na Figura 1.

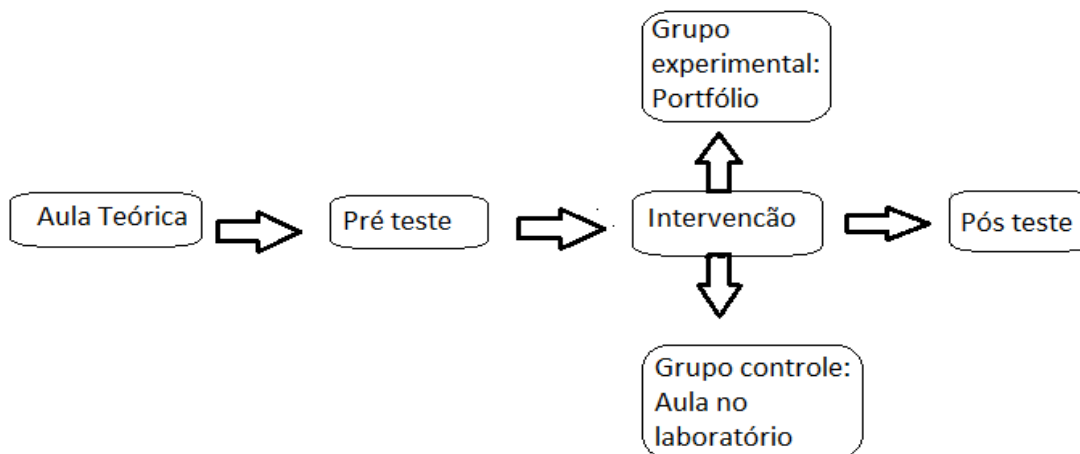


Figura 1. Etapas do estudo realizado

Os estudantes foram orientados a realizar os testes sem fazer consultas a qualquer tipo de material e respeitando um tempo limite de 1 hora. Esta sequência de aula teórica, pré-teste, intervenção e pós-teste foi seguida para os três conteúdos selecionados como objetos de estudo para esta pesquisa. Em cada um dos conteúdos, os estudantes foram alocados de forma aleatória nos grupos experimental e controle, de forma que um estudante poderia participar do grupo controle em um conteúdo e participar do grupo experimental nos outros dois conteúdos, por exemplo. Como cada conteúdo foi testado de forma independente, o fato de um mesmo estudante poder participar tanto do grupo controle como do grupo experimental em diferentes contextos de testagem possivelmente não iria interferir no resultado da pesquisa.

O teste do qui-quadrado e o teste-t foram realizados com a finalidade de examinar se o grupo controle (GC) e o grupo experimental (GE) são estatisticamente iguais em relação ao sexo e a idade nos três conteúdos do estudo. Os testes foram corrigidos seguindo os critérios de correção e padrões de resposta estipulados durante

a elaboração dos mesmos (Apêndice B). Para cada item, as respostas consideradas corretas foram pontuadas como um (1) e as erradas com zero (0).

A fim de realizar os procedimentos analíticos essenciais para validação dos instrumentos de medidas educacionais elaborados, os três testes educacionais foram avaliados, em termos da validade de sua medida. A validade da medida unidimensional Rasch para cada teste educacional foi averiguada por meio do teste estatístico Martin-Löf (Verguts & Boeck, 2000) e por meio do índice infit dos itens, que indica um valor aceitável de ajuste dos itens ao modelo entre 0,5 e 1,5 (Linacre, 2002). Foi calculada a confiabilidade dos escores por meio do índice de separação das pessoas (Person Separation Index – PSI), um índice calculado pelo modelo Rasch que é usado para classificar as pessoas, sendo que valores iguais ou maiores a 0,7 são indicadores de uma confiabilidade aceitável (Mair, 2018). Ou seja, a baixa separação das pessoas (valores menores que 0,7), indica que o instrumento pode não ser sensível o suficiente para distinguir entre desempenhos altos e baixos dos estudantes nos testes.

O Modelo Logístico Linear para Dados Binários (LLTM), um tipo de modelo Rasch estendido, possui uma série de propriedades que justificam seu emprego nas análises desta pesquisa. O LLTM não depende da normalidade dos dados, pode ser utilizado para análise de dados binários, amostras pequenas e medidas repetidas (Golino, Gomes, Amantes & Coelho, 2015). Utilizou-se o estimador máxima verossimilhança condicional (*Conditional maximum likelihood - cML*), do LLTM, para calcular os parâmetros da medida (dificuldade dos itens e habilidade das pessoas). Este estimador permite estimar os parâmetros dos itens e das pessoas separadamente (Mair & Hatzinger, 2007), ou seja, permite verificar a hierarquia dos itens em termos de dificuldades e verifica também, de forma independente, o grau de habilidade dos estudantes no teste, distinguindo estudantes com mais ou menos habilidade. Além disso, permite estimar os parâmetros do efeito de testagem e do efeito de intervenção.

O parâmetro efeito de testagem permite avaliar se houve melhora no desempenho dos estudantes em função deles terem realizado a testagem duas vezes. Verificar este parâmetro é importante pois possibilita saber se houve melhora no conhecimento dos estudantes sobre o conteúdo testado, independentemente da intervenção aplicada. Já o parâmetro efeito de intervenção permite avaliar se o ganho (pós-teste versus pré-teste) do grupo experimental foi superior ao ganho do grupo

controle. Este parâmetro permite inferir se a intervenção do portfólio, focada na abordagem profunda, gerou nos estudantes melhor aquisição de conhecimento em Zoologia, em comparação à atividade controle, focada na abordagem superficial. Para as análises, foi utilizado o pacote eRm (v. 1.0-0), desenvolvido por Mair, Hatzinger, & Maier (2019) e a versão 3.6.1 do software R (R Development Core Team, 2019).

4. Resultados

4.1 Resultados da alocação aleatória

Nesta seção, apresentamos primeiramente resultados referentes à alocação aleatória dos estudantes nos grupos experimental e controle. Os resultados, a seguir, indicam que a alocação aleatória se mostrou bem sucedida, gerando grupos com características similares, de modo que as inferências de causalidade se tornam mais robustas. Como mencionado, participaram deste estudo 57 alunos, com idade média de 23,7 anos ($dp = 6,7$), sendo 41 (72%) do sexo feminino e 16 (28%) do sexo masculino.

A amostra referente ao conteúdo Platyelminthos inclui 46 participantes, dos quais 20 (43%) alunos fizeram parte do grupo controle e 26 (57%) do grupo experimental. A idade média dos estudantes desta amostra foi de 23,6 anos ($dp = 6,7$), sendo formada por 33 (72%) participantes do sexo feminino e 13 (28%) do sexo masculino. A amostra referente ao conteúdo Anelídeos incluiu 41 participantes, sendo 22 (54%) alunos pertencentes ao grupo controle e 19 (46%) ao grupo experimental. A idade média dos estudantes foi de 24,6 anos ($dp = 7,5$), sendo formada por 29 (71%) participantes do sexo feminino e 12 (29%) do sexo masculino. Por fim, a amostra relativa ao conteúdo Artrópodes incluiu 42 participantes, dos quais 22 (52%) formaram o grupo controle e 20 (48%) o grupo experimental. A idade média dos estudantes foi de 24 anos ($dp = 7$), sendo formada por 27 (64%) participantes do sexo feminino e 15 (36%) do sexo masculino.

Para o conteúdo Platyelminthos, os resultados do teste do qui-quadrado em relação ao sexo dos participantes dos grupos experimental e controle foram $X^2(g1) = 0(1)$ e $p = 1,00$ e os resultados do teste-t em relação a idade dos participantes dos grupos foram

$t(gl) = -1,36(42)$ e $p = 0,18$. Com relação ao conteúdo Anelídeos, os resultados do teste do qui-quadrado em relação ao sexo dos participantes do grupo experimental e controle foram $X^2(gl) = 0,002(1)$ e $p = 0,97$. O teste-t em relação a idade dos participantes dos grupos resultou em $t(gl) = 0,47(38)$ e $p = 0,64$. Para a amostra relativa ao conteúdo sobre Artrópodes, os resultados do teste do qui-quadrado em relação ao sexo dos participantes dos dois grupos foram $X^2(gl) = 2,31(1)$ e $p = 0,13$ e os resultados do teste-t em relação a idade dos participantes dos grupos foram $t(gl) = 1,58(38)$ e $p = 0,12$.

Estes resultados indicam que os participantes dos grupos experimental e controle não apresentam diferença estatisticamente significativa em relação ao sexo e idade e que a alocação aleatória dos estudantes nos grupos GE e GC foi bem sucedida.

4.2 Validade de conteúdo dos testes educacionais elaborados

Os especialistas que atuaram como juízes para a avaliação dos aspectos semânticos e da pertinência do conteúdo e dos domínios cognitivos dos testes não apontaram mudanças significativas nos enunciados dos itens. Dessa forma, os três testes apresentaram evidências de validade de conteúdo para estes juízes.

4.3 Validade da medida dos testes educacionais elaborados

4.3.1 Teste Platelmentos

Dos 51 itens elaborados para o teste de Platelmentos, 3 foram removidos, pois não houve variação nos escores, considerando os resultados no pré e pós teste. Dessa forma, o teste de Platelmentos foi composto por 48 itens. O modelo testado nesta análise foi o de uma dimensão latente (conhecimento dos alunos no assunto Platelmentos) explicando os 48 itens do teste, em 2 momentos (pré e pós teste).

O Teste Martin-Löf foi realizado para verificar se os dados se ajustam ao modelo. A hipótese nula é que os dados se ajustam ao modelo (Mair, 2018). O resultado do teste Martin Löf (LR = 335,276 e p-value = 1,00) indicou que não se deve rejeitar a

hipótese nula. Os itens apresentaram infit médio de 1,0 ($dp = 0,27$), indicando um bom ajuste médio ao modelo e corroborando os resultados do teste Martin Lóf (Mair, 2018).

A análise da confiabilidade da separação das pessoas (0,92) indicou que os escores do teste apresentaram confiabilidade excelente (Mair, 2018). A habilidade dos estudantes no teste foi escalonada (Figura 2) e os resultados mostraram que o teste foi capaz de distinguir as habilidades dos estudantes, pois os escores estavam bem distribuídos ao longo da medida [mínimo = -2,85 logits (escore bruto = 16 de 96 pontos), média = -1,12 logits ($dp = 0,96$), (escore bruto = 40,4 de 96 pontos, $dp = 15,2$), máximo = 1,15 logits (escore bruto = 72 de 96 pontos)]. O escore bruto total de 96 pontos apresentado nesta análise considera a soma da pontuação no pré e pós teste. Sendo assim, o teste Platelmentos apresentou evidências de validade e confiabilidade da medida.

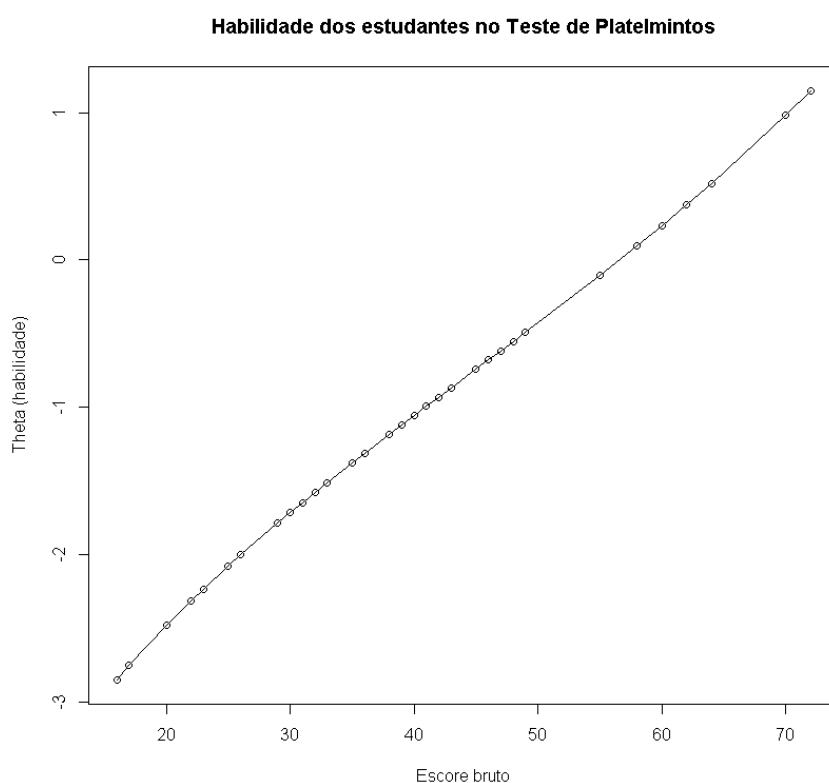


Figura 2. Escalonamento das habilidades dos estudantes no teste Platelmentos

4.3.2. Teste Anelídeos

Dos 51 itens elaborados para o teste Anelídeos, 4 foram removidos por não apresentarem variação, restando 47 itens para compor este teste. Sendo assim, o modelo testado nesta análise foi o de uma dimensão latente (conhecimento dos alunos no assunto Anelídeos) explicando os 47 itens do teste em 2 momentos (pré e pós teste).

O resultado do teste Martin Löff (LR = 226,747 e p-value = 1,00) indicou que não se deve rejeitar a hipótese nula (Mair, 2018), ou seja, os dados se ajustam ao modelo. Os itens apresentaram infit médio de 1,0 (dp = 0,17), indicando um bom ajuste médio ao modelo e corroborando os resultados do teste Martin Löff (Mair, 2018).

A análise da confiabilidade da separação das pessoas (0,92) indicou que os escores do teste apresentaram confiabilidade excelente (Mair, 2018). A habilidade dos estudantes no teste foi escalonada (Figura 3) e os resultados mostraram que o mesmo foi capaz de distinguir as habilidades dos estudantes, pois os escores estavam bem distribuídos ao longo da medida [mínimo = -3,60 logits (escore bruto = 6 de 94 pontos), média = - 0,54, logits (dp = 0,91), (escore bruto = 40 de 94 pontos, dp = 14,3), máximo = 0,98 logits (escore bruto = 65 de 94 pontos)]. O escore bruto total de 94 pontos apresentado nesta análise considera a soma da pontuação no pré e pós teste. Sendo assim, o teste Anelídeos também apresentou evidências de validade e confiabilidade da medida.

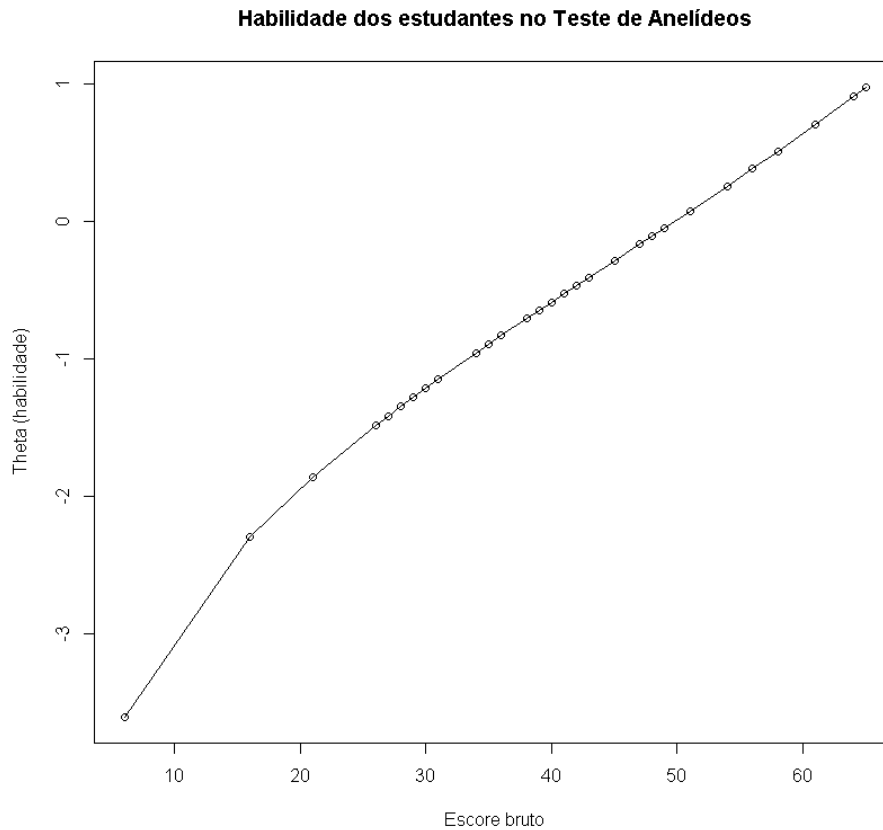


Figura 3. Escalonamento das habilidades dos estudantes no teste Anelídeos

4.3.3. Teste Artrópodes

Dos 51 itens elaborados para o teste Anelídeos, 4 foram removidos por não apresentarem variação, restando 47 itens para compor este teste. Sendo assim, o modelo testado nesta análise foi o de uma dimensão latente (conhecimento dos alunos no assunto Anelídeos) explicando os 47 itens do teste em 2 momentos (pré e pós teste).

O resultado do teste Martin Löf (LR= 232,471 e p-value = 1,00) indicou que não se deve rejeitar a hipótese nula e que, portanto, os dados se ajustam ao modelo (Mair, 2018). Os itens apresentaram infit médio de 0,98 (dp = 0,27), indicando um bom ajuste ao modelo e corroborando os resultados do teste Martin Löf (Mair, 2018).

A análise da confiabilidade da separação das pessoas (0,93) indicou que os escores do teste apresentaram confiabilidade excelente (Mair, 2018). A habilidade dos

estudantes no teste Artrópodes foi escalonada (Figura 4) e os resultados mostraram que o teste foi capaz de distinguir as habilidades dos estudantes, pois os escores estavam bem distribuídos ao longo da medida [mínimo = -2,87 logits (escore bruto = 15 de 94 pontos), média = - 0,18, logits (dp = 1,01), (escore bruto = 49,3 de 94 pontos; dp = 15,8), máximo = 1,67 logits (escore bruto = 73 de 94 pontos)]. O escore bruto total de 94 pontos apresentado nesta análise considera a soma da pontuação no pré e pós teste. Sendo assim, o teste Artrópodes também apresentou evidências de validade e confiabilidade da medida.

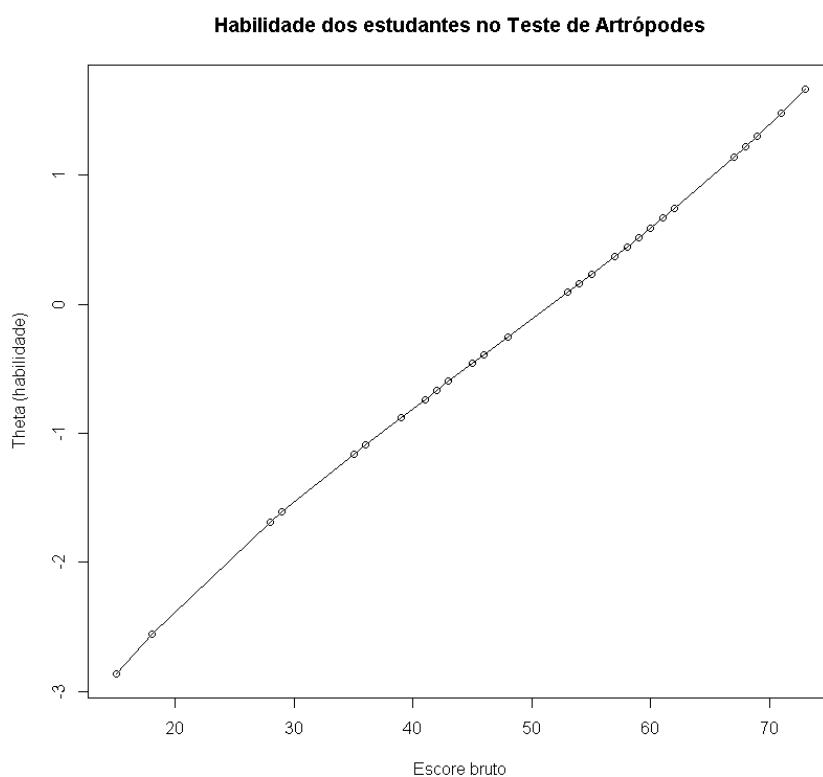


Figura 4. Escalonamento das habilidades dos estudantes no teste Artrópode

4.4 Estimação dos efeitos de testagem e de intervenção

4.4.1 Teste Platelminotos

O parâmetro efeito de testagem, que permite avaliar se houve melhora no desempenho dos estudantes ao longo do tempo, indicou um incremento de 1,12 logits (IC 95% [0,89/1,36]) no conhecimento discente, comparando-se a segunda avaliação em relação à primeira. Esse incremento foi estatisticamente significativo e de forte tamanho de efeito (Cohen, 1988).

O efeito da intervenção apresentou 0,25 logits a favor do grupo controle. Entretanto, essa diferença não se mostrou estatisticamente significativa [IC 95% (-0,562/0,056)].

4.4.2 Teste Anelídeos

O parâmetro efeito de testagem mostrou ganho de 0,17 logits [IC 95% (-0,037/0,386)], ao se comparar o conhecimento discente sobre Anelídeos entre a segunda e a primeira avaliação. Esse resultado não permite rejeitar a hipótese nula (Mair, 2018), de forma que não se pode afirmar que houve melhora no conhecimento dos participantes ao longo do tempo.

O efeito da intervenção apresentou estimativa de 0,20 logits a favor do grupo experimental. Entretanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimental e controle [IC 95% (-0,104/0,520)].

4.4.3 Teste Artrópodes

O parâmetro efeito de testagem para o teste Artrópodes indicou ganho de 0,63 logits [IC 95% (0,406/0,863)]. Esse resultado permite rejeitar a hipótese nula (Mair, 2018) e sugere que o conhecimento em artrópodes cresceu de forma moderada entre a primeira e a segunda avaliação (Cohen, 1988). O efeito da intervenção apresentou estimativa de 0,15 logits a favor do grupo controle. Entretanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimental e controle [IC 95% (-0,49/0,17)].

A tabela 1 resume os resultados referentes ao efeito de testagem e efeito de intervenção dos três testes.

Tabela 1.

Resumo dos resultados referentes ao efeito do testagem e efeito da intervenção.

	N	Efeito de testagem		Efeito de Intervenção	
		Estimativa (Desvio padrão)	IC (95%)	Estimativa (Desvio padrão)	IC (95%)
Teste Platelminhos	46	1,12	[0,89/1,36]	- 0,253	[-0,562/0,056]
Teste Anelídeos	41	0,17	[-0,037/0,386]	0,208	[-0,104/0,520]
Teste Artrópodes	42	0,63	[0,406/0,863]	- 0,156	[-0,49/0,17]

Nota. O sinal IC = Intervalo de confiança.

5. Discussão

A atividade do Portfólio de Zoologia foi elaborada com a intenção de ser uma atividade promotora de aprendizagem ativa, tendo em vista a qualidade do roteiro elaborado, que visou despertar operações cognitivas de ordem superior, promotoras de uma abordagem profunda. Conforme detalhado na descrição do roteiro do portfólio, vários comandos objetivaram desencadear abordagem profunda nos estudantes, como por exemplo a tarefa de fornecer o significado dos nomes dos Filos e Classes dos animais. Em tese, ao compreender o significado do nome citado, o aluno precisa estabelecer uma relação entre o nome e algumas características importantes do grupo, o que implica em uma aprendizagem profunda. É importante destacar que a tarefa do portfólio demanda que o significado do nome seja articulado à sua memorização por parte do aluno, de modo que a tarefa é bem delineada quanto à restringir a uma abordagem profunda. Evidentemente que é impossível obrigar o aluno a realizar o comando da tarefa e não é esse o ponto que está em questão quando analisamos o portfólio como indutor da abordagem profunda. Nossa análise se restringe ao que o

comando da tarefa demanda ao aluno e a nomeação com significado visando uma memorização com sentido é uma demanda claramente de abordagem profunda e nossa interpretação está em perfeito acordo com a teoria. Outro comando solicitado no portfólio que pode ser considerado uma demanda de estratégia ativa, importante para o aprendizado profundo, é a elaboração de desenhos de anatomia externa e interna dos animais. Desenhar demanda uma habilidade cognitiva complexa de síntese, a qual reúne certas informações para criar algo novo. O comando de desenhar é bastante diferente do comando de observar atentamente figuras em livros, por exemplo. O aluno que observa a anatomia interna e externa de certos animais pode adotar abordagens superficiais ou profundas, mas o comando de desenhar implica um nível superior de criação e confrontação com o que o aluno sabe, em termos de conhecimento prévio e memorizado sobre as estruturas que serão desenhadas. Essa demanda de um “fazer”, ou seja, desenhar, e avaliar se o que está fazendo é consistente ou é uma produção pobre é uma tarefa de caráter que demanda abordagem profunda. Em outras palavras, a tarefa é uma demanda de abordagem profunda. Outra tarefa que também demanda a abordagem profunda no portfólio é a elaboração de resumos relacionados às características dos animais. A partir das informações levantadas, os estudantes precisam criar seus textos, com suas próprias palavras, sintetizando as informações lidas. Escrever com suas próprias palavras o aprendido é uma exigência de abordagem profunda. Ninguém consegue falar com suas próprias palavras algo que não faça sentido ou tenha um significado pessoal, de modo que essa tarefa exige abordagem profunda.

Além da cautela na elaboração do roteiro do portfólio, os estudantes foram treinados para realizar esta atividade e todo o cuidado foi tomado para que a mesma fosse realizada de forma satisfatória. Com base nisso, esperava-se um maior ganho de conhecimento nos estudantes submetidos à atividade do portfólio, quando comparados aos alunos submetidos à atividade controle, que era eminentemente promotora de abordagem superficial. Entretanto, surpreendentemente, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas e nem relevantes a favor do grupo experimental. Uma hipótese plausível para este resultado é a forma com que os estudantes podem ter realizado a atividade do portfólio. O roteiro foi elaborado pensando em fazer com que os alunos desenvolvessem um processo interativo de conhecimento, relacionassem informações, realizassem análise, estudos e tomadas de

decisões individuais e coletivamente, o que deveria recrutar, portanto, operações cognitivas de ordem profunda. Mas, como a atividade foi realizada com livre consulta de materiais, os estudantes podiam copiar as informações que estavam disponíveis no material consultado, realizando operações cognitivas inferiores e superficiais, não atingindo o objetivo da intervenção. Ao tentar facilitar o aprendizado do aluno, o professor pode acabar proporcionando tarefas que permitem um processamento cognitivo inferior. Sendo assim, o professor deve ser muito cauteloso ao elaborar e aplicar atividades didáticas para que possam ser efetivamente atividades profundas.

Um dos grandes problemas da educação é que o ensino pode ativar a aprendizagem do aluno por maneiras muito diferentes. Um exemplo disso foi demonstrado pelos resultados de uma meta-análise que objetivou verificar os efeitos da aprendizagem baseada em problemas (PBL) no aumento da abordagem profunda dos estudantes. Na PBL os alunos aprendem pela discussão de problemas profissionalmente relevante, visando melhorar a aplicação e a integração de conhecimento; por consequência, assume-se que esta metodologia de ensino mobiliza fortemente uma abordagem de aprendizagem profunda, na qual os estudantes estão intrinsecamente interessados e tentam entender o que está sendo estudado (Dolmans, Loyens, Marcq & Gijbels, 2016). Os autores verificaram que o PBL somente aumentou 0,11 desvio-padrão em abordagem profunda. Esse resultado é decepcionante já que é assumido que a PBL ativa fortemente a abordagem profunda e a meta-análise indica o contrário. Isso mostra que é necessário verificar como os métodos de ensino provocam as abordagens dos estudantes, a cada aula. A falta de instrumentos válidos para aferir a ativação dos métodos de ensino, aula-por-aula, é uma enorme limitação para os estudos que investigam a relação ensino-aprendizagem. É importante destacar, no entanto, que Dolmans et al. (2016) afirmam que os estudos, ao investigar os efeitos do ensino baseado na resolução de problemas, assumiram que, por si só, este método de ensino mobiliza a abordagem profunda. Ou seja, nenhum instrumento padronizado e validado foi utilizado com fins a verificar se este ensino estava de fato mobilizando a abordagem profunda nos estudantes. Ademais, essa é a estratégia usada pelos estudos que investigam o efeito de métodos de ensino na aprendizagem.

Nem sempre um ensino baseado na memorização do tipo “decoreba” provoca no aluno uma aprendizagem de superfície, assim como nem sempre um ensino baseado na reflexão e aprendizagem profunda provoca este tipo de aprendizado nos

estudantes. Apesar disso, as pesquisas assumem que as metodologias utilizadas para ensinar induzem mais ou menos determinada abordagem. Neste sentido, o resultado obtido nesta pesquisa, apontando que não houve melhora no desempenho dos estudantes que foram submetidos à intervenção profunda, comparados com os estudantes submetidos à atividade superficial, nos faz questionar toda a área da educação e evidencia a necessidade de construirmos urgentemente instrumentos padronizados que avaliem se o método usado mobilizada abordagem profunda ou superficial. Quanto menos assumirmos aspectos capitais e quanto mais pudermos obter dados empíricos sobre os mesmos, menos frágeis serão nossas evidências científicas.

Para de fato testar o postulado da SAL, de que a abordagem profunda gera melhor qualidade de aprendizado, é necessário acompanhar detalhadamente o processo cognitivo do aluno, durante a execução das tarefas propostas. Tradicionalmente, os estudos em abordagens de aprendizagem têm investigado empiricamente os aspectos processuais das abordagens profunda e superficial por meio do método qualitativo fenomenográfico (Soler-Contreras, Cárdenas-Salgado, Fernández-Pina, & Monroy-Hernández, 2017). Apesar de relevante, o método de investigação qualitativo pode apresentar vieses, uma vez que o desempenho dos estudantes é categorizado como a abordagem profunda e superficial em função da expectativa prévia do pesquisador (Quadros, 2020). Se a teoria das abordagens incorporou gradativamente a metodologia quantitativa, por meio da elaboração e aplicação de instrumentos de autorrelato (Soler-Contreras et al., 2017), o estudo sobre os aspectos processuais se manteve concentrado na utilização da metodologia qualitativa. Em suma, a ausência de instrumentos quantitativos válidos e confiáveis que avaliem o processo de aprendizagem dos estudantes no momento em que estão aprendendo é uma lacuna importante para o campo das pesquisas sobre o efeito de intervenções de ensino nas abordagens de aprendizagem dos estudantes.

O desenho da pesquisa foi cuidadosamente elaborado, a fim de equilibrar as variáveis intervenientes nos grupos do estudo. Os estudantes foram sorteados para formar os grupos controle e experimental. Alocar as pessoas de forma aleatória nos dois grupos (GE e GC) faz com que as características intervenientes que possam interferir no desempenho se anulem, gerando grupos com forças equilibradas (Gomes, 2020). A análise da alocação aleatória dos estudantes nos grupos controle e experimental foi bem sucedida, conforme apresentado previamente. Isso indica que geramos grupos

razoavelmente equilibrados, de modo que o único aspecto saliente a interferir no desempenho dos alunos provavelmente são as intervenções realizadas (Gomes, 2020). O fato de os estudantes ora fazerem parte do grupo controle, ora fazerem parte do grupo experimental não interferiu nos resultados. Isso é comprovado pelo fato de que o resultado apresentado no primeiro experimento, relativo ao conteúdo de platelmintos, onde não houve mistura dos alunos no grupo controle e grupo experimental, não foi diferente dos resultados apresentados nos experimentos seguintes (anelídeos e artrópodes), onde essa mistura ocorreu. Sendo assim, os resultados inesperados relativos à ausência de diferença no desempenho entre estudantes dos grupos experimental e controle não foi proveniente de um desenho experimental com mistura dos estudantes nos grupos ou por variáveis intervenientes.

A análise dos instrumentos de medida do rendimento escolar, ora empregados em nosso meio educacional, revela diversos níveis de qualidade técnica. Ao lado de alguns que realmente demonstram medir aquilo a que se propõem, existe, infelizmente, um número elevado de instrumentos que apresentam completa carência de requisitos técnicos (Vianna, 1998). Graças a princípios fornecidos pela Estatística e pela Psicologia, os professores podem, nos dias atuais, desenvolver procedimentos de avaliação escolar com um amplo respaldo científico (Gil, 2015). Para desenvolver instrumentos de medidas educacionais de qualidade e evitar erros comumente cometidos por profissionais na elaboração de exames escolares, é importante que o professor se atente a alguns procedimentos técnicos essenciais (Pires & Gomes, 2017; Pires & Gomes, 2018). No presente estudo, três testes educacionais foram cuidadosamente elaborados para medir o conhecimento dos estudantes em conteúdos específicos da Zoologia. Os testes foram analisados quanto à sua validade e confiabilidade, indicando serem bons instrumentos para verificar o conhecimento dos estudantes nos conteúdos testados. Espera-se que a prática realizada nesse estudo motive e incentive outros professores a criarem provas escolares com relevante sustentação teórica e metodologia capaz de averiguar a validade e confiabilidade dos exames.

Muitos estudos têm indicado que a abordagem profunda correlaciona positivamente com o desempenho acadêmico, enquanto a abordagem superficial correlaciona negativamente com o desempenho discente (Watkins, 2001; Richardson,

Abraham & Bond, 2012; Haarala-Muhonen, Ruohoniemi, Parpala, Komulainen & Lindblom-Ylänne, 2017; Herrmann, McCune, & Bager-Elsborg, 2017; Entwistle, 2018). Esses estudos também indicam que as correlações são consistentemente fracas. Uma possível explicação para os pontos modestos de associação entre as abordagens de aprendizagem e as notas nos exames, tem sido que, apesar da abordagem profunda ser reconhecida como capaz de elevar a qualidade da aprendizagem, os sistemas de avaliação podem nem sempre refletir resultados de aprendizagem de alta complexidade (Asikainen, Parpala, Virtanen & Lindblom-Ylänne , 2013; Herrmann et al., 2017), devido à falta de qualidade técnica das avaliações.

Trabalhando em um contexto universitário holandês, Asikainen et al. (2013) discutem como as avaliações em educação podem não medir completamente os produtos qualitativos da aprendizagem dos alunos e nem sempre recompensam uma abordagem profunda. Vermunt (2005) em seu estudo concluiu que aspectos das estratégias de aprendizagem dos alunos, como críticas, analíticas e o pensamento abstrato parecia ser recompensado em menor grau nos exames escolares. Conforme Herrman et al., uma abordagem profunda pode resultar em entendimentos complexos e sutis, com os quais os alunos podem ter dificuldades de expressar-se bem sob condições de exames ou testes (Herrmann et al., 2017). Além disso, as notas escolares, que caracterizam o desempenho acadêmico, são compostas, muitas vezes, por uma mistura de vários fatores, como, por exemplo, participação dos estudantes nas aulas e atividades. Não obstante, nenhum desses elementos explica porque os estudantes do grupo experimental de nosso estudo não apresentaram maior aquisição de conhecimento em comparação aos estudantes do grupo controle. Conforme já dito, os três testes elaborados foram cuidadosamente desenhados e analisados, em termos de sua validade e confiabilidade. De certo, mensuram os conhecimentos alvo, de modo que os escores dos estudantes refletem seu conhecimento a respeito dos conteúdos de ensino. Como mencionado anteriormente, o grande desafio de se estudar se certas formas de ensino mobilizam a abordagem profunda e, por sua vez, melhoram o desempenho acadêmico, envolve a necessidade premente da elaboração e validação de instrumentos quantitativos sobre processos de aprendizagem, no momento ou logo após o estudante realizar alguma atividade de aprendizagem.

A análise do efeito de testagem realizada no presente estudo apresentou resultados interessantes. Em dois conteúdos testados, Plelmintos e Artrópodes, os estudantes apresentaram melhora importante em seus desempenhos na segunda testagem (pós teste). Isso, possivelmente, também indica que os estudantes se mostraram motivados a realizar as atividades e a pesquisa, pois houve ganho considerável no conhecimento após a realização de ambas as atividades, seja do grupo experimental ou do controle. A ausência de grupo controle sem intervenção nos impede de afirmar que a melhora no tempo foi devido às intervenções, mas essa é uma hipótese possível. Esse resultado sugere que, em alguns casos, ter atividades superficiais também pode ser produtivo no processo de aprendizagem. Utilizar somente atividades superficiais em sala de aula tem um efeito limitador, mas estas atividades podem contribuir, quando associadas às atividades de caráter mais construtivo. Dito de outra forma, a abordagem superficial pode não ser necessariamente antagonista a profunda.

A ausência de melhora temporal no desempenho dos estudantes relacionado ao conteúdo de Anelídeos pode estar relacionado ao contexto em que os alunos realizaram as atividades deste conteúdo. As atividades relacionadas ao conteúdo Anelídeos foram aplicadas numa época do semestre onde concentraram atividades avaliativas de outras disciplinas, o que pode ter comprometido o envolvimento dos estudantes na execução das atividades da disciplina de Zoologia. Por conta disso, sugere-se levar em consideração o cronograma de atividades de outras matérias e disciplinas quando forem realizadas pesquisas no contexto escolar, já que esse fator pode interferir no desempenho dos estudantes.

Uma análise inicial dos resultados fez acreditar que os estudantes não estavam motivados para realizar as atividades, devido à ausência de diferença no desempenho nos pós testes, entre os alunos dos grupos controle e experimental. Como professora, esperava que os alunos que realizaram o portfólio teriam desempenhos melhores nos testes após as intervenções. Apesar de não ter encontrado este resultado esperado, os resultados empíricos do efeito do tempo mostraram que os estudantes melhoraram o desempenho, contrariando a crença inicial sobre a desmotivação discente. Isso mostra a importância de que o próprio docente realize pesquisas empíricas sobre a sua atuação em sala de aula, de forma a testar suas crenças, expectativas e valores.

6. Limitações e Investigações Futuras

O presente estudo se deu em um contexto de uma universidade pública brasileira, com um número limitado de turmas e alunos. Embora estudos realizados em contextos específicos sejam valiosos, pois permitem uma análise mais detalhada de uma configuração relevante, seria importante repetir as análises com outras amostras, mais diversificadas e maiores. Teria sido ideal para o presente estudo se tivéssemos conseguido ampliar a amostra, realizando a pesquisa em outras universidades, em diferentes contextos. Além disso, a atividade do portfólio é uma atividade pontual no contexto dos estudantes que participaram desta pesquisa, uma vez que esta atividade não é empregada em outras disciplinas, não sendo, portanto, comum e recorrente no curso. Devido a isso, os estudantes não estavam habituados à realização da atividade do portfólio, o que pode ter interferido na qualidade de sua execução e deixado a desejar quanto ao seu objetivo de promover abordagem profunda. Uma possível direção para pesquisas futuras seria, portanto, além de aumentar e diversificar a amostra, propiciar um treinamento e acompanhamento mais detalhado do processo cognitivo dos estudantes ao realizar as atividades propostas, para assim testar o postulado da Teoria das Abordagens de que a abordagem profunda gera melhor qualidade de aprendizado.

Estudos que visam identificar empiricamente os tipos de abordagens empregadas pelos estudantes também podem contribuir significativamente para o acompanhamento dos processos de aprendizagem dos estudantes. Atualmente, existem duas formas básicas de identificação empírica das abordagens profunda e superficial. Uma é caracterizado pelo método qualitativo fenomenográfico, no qual as abordagens são identificadas empiricamente por meio de categorias elaboradas pelos próprios pesquisadores a respeito do desempenho dos estudantes em tarefas acadêmicas, enquanto a outra, quantitativa, é caracterizada pela medição por meio de instrumentos de autorrelato (Gomes, Linhares, Jelihovischi & Rodrigues, 2020b). Entretanto, o uso exclusivo de instrumentos de fenomenografia e autorrelato apresenta uma série de limitações. Em sua essência, para identificar empiricamente abordagens, a fenomenografia depende da avaliação e da categorização do desempenho dos alunos em tarefas de interação do sujeito com o objeto de conhecimento, realizada por juízes. Esse processo é complexo porque exige a avaliação dos juízes, o que o torna difícil de aplicar em grandes amostras, além de trazer consigo a possibilidade de viés positivo, uma vez que o próprio juiz é o criador das categorias, podendo analisar o desempenho dos alunos com viés consciente ou inconsciente de suas próprias expectativas ou

suposições anteriores (Gomes et al., 2020b; Quadros, 2020). O método quantitativo de autorrelato, por outro lado, é um instrumento de fácil aplicação, o que permite o estudo de um grande número de pessoas. No entanto, os instrumentos de autorrelato baseiam-se na autopercepção ou julgamento das pessoas sobre o construto avaliado, o que tende a gerar considerável viés de resposta, como mostra um grande conjunto de pesquisas (Gomes et al., 2020b; Quadros, 2020). Até o presente momento, a teoria das abordagens mensura seus construtos exclusivamente por meio de inventários de autorrelatos (Quadros, 2020), o que indica a necessidade de introduzir uma nova forma de avaliar os construtos, a partir da elaboração de testes de desempenho para avaliar as abordagens profunda e superficial. Conforme já apontado, uma lacuna importante existente no campo de estudo das abordagens é a ausência de avaliação padronizada que permita avaliar o que determinada aula ou metodologia de ensino provoca no aluno, em termos de abordagem de aprendizagem. Criar instrumentos válidos e confiáveis para verificar se determinado método está de fato induzindo abordagem superficial ou profunda é fundamental para testar o postulado da SAL.

Visando contribuir com os avanços na área das abordagens, atualmente, o LaiCo está trabalhando na construção do primeiro teste de desempenho em abordagens de aprendizagem, o Teste de Abordagem de Aprendizagem: Identificação do Pensamento Contido em Textos (TAP-Pensamento). Esse instrumento é pioneiro a nível mundial, pois até o dado momento a área possui apenas instrumentos de autorrelato para o diagnóstico das abordagens (Quadros, 2020). O TAP-Pensamento é um instrumento de avaliação que apresenta procedimentos sistemáticos e padronizados para avaliar o construto alvo por meio do desempenho dos respondentes. Dessa forma, esse teste poderá integrar as vantagens das duas metodologias da área de abordagens, uma vez que identifica empiricamente abordagens por meio do desempenho dos alunos em tarefas de interação sujeito-objeto, como ocorre na fenomenografia, mas fazendo uso de uma avaliação padronizada, econômica e rápida, permitindo uma coleta de dados em grandes amostras, como ocorre nos instrumentos de autorrelato. Além disso, os testes de desempenho permitem mitigar com os vieses do pesquisador e respondente das metodologias até então empregadas na área das abordagens (Quadros, 2020; Gomes et al. 2020b).

Levando tudo isso em conta, publicamos recentemente um artigo (Gomes et al., no 2020b) que apresenta à comunidade científica o primeiro teste que visa avaliar as abordagens de aprendizagem dos alunos por meio do desempenho do aluno: o Teste de Abordagem de Aprendizagem dos Alunos - Identificação do Pensamento Contido em Textos (TAP-Pensamento) e que certamente irá contribuir significativamente para os estudos na área das abordagens de aprendizagem.

O TAP-Pensamento baseia-se na premissa básica de que a abordagem de aprendizagem pode ser medida pelo desempenho das pessoas em tarefas que requerem a interação sujeito-objeto do conhecimento. O teste baseia-se também em uma premissa complementar, além da básica, de que cada comportamento realizado nas abordagens de aprendizagem é melhor colocado em prática dependendo do tipo de tarefa que envolve a interação sujeito-objeto, ou seja, cada comportamento é melhor mobilizado por tarefas específicas. Considerando o grande número de comportamentos que trabalham a construção da abordagem de aprendizagem, e considerando a premissa complementar de que cada comportamento é melhor mobilizado por tarefas específicas, não há intensão de que um único teste busque mobilizar comportamentos demais. Isso pode ser inviável ou demandar muito tempo para realização de um teste. O TAP-Pensamento considera essa questão e busca medir a abordagem das pessoas na identificação do pensamento do autor em um determinado texto. Levando-se em conta a teoria das abordagens de aprendizagem, assume-se que o ato de identificar corretamente o pensamento de um autor contido em um determinado texto é uma interação muito ativa do sujeito e, portanto, é um bom indicador operacional da abordagem profunda (Gomes, et.al, no 2020b).

O TAP-Pensamento é estruturalmente dividido em dois textos e 12 itens relacionados a cada texto. Cada item é composto por uma declaração que pode ou não representar o pensamento do autor em um determinado texto. O entrevistado deve ler as declarações contidas em cada item e identificar se essa declaração representa ou não o pensamento do autor. O conteúdo dos textos foi estrategicamente desenhado para que o conhecimento prévio do respondente seja intensamente ativado. Os autores do teste desenharam ambos os textos com o objetivo de destacar temas controversos de forte relevância social que estão sendo discutidos atualmente na sociedade moderna. O primeiro tema envolve violência contra a mulher e o segundo diz respeito ao

preconceito contra casais homossexuais. Em teoria, temas polêmicos de forte relevância social fornecem um contexto rico para verificar se o entrevistado é capaz de identificar corretamente a estrutura do pensamento do autor em um determinado texto.

Até o presente momento, foram realizadas a análise de validade estrutural e análise de validade de conteúdo do TAP-Pensamento e os resultados dessas análises foram publicados recentemente (Gomes, Araujo, Quadros & Jelihovschi, 2020a; Gomes et al., 2020b). A análise de validade de conteúdo envolveu três grupos de participantes que desempenhou tarefas específicas: o primeiro grupo foi composto por quatro especialistas em construto de abordagens de aprendizagem, que classificaram os itens do teste em 04 categorias elaboradas pelos autores do teste e julgaram quanto à sua pertinência para representar cada categoria. O segundo grupo foi composto por um especialista em língua portuguesa, que avaliou a redação das instruções, textos e itens do instrumento, bem como realizou uma análise lógica dos argumentos dos textos e dos itens, além de avaliar a chave de resposta do teste. O terceiro grupo foi composto por 10 estudantes universitários ou graduados representando o público-alvo da prova, que respondeu ao teste individualmente e, em seguida, participou de uma entrevista com um dos pesquisadores, onde foi feita uma análise semântica do instrumento, avaliando a clareza das instruções de teste e sua viabilidade (Gomes et al., 2020b). A partir destas análises e de discussões entre os especialistas e os autores do teste, uma nova categoria de classificação dos itens foi elaborada, a classificação dos itens foi revisada e alguns itens foram ajustados. Alguns erros gramaticais no instrumento apontados pelo especialista em língua portuguesa foram analisados e corrigidos e o público-alvo avaliou favoravelmente o instrumento. Dessa forma, os pesquisadores apresentam provas iniciais da validade do TAP-Pensamento, o que significa um grande avanço e novas possibilidades de estudos na área das abordagens por meio da medição do desempenho dos respondentes. Pesquisas utilizando este tipo de medida podem ajudar a investigar melhor a correlação entre abordagens e desempenho acadêmico, uma vez que é possível que evidências sólidas sobre a fraca correlação entre abordagens e desempenho acadêmico sejam meramente um sintoma do uso exclusivo de ferramentas de autorrelato para medir as abordagens (Gomes et al., 2020b).

O estudo de Gomes et al. (2020a) teve como objetivo apresentar as primeiras evidências sobre a estrutura fatorial do TAP-Pensamento. Os resultados indicam que o

TAP-Pensamento mede de forma confiável três níveis de abordagens de aprendizagem: superficial, intermediário-profundo, profundo. Isso significa que o TAP-Pensamento não mede abordagens de aprendizagem em um paradigma tudo ou nada, como aquele em que um aluno tem apenas uma abordagem superficial ou profunda. Em vez disso, o TAP-Pensamento identifica diferentes níveis de abordagens de aprendizagem, possivelmente implicando estágios de desenvolvimento de abordagens de aprendizagem, o que significa novas implicações conceituais para este construto (Gomes, et al., 2020a).

Pensando na continuidade das pesquisas sobre os processos de aprendizagem e na implementação da linha de pesquisa sobre abordagens de aprendizagem na Universidade do Estado de Minas Gerais, onde atuo como docente, pretendo realizar investigações a respeito das abordagens empregadas pelos estudantes da UEMG, por meio da aplicação do TAP-Pensamento. Além do SLAT-Thinking, outros testes podem ser projetados, pois isso permitirá uma ampla gama de avaliações no futuro capazes de abordar diferentes comportamentos que caracterizam abordagens de aprendizagem, como construir relacionamentos, identificar relações implícitas, transferir conhecimento para novos contextos. Além disso, projetar avaliações que visem verificar o tipo de abordagem induzida por determinados métodos de ensino em alunos também é uma expectativa para o futuro, que pode contribuir para os estudos na área da educação. Pensando especificamente no ensino de Zoologia como minha área de atuação, elaborar testes que mensurem tipos de abordagens a partir do desempenho dos estudantes em tarefas relacionadas à Zoologia também se mostra como possibilidade de trabalho que podem e devem ser desenvolvidos para contribuir com as pesquisas na área.

Como professora, tenho como objetivo propiciar uma educação de qualidade, a partir da qual os alunos possam de fato ter um aprendizado efetivo e duradouro e que possam transmitir seus conhecimentos para seus futuros alunos, formando uma rede multiplicadora de ensino de qualidade. Para isso, é de extrema importância que estudos a respeito dos processos de aprendizagem sejam constantemente realizados e avaliados. Acredito que a continuidade dos estudos relativos à validação e aplicação do TAP-Pensamento, no meu ambiente de trabalho, bem como a elaboração de novos testes

poderão contribuir para o desenvolvimento desta linha de pesquisa tão importante para a educação no Brasil e no mundo.

7. Conclusão

O objetivo do presente estudo foi testar o postulado da Teoria das Abordagens de Aprendizado (SAL) de que a abordagem profunda gera maior qualidade de aprendizagem e aquisição de conhecimento sobre o conteúdo aprendido. O desenho experimental desta pesquisa foi baseado na estratégia empregada pela área da educação ao investigar a interação ensino-aprendizagem. Ela assume que certas metodologias de ensino empregadas por professores induzem mais ou menos determinada abordagem. Entretanto, verificou-se neste estudo que esta estratégia secular de pesquisa é equivocada e impede a testagem do postulado. Apesar disso, o presente estudo trouxe algumas contribuições importantes para a área de pesquisa sobre as abordagens em aprendizagem. Testar um postulado de uma teoria, empregando métodos empíricos e quantitativos, é um objetivo importante pois auxilia na consolidação da teoria em questão. Entretanto, a partir do presente estudo, pode-se perceber que, para de fato testar o postulado da SAL é necessário acompanhar detalhadamente o processo cognitivo do aluno. Além disso, pode-se concluir que é importante que a área de pesquisa sobre a SAL aumente seus esforços em estudos quantitativos dos processos de aprendizagem. O desenvolvimento do primeiro teste de desempenho dos respondentes para medir abordagens, o TAP-Pensamento, é uma contribuição importante para o problema de medição das abordagens de aprendizagem. Possivelmente, a contribuição mais importante foi o apontamento sobre a necessidade de elaboração de instrumentos que verifiquem o tipo de abordagem induzido por determinadas metodologias de ensino. Somado a isso, é preciso incentivar os professores de ensino superior a realizar pesquisas empíricas no contexto de sala de aula, bem como a elaborar exames educacionais voltados para avaliação da aquisição de conhecimento profundo e verificar sua confiabilidade e validade. Analisar o desempenho dos alunos por meio da criação de testes educacionais válidos e confiáveis, utilizando um modelo estatístico como o conjunto de Modelos Rasch, também foi uma contribuição importante deste estudo. Proveniente desta tese o artigo intitulado “Testing the Hypothesis that the Deep

Approach Generates Better Academic Performance” foi publicado (Rodrigues & Gomes, no prelo).

A realização desta investigação me possibilitou desenvolver algumas habilidades como pesquisadora na área da psicometria e educação, como elaborar e validar instrumentos de medida educacionais e desenvolver um olhar atento e investigativo ao processo de aprendizado dos alunos. Além disso, me despertou um grande interesse pela linha de pesquisa das abordagens de aprendizagem, como professora e pesquisadora, de forma que pretendo dar continuidade aos estudos nesta área, além de implementar essa linha de pesquisa na Universidade do Estado de Minas Gerais.

8 Referências

- Alarcão, I. (2010). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. (Coleção questões da nossa época; v.8). São Paulo: Cortez.
- Alves, F. A., Flores, R. P., Gomes, C. M. A., Golino, H. F. (2012). Preditores do rendimento escolar: inteligência geral e crenças sobre ensino-aprendizagem. *Revista E-PSI, 1*, 97-117. Recuperado de <https://revistaepsi.com/artigo/2012-ano2-volume1-artigo5/>
- Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (2016). Social and cultural contexts change but intelligence persists as incisive to explain children's academic achievement. *PONTE: International Scientific Researches Journal, 72*(9), 70-89. doi: [10.21506/j.ponte.2016.9.6](https://doi.org/10.21506/j.ponte.2016.9.6)
- Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (2017). Cognitive performance and academic achievement: How do family and school converge? *European Journal of Education and Psychology, 10*(2), 49-56. doi: [10.1016/j.ejeps.2017.07.001](https://doi.org/10.1016/j.ejeps.2017.07.001)
- Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (2018). The structure of intelligence in childhood: age and socio-familiar impact on cognitive differentiation. *Psychological Reports, 121*(1), 79-92. doi: 10.1177/0033294117723019
- American Psychological Association, American Educational Research Association & National Council on Measurement Education. (2014). *Standards for educational & psychological tests*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Anderson, L. W. et. al. (2001) A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Nova York: Addison Wesley Longman. 336 p.

- Andre, A. M., Gomes, C. M. A., Loureiro, C. M. V. (2016). Escalas Nordoff Robbins: uma revisão bibliográfica. *Percepta*, 3(2), 117-131, 2016. doi: 10.34018/2318-891X.3(2)117-131
- Andre, A. M., Gomes, C. M. A., Loureiro, C. M. V. (2017). Equivalência de itens, semântica e operacional da versão brasileira da Escala Nordoff Robbins de Comunicabilidade Musical. *OPUS (BELO HORIZONTE. ONLINE)*, 23(2), 197-215. Recuperado de <http://www.anppom.com.br/revista/index.php/opus/article/view/459>
- Araújo, A. M., Gomes, C. M. A., Almeida, L. S., & Núñez, J. C. (2018). A latent profile analysis of first-year university students' academic expectations. *Anales De Psicología / Annals of Psychology*, 35(1), 58-67. doi:10.6018/analesps.35.1.299351.
- Asikainen, H., Parpala, A., Virtanen, V., & Lindblom-Ylänne, S. (2013). The relationship between student learning process, study success and the nature of assessment: a qualitative study. *Studies in Educational Evaluation*, 39(4), 211–217. doi: 10.1016/j.stueduc.2013.10.008
- Biggs, J. B. (1985). The role of meta-learning in study processes. *British Journal of Educational Psychology*, 55, 185-212. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1985.tb02625.x>
- Biggs, J. B. (1987a). The Learning Process Questionnaire (LPQ): Users' manual. Hawthorn, Australia: Australian Council for Educational Research.
- Bloom, B. S. et al. (1956) **Taxonomy of educational objectives**. New York: David Mckay. (1), 262.
- Bowden, M. P., Abhayawansa, S., & Manzin, G. (2015). A multiple cross-cultural comparison of approaches to learning. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 45(2), 272-294. Doi: [10.1080/03057925.2013.841465](https://doi.org/10.1080/03057925.2013.841465)
- Chin, C., & Brown, D. E. (2000). Learning in science: a comparison of deep and surface approaches. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 109-138. Recuperado de [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200002\)37:2<109::AID-TEA3>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200002)37:2<109::AID-TEA3>3.0.CO;2-7)
- Cohen J. (1988). *Statistical Power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Costa, G. D.; Driessen, E.; Silva, L. S.; Campos, A. A. O.; Costa, T. M. T.; Dornateli, C. P.; & Cotta, R. M. M. (2018). Portfolio coletivo: avaliação do ensino e aprendizagem em cursos de graduação da saúde. *Ciências & Saúde Coletiva*, 23(11), 3779-3787. DOI: 10.1590/1413-812320182311.27072015
- Costa, B. C. G., Gomes, C. M. A., & Fleith, D. S. (2017). Validade da Escala de Cognições Acadêmicas Autorreferentes: autoconceito, autoeficácia, autoestima e valor. *Avaliação Psicológica*, 16(1), 87-97. doi: [10.15689/ap.2017.1601.10](https://doi.org/10.15689/ap.2017.1601.10)

- Costa, V. T., Gomes, C. M. A., Andrade, A. G. P., & Samulski, Di. M. (2012). Validação das propriedades psicométricas do RESTQ-Coach na versão brasileira. *Motriz: Revista de Educação Física*, 18(2), 218-232. [Doi:10.1590/S1980-65742012000200002](https://doi.org/10.1590/S1980-65742012000200002)
- Dallimore, E. J., Hertenstein, J. H., & Platt, M. B. (2010). Class Participation in Accounting Courses: Factors That Affect Student Comfort and Learning. *American Accounting Association*, 25(4). [Doi:10.2308/iace.2010.25.4.613](https://doi.org/10.2308/iace.2010.25.4.613)
- Dias, N. M., Gomes, C. M. A., Reppold, C. T., Fioravanti-Bastos, A., C., M., Pires, E. U., Carreiro, L. R. R., & Seabra, A. G. (2015). Investigação da estrutura e composição das funções executivas: análise de modelos teóricos. *Psicologia: teoria e prática*, 17(2), 140-152. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872015000200011&lng=pt&tlng=pt.
- Dolmans, D. H. J. M., Loyens, S. M. M., Marcq, H., & Gijbels, D. (2016). Deep and surface learning in problem-based learning: a review of the literature. *Adv in Health Sci Educ*, (21), 1087–1112. Doi: 10.1007/s10459-015-9645-6.
- Entwistle, N. J. (1988). Motivational factors in students' approaches to learning. In R. R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles* (pp. 21-51). New York: Plenum Press.
- Entwistle, N. J. (2018). *Student Learning and Academic Understanding: A Research Perspective and Implications for Teaching*. New York, NY; Oxford: Elsevier.
- Entwistle, N., McCune, V., & Walker, P. (2001). Conceptions, styles, and approaches within higher education: Analytical abstractions and everyday experience. In R. J. Sternberg & L. Zhang (Eds.), *Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles* (pp. 103-136). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/232455563_Conceptions_styles_and_a_pproaches_within_higher_education_Analytical_abstractions_and_everyday_experience
- Entwistle, N. J., Meyer, J. H. F., & Tait, H. (1991). Students failure: Disintegrated perceptions of studying and the learning environment. *Higher Education* 21, 249-261. Doi: <https://doi.org/10.1007/BF00137077>.
- Entwistle, N. J., & Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning*. London: Croom Helm.
- Fernandes, D. (2009) *Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas*. São Paulo: Editora UNESP.
- Ferreira, M. G., & Gomes, C. M. A. (2017). Intraindividual analysis of the Zarit Burden Interview: a Brazilian case study. *Alzheimers & Dementia*, 13, P1163-P1164. doi: [0.1016/j.jalz.2017.06.1710](https://doi.org/10.1016/j.jalz.2017.06.1710)

- Figueiredo, V. L. M., Mattos, V. L. D., Pasquali, L., Freire, A. P. (2008). Propriedades Psicométricas dos Itens do Teste Wisc-III. *Psicologia em Estudo*, 13, (3), 585-592. Recuperado em: <http://www.scielo.br/pdf/pe/v13n3/v13n3a20.pdf>.
- Fives, H., & Nicole DiDonato-Barnes, N. (2013). Classroom Test Construction: The Power of a Table of Specifications. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 18(3). Recuperado em: <http://pareonline.net/pdf/v18n3.pdf>.
- Fontes, M. A. (2019). *Motivações, estratégias e abordagens à aprendizagem em estudantes do ensino técnico brasileiro: relações com o sucesso escolar e a qualidade da aprendizagem*. (Tese de doutorado). Faculdade de Psicologia e Ciência da Educação, Universidade de Coimbra, Portugal.
- Fontes, M. A., & Duarte, A. M. (2019). Aprendizagem de estudantes do ensino técnico brasileiro: motivos, investimento e satisfação. *Educ. Pesqui.*, 45, 2-16. doi: 10.1590/s1678-4634201945192610.
- Galvão, A., Câmara, J., & Jordão, M. (2012). Estratégias de aprendizagem: reflexões sobre universitários. *Revista brasileira de estudos pedagógicos*, 93(235), 627-644. <https://doi.org/10.1590/S2176-66812012000400006>
- Gil, A. C. (2015). *Didática no Ensino Superior* (1a ed). São Paulo: Atlas.
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2011). Preliminary internal validity evidences of two Brazilian Metacognitive Tests. *International Journal of Testing*, 26, 11-12. Recuperado de <https://www.intestcom.org/files/ti26.pdf>
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2012). The Structural validity of the Inductive Reasoning Developmental Test for the measurement of developmental stages. *International Journal of Testing*, 27, 10-11. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/269985854_The_Structural_Validity_of_the_Inductive_Reasoning_Developmental_Test_for_the_Measurement_of_Developmental_Stages
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2014). Four Machine Learning methods to predict academic achievement of college students: a comparison study. *Revista E-Psi*, 1, 68-101. Retirado de <https://revistaepsi.com/artigo/2014-ano4-volume1-artigo4/>
- Golino, H. F., & Gomes, C.M.A. (2014). Psychology data from the “BAFACALO project: The Brazilian Intelligence Battery based on two state-of-the-art models – Carroll’s Model and the CHC model”. *Journal of Open Psychology Data*, 2(1), p.e6. doi: [10.5334/jopd.af](https://doi.org/10.5334/jopd.af)
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2014). Visualizing random forest’s prediction results. *Psychology*, 5, 2084-2098. doi: [10.4236/psych.2014.519211](https://doi.org/10.4236/psych.2014.519211)
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2016). Random forest as an imputation method for education and psychology research: its impact on item fit and difficulty of the Rasch model. *International Journal of Research & Method in Education*, 39(4), 401-421. doi: [10.1080/1743727X.2016.1168798](https://doi.org/10.1080/1743727X.2016.1168798)

- Golino, H. F., Gomes, C. M. A., & Andrade, D. (2014). Predicting academic achievement of high-school students using machine learning. *Psychology*, 5, 2046-2057. doi: [10.4236/psych.2014.518207](https://doi.org/10.4236/psych.2014.518207)
- Golino, H. F., Gomes, C. M. A., Amantes, A., & Coelho, G. (2015). *Psicometria Contemporânea: compreendendo os Modelos Rasch*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Golino, H. F., Gomes, C. M. A., Commons, M. L., & Miller, P. M. (2014). The construction and validation of a developmental test for stage identification: Two exploratory studies. *Behavioral Development Bulletin*, 19(3), 37-54. doi: 10.1037/h0100589
- Gomes, C. M. A. (2007). Softwares educacionais podem ser instrumentos psicológicos. *Psicologia Escolar e Educacional*, 11(2), 391-401. doi: [10.1590/S1413-85572007000200016](https://doi.org/10.1590/S1413-85572007000200016)
- Gomes, C. M. A. (2010a). Estrutura fatorial da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BaFaCalo). *Avaliação Psicológica*, 9(3), 449-459. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712010000300011&lng=pt.
- Gomes, C. M. A. (2010b). Perfis de Estudantes e a relação entre abordagens de aprendizagem e rendimento Escolar. *Psico (PUCRS. Online)*, 41(4), 503-509. Recuperado de <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/6336>
- Gomes, C. M. A. (2010c). Avaliando a avaliação escolar: notas escolares e inteligência fluida. *Psicologia em Estudo*, 15(4), 841-849. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=287123084020>
- Gomes, C. M. A. (2011a). Abordagem profunda e abordagem superficial à aprendizagem: diferentes perspectivas do rendimento escolar. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(3), 438-447. doi: [10.1590/S0102-79722011000300004](https://doi.org/10.1590/S0102-79722011000300004)
- Gomes, C. M. A. (2011b). Validade do conjunto de testes da habilidade de memória de curto-prazo (CTMC). *Estudos de Psicologia (Natal)*, 16(3), 235-242. doi: [10.1590/S1413-294X2011000300005](https://doi.org/10.1590/S1413-294X2011000300005)
- Gomes, C. M. A. (2012a). A estrutura fatorial do inventário de características da personalidade. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 29(2), 209-220. doi: [10.1590/S0103-166X2012000200007](https://doi.org/10.1590/S0103-166X2012000200007)
- Gomes, C. M. A. (2012b). Validade de construto do conjunto de testes de inteligência cristalizada (CTIC) da bateria de fatores cognitivos de alta-ordem (BaFaCAIO). *Gerais : Revista Interinstitucional de Psicologia*, 5(2), 294-316. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202012000200009&lng=pt&tlng=pt.

- Gomes, C. M. A. (2013). A Construção de uma Medida em Abordagens de Aprendizagem. *Psico (PUCRS. Online)*, 44(2), 193-203. Recuperado de <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/11371>
- Gomes, C. M. A. (2020). Análises estatísticas para estudos de intervenção. In M. Mansur-Alves & J. B. Lopes-Silva, *Intervenção cognitiva: dos conceitos às praticas baseadas em evidências para diferentes aplicações* (pp. 93-107). Belo Horizonte: T. Ser.
- Gomes, C. M. A. & Almeida, L. S. (2017). Advocating the broad use of the decision tree method in education. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 22(10), 1-10, 2017. Recuperado de <https://pareonline.net/getvn.asp?v=22&n=10>
- Gomes, C. M. A., Almeida, L. S., & Núñez, J. C. (2017). Rationale and applicability of exploratory structural equation modeling (ESEM) in psychoeducational contexts. *Psicothema*, 29(3), 396-401. doi: 10.7334/psicothema2016.369
- Gomes, C. M. A., de Araújo, J., Ferreira, M. G., & Golino, H. F. (2014). The validity of the Cattell-Horn-Carroll model on the intraindividual approach. *Behavioral Development Bulletin*, 19(4), 22-30. doi: [10.1037/h0101078](https://doi.org/10.1037/h0101078)
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., Nascimento, E., & Jelihovisch, E. (2018). Routine Psychological Testing of the Individual Is Not Valid. *Psychological Reports*, 122(4), 1576-1593. doi: [10.1177/0033294118785636](https://doi.org/10.1177/0033294118785636)
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., Quadros, J. S., & Jelihovschi, E. G. (2020a). Measuring Students' Learning Approaches through Achievement: Structural Validity of SLAT-Thinking. *Estudos de Psicologia (RN)*, no prelo.
- Gomes, C. M. A. & Borges, O. N. (2007). Validação do modelo de inteligência de Carroll em uma amostra brasileira. *Avaliação Psicológica*, 6(2), 167-179. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712007000200007&lng=en&tlng=pt.
- Gomes, C. M. A. & Borges, O. N. (2008). Avaliação da validade e fidedignidade do instrumento crenças de estudantes sobre ensino-aprendizagem (CrEA). *Ciências & Cognição (UFRJ)*, 13(3), 37-50. Recuperado de <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/60>
- Gomes, C. M. A. & Borges, O. N. (2008). Limite da validade de um instrumento de avaliação docente. *Avaliação Psicológica*, 7(3), 391-401. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712008000300011&lng=pt&tlng=pt.
- Gomes, C. M. A. & Borges, O. N. (2008). Qualidades psicométricas de um conjunto de 45 testes cognitivos. *Fractal: Revista de Psicologia*, 20(1), 195-207. doi:[10.1590/S1984-02922008000100019](https://doi.org/10.1590/S1984-02922008000100019)
- Gomes, C. M. A. & Borges, O. N. (2009). Qualidades psicométricas do conjunto de testes de inteligência fluida. *Avaliação Psicológica*, 8(1), 17-32. Recuperado de

http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712009000100003&lng=pt&tlng=pt.

- Gomes, C. M. A. & Borges, O. N. (2009a). O ENEM é uma avaliação educacional construtivista? Um estudo de validade de construto. *Estudos em Avaliação Educacional*, 20(42), 73-88. doi: [10.18222/ae204220092060](https://doi.org/10.18222/ae204220092060)
- Gomes, C. M. A. & Borges, O. N. (2009). Propriedades psicométricas do conjunto de testes da habilidade visuo espacial. *PsicoUSF*, 14(1), 19-34. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712009000100004&lng=pt&tlng=pt.
- Gomes, C. M. A., & Gjikuria, E. (2018). Structural Validity of the School Aspirations Questionnaire (SAQ). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 34, e3438. doi:[10.1590/0102.3772e3438](https://doi.org/10.1590/0102.3772e3438)
- Gomes, C. M. A., & Gjikuria, J. (2017). Comparing the ESEM and CFA approaches to analyze the Big Five factors. *Avaliação Psicológica*, 16(3), 261-267. doi:[10.15689/ap.2017.1603.12118](https://doi.org/10.15689/ap.2017.1603.12118)
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012a). Relações hierárquicas entre os traços amplos do Big Five. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(3), 445-456. doi:[10.1590/S0102-79722012000300004](https://doi.org/10.1590/S0102-79722012000300004)
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012b). Validade incremental da Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(4), 623-633. doi: [10.1590/S0102-79722012000400001](https://doi.org/10.1590/S0102-79722012000400001)
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012c). O que a inteligência prediz: diferenças individuais ou diferenças no desenvolvimento acadêmico? *Psicologia: teoria e prática*, 14(1), 126-139. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872012000100010&lng=pt&tlng=pt.
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2014). Self-reports on students' learning processes are academic metacognitive knowledge. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 27(3), 472-480. doi: [10.1590/1678-7153.201427307](https://doi.org/10.1590/1678-7153.201427307)
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. (2015). Factor retention in the intra-individual approach: Proposition of a triangulation strategy. *Avaliação Psicológica*, 14(2), 273-279. doi: 10.15689/ap.2015.1402.12
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Costa, B. C. G. (2013). Dynamic system approach in psychology: proposition and application in the study of emotion, appraisal and cognitive achievement. *Problems of Psychology in the 21st Century*, 6, 15-28. Recuperado de <http://www.journals.indexcopernicus.com/abstracted.php?level=5&icid=1059487>
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Menezes, I. G. (2014). Predicting School Achievement Rather than Intelligence: Does Metacognition Matter? *Psychology*, 5, 1095-1110. doi: 10.4236/psych.2014.59122

- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Peres, A. J. S. (2018). Análise da fidedignidade composta dos escores do enem por meio da análise fatorial de itens / analysis of the composite reliability of the scores of enem via factor analysis of items. *European Journal of Education Studies*, 5(8), 331-344. doi:10.5281/zenodo.2527904
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., Pinheiro, C. A. R., Miranda, G. R., & Soares, J. M. T. (2011). Validação da Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP) em uma amostra Brasileira. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(1), 19-27. doi: [10.1590/S0102-79722011000100004](https://doi.org/10.1590/S0102-79722011000100004)
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., Santos, M. T., & Ferreira, M. G., (2014). Formal-Logic Development Program: Effects on Fluid Intelligence and on Inductive Reasoning Stages. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 4(9), 1234-1248. Recuperado de <http://www.sciencedomain.org/review-history.php?iid>
- Gomes, C. M. A., & Jelihovich, E. (2016). Proposing a new approach and a rigorous cut-off value for identifying precognition. *Measurement*, 93, 117-125. doi: [10.1016/j.measurement.2016.06.066](https://doi.org/10.1016/j.measurement.2016.06.066)
- Gomes, C. M.A., Linhares, I.S., Jelihovschi, E. G., & Rodrigues, M. N. S. (2020b) Introducing rationality and content validity of slat-thinking. *International Journal of Development Research*, no prelo.
- Gomes, C. M. A., & Marques, E. L. L. (2016). Evidências de validade dos estilos de pensamento executivo, legislativo e judiciário. *Avaliação Psicológica*, 15(3), 327-336. doi: [10.15689/ap.2016.1503.05](https://doi.org/10.15689/ap.2016.1503.05)
- Gomes, C. M. A., Marques, E. L. L. & Golino, H. F. (2014). Validade Incremental dos Estilos Legislativo, Executivo e Judiciário em Relação ao Rendimento Escolar. *Revista E-Psi*, 2, 31-46. Recuperado de <https://revistaepsi.com/artigo/2013-2014-ano3-volume2-artigo3/>.
- Haarala-Muhonen, A., Ruohoniemi, M., Parpala, A., Komulainen, E., & Lindblom-Ylänne, S. (2017). How do the different study profiles of first-year students predict their study success, study progress and the completion of degrees? *High. Educ.*, 74(6), 949–962. doi: 10.1007/s10734-016-0087-8
- Herrmann, K. J., McCune, V., & Bager-Elsborg, A. (2017). Approaches to learning as predictors of academic achievement: results from a large scale, multi-level analysis. *Högre utbildning*, 7(1), 29-42. doi: 10.23865/hu.v7.905
- Hernández, F. (2000). *A avaliação na educação artística*. (In: Cultura visual, mudança educativa e projeto de trabalho). Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Leung, D. Y., Ginns, P., & Kember, D. (2008). Examining the cultural specificity of approaches to learning in universities in Hong Kong and Sydney. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 39(3), 251–266. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0022022107313905>

- Linacre, J. M. (2002). What do infit and outfit, mean square and standardized mean? *Rasch Measurement Transactions*, 16(2), 878. Recuperado de <https://www.rasch.org/rmt/rmt162f.htm>
- Linhares, I. & Gomes, C. M. A. (2020). Investigação da validade de conteúdo do TAP-Pensamento. Pôster. I Encontro Anual da Rede Nacional de Ciência para Educação (CPE). doi: [10.13140/RG.2.2.31110.40006](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31110.40006)
- Lourenço, A. A., & Paiva, M. O. A. (2015). Abordagens à aprendizagem: a dinâmica para o sucesso acadêmico. *CES Psicologia*, 8(2), 47-75. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4235/423542417004>
- Mair, P. (2018). *Modern Psychometrics with R*. Cambridge: Springer.
- Mair, P., & Hatzinger, R. (2007). Extended Rasch modeling: The eRm package for the application of IRT models in R. *Journal of Statistical Software*, 20(9), 1-20. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10.18637/jss.v020.i09>
- Mair, P., Hatzinger, R., & Maier M. J (2019). *eRm: Extended Rasch Modeling*. (versão 1.0-0). [Computer software]. Recuperado de <https://cran.r-project.org/web/packages/eRm/index.html>
- Marton, F. (1975). What does it take to learn? Some implications of an alternative view of learning. In N. Entwistle & D. Hounsell (Eds.), *How students learn* (pp. 125-138). Lancaster, UK: University of Lancaster.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976a). On qualitative differences in learning: I – Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- Marton, F., & Säljö, R. (1976b). On qualitative differences in learning: II. Outcome as a function of the learner's conception of the task. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 115-127. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02304.x>
- Mecca, T. P., Dias, N. M., Reppold, C. T., Muniz, M., Gomes, C. M. A., Fioravanti-Bastos, A., C., M., Yates, D. B., Carreiro, L. R. R., & Macedo, E. C. (2015). Funcionamento adaptativo: panorama nacional e avaliação com o adaptive behavior assessment system. *Psicologia: teoria e prática*, 17(2), 107-122. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872015000200009&lng=pt&tlng=pt.
- Monteiro, S. C., Almeida, L. S., & Vasconcelos, R. C. (2012). Abordagens à aprendizagem, autorregulação e motivação: convergência no desempenho acadêmico excelente. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*, 13(2), 153-162. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16793390201200020000&lng=pt&tlng=pt

- Moura, M. D. G., Gomes, C. M. A., Blanc, S. L., Mesquita, R. A., & Ferreira, E. F. (2014). Development of questionnaire on dentists' knowledge of HIV/AIDS. *Arquivos em Odontologia (UFMG. Online)*, 50(1), 6-12, 2014. doi:10.7308/aodontol/2014.50.1.01
- Muniz, M., Gomes, C. M. A., & Pasian, S. R. (2016). Factor structure of Raven's Coloured Progressive Matrices. *Psico-USF*, 21(2), 259-272. doi: [10.1590/1413-82712016210204](https://doi.org/10.1590/1413-82712016210204)
- Nascimento, L. A. L., & Rôças, G. (2015). Portfólio: uma opção de avaliação integrada para o ensino de Ciências. *Est. Aval. Educ.*, São Paulo, 26(63), 742-767. Doi: <http://dx.doi.org/10.18222/eae.v0ix.3209>
- Paiva, M. O. A. (2007). *Abordagens à aprendizagem e abordagens ao ensino: uma aproximação à dinâmica do aprender no secundário* (Tese de doutorado). Instituto de Educação da Universidade do Minho, Braga.
- Parpala, A., Lindblom-Ylänne, S., Komulainen, E., & Entwistle, N. (2013). Assessing students' experiences of teaching-learning environments and approaches to learning: Validation of a questionnaire in different countries and varying contexts. *Learning Environments Research*, 16(2), 201-215. doi: [10.1007/s10984-013-9128-8](https://doi.org/10.1007/s10984-013-9128-8)
- Pasquali, L. (Org.). (1999). *Instrumentos psicológicos: manual pratico de elaboração*. Brasília, DF: LabPAM/IBAMPP.
- Pasquali, L. (2009). Psicometria. *Revista da Escola de Enfermagem*. USP (Edição Especial): 43, 992-999. doi:10.1590/S0080-62342009000500002.
- Pasquali, L. (2013). *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação* (5 ed.). Petropolis, RJ: Vozes.
- Pawlowski, J., Trentini, C. M., & Bandeira, D. R. (2007). Discutindo Procedimentos Psicométricos a Partir da Análise de um Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve. *Psico-USF*, 12, (2), 211-219. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pusf/v12n2/v12n2a09.pdf>.
- Pires, A. A. M., & Gomes, C. M. A. (2017). Three mistaken procedures in the elaboration of school exams: explicitness and discussion. *PONTE International Scientific Researches Journal*, 73(3), 1-14. doi: [10.21506/j.ponte.2017.3.1](https://doi.org/10.21506/j.ponte.2017.3.1)
- Pires, A. A. M., & Gomes, C. M. A. (2018). Proposing a method to create metacognitive school exams. *European Journal of Education Studies*, 5(8), 119-142. doi:10.5281/zenodo.2313538
- Poondej, C., & Lerdpornkulrat, T. (2016). Relationship between motivational goal orientations, perceptions of general education classroom learning environment and deep approaches to learning. *Kasetsart journal of social sciences*, 37, 100-103. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2015.01.001>
- Prado, G. V. T. & Simas, V. F. (2012). A escrita no portfólio estudantil: possibilidades de reinvenção de si. *Anais do Encontro nacional de didática e práticas de ensino*. Campinas, SP, Brasil, 16. Recuperado de:

http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/3061d.pdf.

- Quadros, J. S. (2020). *Validação interna do teste de abordagem de aprendizagem: identificação do pensamento contido em textos* (Dissertação de mestrado). Programa de pós graduação em Neurociências – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- R Core Team. (2019). *R* (versão 3.6.1). [Computer software]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Recuperado de <http://www.r-project.org/>
- Raymundo, V. P. (2009). Construção e validação de instrumentos: um desafio para a psicolinguística. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, 44(3), 86-93. Recuperado de: <https://vdocuments.mx/construcao-e-validacao-de-instrumentos-um-desafio-para-a-.html>
- Reppold, C. T., Gomes, C. M. A., Seabra, A. G., Muniz, M., Valentini, F., & Laros, J.A. (2015). Contribuições da psicometria para os estudos em neuropsicologia cognitiva. *Psicologia: teoria e prática*, 17(2), 94-106. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872015000200008&lng=pt&tlng=pt.
- Richardson, M., Abraham, C., & Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students' academic performance: a systematic review and metaanalysis. *Psychol. Bull*, 138 (2), 353–387. doi: 10.1037/a0026838.
- Rodrigues, M. N. dos S. & Gomes, C. M. A. (2020). Testing the Hypothesis that the Deep Approach Generates Better Academic Performance. *International Journal of Development Research*, no prelo.
- Rosa, M. A. C., Gomes, C. M. A., Rocha, N. S., Kessler, F. H. P., Slavutzky, S. M. B., Ferreira, E. F., & Pechansky, F. (2013). Dependence module of the MINI plus adapted for sugar dependence: psychometric properties. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 26(1), 77-86. doi:10.1590/S0102-79722013000100009
- Sá-Chaves, I. (2000). *Portfólios Reflexivos: estratégia de formação e de supervisão*. Aveiro: Universidade.
- Sampaio, R. T., Loureiro, C. M. V., & Gomes, C. M. A. (2015). A Musicoterapia e o Transtorno do Espectro do Autismo: uma abordagem informada pelas neurociências para a prática clínica. *Per Musi*, 32, 137-170. doi:10.1590/permusi2015b3205
- Shores, E. & Grace, C. (2001). *Manual de portfólio: um guia passo a passo para o professor*. Porto Alegre: Artmed.
- Silveira, M. B., Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Dias, F. S. (2012). Construção do Teste de Habilidade Experiencial (THE): Evidências iniciais de validade e confiabilidade. *Revista E-psi*, 1, 77-96. Recuperado de <https://revistaepsi.com/artigo/2012-ano2-volume1-artigo4/>

- Silveira, M. S., & Gomes, C. M. A. (2014). Avaliação do desenvolvimento experiencial de pacientes com prótese ocular: a focalização no atendimento clínico. *Psicologia Clínica*, 26(1), 181-196. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-56652014000100012&lng=pt&tlng=pt.
- Soler-Contreras, M. G., Cárdenas-Salgado, F., Fernández-Pina, F., & Monroy-Hernández, F. (2017). Enfoques de aprendizaje y enfoques de enseñanza: origen y evolución. *Edu. Educ.*, 20(1), 65-88. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83449754004>.
- Sordi, M. R. L. (2000). *Avaliação da aprendizagem universitária em tempos de mudanças: a inovação ao alcance do educador comprometido*. Em I. P. A. Veiga & M. E. L. M. Castanho (orgs) *Pedagogia Universitária: a aula em foco*. Campinas: Papirus.
- Struyven, K., Dochy, F., Janssens, S., & Gielen, S. (2006). On the dynamics of students' approaches to learning: The effects of the teaching/learning environment. *Learning and Instruction*, 20, 1-16. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.07.001>
- Tinoco, E. F. V. (2012). Portfólios: mais um modismo na Educação. *Revista Eletrônica de Educação*, 6 (2), 457-467. Recuperado de <https://pt.scribd.com/document/424170641/Portfolios-Mais-Um-Modismo-Na-Educacao>
- Universidade do Estado de Minas Gerais. (2016). Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Ibitaré, MG. Documento interno.
- Urbina, S. (2007). *Fundamentos da testagem psicológica*. (Dornelles, C. Trad.). Porto Alegre: Atrmed.
- Valentini, F., Gomes, C. M. A., Muniz, M., Mecca, T. P., Laros, J. A., & Andrade, J. M. (2015). Confiabilidade dos índices fatoriais da Wais-III adaptada para a população brasileira. *Psicologia: teoria e prática*, 17(2), 123-139. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151636872015000200010&lng=pt&tlng=pt.
- Verguts, T., & Boeck, P. (2000). A note on the Martin-Löf test for unidimensionality. *Methods of Psychological Research Online*, 5(1), 77-82. Recuperado de <http://www.mpr-online.de>
- Vermunt, J. (2005). Relations between student learning patterns and personal and contextual factors and academic performance, *Higher Education*, 49, 205-234. doi: 10.1007/s10734-004-6664-2
- Vermunt, J., & Vermetten, Y. (2004). Patterns in student learning: Relationships between learning strategies, conceptions of learning and learning orientations.

Educational Psychology Review, 16, 359-384. Doi:
<https://doi.org/10.1007/s10648-004-0005-y>

- Vianna, H. M. (1978). *Testes em educação*. São Paulo: IBRASA.
- Vianna, H. M. (1998). *Medidas Referenciadas a Critério - Uma Introdução*. (Série Idéias n. 8). São Paulo: FDE.
- Vieira, V. M. O. (2002). Portfólio: Uma proposta de avaliação como reconstrução do processo de Aprendizagem. *Rev. Psicologia Escolar e Educacional*, 6 (2), 149-153. DOI: 10.1590/S1413-85572002000200005
- Villas Boas, B. M. F. (2004). *Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico*. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico). Campinas, SP: Papirus.
- Yong, A. G., & Pearce, S., (2013). A Beginner's Guide to Factor Analysis: Focusing on Exploratory Factor Analysis. Tutorials in *Quantitative Methods for Psychology*, (9)2, 79-94. Doi: 10.20982/tqmp.09.2.p079
- Watkins, D. (2001). Correlates of Approaches to Learning: A Cross-Cultural Meta-Analysis. In R. J. Sternberg & L. F. Zhang (Eds.), *Perspectives on thinking, learning and cognitive styles* (pp. 132–157). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Apêndice A – Matriz de Especificações de cada teste

Matriz de especificações do teste 1: Platelminhos

Tópico		Platyhelminthes			
Subtópicos		Anatomia Externa	Anatomia Interna	Ecologia e Taxonomia	Número de itens
Nível de dificuldade	Fácil	5	4	9	18
	Médio	10	4	3	17
	Difícil	5	8	3	16
Número de itens		20	16	15	51

Matriz de especificações do teste 2: Anelídeos


Tópico		Annelida			
Subtópicos		Anatomia Externa	Anatomia Interna	Ecologia e Taxonomia	Número de itens
Nível de dificuldade	Fácil	5	4	9	18
	Médio	10	4	3	17
	Difícil	5	8	3	16
Número de itens		20	16	15	51

Matriz de especificações do Teste 3: Artrópodes

Tópico		Arthropoda			
Subtópicos		Anatomia externa e Taxonomia	Anatomia Interna	Ecologia e Taxonomia	Número de itens
	Fácil	5	4	9	18

Nível de dificuldade	Médio	10	4	3	17
	Difícil	5	8	3	16
Número de itens		20	16	15	51

Apêndice B – Testes com critérios de correção, pontuação e respostas esperadas

			
Curso: Ciências Biológicas	Disciplina: Zoologia dos Invertebrados Prof. Marina Nogueira		Sub turma: () Pré teste () Pós teste () Prática
Número do exercício:	Sexo:	Idade:	Data:
Aluno:			Hora de início: Hora de término:

ATIVIDADE DIRIGIDA - PLATELMINTOS

ORIENTAÇÕES

Prezado aluno, esta atividade dirigida possui como objetivo melhorar sua aprendizagem relacionada a Zoologia dos Invertebrados. Para isto, você deverá seguir as orientações a seguir:

- A atividade deverá ser feita em casa, sem consulta.
- Este caderno de atividade é composto por 8 Blocos de exercícios. Os blocos são idênticos entre si e cada um é composto por 03 exercícios de questões abertas.
- Portanto, você fará o mesmo exercício 8 vezes ao longo de um período de 8 dias. **Desta forma, poderemos acompanhar seu desempenho progressivo.**
- Cada exercício deverá ser feito dentro do prazo máximo de 1 hora. Faça cada exercício por vez, dentro do período de 8 dias.
- Faça a atividade com calma e atenção, preocupando-se em responder corretamente, utilizando seus conhecimentos.
- Responda de forma mais completa possível as questões. Você pode usar o verso da folha, caso necessite.
- É extremamente importante que você faça a atividade baseando-se em seus conhecimentos e nas aulas que teve antes da atividade. **NÃO** leia, estude ou procure as respostas dos exercícios em livros, internet ou com outra pessoa.
- Da mesma forma, é extremamente importante que você respeite o tempo de 1 hora para fazer cada atividade. Se você não conseguir responder todas as questões nas primeiras vezes que fizer o exercício, não se preocupe. O mais importante é fazer as questões que conseguir, da melhor maneira possível. É provável que você vá conseguindo fazer um maior número de questões a medida que for fazendo as repetições dos exercícios.
- Este caderno com os 8 exercícios feitos (da forma com que você conseguiu fazer) deverá ser entregue na próxima semana, na próxima aula de zoologia, impreterivelmente.
- Esta atividade faz parte do cronograma curricular da disciplina de Zoologia dos invertebrados e será avaliada em 04 pontos. O importante para esta pontuação não são os acertos, mas o compromisso em realizá-la conforme as orientações acima.

- Esta atividade também é parte importante de um projeto de pesquisa de doutorado que visa avaliar a metodologia de ensino da disciplina de Zoologia dos Invertebrados e consequentemente aprimorar o ensino de Zoologia. Portanto, conto com sua valiosa contribuição e compromisso ético.

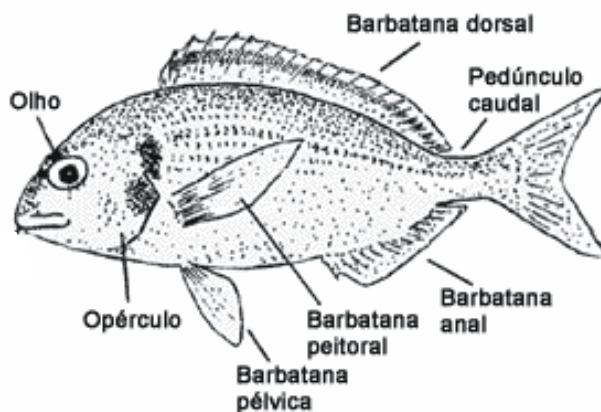
EXERCÍCIO 01

No espaço a seguir, faça um desenho de uma planária, de aproximadamente 08 cm.

No seu desenho, faça o que se pede, de forma mais completa possível:

- Desenhe as estruturas externas da planária.
- Nomeie cada estrutura que você desenhou.
- Descreva cada estrutura desenhada.
- Escreva a função de cada estrutura desenhada.

Siga o exemplo a seguir, para fazer a atividade:



OLHO:

Descrição: Estrutura sensorial arredondada presente na cabeça do animal.

Função: visão

BARBATANA DORSAL:

Descrição: estrutura impar membranosa sustentada por raios ósseos, na região dorsal do animal

Função: estabilização do nado.

BARBATANA PEITORAL:

Descrição: Par de estruturas membranosas sustentadas por raios ósseos, na lateral mediana do animal.

Função: estabilização do nado

BARBATANA PELVICA:

Descrição: Par de estruturas membranosas sustentadas por raios ósseos, na lateral inferior do animal.

Função: estabilização do nado

BARBATANA ANAL:

Descrição: Estrutura ímpar membranosa sustentadas por raios ósseos, na lateral inferior do animal.

Função: estabilização do nado, dispersão de óvulos.

PEDUNCULO CAUDAL:

Descrição: estreitamento do corpo do animal, na região posterior.

Função: Ligar a cauda ao corpo. Movimentar a cauda.

Você pode fazer mais de um desenho, caso prefira.

RESPOSTA DA QUESTÃO 01:**CRITÉRIOS DE CORREÇÃO E RESPOSTAS ESPERADAS:**

Para cada questão (cada estrutura), serão avaliados 4 itens:

- Item a = Desenho (acerto = 1, erro = 0). (nível de dificuldade: médio)
- Item b = Nomeação da estrutura (acerto = 1, erro = 0). (Nível de dificuldade: fácil)
- Item c = Descrição (acerto = 1, erro = 0). (Nível de dificuldade: médio)
- Item d = Função (acerto = 1, erro = 0). (Nível de dificuldade: difícil)

EXERCÍCIO 01 = 05 Questões com 4 itens cada.

Total = 20 itens.

QUESTAO 01: Ocelos

Item a = Desenho: vide figura 1

Item b = Nomeação: Ocelos

Item c = Descrição: Par de estruturas arredondadas na região dorsal anterior do animal

Item d - Função: fotorrecepção

QUESTÃO 02: Aurículas:

Item a = Desenho: Vide figura 1

Item b = Nomeação: Aurículas

Item c = Descrição: Par de estruturas arredondadas na lateral anterior do animal.

Item d = Função: sensorial

QUESTÃO 03: Boca

Item a = Desenho: Vide figura 1

Item b = Nomeação: Boca

Item c = Descrição: abertura inicial do sistema digestório.

Item d = Função: ingestão de alimentos e eliminação de restos alimentares.

QUESTÃO 04: Faringe

Item a = Desenho: Vide figura 1

Item b = Nomeação: Faringe
 Item c = Descrição: parte inicial do tubo digestório, logo apos a boca.
 Item d = Função: Localização e ingestão dos alimentos.

QUESTÃO 05: Poro genital

Item a = Desenho: vide figura 1
 Item b = Nomeação: poro genital
 Item c = Descrição: abertura do sistema reprodutor
 Item d = Função: passagem de gametas e ovos fecundados



Planária.

Figura 1: Desenho externo da planária com suas estruturas

EXERCÍCIO 02

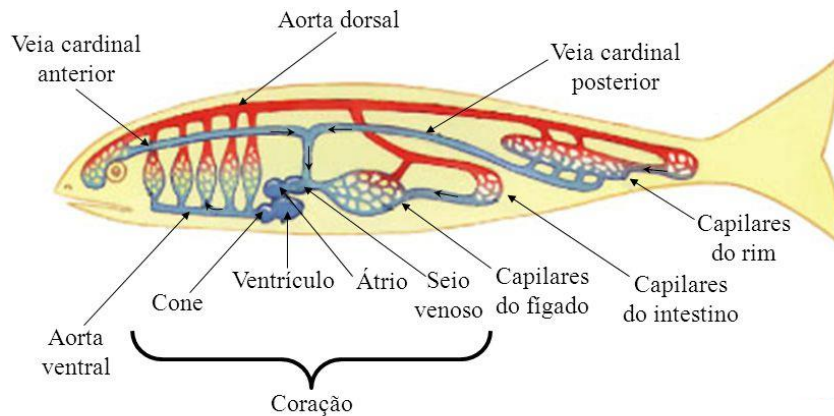
Em cada espaço a seguir, faça o desenho de uma planária.

Em cada desenho, faça o que se pede, de forma mais completa possível:

- Desenhe o sistema funcional indicado no espaço;
- Nomeie cada componente do sistema funcional, indicando no desenho.
- Descreva o sistema funcional;
- Escreva a função de cada componente que você desenhou.

Siga o exemplo a seguir, para fazer a atividade:

Sistema Circulatório (peixes)



DESCRIÇÃO DO SISTEMA: sistema circulatório fechado, com coração bicavitário, circulação simples e completa.

FUNÇÃO DOS COMPONENTES:

Coração: bombear sangue para o corpo.

Aorta ventral: levar sangue do coração para as brânquias.

Veia Cardinal anterior: Levar sangue da cabeça ao coração.

Veia Cardinal posterior: Levar sangue da parte posterior do corpo ao coração.

Aorta dorsal: Levar sangue das brânquias ao corpo.

Capilares dos rins: permitir trocas gasosas entre as células dos rins e o sangue.

Capilares do intestino: permitir trocas gasosas entre as células do intestino e o sangue.

Capilares do fígado: permitir trocas gasosas entre as células do fígado e o sangue.

RESPOSTA DO EXERCÍCIO 02:

CRITÉRIOS DE CORREÇÃO E RESPOSTAS ESPERADAS:

Para cada questão (cada Sistema), serão avaliados:

- Item a = Desenho completo (acerto = 1; erro = 0) (nível de dificuldade: médio)
- Item b = Nomeação dos componentes do sistema (acerto = 1; erro = 0) (nível de dificuldade: médio)
- Item c = Descrição do sistema (acerto = 1; erro = 0) (nível de dificuldade: Fácil)
- Item d = Função dos componentes (acerto = 1; erro = 0) (Nível de dificuldade: difícil)

EXERCICIO 02 = 04 questões com 4 itens cada = 16 itens

SISTEMA DIGESTÓRIO

Sistema Digestório:

- Item a = Desenho: (vide figura 2)
- Item b = Nomeação dos componentes: Boca, faringe, intestino.
- Item c = Descrição do sistema: Sistema digestório **incompleto**, formado por **boca, faringe protrátil e intestino ramificado** que percorre todo o corpo.
- Item d = Função dos componentes: (1 ponto)
 - Boca: Ingerir o alimento e eliminar os restos alimentares,
 - Faringe: procurar e capturar alimento
 - Intestino ramificado: digerir e distribuir os nutrientes por todo o corpo..

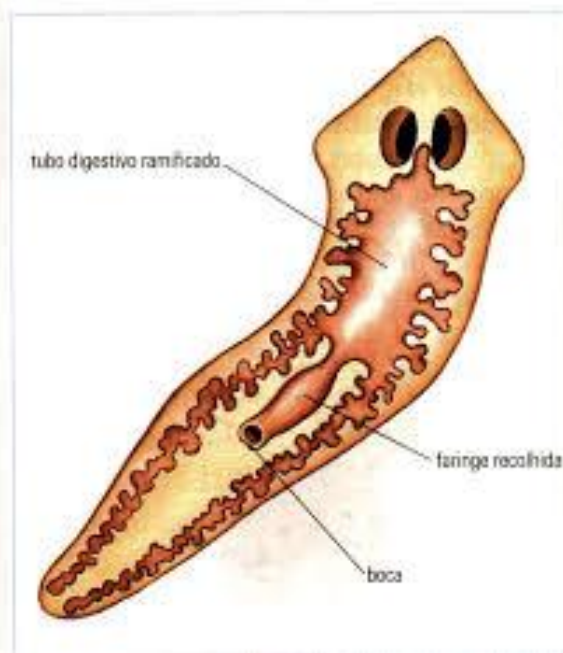


Figura 2: sistema digestório da planária.

SISTEMA NERVOSO

Questão 02: Sistema Nervoso

- Item a = Desenho: Vide figura 3
- Item b = Nomeação dos componentes: **gânglios cerebrais, 2 cordões nervosos longitudinais ventrais, vários cordões nervosos transversais** (conectivos transversais) e **vários nervos periféricos**.
- Item c = Descrição do sistema: sistema nervoso **ganglionar** formado por **2 gânglios cerebrais, 2 cordões nervosos longitudinais ventrais, vários cordões nervosos transversais** (conectivos transversais) e **vários nervos periféricos**.
- Item d = Função dos componentes.
 - **gânglios cerebrais:** receber os estímulos dos nervos periféricos, processar resposta e enviar. Coordenação.
 - Cordões nervosos longitudinais: Transmitir impulsos nervosos do corpo aos gânglios cerebrais e vice versa.
 - Cordões nervosos transversais: Enviar estímulos aos cordões nervosos longitudinais.
 - Nervos periféricos: Receber estímulos externos, enviar aos cordões transversais e enviar respostas as partes do corpo.

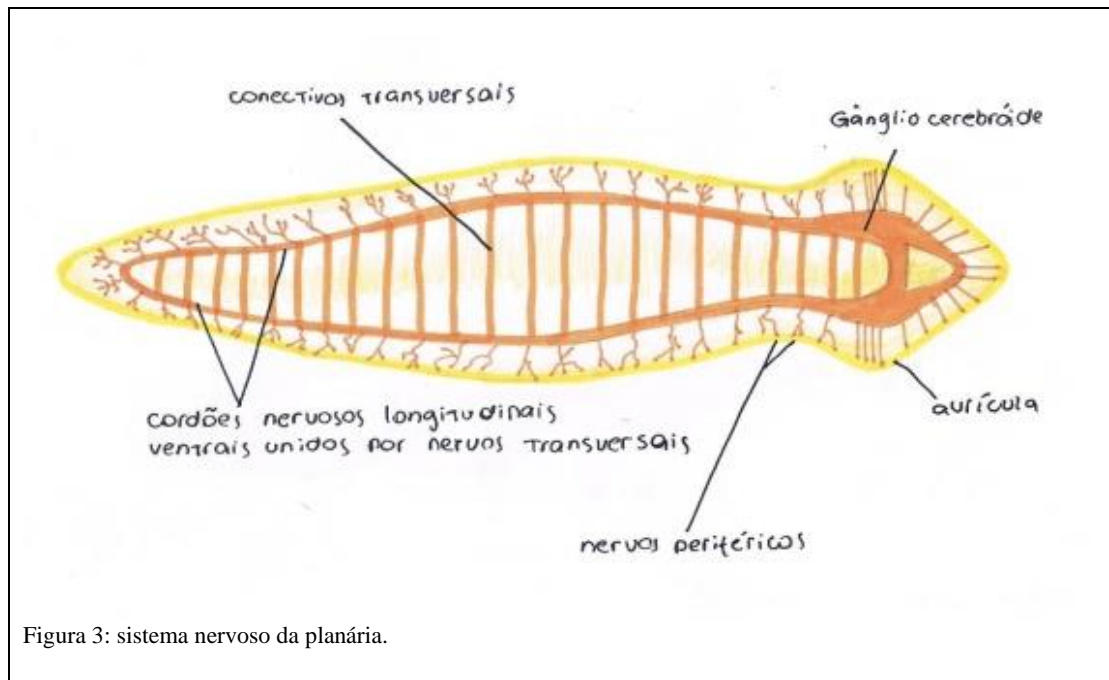
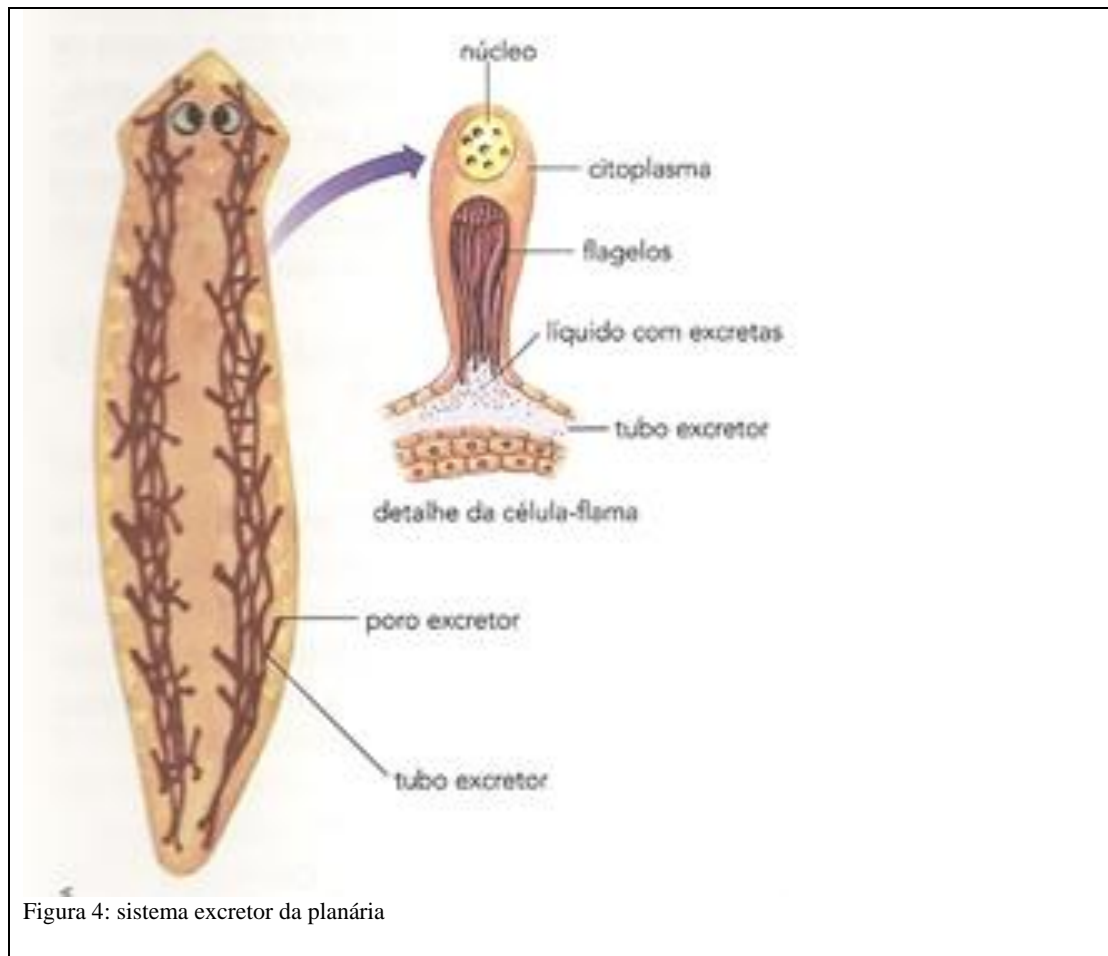


Figura 3: sistema nervoso da planária.

SISTEMA EXCRETOR

Questão 03: Sistema Excretor

- item a = Desenho: Vide figura 4
- item b = Nomeação dos componentes: Tubos excretores, células flamas, poros excretores.
- Item c = Descrição do sistema: sistema protonefridial, formado por **tubos excretores** que percorrem as laterais internas do corpo, **poros excretores** que desembocam na superfície de toda a lateral do animal e unidade funcional chamada **célula flama** (1 ponto).
- item c = Função dos componentes:
 Tubos excretores: coletar os fluidos corporais e enviar as células flama.
 Células flama: Filtrar os fluidos corporais do animal
 Poros excretores: eliminar as excretas através.



SISTEMA REPRODUTOR

Questão 04: Sistema Reprodutor

- Item a = Desenho: Vide figura 5

- Item b = Nomeação dos componentes: Ovarios, ovidutos laterais, vagina

Testículos, ductos espermáticos, pênis, poro genital, Bolsa

copulatória

- Item c = Descrição do sistema: Sistema **hermafrodita** (monóico)

Parte feminina: formado por **2 ovários, 2 ovidutos laterais, 1 vagina.**

Parte masculina: vários **testículos, 2 ductos espermáticos** laterais que terminam em **1 pênis. 1 poro genital** e 1 bolsa espermática.

- Item d = Função dos componentes:

Ovarios: produção de gametas femininos

Ovidutos: passagem dos óvulos

Vagina: local de introdução do pênis

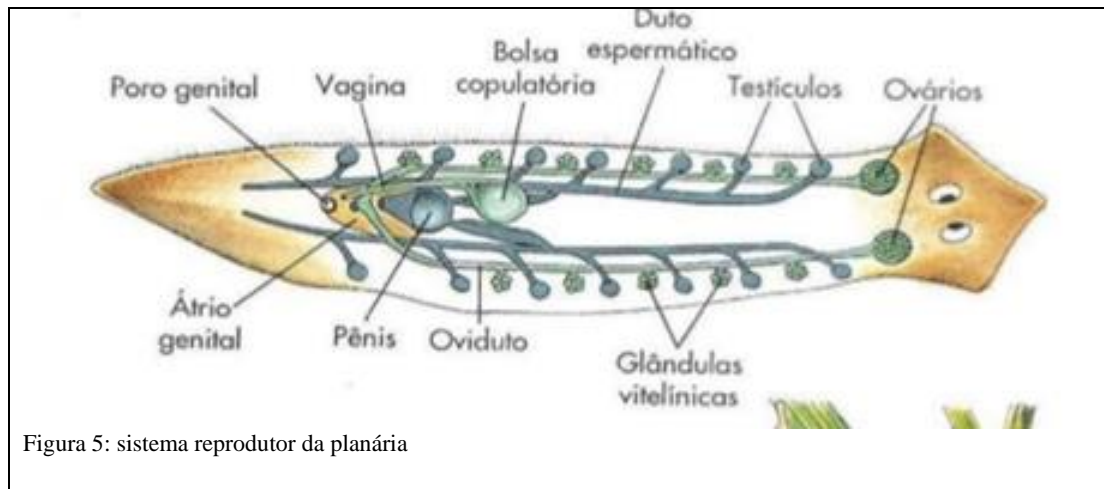
Testículos: produção de gametas masculinos

Ducto espermático: passagem dos espermas

Pênis: deposição de esperma na vagina de outra planária. Cópula.

Poro genital: entrada do pênis e eliminação dos casulos fecundados.

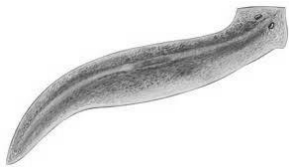
Bolsa espermática: armazenamento de esperma da planária parceira.



EXERCÍCIO 03

A diversidade de vermes Platelminotos é enorme. As várias espécies se diferenciam pelo habitat, hábitos de vida, forma de reprodução, tamanho, etc. Estas diferenças são consideradas pelos especialistas para classificar os platelmintos nos grupos taxonômicos.

Considere estes 3 exemplares de platelmintos:



Animal 01



Animal 02



Animal 03

Para cada exemplar indicado nas figuras 01, 02 e 03, faça o que se pede, de forma mais completa possível:

- Cite o nome popular do animal;
- Classifique-o taxonomicamente (de Reino até Classe);
- Descreva seu habitat;
- Caracterize seu hábito de vida;
- Descreva seu hábito alimentar;

Use o verso da folha, caso necessário

RESPOSTA DO EXERCÍCIO 03:

CRITÉRIOS DE CORREÇÃO E:

Para cada Questão (cada animal), serão avaliados:

- Nome popular (item a) (acerto = 1; erro = 0) (nível de dificuldade: Fácil)
- Classificação (item b) (acerto = 1; erro = 0) (nível de dificuldade: difícil)
- Habitat (item c) (acerto = 1; erro = 0) (nível de dificuldade: médio)
- Hábito de vida (item d) (acerto = 1; erro = 0) (nível de dificuldade: fácil)

- Hábito alimentar (item e) (acerto = 1; erro = 0) (nível de dificuldade: médio)

Exercício 03 = 03 questões com 5 itens cada = 15 itens.

QUESTÃO 01: Planária


- Item a = Identificação: Planária
- Item b = Classificação Taxonômica: Reino Metazoa, Filo Platyelminthes, Classe Turbellaria
- Item c = Habitat: terrestre húmido, embaixo de troncos e folhas, água doce
- Item d = Hábito de vida: animais de vida livre, rastejantes ou livre natantes
- Item e = Alimentação: São carnívoras, que se alimentam outros invertebrados

QUESTÃO 02: Esquistossomo

- Item a = Identificação: Esquistossomo
- Item b = Classificação Taxonômica: Reino Metazoa, Filo Platyelminthes, Classe Trematoda
- Item c = Habitat: Interior de animais vertebrados e invertebrados e água doce.
- Item d = Hábito de vida: Animal parasita
- Item e = Alimentação: Se alimentam de fluidos corporais e tecidos dos hospedeiros.

QUESTÃO 03: Tênia

- Item a = Identificação: *Tênia*
- Item b = Classificação Taxonômica: Reino Metazoa, Filo Platyelminthes, Classe Cestoda
- Item c = Habitat: Interior de animais vertebrados (homem, porco).
- Item d = Hábito de vida: Animal parasita.
- Item e = Alimentação: Não possui trato digestório. Adulto vive no intestino do ser humano e se alimenta absorvendo pela pele nutrientes já digeridos do intestino do hospedeiro.

					
Curso: Ciências Biológicas		Disciplina: Zoologia dos Invertebrados		Prof. Marina Nogueira	
Número do exercício:		Sexo:	Idade:	Data:	
Aluno:				Hora de início:	
				Hora de término:	

ATIVIDADE DIRIGIDA – ANELÍDEOS

ORIENTAÇÕES

Prezado aluno, esta atividade dirigida possui como objetivo melhorar sua aprendizagem relacionada a Zoologia dos Invertebrados. Para isto, você deverá seguir as orientações a seguir:

- A atividade deverá ser feita em casa, sem consulta.
- Este caderno de atividade é composto por 8 blocos de exercícios. Os blocos são idênticos entre si e cada um é composto por 03 exercícios de questões abertas.
- Portanto, você fará o mesmo exercício 8 vezes ao longo de um período de 7 dias. **Desta forma, poderemos acompanhar seu desempenho progressivo.**
- Cada exercício deverá ser feito dentro do prazo máximo de 1 hora. Faça cada exercício por vez, dentro do período de 7 dias.
- Faça a atividade com calma e atenção, preocupando-se em responder corretamente, utilizando seus conhecimentos.
- Responda de forma mais completa possível as questões. Você pode usar o verso da folha, caso necessite.
- É extremamente importante que você faça a atividade baseando-se em seus conhecimentos e nas aulas que teve antes da atividade. **NÃO** leia, estude ou procure as respostas dos exercícios em livros, internet ou com outra pessoa.
- Da mesma forma, é extremamente importante que você respeite o tempo de 1 hora para fazer cada atividade. Se você não conseguir responder todas as questões nas primeiras vezes que fizer o exercício, não se preocupe. O mais importante é fazer as questões que conseguir, da melhor maneira possível. É provável que você vá conseguindo fazer um maior número de questões a medida que for fazendo as repetições dos exercícios.
- Este caderno com os 8 exercícios feitos (da forma com que você conseguiu fazer) deverá ser entregue na próxima semana, na próxima aula de zoologia, impreterivelmente.
- Esta atividade faz parte do cronograma curricular da disciplina de Zoologia dos invertebrados e será avaliada em 04 pontos. O importante para esta pontuação não são os acertos, mas o compromisso em realizá-la conforme as orientações acima.
- Esta atividade também é parte importante de um projeto de pesquisa de doutorado que visa avaliar a metodologia de ensino da disciplina de Zoologia dos Invertebrados e consequentemente aprimorar o ensino de Zoologia. Portanto, conto com sua valiosa contribuição e compromisso ético.

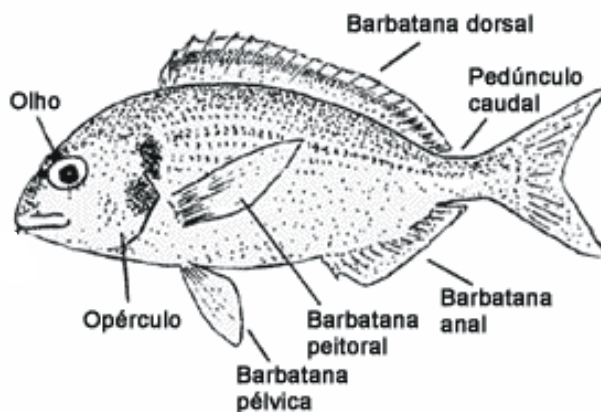
EXERCÍCIO 01

No espaço a seguir, faça um desenho de uma minhoca, de aproximadamente 08 cm.

No seu desenho, faça o que se pede, de forma mais completa possível:

- e) Desenhe as estruturas externas da minhoca.
- f) Nomeie cada estrutura que você desenhou.
- g) Descreva cada estrutura desenhada.
- h) Escreva a função de cada estrutura desenhada.

Siga o exemplo a seguir, para fazer a atividade:



OLHO:

Descrição: Estrutura sensorial arredondada presente na cabeça do animal.

Função: visão

BARBATANA DORSAL:

Descrição: estrutura impar membranosa sustentada por raios ósseos, na região dorsal do animal

Função: estabilização do nado.

BARBATANA PEITORAL:

Descrição: Par de estruturas membranosas sustentadas por raios ósseos, na lateral mediana do animal.

Função: estabilização do nado

BARBATANA PELVICA:

Descrição: Par de estruturas membranosas sustentadas por raios ósseos, na lateral inferior do animal.

Função: estabilização do nado

BARBATANA ANAL:

Descrição: Estrutura ímpar membranosa sustentadas por raios ósseos, na lateral inferior do animal.

Função: estabilização do nado, dispersão de óvulos.

PEDUNCULO CAUDAL:

Descrição: estreitamento do corpo do animal, na região posterior.

Função: Ligar a cauda ao corpo. Movimentar a cauda.

Você pode fazer mais de um desenho, caso prefira.

CRITÉRIOS DE CORREÇÃO E RESPOSTAS ESPERADAS:

Para cada questão (cada estrutura), serão avaliados em 04 itens:

- Item a = Desenho (correto = 1; errado =0)
- Item b = Nomeação da estrutura (correto = 1; errado =0)
- Item c = Descrição (correto = 1; errado =0)
- Item d = Função (correto = 1; errado =0)

Exercício 01 = 5 questões com 4 itens cada = 20 itens.

Questão 01: Boca

Item a = Desenho: vide figura 1

Item b = Nomeação: Boca

Item c = Descrição: abertura inicial do sistema digestório.

Item d = Função: Ingestão de alimento.

Questão 02: Clitelo

Item a = Desenho: vide figura 1

Item b = Nomeação: Clitelo

Item c = Descrição: segmento reprodutivo, mais desenvolvido e evidente na região anterior do animal.

Item d = Função: produção de muco para adesão dos indivíduos na cópula e produção de casulo.

Questão 03: Metâmeros

Item a = Desenho: vide figura 1

Item b = Nomeação: Metâmeros ou segmentos ou anéis

Item c = Descrição: segmentos que formam o corpo do animal.

Item d = Função: formar o corpo do animal.

Questão 04: ânus

Item a = Desenho: vide figura 2

Item b = Nomeação: ânus.

Item c = Descrição: abertura final do tubo digestório.

Item d = Função: eliminação de fezes.

Questão 05: Cerdas

Item a = Desenho: vide figura 2

Item b = Nomeação: Cerdas

Item c = Descrição: pequenas estruturas em forma de cílios na região ventral do animal.

Item d = Função: auxilia na locomoção

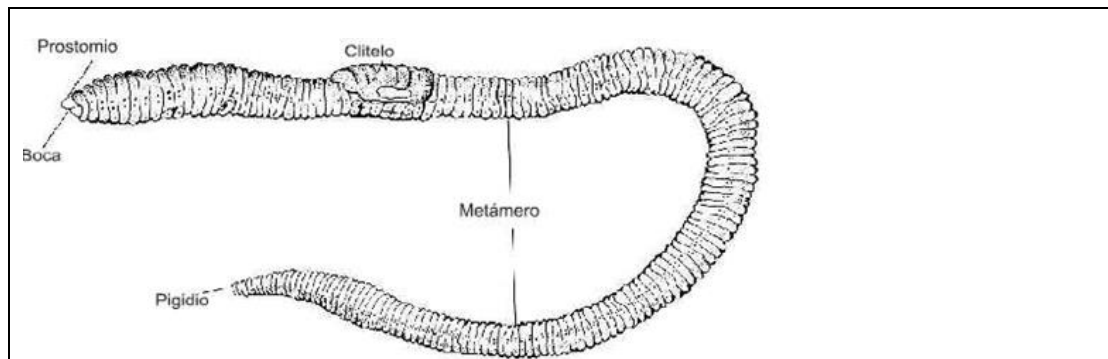


Figura 1: Anatomia externa de minhoca

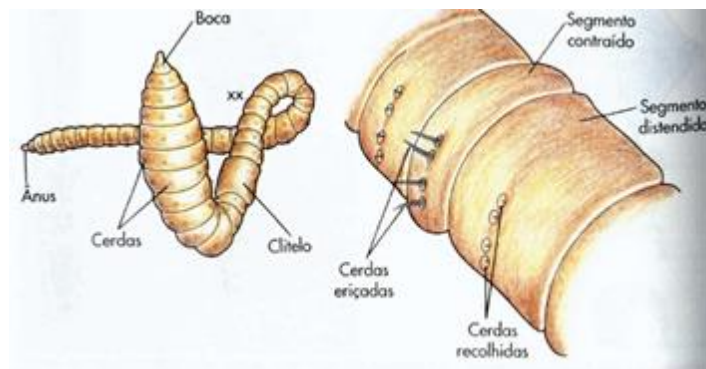


Figura 2: Anatomia externa da minhoca

EXERCÍCIO 02

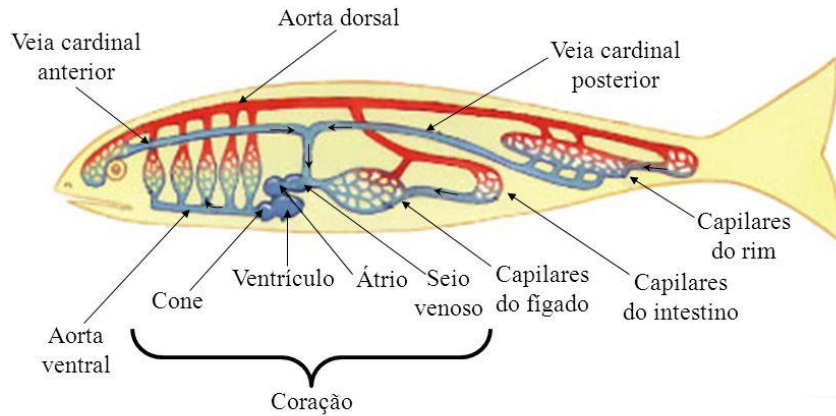
Em cada espaço a seguir, faça o desenho de uma minhoca.

Em cada desenho, faça o que se pede, de forma mais completa possível:

- e) Desenhe o sistema funcional indicado no espaço;
- f) Nomeie cada componente do sistema funcional, indicando no desenho.
- g) Descreva o sistema funcional;
- h) Escreva a função de cada componente que você desenhou.

Siga o exemplo a seguir, para fazer a atividade:

Sistema Circulatório (peixes)



DESCRIÇÃO DO SISTEMA: sistema circulatório fechado, com coração bicavitário, circulação simples e completa.

FUNÇÃO DOS COMPONENTES:

Coração: bombear sangue para o corpo.

Aorta ventral: levar sangue do coração para as brânquias.

Veia Cardinal anterior: Levar sangue da cabeça ao coração.

Veia Cardinal posterior: Levar sangue da parte posterior do corpo ao coração.

Aorta dorsal: Levar sangue das brânquias ao corpo.

Capilares dos rins: permitir trocas gasosas entre as células dos rins e o sangue.

Capilares do intestino: permitir trocas gasosas entre as células do intestino e o sangue.

Capilares do fígado: permitir trocas gasosas entre as células do fígado e o sangue.

CRITÉRIOS DE CORREÇÃO E RESPOSTAS ESPERADAS:

Para cada questão (cada sistema), serão avaliados 04 itens:

- Item a = Desenho (correto =1; errado = 0)
- Item b = Nomeação (correto =1; errado = 0)
- Item c = Descrição (correto =1; errado = 0)
- Item d = Função (correto =1; errado = 0)

EXERCÍCIO 02 = 4 questões com 4 itens cada = 16 itens.

SISTEMA DIGESTÓRIO

Questão 01: Sistema Digestório

- Item a = Desenho: (vide figura 3)
- Item b = Nomeação: formado por **boca, esôfago, papo, moela, intestino e ânus.**
- Item c = Descrição: Sistema digestório **completo**
- Item d = Função: Boca: ingerir, esôfago: passagem do alimento; papo: estocagem de alimento, moela: trituração/digestão, intestino: absorver os nutrientes, anus: eliminar as fezes..

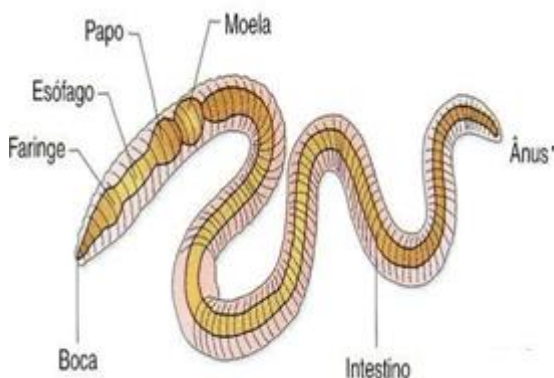


Figura 3: sistema digestório de minhoca

SISTEMA NERVOSO

Questão 02: Sistema Nervoso. (4 pontos)

- Item a = Desenho: Vide figura 4 (1 ponto)
- Item b = Nomeação: formado por **gânglios cerebrais** na região anterior, nervos sensitivos, 1 **anel nervoso perifaringiano**, 1 par de **gânglios subfaringianos**, **gânglios segmentares** e 2 **cordões nervosos ganglionares ventrais** (1 ponto)
- Item c = Descrição: sistema nervoso **ganglionar** (1 ponto)
- Item d = Função: gânglios cerebrais = receber estímulos, processar, mandar resposta; Anel nervoso, Cordões nervosos e gânglios segmentares: transmitir impulsos nervosos pelo corpo.

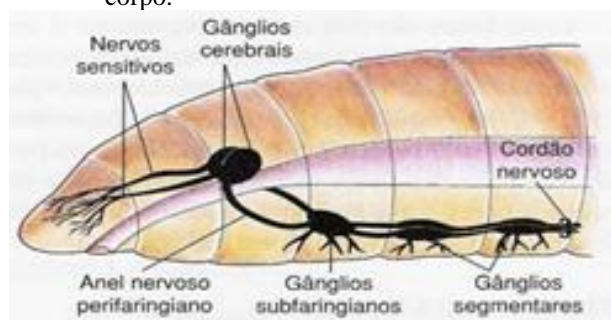


Figura 04: Sistema nervoso de minhoca

SISTEMA EXCRETOR

Questão 03: Sistema Excretor :

- Item a = Desenho: vide figura 5 (1 ponto)
- Item b = Descrição: Sistema metanefridial **segmentar** (cada segmento contém uma unidade funcional). (1 ponto)

- Item c = Nomeação: Cada unidade funcional formada por: **nefróstoma, nefrídeo e poro excretor (nefridiósporo)**. (1 ponto).
- Item d = Função: Nefróstoma = sugar ou receber o líquido celomático do segmento anterior; nefrídeo = Filtrar o líquido celomático; poro excretor = eliminar as excretas para fora do corpo.

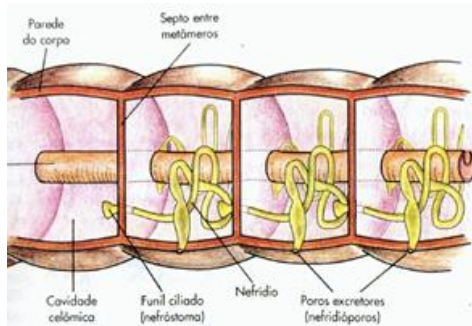


Figura 5: Sistema excretor de minhoca.

SISTEMA CIRCULATORIO

Questão04: Sistema circulatório

- Item a = Desenho: Vide figura 6
- Item b = Nomeação: 5 ou mais **Corações laterais**, circulando a faringe, 1 **vaso longitudinal dorsal**, 1 **vaso longitudinal ventral**, **redes de capilares**.
- Item c = Descrição: A circulação é do tipo **fechada**.
- Item d = Função: Corações: bombear sangue. Vaso longitudinal dorsal: levar sangue aos tecidos, Vaso longitudinal ventral: retornar com sangue ao coração, capilares: levar sangue aos tecidos, troca de nutrientes e gases.

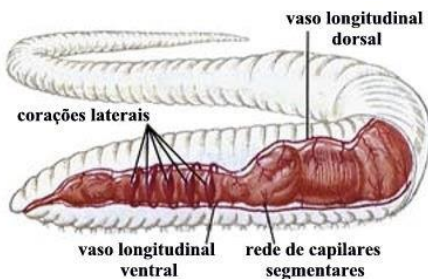


Figura 6: sistema circulatório da minhoca

EXERCÍCIO 03

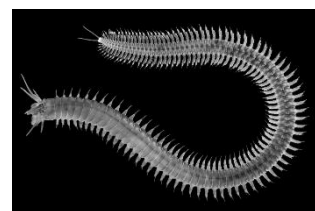
Considere estes três exemplares de Anelídeos (animais fora de escala):



Animal 01



Animal 02



Animal 03

Para cada exemplar indicado nas figuras 01, 02 e 03, faça o que se pede, de forma mais completa possível:

- f) Cite o nome popular do animal;
- g) Classifique-o taxonomicamente (de Reino até Classe);
- h) Descreva seu habitat;
- i) Caracterize seu hábito de vida;
- j) Descreva seu hábito alimentar;

CRITÉRIOS DE CORREÇÃO E RESPOSTAS ESPERADAS:

Para cada questão (cada animal), serão avaliados 01 itens:

- Item a = Nome popular (acerto = 1; erro = 0)
- Item b = Classificação taxonômica (acerto = 1; erro = 0)
- Item c = Habitat (1 ponto) (acerto = 1; erro = 0)
- Item d = Hábito de vida (1 ponto) (acerto = 1; erro = 0)
- Item e = Alimentação (acerto = 1; erro = 0)

EXERCÍCIO 03 = 3 questões com 5 itens cada = 15 itens

Questão 01: Minhoca


- Item a = Nome popular: Minhoca
- Item b = Classificação Taxonômica: Reino Metazoa, Filo Annelida, Classe Oligochaeta
- Item c = Habitat: terrestre úmido, fossorial
- Item d = Hábito de vida: animais de vida livre, vivem enterrados, cavam túneis.
- Item e = Alimentação: se alimentam de matéria orgânica

Questão 02: Sanguessuga

- Item a = Nome popular: Sanguessuga
- Item b = Classificação Taxonômica: Reino Metazoa, Filo Annelida, Classe Hirudinea,
- Item c = Habitat: terrestre úmido, água doce ou marinho.
- Item d = Hábito de vida: Animal ectoparasita.
- Item e = Se alimenta de sangue de vertebrados.

Questão 03: Poliqueta

- Item a = Nome popular: *Poliqueta*.
- Item b = Classificação Taxonômica: Reino Metazoa, Filo Annelida, Classe Polichaeta.
- Item c = Habitat: Marinhos.
- Item d = Hábito de vida: Animal de vida livre, tubícolas ou errantes.
- Item e = Alimentação: Alimenta-se de pequenos animais invertebrados. Filtrador.

			
Curso: Ciências Biológicas	Disciplina: Zoologia dos Invertebrados		Prof. Marina Nogueira
Número do exercício:	Sexo:	Idade:	Data:
Aluno:			Hora de início:
			Hora de término:

ATIVIDADE DIRIGIDA – ARTRÓPODES

ORIENTAÇÕES

Prezado aluno, esta atividade dirigida possui como objetivo melhorar sua aprendizagem relacionada a Zoologia dos Invertebrados. Para isto, você deverá seguir as orientações a seguir:

- Siga os exemplos dados no início do caderno para fazer as questões 01 e 02 das atividades.
- Cada exercício deverá ser feito dentro do prazo máximo de 1 hora. Anote a data e o horário de início e término de cada exercício, no cabeçalho do exercício.
- Faça a atividade com calma e atenção, preocupando-se em responder corretamente, utilizando seus conhecimentos.
- Responda de forma mais completa possível as questões.
- É extremamente importante que você faça a atividade baseando-se em seus conhecimentos e nas aulas que teve antes da atividade. NÃO leia, estude ou procure as respostas dos exercícios em livros, internet ou com outra pessoa.
- Da mesma forma, é extremamente importante que você respeite o tempo de 1 hora para fazer cada atividade. Se você não conseguir responder todas as questões, não se preocupe. O mais importante é fazer as questões que conseguir, da melhor maneira possível.
- Esta atividade faz parte do cronograma curricular da disciplina de Zoologia dos invertebrados e será avaliada em 2,5 pontos. O importante para esta pontuação não são os acertos, mas o compromisso em realizá-la conforme as orientações acima.
- Esta atividade também é parte importante de um projeto de pesquisa de doutorado que visa avaliar a metodologia de ensino da disciplina de Zoologia dos Invertebrados e consequentemente aprimorar o ensino de Zoologia. Portanto, conto com sua valiosa contribuição e compromisso ético.

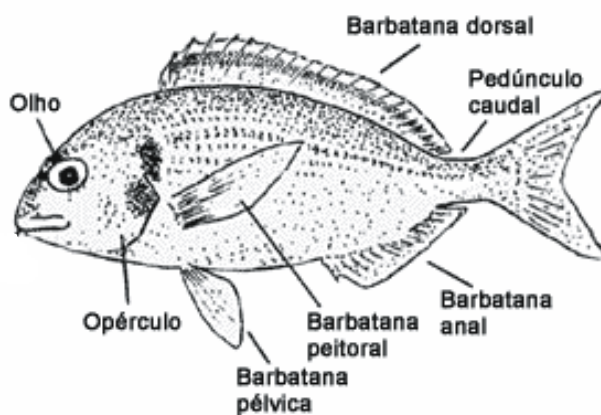
EXERCÍCIO 01

No espaço a seguir, faça um desenho de um inseto, de aproximadamente 08 cm.

No seu desenho, faça o que se pede, de forma mais completa possível:

- i) Desenhe as estruturas externas do inseto.
- j) Nomeie cada estrutura que você desenhou.
- k) Descreva cada estrutura desenhada.
- l) Escreva a função de cada estrutura desenhada.

Siga o exemplo a seguir, para fazer a atividade:



OLHO:

Descrição: Estrutura sensorial arredondada presente na cabeça do animal.

Função: visão

BARBATANA DORSAL:

Descrição: estrutura impar membranosa sustentada por raios ósseos, na região dorsal do animal

Função: estabilização do nado.

BARBATANA PEITORAL:

Descrição: Par de estruturas membranosas sustentadas por raios ósseos, na lateral mediana do animal.

Função: estabilização do nado

BARBATANA PELVICA:

Descrição: Par de estruturas membranosas sustentadas por raios ósseos, na lateral inferior do animal.

Função: estabilização do nado

BARBATANA ANAL:

Descrição: Estrutura ímpar membranosa sustentadas por raios ósseos, na lateral inferior do animal.

Função: estabilização do nado, dispersão de óvulos.

PEDUNCULO CAUDAL:

Descrição: estreitamento do corpo do animal, na região posterior.

Função: Ligar a cauda ao corpo. Movimentar a cauda.

Você pode fazer mais de um desenho, caso prefira.

CRITÉRIOS DE CORREÇÃO E RESPOSTAS ESPERADAS:

Para cada questão (cada estrutura), serão avaliados 4 itens:

- Item a = Desenho (correto = 1; errado = 0)
- Item b = Nomeação da estrutura (correto = 1; errado = 0)
- Item c = Descrição (correto = 1; errado = 0)
- Item d = Função (correto = 1; errado = 0)

EXERCÍCIO 01 = 5 questões com 4 itens cada = 20 itens

Questão 01: Olhos

Item a = Desenho: vide figura 1

Item b = Nomeação: Olhos

Item c = Descrição: Par de estruturas arredondadas, compostas por estruturas menores, na região dorsal anterior do animal

Item d = Função: Visão.

Questão 02: Antenas

Item a = Desenho: vide figura 1

Item b = Nomeação: Antenas

Item c = Descrição: Par de estruturas sensoriais alongadas na região anterior da cabeça do animal (1 ponto).

Item d = Função: sensorial.

Questão 03: Peças bucais (maxilas)

Item a = Desenho: vide figura 1 (1 ponto)

Item b = Nomeação: Maxilas(1 ponto) .

Item c = Descrição: Par de estruturas cortantes na região da boca (1 ponto).

Item d = Função: cortar , capturar ou apreender o alimento (1 ponto).

Questão 04: Pernas (patas)(4 pontos) (Fácil)

Item a = Desenho: vide figura 1.

Item b = Nomeação: Pernas (patas)

Item c = Descrição: 6 pares de apêndices articulados localizados na região torácica. (1 ponto).

Item d = Função: locomoção.

Questão 05: Asas

Item a = Desenho: vide figura 1

Item b = Nomeação: Asas

Item c = Descrição: Par de estruturas membranosas localizadas na região dorsal do tórax do animal (1 ponto).

Item d = Função: vôo

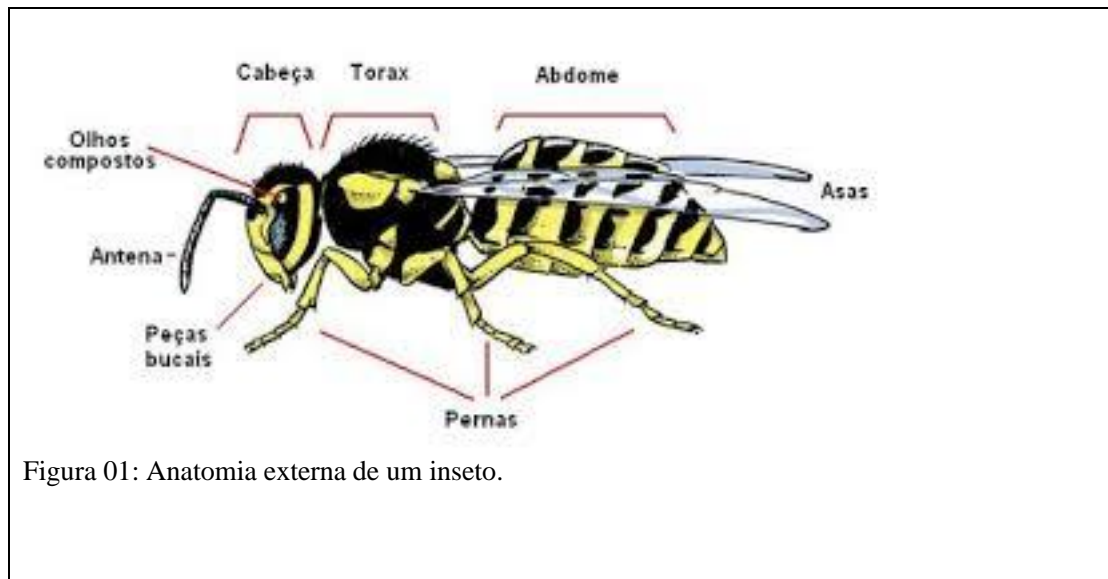


Figura 01: Anatomia externa de um inseto.

EXERCÍCIO 02

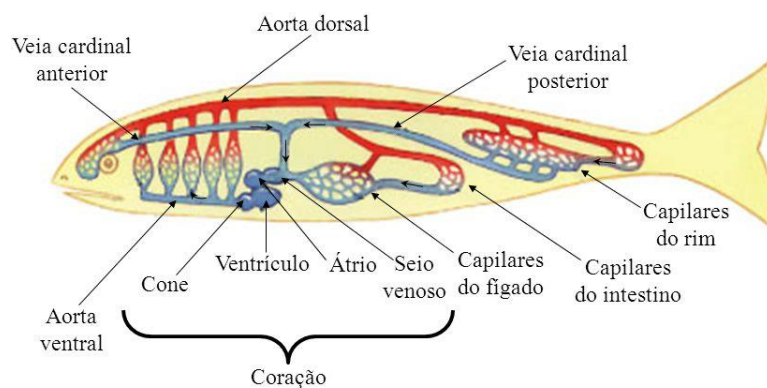
Em cada espaço a seguir, faça o desenho de um inseto.

Em cada desenho, faça o que se pede, de forma mais completa possível:

- i) Desenhe o sistema funcional indicado no espaço;
- j) Nomeie cada componente do sistema funcional, indicando no desenho.
- k) Descreva o sistema funcional;
- l) Escreva a função de cada componente que você desenhou.

Siga o exemplo a seguir, para fazer a atividade:

Sistema Circulatório (peixes)



DESCRIÇÃO DO SISTEMA: sistema circulatório fechado, com coração bicavitário, circulação simples e completa.

FUNÇÃO DOS COMPONENTES:

Coração: bombear sangue para o corpo.

Aorta ventral: levar sangue do coração para as brânquias.

Veia Cardinal anterior: Levar sangue da cabeça ao coração.

Veia Cardinal posterior: Levar sangue da parte posterior do corpo ao coração.

Aorta dorsal: Levar sangue das brânquias ao corpo.

Capilares dos rins: permitir trocas gasosas entre as células dos rins e o sangue.

Capilares do intestino: permitir trocas gasosas entre as células do intestino e o sangue.

Capilares do fígado: permitir trocas gasosas entre as células dos fígado e o sangue.

CRITÉRIOS DE CORREÇÃO E RESPOSTAS ESPERADAS:

Para cada questão (cada Sistema), serão avaliados 4 itens:

- Item a = Desenho completo (correto = 1; errado =0)
- Item b = Nomeação dos componentes do sistema (correto = 1; errado =0)
- Item c = Descrição do sistema ((correto = 1; errado =0)
- Item d = Função dos componentes (correto = 1; errado =0)
-

EXERCÍCIO 02 = 04 questões com 4 itens cada = 16 itens.

SISTEMA DIGESTÓRIO

Item 01: Sistema Digestório (4 pontos): (Difícil)

- Desenho: (vide figura 6) (1 ponto)
- Nomeação: formado por **boca** com mandíbula, **esôfago, papo, proventrículo, estômago, ceco gástrico, intestino e ânus.** (1 ponto)
- Descrição: Sistema digestório **completo,**
- Função (1 ponto):
 boca: ingerir,
 Papo: estocagem de alimento
 Proventriculo, estômago e ceco gástrico= digerir os alimentos
 Intestino = absorver os nutrientes
 Ânus = eliminar as fezes.

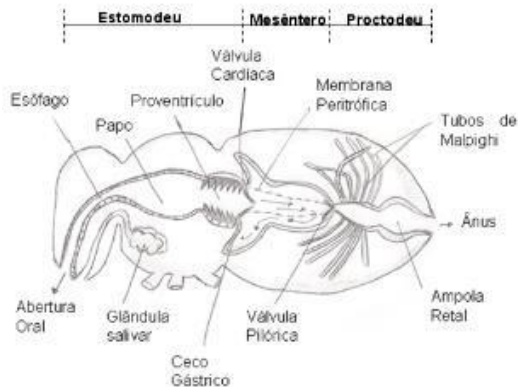


Figura 6: Sistema digestório de inseto.

SISTEMA NERVOSO

Item 02: Sistema Nervoso. (4 pontos) (Fácil)

- Desenho: Vide figura 7 (1 ponto)
- Nomeação: formado por **gânglios cerebrais** na região anterior, 2 **cordões nervosos ganglionares ventrais** (1 ponto)
- Descrição: sistema nervoso **ganglionar**
- Função: Receber estímulos externos e internos, processar a resposta, distribuir as resposta nervosas, coordenar outros sistemas (1 ponto)

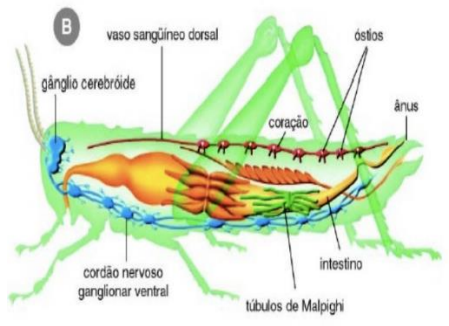


Figura 7: Sistemas internos (nervoso, circulatório, excretor, digestório) de um inseto.

SISTEMA EXCRETOR

Item 03: Sistema Excretor (4 pontos): (Fácil)

- Desenho: vide figura 7 (1 ponto)
- Nomeação: Sistema formado por **túbulos de Malpigh** ligados ao final do intestino (1 ponto).
- Descrição: metanefridial (1 ponto)
- Função: Filtrar os fluidos corporais do animal e eliminar as excretas no intestino para serem eliminadas junto das fezes (1 ponto).

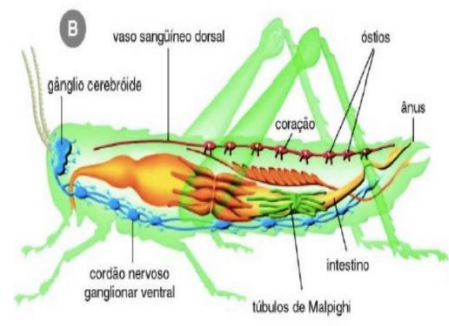
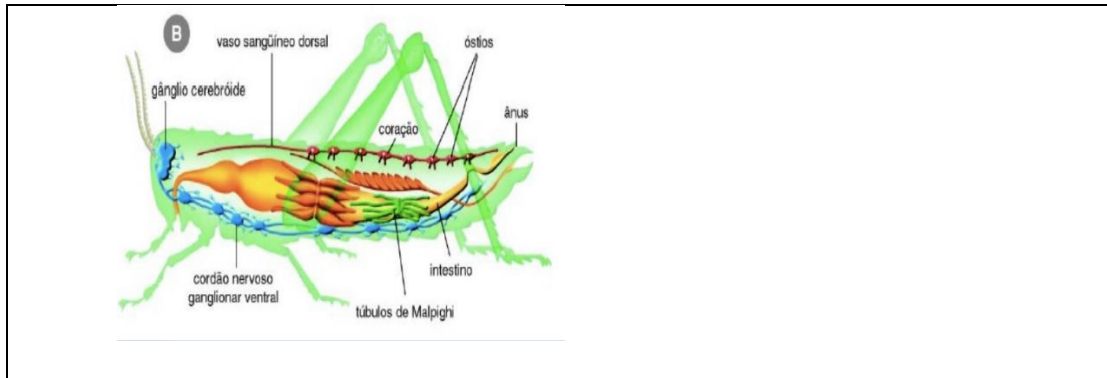


Figura 7: Sistemas internos (nervoso, circulatório, excretor, digestório) de um inseto.

SISTEMA CIRCULATÓRIO

Item 04: Sistema circulatório (4 pontos): (Médio)

- Desenho: Vide figura 7 (1 ponto)
- Nomeação: Formado por um coração dorsal, e um vaso sanguíneo dorsal.
- Descrição: Circulação aberta. (1 ponto)
- Função: O coração bombeia a hemolinfa para a extremidade anterior, fazendo-a atingir lacunas corporais ou hemocelas onde, lentamente, ocorrem as trocas (nutrientes por excretas) nos tecidos. (1 pontos).



EXERCÍCIO 03

Considere estes 3 exemplares de artrópodes (animais fora de escala):



Animal 01



Animal 02



Animal 03

Para cada exemplar indicado nas figuras 01, 02 e 03, faça o que se pede, de forma mais completa possível:

- k) Cite o nome popular do animal;
- l) Classifique-o taxonomicamente (de Reino até Classe);
- m) Descreva seu habitat;
- n) Caracterize seu hábito de vida;
- o) Descreva seu hábito alimentar;

Use o verso da folha, se necessário.

CRITÉRIOS DE CORREÇÃO E RESPOSTAS ESPERADAS:

Para cada questão (cada animal), serão avaliados 5 itens:

- Item a = Nome Popular (acerto = 1; erro = 0)
- Item b = Classificação taxonômica (acerto = 1; erro = 0)
- Item c = Habitat (acerto = 1; erro = 0)
- Item d = Hábito de vida (acerto = 1; erro = 0)
- Item e = Alimentação (acerto = 1; erro = 0)

EXERCÍCIO 03 = 3 questões com 5 itens cada = 15 itens

Questão 01: Lacreia

- Item a = Nome popular: Lacreia
- Item b = Classificação Taxonômica: Reino Metazoa, Filo Arthropoda, Subfilo Uniramia, Classe Chilopoda.
- Item c = Habitat: terrestre, embaixo de troncos e folhas
- Item d = Hábito de vida: animais de vida livre, noturnos, predadores.
- Item e = Hábito alimentar: São carnívoras, que se alimentam outros invertebrados.

Questão 02: Carrapato

- Item a = Nome popular: Carrapato
- Item b = Classificação Taxonômica: Reino Metazoa, Filo Arthropoda, Subfilo Chelicerata, Classe Arachnida
- Item c = Habitat: terrestre (mato, madeiras, plantas, pele de vertebrados).
- Item d = Hábito de vida: Animal ectoparasita.
- Item e = Hábito alimentar: Se alimenta de sangue de vertebrados.

Questão 03: Camarão

- Item a = Nome popular: Camarão.
- Item b = Classificação Taxonômica: Reino Metazoa, Filo Arthropode, Classe Malacostraca.
- Item c = Habitat: Aquático (água doce ou marinha).
- Item d = Hábito de vida: Animal de vida livre, nadador.
- Item e = Hábito alimentar: Alimenta-se de pequenos animais e matéria orgânica em decomposição. Filtrador.

Apêndice C – Roteiro do Portfólio de Zoologia



Orientações gerais para o Portfólio de Zoologia

Disciplina: Zoologia de Invertebrados

Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas

Justificativa do trabalho:

- Organizar o conhecimento adquirido e ter capacidade de relacioná-lo dentre os diversos grupos do reino animal
- Realizar um trabalho seguindo normas científicas que são adotadas nos diversos meios de pesquisa.
- Ter, ao final da atividade, um trabalho de zoologia comparada.

1. O trabalho deverá ser todo realizado em folha de ofício

2. Depois de finalizado, o trabalho deverá ser encadernado com capa de plástico transparente e espiral

3. A capa deverá estar de acordo com as normas da ABNT.

4. A contracapa deverá conter o índice de todos os tópicos abordados. O índice deve ter a numeração correta da página que inicia cada um dos tópicos.

5. As páginas devem estar devidamente numeradas de acordo com as normas da ABNT.

Sugerimos que esta numeração seja estabelecida no final do trabalho.

6. O final do trabalho deverá conter as referências bibliográficas e estas devem estar apresentadas de acordo com as normas da ABNT.

7. O trabalho será realizado no decorrer das aulas. Será avaliado o desempenho do aluno durante o trabalho em sala.

8. Também em sala de aula, durante a execução do trabalho, serão dados os vistos (estes referentes aos itens feitos na aula anterior).

9. Somente na data final de entrega deverá ser apresentado com encadernação.

10. Todo o trabalho deverá ser manuscrito com exceção da capa, contracapa e referências bibliográficas que deverão estar digitadas.

11. Os desenhos deverão ser apresentados coloridos (não serão aceitos desenhos xerocados e/ou gravuras) e deverão ser construídos de maneira científica e adequada à faixa etária que está realizando o trabalho.

12.a entrega do trabalho ocorrerá nas datas estipuladas pelo professor(a) em sala de aula. Seu professor(a) estará à sua disposição nas aulas destinadas para o trabalho com o propósito de te orientar e auxiliar em possíveis dúvidas. Portanto, utilize seu momento em sala para construir seu conhecimento e seu trabalho.

item 1: fazer um mapa ou diagrama evolutivo de todos os filos dos animais invertebrados (ao final do trabalho)

- a) Protista
- b) poríferos
- c) cnidários
- d) platelmintos
- e) nematoda
- f) anelídeos
- g) artrópodes
- h) moluscos
- i) equinodermos

item 2: caracterizar os grupos:

Conteúdo programático do portfólio

A CARACTERIZAÇÃO dos grupos deverá seguir a seguinte ordem dos itens abaixo:

1. Filo:
2. Significado do nome.
3. Exemplares (incluir neste item o desenho externo de um exemplar e o desenho interno de um exemplar, o desenho interno deve ser colorido de acordo com os itens de 9 a 15).
4. habitat.
5. classificação quanto ao número de folhetos embrionários.
6. classificação quanto ao destino do blastóporo.
7. classificação quanto ao celoma.
8. nutrição (forma como o animal obtém alimento do ambiente).
9. sistema digestório. (colorir de amarelo os órgãos deste sistema).
10. sistema circulatório. (colorir de vermelho os órgãos deste sistema).

11. sistema respiratório. (colorir de verde os órgãos deste sistema).

12. sistema excretor. (colorir de laranja os órgãos deste sistema).

13. sistema reprodutor (colorir de azul os órgãos deste sistema).

14. sistema nervoso. (colorir de cinza os órgãos deste sistema).

obs.: quando em determinado grupo não estiver presente quaisquer dos 15 itens acima, indicar que tal característica está ausente no grupo, mas explicar como se processa aquela função neste grupo.

15. Principais classes (nome de cada Classe)


15.2. Principais características de cada classe (características mais marcantes do grupo)

15.3. Desenho externo e colorido de um representante típico de cada classe.

Atenção:

* os desenhos relativos aos itens 9 a 14 deverão estar dentro do item 2, no desenho interno do animal e coloridos de acordo com as cores estipuladas nos itens sobre os sistemas.

Apêndice D – Roteiros das Atividades Controle (Intervenção)

			
Curso: Ciências Biológicas	Disciplina: Zoologia dos Invertebrados	Data:	
Professora: Marina Nogueira		Período: 4º	Turno: Manhã
Aluno:			

Filo Platyhelminthes

Exemplar 1: *Schistosoma mansoni*

Observe os exemplares de *Schistosoma mansoni*, com o auxílio da lupa.

Identifique o macho e a fêmea.

- a) Faça um desenho dos exemplares observados, indicando em seu desenho:
- Macho
 - Fêmea
 - Canal ginecóforo
 - Ventosas (ventral e oral).

- b) O que te chama mais atenção ao observar este animal?

- c) Qual o hábito de vida deste animal? Quais adaptações ele possui para este hábito de vida?

Exemplar 2: *Taenia* sp.

Observe o exemplar de Tênia, a olho nú e com o auxílio de lupa.

- a) Faça um desenho do exemplar observado, indicando em seu desenho:
- Escólex (Cabeça)
 - Ventosas
 - Ganchos
 - Pescoço
 - Estróbilo (tronco)
 - Proglotes

- b) O que te chama mais atenção ao observar este animal?

- c) Qual o hábito de vida deste animal? Quais adaptações ele possui para este hábito de vida?


Exemplar 3: *Dugesia tigrina* (planária).

Observe o exemplar de Planária, a olho nú e com o auxílio de lupa.

- a) Faça um desenho do exemplar observado, indicando em seu desenho:
- Ocelos
 - Aurículas
 - Boca
 - Faringe protrátil
 - Poro genital

- b) O que te chama mais atenção ao observar este animal?

- c) Qual o hábito de vida deste animal? Quais adaptações ele possui para este hábito de vida?

			
Curso: Ciências Biológicas	Disciplina: Zoologia dos Invertebrados		Data:
Professora: Marina Nogueira		Período: 4º	Turno: Manhã
Aluno:			

Filo Annelida

Assunto: Annelida – Morfologia de Oligochaeta

1. Observação de minhoca comum:

Phyllum: _____ Classe: _____


Ordem: Haplotaxida Família: Megascolecidae

Gênero: *Pheretima* Espécie: *P. hawaiiana*

2. Observação do animal vivo:

Retire o animal do recipiente com terra, lave-o com água corrente e coloque-o em placa de Petri.

- a) Analise seu comprimento e espessura. Qual a vantagem da forma alongada do corpo para o animal?
- b) Observe à lupa o interior da minhoca. Identifique o tubo digestivo, vasos sanguíneos e celoma.
- c) Descreva os movimentos de locomoção do animal.
- d) Qual a importância do celoma na realização destes movimentos?
- e) Localize as regiões: anterior, posterior, dorsal e ventral. Explique as diferenças que você observa entre elas.
- f) localize uma região espessada de cor clara denominada **clitelo**. Ele fica na parte anterior ou posterior da minhoca?
- g) Represente esquematicamente a minhoca, mostrando o prostômio, pesistômio, o pigídeo, os metâmeros e o clitelo.

			
Curso: Ciências Biológicas	Disciplina: Zoologia dos Invertebrados		Data:
Professora: Marina Nogueira		Período: 4º	Turno: Manhã
Aluno:			

Filo Arthropoda

PROCEDIMENTO

Existem alguns artrópodes de diferentes Classes na bancada. Vamos separá-los em grupos (Classes). Para isso, utilize a chave 3 que é utilizada para determinar as classes dos animais incluídos no filo **Arthropoda**

CHAVE

CHAVE DE CLASSIFICAÇÃO para o Filo *Arthropoda*

- 1a. Mais de 5 pares de patas locomotorasSiga para **2**.
- 1b. Cinco pares de patas locomotoras ou menosSiga para **3**.
- 2a. Um par de patas por segmento de corpoClasse **Chilopoda**.
- 2b. Dois pares de patas por segmento de corpoClasse **Diplopoda**.
- 3a. Presença de antenas Siga para **4**.
- 3b. Ausência de antenas Classe **Arachnida**.
- 4a. Um par de antenas Classe **Insecta**.
- 4b. Mais de um par de antenas Classe **Crustacea**.

Escreva na tabela a seguir a classificação de cada um dos Artópodes da sua bancada.

Nome do animal	Nome da Classe

DISCUSSÃO

Leia as perguntas abaixo, discuta com os colegas do grupo e escreva a síntese dessa discussão nos espaços reservados.

- 1) Por que é importante classificar os organismos?
- 2) Quais as características todos os artrópodes possuem em comum?
- 3) Quais as características devemos observar para separar os artrópodes em Classes?

Apêndice E – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO

Convidamos você para participar da pesquisa AVALIAÇÃO DO PORTIFÓLIO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO/APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE ZOOLOGIA DOS INVERTEBRADOS NO ENSINO SUPERIOR. O objetivo da pesquisa é verificar a eficácia do portfólio como metodologia de ensino na área da Zoologia e elaborar instrumentos de medidas válidos para avaliar o aprendizado de alunos nesta disciplina.

As atividades da pesquisa fazem parte do plano de ensino da disciplina de Zoologia dos Invertebrados, sendo portanto, atividades usuais dentro da disciplina.

As atividades envolvem fazer 3 cadernos de exercícios sobre conteúdos distintos da disciplina (Filos Platyelmyntes, Filo Annelida e Filo Arthropoda). Em cada uma das atividades, você responderá a um exercício avaliativo ao longo de um período de oito dias (devendo ser feito um bloco de exercícios por dia), logo após as aulas que se referem ao conteúdo avaliado pela atividade. O objetivo desta atividade é verificar o seu conhecimento prévio a respeito do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula. Após o término das aulas sobre o conteúdo em questão, na semana consecutiva à aula teórica, a turma será dividida em dois grupos, de forma que um grupo de alunos participará de uma aula prática sobre o conteúdo em questão e o outro grupo participará de uma atividade envolvendo portfólio. Após esta atividade, você fará novamente o estudo dirigido, oito vezes consecutivas (uma vez por dia, ao longo de 8 dias), com a finalidade de avaliar o quanto você aprendeu sobre o conteúdo ensinado, a partir de cada metodologia adotada.

Conforme explicado, todas essas atividades fazem parte das tarefas usuais da disciplina. No entanto, solicitamos a você poder utilizar os dados provenientes das avaliações, para podermos realizar análises de dados. Nosso objetivo com estas análises é estudar o efeito de certas intervenções pedagógicas junto à aprendizagem dos estudantes universitários, visando trazer subsídios que possam melhorar as práticas pedagógicas em sala de aula.

Solicitamos, pois, que os dados produzidos nas atividades mencionadas possam ser utilizados nesta pesquisa, se for de sua livre e espontânea vontade. Você poderá a qualquer momento, se assim desejar, mudar de opinião e solicitar que os dados não sejam utilizados. Para isso, deverá entrar em contato com a pesquisadora (professora da disciplina), informando sua decisão.

Todos os cuidados serão tomados para que nenhum resultado individual, de qualquer participante, torne-se público. O anonimato referente aos dados será garantido. As tarefas executadas pelos alunos que participarão desta pesquisa são atividades previstas no plano de ensino da disciplina de Zoologia dos Invertebrados e portanto oferecem riscos mínimos aos estudantes, podendo ser considerado o cansaço ou o constrangimento dos alunos ao executarem as atividades.

Se você concorda em participar da pesquisa, basta assinar no espaço reservado abaixo. Uma das vias ficará com você e a outra com os pesquisadores.

Desde já agradecemos a sua atenção e valiosa colaboração.

Marina Nogueira dos Santos Rodrigues.

Professora de Zoologia da UEMG/Ibirité. Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Neurociências da UFMG.
Dados para contato: Tel (31) 997935554, E-mail: marinanogueirabio@hotmail.com

Eu,....., abaixo assinado, declaro ter sido informado sobre os procedimentos e propostas da pesquisa: "AVALIAÇÃO DO PORTIFÓLIO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO/APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE ZOOLOGIA DOS INVERTEBRADOS NO ENSINO SUPERIOR" e concordo participar voluntariamente da mesma.

Ibirité, de de

Assinatura do estudante

Assinatura da Pesquisadora

Para maiores esclarecimentos você pode consultar também o Comitê de Ética em Pesquisa (COEP-UFMG) - Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II - 2º Andar. Telefone: (031) 3409-4592 - E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Anexo – Plano de Ensino da disciplina de Zoologia dos Invertebrados da UEMG/Ibirité



**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PLANO DE ENSINO**

Curso: CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
Disciplina: ZOOLOGIA DOS INVERTEBRADOS	
Nome do Professor: MARINA NOGUEIRA DOS SANTOS RODRIGUES	
Período: 4º	Carga Horária: 72h

Ementa

Estudo morfo-fisiológico, evolutivo, comparado e sistêmico dos representantes do reino protista (Filos: Sarcostomophora, Ciliophora e Apicomplexa) e Animália (Porífera, Cnidária, Platyelminthes, Pseudocelomados, Mollusca, Annelida, Arthropoda e Echinodermata)

Objetivos:

- Proporcionar conhecimentos da taxonomia, anatomia, fisiologia e evolução dos principais grupos de invertebrados e dos protozoários.
- Possibilitar que o ensino e a docência sejam objetos de reflexão e investigação.
- Capacitar o aluno a elaborar e desenvolver modelos didáticos de anatomia externa e interna de animais invertebrados.
- Capacitar o aluno a realizar uma transposição didática do conteúdo aprendido na graduação, de forma a adaptar este conteúdo ao ensino fundamental e médio.

Metodologia.

- Aulas Expositivas – Datashow/powerpoint
- Exposição de filmes.
- Aulas práticas, com elaboração de relatórios.
- Trabalhos em grupo: construção de portfólio de zoologia e modelos didáticos.

Bibliografia Básica:

BARNES, R.S.K. , CALOW P. OLIVE P. J. W. 1995. Os invertebrados. 2 ed. São Paulo: Atheneu. 526p.

RUPPERT, E. E. e BARNES, R. D. 1996. Zoologia dos Invertebrados. 6 ed. São Paulo: Editora Roca. 1029p.

Bibliografia Complementar:

NEVES, D. P. 2004. Parasitologia Humana. 10 ed. São Paulo: Atheneu. 428p RUPPERT, E. E.

Conteúdo Programático

Unidades / Atividades Teóricas	C/H
<ul style="list-style-type: none"> • Taxonomia animal. 	6h/a
<ul style="list-style-type: none"> • Regras de nomenclatura zoológica (Código Internacional de Nomenclatura Zoológica). 	4h/a
<ul style="list-style-type: none"> • Reino: Protista. <ul style="list-style-type: none"> - Filos: Sarcomastigophora, Ciliophora e Apicomplexa). 	8h/a
<ul style="list-style-type: none"> • Noções básicas de embriologia animal comparada. 	4h/a
<ul style="list-style-type: none"> • Reino Animália (características gerais, anatomia, fisiologia, taxonomia). 	4h/a
<ul style="list-style-type: none"> Filos: 	6h/a
<ul style="list-style-type: none"> - Porífera; 	6h/a
<ul style="list-style-type: none"> - Cnidária; 	6h/a
<ul style="list-style-type: none"> - Platyhelminthes; 	6h/a
<ul style="list-style-type: none"> - Nematoda; 	6h/a
<ul style="list-style-type: none"> - Mollusca; 	6h/a
<ul style="list-style-type: none"> - Annelida; 	6h/a
<ul style="list-style-type: none"> - Arthropoda; 	6h/a
<ul style="list-style-type: none"> - Echinodermata. 	6h/a

Professor:

Data

Coordenador do curso:

Chefe de Departamento: