



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

FABIANE ANGÉLICA DE AGUIAR

**A APLICAÇÃO DO EFEITO DE ESPAÇAMENTO NO ENSINO A DISTÂNCIA:
ESTUDO DE CASO DE UM CURSO TÉCNICO NO CEFET-MG**

BELO HORIZONTE

2020

FABIANE ANGÉLICA DE AGUIAR

**A APLICAÇÃO DO EFEITO DE ESPAÇAMENTO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA:
ESTUDO DE CASO DE UM CURSO TÉCNICO NO CEFET-MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Tecnológica (CEFET-MG), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

Área de Concentração: Tecnologias da Informação e Educação

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Márcia Gorett Ribeiro Grossi

BELO HORIZONTE

2020

Aguiar, Fabiane Angélica de
A282a A aplicação do efeito de espaçamento na educação a distância:
estudo de caso de um curso técnico no Cefet-MG / Fabiane Angélica
de Aguiar. – 2020.
133 f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Educação Tecnológica.
Orientadora: Grossi, Márcia Gorett Ribeiro.
Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica
de Minas Gerais.

1. Ensino a distância – Belo Horizonte (MG) – Teses.
2. Psicologia da educação – Teses. 3. Ensino técnico – Teses.
4. Aprendizagem – Teses. I. Grossi, Márcia Gorett Ribeiro. II. Centro
Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDD 371.39098151

Elaboração da ficha catalográfica pela Biblioteca-Campus II / CEFET-MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - PPGET
Portaria MEC n°. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

Fabiane Angélica de Aguiar

“A aplicação do efeito de espaçamento no ensino a distância: estudo de caso de um curso técnico do CEFET-MG ”

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 10 de fevereiro de 2020, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:

Prof.ª Dr.ª Márcia Goretti Ribeiro Grossi – Orientadora
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Prof.ª Dr.ª Maria Adélia da Costa
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Prof. Dr. Gustavo Alcântara Elias
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Dedico este trabalho aos meus pais, João e Maria, por terem sido os primeiros a me ensinarem o valor da educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família por serem sempre minha fonte de inspiração, meu exemplo de força e persistência.

Ao Ronne, meu companheiro em todos os momentos, pelo apoio incondicional, paciência nas horas de ansiedade e tensão, e pela compreensão durante esse período.

Aos colegas de Mestrado, em especial Alanna Landim, André Nogueira, Tamara Simões e Thiago Fiuza, pela caminhada juntos.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr^a. Maria Adélia Costa e Prof. Dr. Gustavo Alcântara Elias, pela disponibilidade e pelas valiosas contribuições. À Prof^a. Dr^a. Maria Adélia pelo carinho, pela torcida e pela confiança dispensados à mim.

Por fim, mas igualmente importante, agradeço à minha orientadora, Prof^a Dr^a. Márcia Gorett Ribeiro Grossi, por me guiar e me ensinar tanto nessa jornada. Sou grata por ter me acolhido no grupo de pesquisa AVACEFET e de ter me escolhido como orientanda.

Expresso aqui minha gratidão a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para que eu concluísse mais essa caminhada em minha jornada acadêmica.

Memory is more indelible than ink.

(ANITA LOOS)

RESUMO

Nos últimos anos, o Governo Federal brasileiro vem buscando ampliar o acesso à educação no país, com o aumento da oferta de carga horária por meio da educação a distância. No entanto, apesar de seu crescimento, o Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil do ano de 2016 (Censo EaD.BR 2016) revela que os indicadores de qualidade mostram que há uma necessidade em melhorar o desempenho dos alunos, e que tal necessidade esbarra em vários fatores, sendo o principal desafio a inovação em abordagens pedagógicas.

Áreas tais como as Neurociências e a Psicologia Experimental tem se dedicado a buscar compreender o processo de aprendizagem, e a memória é um importante fator nesse processo. Assim, o esquecimento é algo indesejável e que deve ser minimizado através de revisões ou repetições espaçadas: o efeito de espaçamento. A partir de tais apontamentos, chega-se à questão da aplicação do efeito de espaçamento na EaD. O objetivo geral da presente dissertação, então, foi analisar o desenho instrucional do curso de Informática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a distância (EPTNM-EaD) do CEFET-MG, a fim de identificar a presença do efeito de espaçamento nas atividades de revisão das diversas disciplinas do curso. Para alcançar esse objetivo, utilizou-se uma metodologia de pesquisa com natureza qualitativa, do tipo exploratória e descritiva, por meio da pesquisa bibliográfica e do estudo de caso. A pesquisa foi realizada em cinco etapas: na 1ª etapa, realizou-se um levantamento bibliográfico do aporte teórico subjacente ao tema. Na 2ª etapa, realizou-se a observação *online* não participativa das dinâmicas de interação e postagens realizadas no ambiente virtual de aprendizagem, a fim de levantar as atividades pedagógicas de revisão disponíveis no curso de Informática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a distância (EPTNM-EaD) do CEFET-MG. Na 3ª etapa, as atividades pedagógicas de revisão disponíveis no curso em questão foram verificadas uma a uma, levando em consideração a frequência com que apareciam, a fim de entender se atendiam aos preceitos do Efeito de Espaçamento. Na 4ª etapa, a fim de verificar a percepção do corpo pedagógico sobre o efeito de espaçamento, foi aplicado um questionário. Como última etapa da pesquisa, apontou-se quais recursos são mais utilizados para revisões de conteúdo, comparando-os com aqueles selecionados pelos docentes na seção quatro do questionário *online*. Os resultados encontrados permitiram concluir que há a ocorrência do efeito de espaçamento nas atividades de revisão presentes no módulo observado, embora não sejam todos os docentes que conheçam o conceito. Foi permitido verificar também que as atividades de revisão utilizadas eram divididas em implícitas ou explícitas, e controladas e não-controladas. Por fim, também notou-se que os recursos didáticos utilizados, em sua maioria, apresentavam baixa interatividade e que no AVA as interações foram quase inexistentes.

Palavras-chave: EaD; Efeito de espaçamento; Revisões; Memória; Neurociências.

ABSTRACT

In recent years, the Brazilian Federal Government has sought to expand access to education in the country, with an increase in the supply of hours through distance education. However, despite its growth, the Analytical Report on Distance Learning in Brazil in the year 2016 (EaD.BR Census 2016) reveals that quality indicators show that there is a need to improve student performance, and that such a need comes up against several factors, the main challenge being innovation in pedagogical approaches.

Areas such as Neuroscience and Experimental Psychology have been dedicated to seeking to understand the learning process, and memory is an important factor in this process. Thus, forgetfulness is undesirable and should be minimized through revisions or spaced repetitions: the spacing effect. From these notes, it comes to the question of the application of the spacing effect in DE. The general objective of the present dissertation, then, was to analyze the instructional design of the Computer Science Course for Technical Education of Middle Level at a distance (EPTNM-EaD) from CEFET-MG, in order to identify the presence of the spacing effect in the activities of review of the different subjects of the course. To achieve this objective, a qualitative research methodology of an exploratory and descriptive type was used, through bibliographic research and case study. The research was carried out in 5 stages: in the 1st stage, a bibliographic survey of the theoretical contribution underlying the theme was carried out. In the second stage, non-participative online observation of the dynamics of interaction and postings carried out in the virtual learning environment was carried out, in order to survey the pedagogical review activities available in the Informatics Technical Course for High School Distance Education (EPTNM) -EaD) of CEFET-MG. In the 3rd stage, the pedagogical revision activities available in the course in question were checked one by one, taking into account the frequency with which they appeared, in order to understand whether they met the Spacing Effect precepts. In the 4th stage, in order to verify the perception of the pedagogical body about the spacing effect, a questionnaire was applied. As the last stage of the research, it was pointed out which resources are most used for content reviews, comparing them with those selected by the teachers in section four of the online questionnaire. The results found allowed us to conclude that there is a spacing effect in the review activities present in the observed module, although not all teachers are familiar with the concept. It was also possible to verify that the review activities used were divided into implicit or explicit, and controlled and non-controlled. Finally, it was also noted that the educational resources used, in their majority, had low interactivity and that in the VLE the interactions were almost nonexistent.

Keywords: Distance education; Spacing effect; Reviews; Memory; Neuroscience.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABED	Associação Brasileira de Educação à Distância
AS	Análise de Sistemas
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
AW2	Aplicações para Web 2
BD	Banco de Dados
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
DI	<i>Design</i> Instrucional
EaD	Educação a Distância
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EPTNM-EaD	Educação Profissional Técnica de Nível Médio a distância
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IR	Intervalo de retenção
IS	Intervalo entre sessões
MEC	Ministério da Educação
MOODLE	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
NEaD	Núcleo de Educação a Distância
NTIC	Novas tecnologias de informação e comunicação
OA	Objetos de aprendizagem
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PDF	Portable Document Format
PIB	Produto Interno Bruto
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PLD	Potenciação de Longa Duração
PSR	Protocolo de Serviços de Rede
SNC	Sistema Nervoso Central
SO	Sistemas Operacionais

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Operações dos sistemas de memória.....	30
Figura 2: Tipos de memória.....	31
Figura 3: Modelo modal da memória	33
Figura 4: Tipos de aprendizagem	41
Figura 5: Captura de tela da Unidade 8	67
Figura 6: Captura de tela da Unidade 3	68
Figura 7: Efeito de espaçamento no 3º Módulo	80
Figura 8: Captura de tela respostas sobre o efeito de espaçamento.....	83
Figura 9: Critérios utilizados pelos professores para atividades de revisão	92

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Curva do esquecimento	36
Gráfico 2: Efeito de espaçamento.....	37
Gráfico 3: Super-aprendizagem versus aprendizagem adequada	42
Gráfico 4: Intervalos de retenção no efeito de espaçamento	43
Gráfico 5: Tempo de experiência docente	72
Gráfico 6: Atividades pertinentes como revisão de conteúdo	74
Gráfico 7: Docentes e o efeito de espaçamento.....	82
Gráfico 8: Importância do uso de revisões	84
Gráfico 9: Repetições mecânicas.....	84
Gráfico 10: Responsabilidade pela revisão	85
Gráfico 11: Sinalização de atividades de revisão	86
Gráfico 12: Pontuação ou verificação das atividades de revisão.....	86
Gráfico 13: Eficácia da revisão após apresentação do conteúdo.....	87
Gráfico 14: Eficácia da revisão espaçada	88
Gráfico 15: Revisão antes das avaliações.....	88
Gráfico 16: Critérios para seleção e aplicação de revisão	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Levantamento de publicações sobre o tema	26
Quadro 2: Exemplos dos tipos de memória.....	32
Quadro 3: Cientistas históricos da psicologia experimental e suas contribuições	35
Quadro 4: Definições de aprendizagem massificada.....	39
Quadro 5: Definições de aprendizagem adequada	40
Quadro 6: Experiências com o efeito de espaçamento	41
Quadro 7: Modelos pedagógicos presentes na EaD	47
Quadro 8: Modelos pedagógicos na EaD e suas características.....	48
Quadro 9: OA, atividades didáticas, interatividade e enfoque teórico	52
Quadro 10: Cronograma das atividades por disciplina.....	63
Quadro 11: Tipos de arquivos e conteúdos postados	65
Quadro 12: Distribuição das atividades de revisão	69
Quadro 13: Recursos utilizados para revisão	75
Quadro 14: Recursos elencados pelos docentes	76
Quadro 15: Comparativo dos recursos utilizados versus recursos elencados	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média de pontuação do brasil no Pisa 2018 em relação à OCDE	15
Tabela 2: Número de unidades por seção	70
Tabela 3: Percepção dos docentes em relação às revisões	73

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	14
1.1. Objetivos	22
1.1.1. Objetivo geral	22
1.1.2. Objetivos específicos.....	22
1.2. Hipótese.....	23
1.3. Justificativa.....	23
1.4. Estrutura do Trabalho	26
CAPÍTULO 2: APORTE TEÓRICO	27
2.1. Aprendizagem e memória: o ponto de vista das neurociências.....	27
2.1.1. Memória: da aquisição à evocação.....	27
2.1.2. As várias memórias e suas características	30
2.2. A curva do esquecimento e o efeito de espaçamento: contribuições da Psicologia Experimental	33
2.2.1. A Psicologia Experimental.....	33
2.2.2. Estudos experimentais sobre a Memória e o Esquecimento	35
2.2.3. Tipos de aprendizagem a partir do efeito de espaçamento.....	38
2.3. Um passeio pelos principais modelos pedagógicos presentes no ensino a distância	44
2.4. Breves considerações sobre recursos didáticos digitais	50
CAPÍTULO 3: PERCURSO METODOLÓGICO	54
3.1. Natureza da pesquisa	54
3.2. Tipos de pesquisa	55
3.3. Procedimentos metodológicos.....	55
3.4. Universo e sujeitos da pesquisa.....	57
3.5. Técnica de coleta de dados	58
3.6. Etapas da pesquisa.....	59
CAPÍTULO 4: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	62
4.1. Apresentação dos resultados da 1ª etapa	62
4.2. Apresentação dos resultados da 2ª etapa	63
4.3. Apresentação dos resultados da 3ª etapa	68
4.4. Apresentação dos resultados da 4ª etapa	71

4.5. Apresentação dos resultados da 5ª etapa	77
CAPÍTULO 5: ANÁLISE	79
5.1. Atividades pedagógicas de revisão disponíveis no curso observado	79
5.2. Efeito de espaçamento nas atividades levantadas	80
5.3. Percepção dos docentes	84
5.4. Recursos mais utilizados para revisão de conteúdo no curso analisado	90
CAPÍTULO 6: CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICE 1	105
APÊNDICE 2	110
ANEXO A.....	131

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

Apesar dos esforços dos educadores e das constantes discussões acerca da educação no Brasil, os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 2018, revelam que os estudantes brasileiros obtiveram pontuação inferior à média da OCDE em leitura, matemática e ciência, com apenas 2% dos alunos atingindo os níveis mais altos de proficiência (nível 5 ou 6) em pelo menos uma área de conhecimento testada, enquanto 43% obtiveram pontuação abaixo do nível mínimo de proficiência em todas as áreas testadas. No ranking da OCDE, o Brasil aparece entre os países cuja média de número de alunos de alta performance ficou aquém da média geral do ranking e, a média do número de alunos de baixa performance ficou acima da média dos piores resultados do Pisa. Vale ressaltar que são considerados alunos de alta performance aqueles que obtiveram pontuação acima da média do ranking da OCDE e, de baixa performance, aqueles que tiveram pontuação abaixo da média (Tabela 1).

Tabela 1: Média de pontuação do Brasil no Pisa 2018 em relação à OCDE.

Área de conhecimento	Média de pontuação	
	OCDE	Brasil
Ciências	489	404
Leitura	487	413
Matemática	489	384

Fonte: Adaptado de OCDE – Pisa (2018).

Além disso, o relatório econômico da OCDE de 2018 aponta que o setor público gasta 5,4% do produto interno bruto (PIB) em educação, estando esse valor acima da média dos países da OCDE e da América Latina (OCDE, 2018). Porém, tais investimentos não tem revertido na melhoria do desempenho escolar, conforme mostram os resultados do Pisa desse mesmo ano, apresentados anteriormente. Isso vale para todas as modalidades de ensino, visto que o Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil do ano de 2016 (Censo EaD.BR 2016), realizado pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED, *online*) revela que “indicadores de qualidade nacionais e internacionais mostram que não existe diferença na qualidade do ensino [...] entre as modalidades presencial e a distância” (Censo

EaD.BR 2016, p. 17), sendo reiterado, no Relatório de 2018, que “fica bem evidente que nos cursos regulamentados se reproduzem as práticas dos cursos presenciais” (Censo EaD.BR 2018, p. 69). Pode-se inferir então que, no que tange a educação a distância (EaD), há também uma necessidade em melhorar o desempenho dos alunos. Tal necessidade esbarra em vários fatores, dentre eles, as questões pedagógica e tecnológica (Censo EaD.BR 2016).

Nesse sentido, percebe-se também que nos últimos anos, o Governo Federal brasileiro vem buscando ampliar o acesso à educação no país, como comprova a publicação da portaria nº 1.134, de 10 de outubro de 2016, que regulamenta a oferta de até 20% da carga horária total de cursos superiores na modalidade virtual. Mais recentemente, a resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018, que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, trata da oferta de parte da carga horária por meio da educação a distância nos parágrafos 5º, 13º e 15º:

§ 5º Na modalidade de educação de jovens e adultos é possível oferecer até 80% (oitenta por cento) de sua carga horária a distância, tanto na formação geral básica quanto nos itinerários formativos do currículo, desde que haja suporte tecnológico – digital ou não – e pedagógico apropriado.

[...]

§ 13. As atividades realizadas pelos estudantes, consideradas parte da carga horária do ensino médio, podem ser aulas, cursos, estágios, oficinas, trabalho supervisionado, atividades de extensão, pesquisa de campo, iniciação científica, aprendizagem profissional, participação em trabalhos voluntários e demais atividades com intencionalidade pedagógica orientadas pelos docentes, assim como podem ser realizadas na forma presencial – mediada ou não por tecnologia – ou a distância, inclusive mediante regime de parceria com instituições previamente credenciadas pelo sistema de ensino.

[...]

§ 15. As atividades realizadas a distância podem contemplar até 20% (vinte por cento) da carga horária total, podendo incidir tanto na formação geral básica quanto, preferencialmente, nos itinerários formativos do currículo, desde que haja suporte tecnológico – digital ou não – e pedagógico apropriado, necessariamente com acompanhamento/coordenação de docente da unidade escolar onde o estudante está matriculado, podendo a critério dos sistemas de ensino expandir para até 30% (trinta por cento) no ensino médio noturno. (BRASIL, 2018, *online*).

No caso da EaD, o Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil de 2016 aponta que as instituições declaram como principal desafio a inovação em abordagens pedagógicas, confirmando a importância da questão metodológica no fator qualitativo da educação à distância. O Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil de 2018 informa que:

Os parâmetros que existem na educação presencial também constam na educação a distância (EaD): a figura de um professor que ministra conteúdos ainda é muito forte no campo educacional, por mais que as tendências pedagógicas estejam mostrando a existência de caminhos que atribuem aos alunos um papel protagonista e mais autônomo. (Censo EaD.BR 2018, p. 91).

Sobre as abordagens utilizadas em cursos a distância, Valente e Moran (2011) atentam para a questão da virtualização da escola tradicional, com a predominância, nos cursos de EaD, de adaptações dos modelos usados nas salas de aula de cursos presenciais. Para o autor, “a EaD transfere para o mundo digital os modelos bastante tradicionais da educação presencial” (VALENTE; MORAN, 2011, *online*). Maia e Mattar (2007), em consonância com a noção de virtualização da escola tradicional, ressaltam que:

A tecnologia mudou, e o máximo que conseguimos avançar foi do giz e quadro-negro para o *Data Show* e *PowerPoint* ou, indo um pouco mais além, das pastas de *xerox* e do videotexto para os arquivos PDF, mas o papel do aluno e professor continua com o mesmo *gap* de cem anos atrás. (MAIA; MATTAR, 2007, n.p.).

Os autores mencionados questionam se há alguma diferença entre a educação a distância e “o modelo de sala de aula presencial tradicional”, e os mesmos respondem que, embora espera-se que haja uma diferença na metodologia pedagógica empregada na EaD, o foco, por vezes, permanece sendo o mesmo (MAIA; MATTAR, 2007, n.p.). Se os resultados do Pisa de 2015 mostram que o desempenho dos alunos brasileiros está abaixo da média mundial e, os cursos de EaD tendem a seguir a mesma metodologia aplicada nas salas de aula presenciais, isso sugere que a aprendizagem na modalidade à distância provavelmente está sujeita às mesmas dificuldades - dentre elas, alavancar a qualidade do ensino tal qual a quantidade de opções de cursos e vagas disponíveis. Vianna, Ataíde e Ferreira (2015) concordam que:

É necessário que os professores sejam devidamente preparados em termos pedagógicos e tecnológicos para a EaD, compreendendo suas possibilidades, características e potencialidades. Caso contrário, há o risco de ‘transposição’ de aulas presenciais para ambientes online (MAIA; MATTAR, 2007), provocando, entre outras coisas, o sub aproveitamento dos recursos disponíveis. Afinal, a tecnologia por si só não pode garantir qualidade ao ensino. A qualidade da educação depende de uma ampla variedade de fatores. (VIANNA; ATAÍDE; FERREIRA, 2015, *online*).

Cabe antes, fazer algumas considerações sobre a EaD, que tem como premissa a ideia básica de que alunos e professores se encontram em tempos e espaços distintos, e por isso, os processos de ensino e aprendizagem são intermediados por tecnologias (MAIA; MATTAR, 2007; MOORE; KEARSLEY, 2013; GARCIA; CARVALHO JUNIOR, 2015). Moore e Kearsley (2013) citam cinco gerações de EaD, desde o começo da década de 1880, até os dias atuais: 1) correspondência; 2) transmissão por rádio e televisão; 3) universidades abertas; 4) teleconferência; 5) internet/web. Os autores afirmam que a educação a distância está relacionada à mudança. Por exemplo, a interação entre os atores envolvidos, tais como professores e alunos, passa a ser mais dependente das novas tecnologias de informação e

comunicação (NTIC) e dos métodos de ensino e aprendizagem (GARCIA; CARVALHO JUNIOR, 2015).

No que tange a questão metodológica, há três tipos de vertentes que influenciaram as principais abordagens pedagógicas utilizadas no desenvolvimento e aplicação de métodos de ensino: a vertente behaviorista; as vertentes neo-behavioristas e comportamentalistas; e as vertentes construtivistas (PERES *et al.*, 2014). “A vertente behaviorista pregava que a aprendizagem ocorre por meio de estímulos e respostas, ou seja, agentes ambientais que modelam o comportamento do indivíduo” (PERES *et al.*, 2014, p. 253).

Nessa vertente, que tem como teórico principal Skinner, “as contingências de reforço são essenciais para que ocorra a aprendizagem e o esquema em que essas contingências surgem é o que vai indicar a frequência do comportamento aprendido” (PILETTI; ROSSATO, 2011, p. 25). Para Skinner (1972, p. 4), “ensinar é o ato de facilitar a aprendizagem; quem é ensinado aprende mais rapidamente do que quem não é”. No behaviorismo, as contingências de reforço cabem ao professor, que “deve fornecer situações indicando o que deve ser observado ou adquirido na experiência, de modo que o sujeito possa emitir e/ou exercitar os comportamentos que se pretende ser ensinado” (OGASAWARA, 2009, p. 19).

Nas vertentes neo-behavioristas e comportamentalistas, alguns pressupostos da primeira vertente foram mantidos, porém em uma abordagem mista, destacando “a importância dos objetivos de aprendizagem refletir os comportamentos a serem adquiridos” (PERES *et al.*, 2014, p. 253). Peres *et al.* (2014) citam os teóricos Gagné (1975) e Bandura (1977) como representantes do neobehaviorismo ou das teorias comportamentais. Tarouco e Cunha (2006) resumem o que Gagné chamou de *eventos de instrução*: 1) atrair a atenção do aluno; 2) descrever os objetivos de aprendizagem a fim de que o aluno foque sua atenção; 3) estimular a recuperação na memória de conhecimento prévio; 4) apresentar o conteúdo a ser aprendido; 5) fornecer orientação durante a aprendizagem; 6) praticar; 7) prover realimentação para reforçar a aprendizagem; 8) testar a fim de verificar se os objetivos foram alcançados; 9) aperfeiçoar a retenção através da aplicação em tarefas atuais e futuras (TAROUCO; CUNHA, 2006, p. 4). Tais eventos compõem a teoria da instrução. Nas palavras de Gagné *et al.* (1992), “instrução é uma série de eventos que afetam os aprendizes de forma que a aprendizagem é facilitada” (GAGNÉ; BRIGGS; WAGER, 1992, p. 3, tradução nossa¹).

Em sequência, Bandura (1977) nos apresenta sua teoria social cognitiva, em que “adota a perspectiva da agência para o autodesenvolvimento, a adaptação e a mudança”

¹ Instruction is a set of events that affect learners in such a way that learning is facilitated.

(BANDURA *et al.*; 2005, *online*). Em outras palavras, não são apenas os estímulos externos e o ambiente que determinam certos comportamentos de aprendizagem, mas o processo de cognição pode também ser afetado pelo próprio indivíduo, através de sua autonomia. Bandura (1971) esclarece que:

Na visão da aprendizagem social, o funcionamento psicológico envolve uma interação recíproca contínua entre o comportamento e suas condições de controle. [...] O ambiente é apenas uma potencialidade, não uma propriedade fixa que inevitavelmente colide com os indivíduos e à qual o seu comportamento se adapta eventualmente. O comportamento cria parcialmente o ambiente e o ambiente resultante, por sua vez, influencia o comportamento. Nesse processo causal de mão dupla, o ambiente é tão influenciável quanto o comportamento que ele controla. (BANDURA, 1971, p. 39-40, tradução nossa²).

No entanto, nas vertentes construtivistas, cujo principal teórico é Piaget, “o conhecimento não nasce com o indivíduo, nem é dado pelo meio social. O sujeito constrói seu conhecimento na interação com o meio tanto físico como social” (BECKER, 2009, p. 2). Peres *et al.* (2014) apontam que, segundo Piaget (1987), à medida que a assimilação ou acomodação do conteúdo ocorre, há a organização e integração de novas estruturas de conhecimento a estruturas pré-existentes. Os mesmos autores ainda citam Vygostky, que compreendia o desenvolvimento de funções cognitivas superiores, tais como percepção, pensamento e volição, como consequência da interação e cooperação social (PERES *et al.*, 2014).

Percebe-se, a partir do entendimento das três vertentes citadas, que as mesmas se relacionam com o que Peres *et al.* (2014) chamam de concepções inatista, ambientalista, interacionista e sociointeracionista. A concepção inatista defende que há uma organização genética que define a capacidade de aprender do indivíduo. Na concepção ambientalista, o ambiente e suas variáveis são fatores relevantes no desenvolvimento e comportamento humanos. A concepção interacionista passa a buscar um equilíbrio que fuja de “valores percentuais de influência, seja das dimensões filogenéticas, seja das ontogenéticas ou culturais” (CARRARA, 2010, p. 20). Por último, a concepção sociointeracionista passa a enfatizar as interações sociais, dando maior destaque aos aspectos humanos do ambiente. No entanto, partindo de tais concepções e das vertentes citadas, pode-se inferir que, no geral, as

² In the social learning view, psychological functioning involves a continuous reciprocal interaction between behavior and its controlling conditions. [...] The environment is only a potentiality, not a fixed property that inevitably impinges upon individuals and to which their behavior eventually adapts. Behaviour partly creates the environment and the resultant environment, in turn, influences the behavior. In this two-way causal process the environment is just as influenceable as the behavior it controls.

abordagens pedagógicas perpassam modelos sócio-construtivistas ou modelos cognitivo-behavioristas. Na visão de Anderson e Dron (2011):

Modelos cognitivo-behavioristas são mais notavelmente teorias de ensino e modelos sócio-construtivistas são mais notavelmente teorias de aprendizagem, mas ambos ainda se traduzem bem em métodos e processos para ensino. (ANDERSON; DRON, 2011, *online*, tradução nossa³).

De modo geral, o construtivismo é percebido como distinto do chamado ensino tradicional, onde o professor é o único transmissor de conhecimento e que ensina algo pronto, fechado, fazendo uso de repetições como uma forma de aprendizagem mecânica. Paralelamente, há muitas críticas ao behaviorismo pelo seu caráter condicionante, e muitas vezes o que se vê é uma predileção pelo sócio-construtivismo nas práticas pedagógicas. No entanto, como alertado por Peres *et al.* (2014):

Uma reflexão importante que deve ser ressaltada ao se analisar criticamente os modelos pedagógicos é que no paradigma atual da complexidade, ao invés da valorização das dicotomias e das centralizações na Educação, é preciso abrir espaço para as incertezas que nos tornam eternos pesquisadores. (PERES *et al.*, 2014, p. 254).

Os autores mencionam que áreas tais como as Neurociências, ao dedicarem-se, nas últimas décadas, a buscar compreender o processo de aprendizagem, “tem sugerido que o construtivismo não cobre, sozinho, todas as necessidades” (PERES *et al.*, 2014, p. 254). Embora o modelo sócio-construtivista seja importante e eficaz em inúmeras situações, não se pode negar, no entanto, a cientificidade do modelo cognitivo-behaviorista. Muitos tendem a associar o behaviorismo a repetições, como o já mencionado tradicional e popular método da aprendizagem mecânica. No ambiente escolar, a repetição passou a ser enxergada como uma técnica ultrapassada e ineficaz. Entretanto, neurobiologicamente, “a repetição é um dos métodos mais adequados para melhorar a memória de algum fato, evento ou habilidade” (IZQUIERDO, 2004, p.102). Segundo o neurocientista especialista em estudos sobre a memória, Izquierdo (2004):

não há forma de aprender a nadar, tocar piano ou andar de bicicleta [...] que não envolva repetição; colocar uma pessoa na água pela primeira vez e pedir que nade, ou em frente a um teclado e pedir que toque tal música, ou que suba na bicicleta e saia pedalando, não existe. Por mais que se explique a lógica subjacente a cada um desses hábitos e se faça raciocinar o sujeito sobre eles, só aprenderão a nadar, a tocar piano e a andar de bicicleta depois de muitas e tediosas repetições. (IZQUIERDO, 2004, p. 102).

³ *Cognitive-behaviourist models are most notably theories of teaching and social–constructivist models are more notably theories of learning, but both still translate well into methods and processes for teaching.*

Logo, existem várias habilidades que só são possíveis de ser adquiridas após um vasto período de treino, com repetições e revisões. Então, por que na educação essas técnicas tem sido criticadas, e por vezes até mesmo abolidas no processo de ensino? Izquierdo (2004) explica que:

Há um preconceito contra aprender coisas por repetição, procedimento que se passou a chamar depreciativamente de *decoreba*, e esse preconceito não se baseia em nada específico e parece resultar simplesmente do fato de que aprender de cor é incômodo e cansativo. (IZQUIERDO, 2004, p. 103).

Vale ressaltar que quando se fala em repetição, o objetivo não é automatizar todo o processo de aprendizagem como outrora acontecia nas salas de aula, mas sim desmistificar a ideia generalista de que tudo é construção, e de que repetições são meros automatismos desprovidos de qualquer aprendizado significativo. É possível unir em um mesmo projeto pedagógico modelos sócio-construtivistas e cognitivo-behavioristas que façam uso de repetições, por exemplo, de forma a reforçar os conteúdos ensinados e promover a aprendizagem através de contingências específicas. Haase *et al.* (2015, p. 67) reforçam a ideia de que “a aprendizagem depende de um equilíbrio entre compreender e decorar. A *decoreba* não pode ser menosprezada. Apenas compreender, sem incorporar nova informação à memória de longo prazo não resulta em aprendizagem”.

No que diz respeito à EaD, Moore e Kearsley (2013, p. 300) alegam que “do ponto de vista behaviorista, em virtude de os alunos a distância estarem fora do alcance do ambiente imediato do professor, o principal problema era como controlá-los de modo otimizado.” Desenvolveu-se, então, o conceito de autonomia do aluno, o qual postula que “os alunos tem capacidades diferentes para tomar decisões a respeito de seu próprio aprendizado” (MOORE; KEARSLEY, 2013, p. 301). Ter capacidades diferentes significa que haverá alunos mais autônomos e outros menos autônomos, e se a educação a distância pretende ser uma educação mais abrangente, o desafio é conseguir atender esses diferentes perfis de autonomia. Nas palavras de Moore e Kearsley (2013):

É uma realidade o fato de alguns programas permitirem um maior exercício da autonomia dos alunos em comparação a outros programas. Portanto, os programas podem ser definidos e descritos quanto ao grau de autonomia que os alunos podem ter ou que lhes seja permitido exercitar. Isso não significa afirmar que todos os alunos são totalmente autônomos ou estão prontos para serem autônomos ou que todos os programas e alunos devessem tratá-los assim. (MOORE; KEARSLEY, 2013, p. 301).

Essa afirmação permite verificar que, apesar da concepção geral e inicial de que o perfil ideal do aluno EaD abranja características como autonomia, há que se considerar que nem todo aluno será autônomo. Maia e Mattar (2007, n.p.) reforçam tal fala e

complementam que “em princípio, um aluno virtual tem mais autonomia do que um aluno presencial”, visto que o mesmo tem um maior controle sobre a sua experiência de aprendizagem de modo geral, e que tal perfil pressupõe uma menor necessidade da participação do professor no processo de aprendizagem. Porém, os autores concordam que “em geral, mesmo os alunos adultos não estão totalmente preparados para a aprendizagem independente” (MAIA; MATTAR, 2007, n.p), o que aponta para um problema e a necessidade de adoção de certas estratégias pedagógicas a fim de facilitar a aprendizagem.

Paralelamente ao problema mencionado, sabe-se que outra importante questão para os educadores é fazer com que seus alunos retenham informações a fim de transformá-las em conhecimento. O processo de aprendizagem está intimamente ligado à memória, pois se não há memorização da informação, não há aprendizagem. O esquecimento é, então, um desafio nos processos de ensino e aprendizagem. Ebbinghaus (1885) foi o primeiro a estudar o esquecimento de maneira experimental e científica e, a partir de seus estudos, desenvolveu a curva do esquecimento e o efeito de espaçamento. Experimentos mais recentes realizados por Rohrer e Pashler (2007), concluíram que o efeito de espaçamento interfere positivamente na retenção a longo prazo, e mostraram que o modelo de super-aprendizagem ou aprendizagem massificada, quando um conteúdo é estudado ininterruptamente pelo aluno, e depois revisado uma única vez antes do teste, não é igualmente eficaz.

Levando em consideração fatores como a organização e apresentação dos conteúdos em livros didáticos e a forma como as revisões são realizadas no ambiente escolar às vésperas dos testes, é possível perceber que há uma ênfase na super-aprendizagem e um déficit de espaçamento, o que pode configurar uma das causas dos baixos resultados em testes e da baixa retenção de conteúdo; ou ainda, aprendizagem a longo prazo. Devido à virtualização do modelo pedagógico da escola tradicional, pode-se inferir que as mesmas dificuldades e desafios se aplicam à boa parte dos cursos de EaD. Valente e Moran (2011, n.p.) explicitam que, “o desafio da educação, de modo geral, e da EaD, em particular, está em criar condições para que a aprendizagem ocorra baseada nessas duas concepções” - memorização da informação e construção do conhecimento.

Para o autor, “isso implica a elaboração de diferentes abordagens de EaD, contemplando tanto a transmissão de informação como a construção do conhecimento” (VALENTE; MORAN, 2011, *online*). Nesse âmbito, destaca-se a relevância do *design* ou desenho instrucional (DI), que para Barreiro (2016), “pode ser definido como o conjunto de atividades envolvidas na formulação de uma ação educativa” e, “configura-se como uma

metodologia que surgiu com as novas práticas do fazer pedagógico” (BARREIRO, 2016, p. 63-64).

A partir de tais apontamentos, chega-se à questão da aplicação do efeito de espaçamento na EaD, de onde emergiu o problema dessa pesquisa: como identificar se tem ocorrido a prática do efeito de espaçamento nos cursos técnicos da modalidade a distância do CEFET-MG? Nesse sentido, faz-se necessário investigar a apresentação, organização e distribuição dos conteúdos dentro do desenho instrucional de um dos cursos técnicos oferecidos na modalidade à distância na instituição supracitada. Portanto, este estudo teve como objeto de análise as atividades postadas no ambiente virtual de aprendizagem, bem como o formato e espaçamento utilizados.

Retomando a questão da democratização do acesso à EaD, o Governo Federal criou a Rede e-Tec Brasil, que oferece gratuitamente cursos técnicos na modalidade a distância para alunos matriculados e para egressos do Ensino Médio, bem como para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), em parceria com instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, como o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), o qual passou a ser credenciado, a partir de 2008, para ofertar os cursos Técnicos de Meio Ambiente, de Eletroeletrônica e de Informática para Internet. Este Centro desvinculou-se da Rede e-Tec Brasil em 2016 por opção própria, mas manteve os cursos mencionados até a presente data.

Desde então, a instituição tem oferecido cursos nessa modalidade, possuindo polos de apoio presencial nas cidades de Timóteo, Campo Belo, Curvelo e Nepomuceno, localizadas no estado de Minas Gerais. Nos polos presenciais, o objetivo é oferecer aos alunos uma estrutura com laboratórios de informática com acesso à Internet, laboratórios didáticos, salas de videoconferência e espaços administrativos. Já o polo a distância está localizado no Núcleo de Educação a Distância (NEaD), CEFET-MG *Campus II*. No que se refere a viabilização dos cursos, é utilizada a plataforma *Modular Object Oriented Distance Learning* (Moodle). O curso de Informática para Internet foi o foco desta pesquisa, devido à proximidade do tema com a linha de pesquisa escolhida, bem como a facilidade de acesso ao mesmo.

1.1 - Objetivos

1.1.1 - Objetivo geral

O objetivo geral da presente dissertação de mestrado foi analisar o desenho instrucional do curso de Informática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a distância (EPTNM-EaD) do CEFET-MG, a fim de identificar a presença do efeito de espaçamento nas atividades de revisão das diversas disciplinas deste curso.

1.1.2 - Objetivos específicos

A partir do objetivo geral, e almejando responder o problema apresentado, este trabalho tem como objetivos específicos:

1. Levantar as atividades pedagógicas de revisão disponíveis no Moodle do curso de Informática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a distância (EPTNM-EaD) do CEFET-MG
2. Verificar se as atividades levantadas atendem os preceitos do Efeito de Espaçamento
3. Verificar a percepção do corpo pedagógico sobre o efeito de espaçamento
4. Apontar, a partir dos resultados do objetivo específico nº 3, quais recursos são mais utilizados para revisões de conteúdo no curso a distância em questão

1.2 - Hipótese

No intuito de solucionar o problema apresentado e alcançar os objetivos da presente pesquisa, foram geradas as seguintes hipóteses:

- Hipótese A: Os docentes desconhecem o efeito de espaçamento;
- Hipótese B: Os docentes pautam suas estratégias de seleção e aplicação de atividades de revisão em critérios que estão alinhados com pelo menos um dos modelos pedagógicos de EaD;
- Hipótese C: As atividades de revisão utilizadas pelos docentes podem não estar identificadas como tal.

1.3 - Justificativa

Com a constante e crescente necessidade de expansão da educação no Brasil e no mundo, a educação a distância tem ficado cada vez mais em evidência. De uma forma geral, alguns dos principais motivos dessa evidência estão no alcance e abrangência da EaD.

Tais suposições encontram suporte no texto publicado pelo Ministério da Educação (MEC), o qual regulamenta que instituições de ensino superior podem ofertar até 20% da carga horária total de seus cursos na modalidade virtual, conforme consta na portaria nº 1.134, de 10 de outubro de 2016. No que diz respeito aos cursos técnicos de nível médio, até 80% da carga horária total do curso pode ser ofertada à distância, de acordo com o Artigo 33 da Resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012.

Além disso, de acordo com o Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil (Censo EAD.BR 2018), realizado pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), apesar da redução no número de respondentes em comparação com o ano anterior, “o número de alunos contabilizados em todas as modalidades, no entanto, passou de 7.773.828 para 9.374.647” (Censo EAD.BR 2018, p. 7), sendo que “foram contabilizados 2.358.934 alunos em cursos totalmente a distância, 2.109.951 em cursos semipresenciais, 3.627.327 em cursos livres não corporativos e 1.278.435 em cursos livres corporativos” (Censo EAD.BR 2018, p. 61).

Nesse mesmo documento, consta que existem 539 ofertas de cursos em nível de graduação tecnológica e 171 em nível técnico profissionalizante. No ano de 2018 houve um crescimento significativo na oferta dos cursos superiores do tipo tecnológico na modalidade semipresencial, passando de 263 cursos, em 2017, para 4.250 em 2018. No entanto, no nível técnico profissionalizante, houve uma redução na oferta de cursos: de 241 cursos totalmente a distância, em 2017, para 171 em 2018; e de 351 cursos semipresenciais em 2017 para 221 em 2018. Ainda assim, o número de matrículas nos cursos de nível técnico profissionalizante ofertados a distância apresentou crescimento de 260% em comparação ao ano anterior, com o número de alunos matriculados passando dos 26.667, em 2017, para 69.319 alunos em 2018.

Como mencionado no Censo de 2016, “a presença massiva de cursos técnicos e profissionalizantes [...] reforça o valor da EAD para atender a demandas práticas de educação com resultados rápidos e perceptíveis na empregabilidade”(Censo EAD.BR 2016, p. 73). Este cenário mostra a importância e a expansão da EaD no país, corroborando com a necessidade de que mais estudos e investigações acerca dessa modalidade sejam realizadas, a fim de fomentar não só o seu uso em termos quantitativos, como também proporcionar um salto qualitativo proporcional ao crescimento estatístico que a modalidade tem experimentado.

Buscas realizadas no Portal de Periódicos e no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), bem como na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) mantida pelo Instituto

Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) por trabalhos sobre o tema desta pesquisa, trouxeram resultados que justificam a relevância acadêmica da mesma. As consultas foram realizadas em outubro de 2018, e as buscas tiveram como recorte trabalhos publicados no país no período entre os anos de 2000 e 2017, na língua portuguesa, utilizando os descritores *efeito, espaçamento* e *memória*. O período escolhido deve-se ao fato de ser posterior à chamada Década do Cérebro, que se refere à década de 1990, período em que houve significativos avanços no conhecimento neurocientífico, graças a uma proposta do Congresso dos Estados Unidos de fomento para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de técnicas de neuroimagem e pesquisas em neurociências (COSENZA; GUERRA, 2014).

Após definido o recorte temporal para as buscas, foram definidos também alguns critérios para seleção dos tipos de publicação, como apresentado no Quadro 1. Posteriormente, após a leitura do título, das palavras chave, do resumo, e em alguns casos, de trechos dos 911 trabalhos encontrados, verificou-se que nenhuma das publicações abarcam o tema central de pesquisa desta investigação. Tais resultados ressaltam o ineditismo do tema dentro da Educação em linhas gerais, incluindo-se aqui a Educação Profissional de Nível Técnico, e a relevância do presente trabalho.

Quadro 1: Levantamento de publicações sobre o tema.

Portal	Recortes das publicações	Nº de Publicações	Publicações referentes ao tema pesquisado
Portal de Periódicos CAPES/MEC	Periódicos da área de Educação revisados por pares	17	0
Catálogo de Teses e Dissertações CAPES	Dissertações da área de conhecimento da Educação	445	0
Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações	Teses e dissertações da área de Educação em português	449	0
Total		911	0

Fonte: Elaborado pela autora (2019)⁴.

Haja vista o exposto aqui, observa-se a importância, se não urgência, em avaliar os desenhos instrucionais de cursos à distância a fim de averiguar se há, nos mesmos, o uso de atividades de revisão e/ou repetição que fomentem uma maior e melhor fixação de conteúdos

⁴ Sites dos portais consultados:

Portal de Periódicos CAPES/MEC - <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

Catálogo de Teses e Dissertações CAPES - <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações - <http://btd.ibict.br/vufind/>

específicos que devem ser aprendidos para que o percurso formativo se complete. Igualmente necessário, o espaçamento de tais revisões é outro fator a ser observado, tendo em vista que tais intervalos influenciam no processo de aprendizagem e na formação de memórias de curto e longo prazo.

Também é importante salientar que o presente trabalho pauta-se no argumento de que não há uma abordagem de ensino melhor que outra, mas que é o saber ajustar as diversas abordagens de acordo com a necessidade de aprendizagem do aluno que deveras importa. Logo, considera-se que o projeto de pesquisa contribuirá com a educação a distância de forma geral, mas principalmente na Educação Profissional Tecnológica, tendo em vista que nesse tipo de educação há vários conceitos e conhecimentos que devem ser aprendidos a fim de que o profissional se forme.

1.4 – Estrutura do Trabalho

A estrutura deste trabalho está organizada da seguinte forma:

No Capítulo 1, apresenta-se a introdução da dissertação com um panorama geral do tema, bem como a contextualização da pesquisa, os objetivos geral e específicos, e a justificativa para o presente estudo. No Capítulo 2, onde se encontra o aporte teórico que serve de base para as discussões apresentadas, faz-se uma exploração dos conceitos e teorias subjacentes ao tema. Adiante, no Capítulo 3, que consiste no percurso metodológico escolhido, foram detalhados os procedimentos de pesquisa adotados, apontando a natureza da pesquisa e a abordagem utilizadas, assim como as técnicas escolhidas para coleta de dados e os procedimentos realizados para posterior análise. No Capítulo 4, os dados são apresentados, e no Capítulo 5, tem-se a análise dos dados e os resultados do estudo. No Capítulo 6, as considerações finais são expostas. Em seguida, mostram-se as referências utilizadas para a realização da presente pesquisa. Por fim, é apresentado no Apêndice 1 o modelo de questionário utilizado como instrumento de coleta de dados desta pesquisa, e no Apêndice 2, constam os únicos materiais classificados explicitamente como de revisão, em PDF, das disciplinas observadas.

CAPÍTULO 2: APORTE TEÓRICO

Neste capítulo, buscou-se apresentar as teorias que embasaram cada momento desta dissertação. A fim de compreender o fenômeno aqui apresentado, foram considerados os referenciais sobre a aprendizagem e a memória do ponto de vista das neurociências; o entendimento acerca da curva do esquecimento dentro de uma perspectiva da Psicologia Experimental; e os principais modelos pedagógicos presentes no ensino a distância, bem como algumas considerações sobre recursos didáticos digitais.

2.1 - Aprendizagem e memória: o ponto de vista das neurociências

2.1.1 - Memória: da aquisição à evocação

Embora no senso comum a memória seja associada à retenção de informações, Cammarota, Bevilaqua e Izquierdo (2016, p. 242) esclarecem que “o termo memória se refere ao processo mediante o qual adquirimos, formamos, conservamos e evocamos informação”. Aquisição, formação, conservação e evocação de informações são então fases do processo mnemônico, e configuram um fenômeno bem mais complexo do que o que dita o senso comum. Para Lent (2010), a fase de aquisição pode ser chamada também de aprendizagem, pois somente se aprende algo quando novas memórias são formadas a partir das informações adquiridas. Nesse sentido, o autor complementa que “a aprendizagem pode ser vista como um conjunto de comportamentos que viabilizam os processos neurobiológicos e neuropsicológicos da memória (LENT, 2010, p. 650), e Sena (2015, n.p.) reforça que “a memória é a condição para aprender o que quer que seja”.

No que tange a aquisição, Lent (2010) explica que nesse momento ocorre uma seleção das informações ou eventos cujos aspectos pareçam mais relevantes para o indivíduo, seja pelo foco atencional dado, seja pela questão afetiva e/ou cognitiva, ou ainda por outros critérios desconhecidos. Corrêa (2010, p. 228) complementa que a fase de aquisição é “uma etapa muito complexa e importante, durante a qual as informações iniciais passam por várias operações”. Após a aquisição das informações selecionadas, ocorre um armazenamento

temporário que pode então entrar na fase de formação e, por conseguinte, nos processos de consolidação e retenção, para posterior evocação. De acordo com Lent (2010),

Depreende-se do que acabamos de dizer que, dentre os vários aspectos de um evento, alguns serão esquecidos imediatamente, outros serão memorizados durante um certo período, e apenas uns poucos permanecerão na memória prolongadamente. Neste último caso, diz-se que houve consolidação quando o evento é memorizado durante um tempo prolongado, às vezes permanentemente. (LENT, 2010, p. 647).

Ainda que os traços mnemônicos sejam inicialmente frágeis e transitórios, eles podem, através dos processos de consolidação, serem “transformados em traços menos vulneráveis, duráveis ou permanentes” (CORRÊA, 2010, p. 236). Nesse último caso, há modificações nos circuitos cerebrais acionados pelas sinapses, que são estruturas de contato entre neurônios que possibilitam a comunicação entre eles através de impulsos elétricos e/ou químicos (LENT, 2016). Como não há uma localização anatômica específica no cérebro onde o aprendizado e a memória estejam, Sena (2015, n. p.) elucidada que “eles se localizam nos engramas que formam os circuitos deixados pelas conexões neuronais, durante o processo de aprendizagem, que provoca modificações” no Sistema Nervoso Central (SNC).

A autora explica que “engrama é uma unidade química fundamental da memória, é a matéria-prima da memória e do conhecimento. É a gênese de um circuito ou de uma rede de sinapses” (SENA, 2015, n.p.). Porém, como trazido anteriormente, tais engramas são formados apenas ao fim do processo de consolidação, que é um elemento da conservação. “A consolidação é o processo que faz a informação ainda lábil e armazenada temporariamente ficar mais estável”. Durante a consolidação, processos neurobioquímicos complexos, como sínteses proteicas, ocorrem e “produzem alterações estruturais nas sinapses” (KANDEL *et al.*, 2014, p. 1261), gerando e fortalecendo assim os engramas formados.

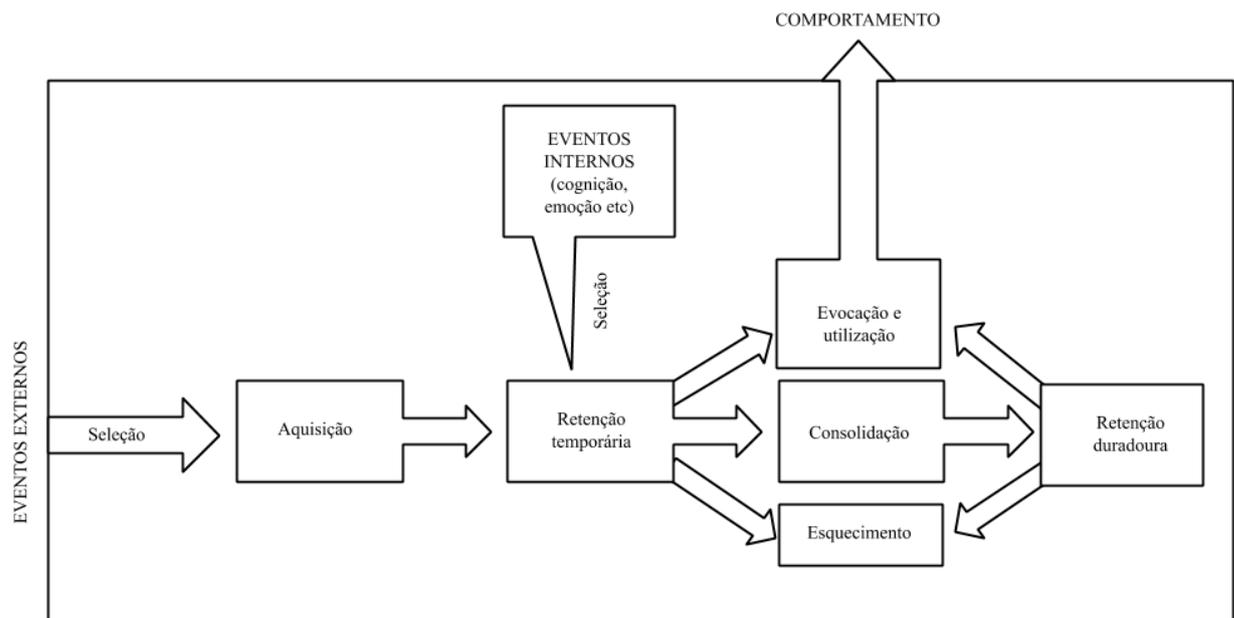
Izquierdo (2011, p. 45) alerta que “as memórias não são adquiridas imediatamente na sua forma final”, e que até serem consolidadas, elas são consideradas memórias de curta duração ou de curto prazo. Após consolidadas, elas passam a ser consideradas memórias de longa duração ou de longo prazo, e um dos mecanismos de consolidação desse tipo de memória é chamado de potenciação de longa duração (PLD). De modo geral, a PLD “consiste no aumento persistente de resposta de neurônios à breve estimulação repetitiva de um axônio ou um conjunto de axônios que fazem sinapses” (IZQUIERDO, 2011, p. 46); ou como discorre Sena (2015), a PLD:

é quando, logo após uma forte carga de estímulo, aumenta-se a força das sinapses induzida por essa atividade que excita o neurônio e libera nas sinapses uma maior quantidade de neurotransmissores. Isso vai excitar e reverberar nos neurônios do hipocampo, produzindo a memória de longo prazo. (SENA, 2015, n.p.).

Posteriormente à consolidação, as informações podem então ser evocadas. A evocação é “o último dos processos mnemônicos [...] através do qual temos acesso à informação armazenada para utilizá-la mentalmente [...] ou para exteriorizá-la através do comportamento” (LENT, 2010, p. 647). Corrêa (2010, p. 237) a define como um “resgate da lembrança”, um “processo de rememoração [...] baseados em critérios de seleção e apoiados em necessidades, circunstâncias e informações externas”. É possível inferir, então, que a evocação de uma memória está relacionada à capacidade de recordar ou lembrar, algo que é feito o tempo todo, em diversas situações cotidianas, e que no ambiente escolar pode ser observado de forma mais explícita quando se tem que resolver um exercício ou fazer uma avaliação, por exemplo.

Pode-se afirmar então, como esquematizado na Figura 1, que o processo de formação da memória perpassa a seleção de informações oriundas de eventos externos que levarão à aquisição de conteúdo que será retido temporariamente. Tal conteúdo, então, sofre uma nova seleção, dessa vez influenciada por eventos internos referentes a mecanismos cognitivos e afetivos, podendo então ser consolidado e retido de forma duradoura para posterior evocação e utilização, ou podendo também ser descartado e esquecido.

Figura 1: Operações dos sistemas de memória.



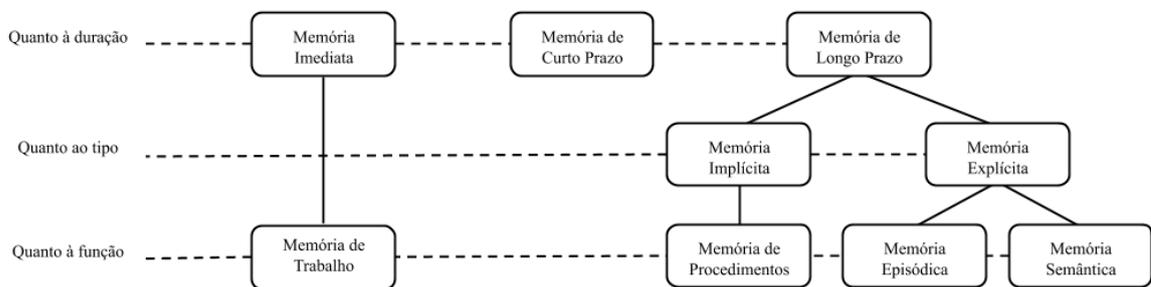
Fonte: Adaptado de Lent (2010, p. 649).

Diversos autores, tais como Izquierdo (2011), Lent (2010) e Corrêa (2010), esclarecem que os mecanismos de evocação dependem do tipo de memória formada. No que tange a formação da memória, essa pode ter alterações bioquímicas maiores ou menores, dependendo do tipo de memória gerada, sendo que essa pode ser classificada de acordo com a sua duração

, o tipo e a função. Para esta pesquisa, o foco será nos tipos relativos à duração: memória imediata, memória de curta duração e memória de longa duração.

2.1.2 - As várias memórias e suas características

Izquierdo (2011, p. 20) esclarece que “a memória dos humanos [...] provêm das experiências. Por isso, é mais sensato falar em memórias, e não em memória”, visto que “existem tantas memórias quantas experiências possíveis” (CAMMAROTA; BEVILAQUA; IZQUIERDO, 2016, p. 244). Para cada tipo de memória formada e armazenada no SNC, podem haver mecanismos distintos, como a potencialização de longa duração, previamente mencionada. Como apontado anteriormente, as memórias podem ser classificadas de acordo com a sua duração, com o tipo de conteúdo, e com a função que exercem (IZQUIERDO,



2011).

Figura 2: Tipos de Memória.

Fonte: adaptado de Kandel *et al.* (2014); Izquierdo (2004).

Partindo da questão temporal, Kandel *et al.* (2014) classificam as memórias como de curto prazo e de longo prazo, e explicam que as memórias de curto prazo ou curta duração podem ser convertidas em memórias de longo prazo ou longa duração. Izquierdo (2004), por sua vez, entende que há também uma memória imediata, que tem duração de segundos a minutos, enquanto as memórias de curto prazo duram de uma a seis horas, e as memórias de longo prazo podem durar muitas horas, dias ou anos.

Izquierdo (2004, p. 19) explica que “a memória imediata corresponde a uma forma especial, chamada memória de trabalho ou operacional”, e “dura segundos, raras vezes minutos”. Esse tipo de memória não requer alterações bioquímicas importantes na sua formação, dado o seu caráter evanescente: “a memória de trabalho diferencia-se das demais porque não deixa traços e não produz arquivos” (IZQUIERDO, 2011, p. 25). A memória imediata depende da atividade elétrica dos neurônios do córtex pré-frontal e suas conexões

com a amígdala e o hipocampo (IZQUIERDO, 2011). Nas palavras de Izquierdo, o papel da memória de trabalho “não é o de formar arquivos, mas sim de analisar as informações que chegam constantemente ao cérebro e compará-las às existentes nas demais memórias [...] de curta ou longa duração” (IZQUIERDO, 2011, p. 68).

A memória de curto prazo ou curta duração “estende-se desde os primeiros segundos ou minutos seguintes ao aprendizado até três a seis horas” (IZQUIERDO, 2011, p. 68). Ela funciona como uma espécie de ponte entre a memória de trabalho e a memória de longa duração. Izquierdo (2011) explica que a formação desse tipo de memória, a de curta duração, também é diferente pois é essencialmente bioquímico, e que “o papel da memória de curta duração é, basicamente, o de manter o indivíduo em condições de responder através de uma ‘cópia’ efêmera da memória principal, enquanto esta ainda não tenha sido formada” (IZQUIERDO, 2011, p. 72).

Por sua vez, a memória de longo prazo, ou de longa duração, engloba todas aquelas memórias que duram mais de seis horas, e que para ser formada “requer uma série de processos bioquímicos concatenados em várias regiões cerebrais”, culminando na síntese de novas proteínas (IZQUIERDO, 2004, p. 21). Izquierdo (2004) explica que:

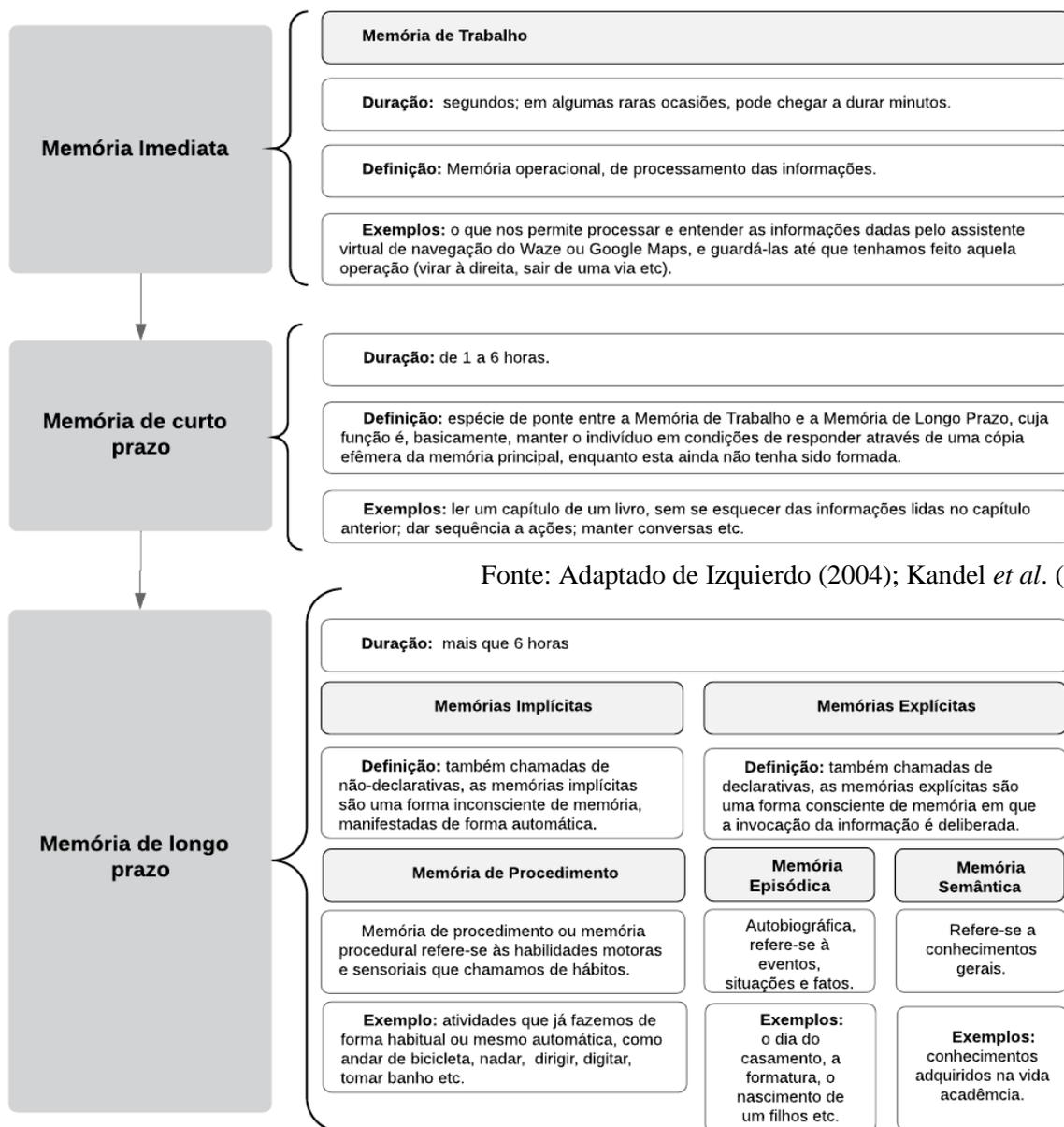
Numerosos estudos demonstraram que a aquisição de uma nova memória é seguida por duas ondas de processos bioquímicos, que culminam na ativação gênica e na síntese de novas proteínas: a primeira, logo após a aquisição, e a segunda, três a seis horas mais tarde. A primeira onda é necessária para a segunda, e a segunda é necessária para a consolidação da memória, ou seja, sua fixação num estado estável e duradouro, muitas vezes definitivo. (IZQUIERDO, 2004, p. 22).

Passando da questão temporal da memória para a sua tipificação, Kandel *et al.* (2014) defendem que a memória de longo prazo pode ser classificada como explícita ou implícita - também chamadas de declarativa e não-declarativa, respectivamente. A memória implícita ou não-declarativa “é uma forma inconsciente de memória observada durante o desempenho de uma tarefa” que “manifesta-se geralmente de forma automática, com pouco processamento consciente por parte do indivíduo” (KANDEL *et al.*, 2014, p. 1261). A memória explícita ou declarativa, por sua vez, é aquela na qual a evocação dos conhecimentos e experiências acontece deliberadamente, de forma consciente (KANDEL *et al.*, 2014). Ela “contém informação adquirida de maneira explícita e que somos conscientes de possuir” (CAMMAROTA; BEVILAQUA; IZQUIERDO, 2016, p. 246).

Finalmente, quanto à função, ou conteúdo cognitivo, as memórias podem ser episódicas, semânticas ou procedurais (IZQUIERDO, 2011). As memórias episódicas ou autobiográficas são aquelas “referentes a eventos aos quais assistimos ou dos quais

participamos” (IZQUIERDO, 2011, p. 30). Elas são memórias explícitas ou declarativas, e contém informações de situações, fatos e eventos vivenciados. As memórias semânticas são aquelas que se referem a conhecimentos gerais, e que segundo Izquierdo (2004, p. 23) “são, muitas vezes, adquiridas por meio de episódios”, como aulas. Elas também são memórias explícitas. Já as memórias procedurais ou de procedimentos, que são implícitas, referem-se às “capacidades e habilidades motoras e sensoriais e o que comumente chamamos de hábitos” (IZQUIERDO, 2011, p. 30). Para melhor entendimento, o Quadro 2 traz alguns exemplos dos diferentes tipos de memória.

Quadro 2: Exemplos dos tipos de memória.



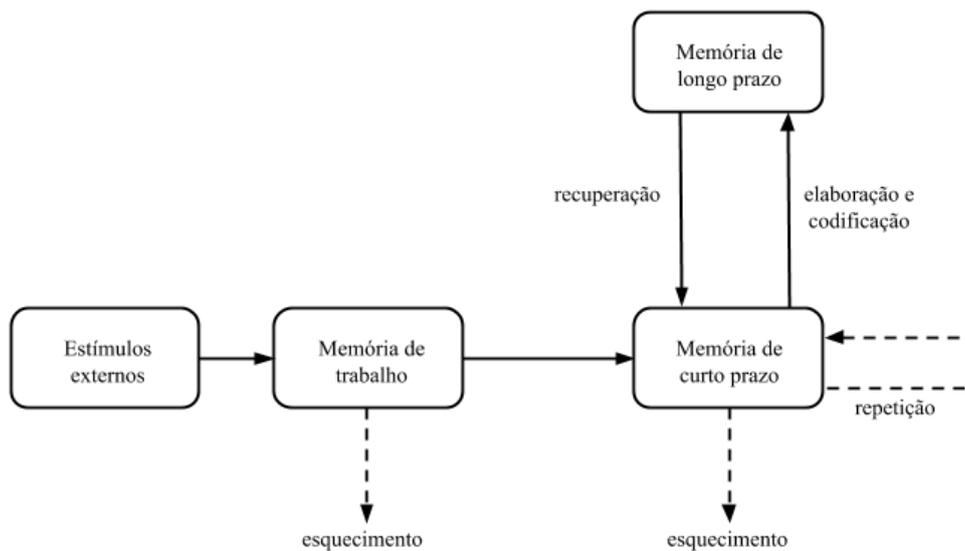
Fonte: Adaptado de Izquierdo (2004); Kandel *et al.* (2014);

Lent

(2010).

Izquierdo (2011, p. 70) expõe que “o conteúdo das memórias de curta e longa duração é basicamente o mesmo”, sendo tanto o *input* (percepção e análise da informação recebida) como o *output* (evocação da informação e seu significado) iguais. O autor segue explicando que após passar pela memória de trabalho, a informação é armazenada em forma de arquivos temporários na memória de curta duração, podendo ser permanentemente arquivada de forma mais definitiva na memória de longa duração, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3: Modelo modal da memória.



Fonte: Adaptado de Atkinson; Shiffrin (1968); Izquierdo (2011).

É importante ressaltar que nem toda informação que passa pela memória de trabalho vai, necessariamente, percorrer o trajeto representado na Figura 3 e descrito anteriormente. Izquierdo resalta que “a memória de curta duração depende do prévio processamento das informações pela memória de trabalho, assim como a memória de longa duração” (2011, p. 69), porém, vários fatores podem interromper esse processo ou reforçá-lo: questões referentes à relevância da informação e à atenção, questões psicológicas do sujeito (interesse, estados de ânimo, emoções, nível de alerta, ansiedade e estresse), questões neurobiológicas, qualidade do sono e, o uso e manutenção de estratégias de repetição a fim de evitar a quebra desse ciclo, e dessa forma, o esquecimento.

2.2 - A curva do esquecimento e o efeito de espaçamento: contribuições da Psicologia Experimental

2.2.1 - A Psicologia Experimental

Fuchs e Milar (2003), ao discorrerem acerca das origens da Psicologia, afirmam que os registros históricos sobre o desenvolvimento dessa disciplina como ciência deu-se na Alemanha nos meados do Séc. 19. Segundo os autores, “Christian Wolff (1679-1754) popularizou o termo *psicologia* para designar o estudo da mente” (FUCHS; MILAR, 2003, p. 1). A disciplina foi dividida por ele entre psicologia empírica, que consistia na observação de si e do outro, e psicologia racional, que se referia à interpretação dos dados resultantes da observação na psicologia empírica através do uso da lógica e da razão.

A psicologia experimental ou método experimental, que segundo Healey e Proctor (2003, p. 9) é “definido pela manipulação de variáveis independentes e a mensuração de variáveis dependentes”, tem sua origem creditada a Wilhelm Wundt, criador do primeiro laboratório de Psicologia em 1879 na Universidade de Leipzig, na Alemanha. Os autores descrevem a psicologia experimental como empírica por natureza, embora métodos e objetivos teóricos e experimentais estejam interligados em pesquisas desse tipo, que é cada vez mais interdisciplinar. Nesse sentido, os autores afirmam que:

O uso de experimentos é difundido, incluindo, por exemplo, pesquisas em psicologia biológica, social, do desenvolvimento, educacional, clínica e industrial. No entanto, o termo psicologia experimental é atualmente limitado a cobrir os tópicos referentes à percepção, desempenho, aprendizagem, memória e cognição. (HEALEY; PROCTOR, 2003, p. 9).

Kantowitz, Roediger e Elmes (2009) mencionam as contribuições de cinco pesquisadores considerados pioneiros na Psicologia Experimental: Helmholtz, Weber, Fechner, Wundt, e Ebbinghaus. Reconhecidos como os cinco cientistas históricos da área, suas contribuições vão desde experimentos para aferir a velocidade dos impulsos nervosos, até a obtenção de um melhor entendimento acerca do funcionamento da memória e do esquecimento. O Quadro 3 reúne as principais contribuições desses cinco cientistas.

Quadro 3: Cientistas históricos da Psicologia Experimental e suas contribuições.

Cientista	Período	Contribuição
Hermann von Helmholtz	1821-1894	Mediu a velocidade de impulsos neurais
Ernst Weber	1795- 1878	Desobriu a Lei de Weber, que relaciona a magnitude física de um estímulo e a diferença com a intensidade percebida
Gustav Fechner	1801-1887	Expandiu a Lei de Weber e fundou a Psicofísica

Wilhelm Wundt	1832-1920	Criou o primeiro laboratório de Psicologia Experimental em 1879
Herman Ebbinghaus	1850-1909	Demonstrou que fenômenos mentais complexos, como a memória, podem ser estudados

Fonte: Kantowitz; Roediger; Elmes (2009). Tradução feita pelo autor (2019).

No que diz respeito à memória, Ebbinghaus (1885), que acreditava que processos mentais superiores poderiam ser objeto de investigações experimentais, foi pioneiro ao utilizar métodos quantitativos para estudar a memória (FUCHS; MILAR, 2003). Healey e Proctor (2003, p. 118) argumentam que Ebbinghaus transformou uma especulação filosófica em uma pesquisa científica ao estudar “exclusivamente a aprendizagem procedimental, como o fariam os *behavioristas* do Século 20”.

O behaviorismo é mencionado por Kantowitz, Roediger e Elmes (2009) como sendo uma das chamadas escolas da psicologia que influenciaram a Psicologia Experimental, assim como o estruturalismo, o funcionalismo, e a Psicologia de Gestalt. Os autores explicam que os behavioristas tinham como objetivo dar à psicologia o *status* de ciência natural, sendo o comportamento o seu tema de estudos, e “acreditavam que os comportamentos mais importantes eram aprendidos, então o estudo da aprendizagem se tornou o foco central de interesse” (KANTOWITZ; ROEDIGER; ELMES, 2009, p. 440).

Dentre os que focaram suas pesquisas na questão da aprendizagem, Skinner é citado por Kantowitz, Roediger e Elmes (2009) como sendo o mais famoso pesquisador que popularizou conceitos como condicionamento, reforço positivo e reforço negativo. De maneira geral, o chamado “condicionamento operante baseia-se na probabilidade de ocorrência futura de uma resposta, quando ela é seguida por um reforço” (SÁ; MEDALHA, 2001, *online*). Embora Kantowitz, Roediger e Elmes (2009) mencionem que há críticas ao condicionamento operante e outras pesquisas de cunho behaviorista, os autores argumentam que “o behaviorismo tem um grande impacto em todas as áreas da Psicologia Experimental e prospera ainda hoje em várias formas” (KANTOWITZ; ROEDIGER; ELMES, 2009, p. 441).

2.2.2 - Estudos experimentais sobre a Memória e o Esquecimento

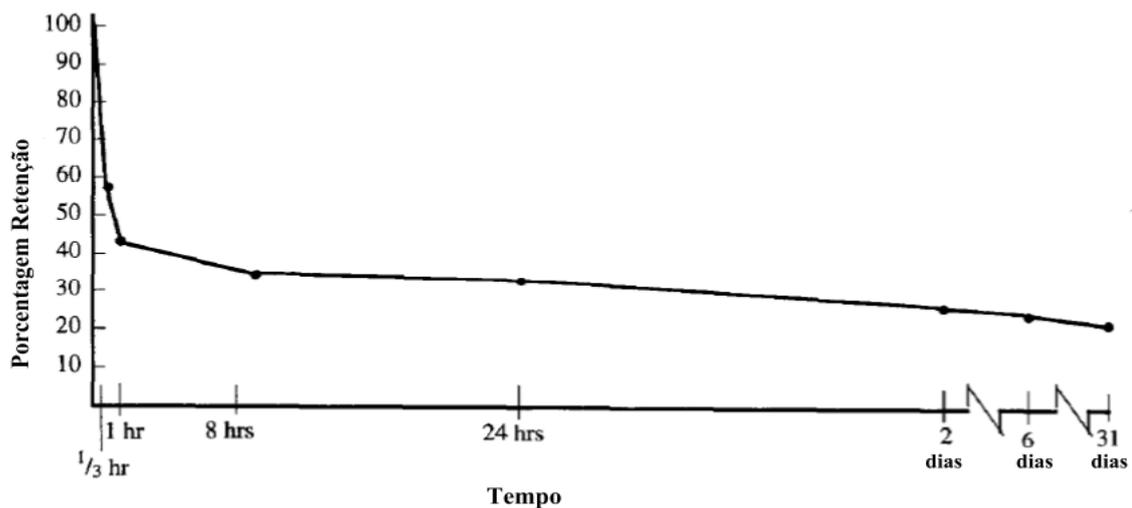
Diversos autores (CHUN; HEO, 2018; QUIBELDEY-CIRKEL; HEINY; THELEN, 2018; CARPENTER *et al.*, 2012; PERGHER; STEIN, 2003) salientam as contribuições de Ebbinghaus (1885) na forte correlação existente entre tempo e memória ao hipotetizar o declínio dessa com o passar do tempo. O termo curva do esquecimento (EBBINGHAUS, 1885) descreve esse declínio na habilidade do cérebro em reter informações ao decorrer do tempo. Nesse estudo pioneiro da Psicologia Experimental acerca do esquecimento, foram

observados, também, os efeitos de repetições espaçadas na retenção de informações previamente apresentadas.

A partir das análises dos resultados obtidos, Pergher e Stein (2003, *online*) afirmam que Ebbinghaus “demonstrou que a maior parte do esquecimento se produz nos primeiros momentos logo após a aprendizagem”, concluindo que o esquecimento é exponencial por natureza. Por ser maior nos primeiros dias e diminuir com o tempo, há então uma curva no gráfico, que passou a ser conhecida como Curva do Esquecimento de Ebbinghaus (Gráfico 1).

No início a retenção é de 100%, a partir do momento exato em que uma informação foi memorizada; com o passar do tempo, a retenção cai drasticamente para cerca de um terço em apenas 24 horas após o primeiro contato com o conteúdo. Segundo Ebbinghaus (1885), a velocidade com a qual esquecemos o que aprendemos depende de uma série de fatores, tais como: a) dificuldade do material; b) possibilidade de relacionar ou associar a informação nova com outras já existentes; c) relevância do material; d) condições no momento do aprendizado - cansaço, estresse, distrações, interesse, motivação, e até mesmo de privação do sono, que pode promover “uma variedade muito ampla de efeitos negativos (...) sobre o desempenho cognitivo” (LENT *et al.*, 2016).

Gráfico 1: Curva do Esquecimento.

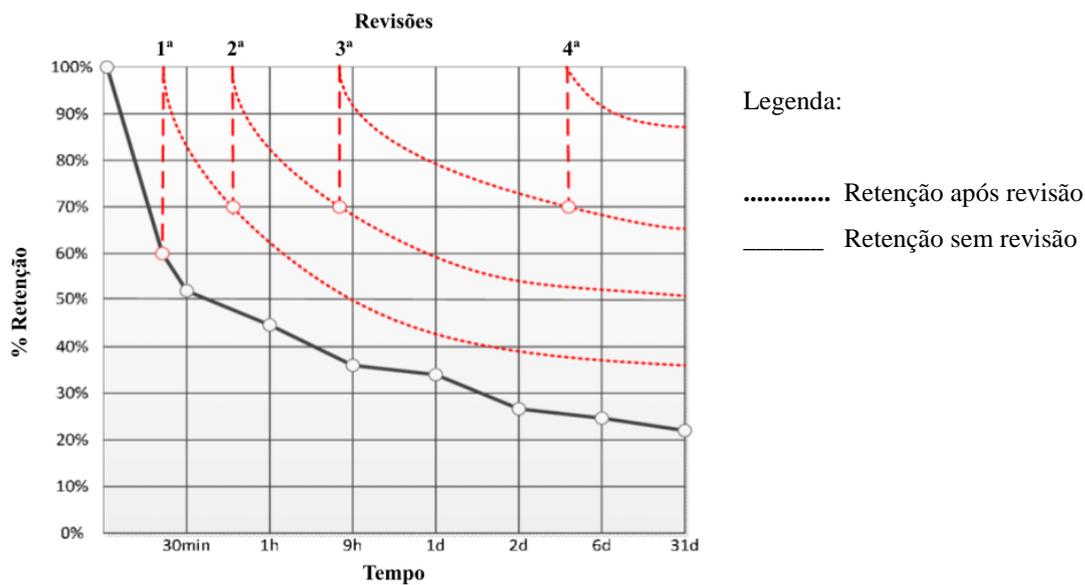


Fonte: Ebbinghaus (1885).

Como consequência dos achados sobre a Curva do Esquecimento (Gráfico 1), concluiu-se que a informação apresentada e revisitada em intervalos de tempo é aprendida e retida mais facilmente e efetivamente, o que chamou de Efeito de Espaçamento. Em outras palavras, revisões distribuídas em diferentes intervalos de tempo são mais produtivas que revisões concentradas em um mesmo momento. A partir desses estudos acerca do efeito de espaçamento e da curva do esquecimento, tem-se o Gráfico 2, onde é possível verificar os

momentos de revisão após o contato inicial com o conteúdo - algumas horas depois, 24 horas depois, uma semana depois e um mês depois - e sua influência na curva do esquecimento. A retenção é maior quando há mais revisões espaçadas.

Gráfico 2: Efeito de Espaçamento.



Fonte: Schimanke *et al.* (2015).

Vlach e Sandhofer (2012) definem o efeito de espaçamento como sendo “a descoberta de que a memória de longo prazo é aprimorada quando os eventos de aprendizado são espaçados no tempo, em vez de acumulados em sucessão imediata” (VLACH; SANDHOFER, 2012, *online*). Os autores enfatizam que o efeito de espaçamento é uma das descobertas mais replicáveis e robustas da psicologia experimental, sendo persistente em diferentes escalas de tempo (segundos, dias ou anos). Afirmam também que ele é aplicável em várias fases do desenvolvimento humano, desde a infância até a idade adulta (VLACH; SANDHOFER, 2012).

Outros autores, como Sisti, Glass e Shors (2007, *online*), reiteram que “há mais de um século, reconhece-se que o aprendizado e/ou a memória são aprimorados quando as informações são distribuídas ao longo do tempo”, e reforçam que o fenômeno conhecido como efeito de espaçamento, onde “as informações espaçadas ao longo do tempo são mais lembradas do que a mesma quantidade de informações reunidas”, tem relação com o índice de

sobrevivência de neurônios da região hipocampal – importante região do cérebro ligada à memória e à aprendizagem (SISTI; GLASS; SHORS, 2007, *online*). Os autores concluem que

“o aprendizado por um longo período de tempo induz uma memória mais persistente, que então se relaciona ao número de células que residem no hipocampo” (SISTI; GLASS; SHORS, 2007, *online*).

O momento da prática, da revisão, é muito importante, de acordo com Kang (2016): a apresentação do conteúdo com subsequente revisão ou prática espaçada ao longo do tempo geralmente leva a uma retenção maior do que revisões com intervalos muito curtos. Para o autor, “a repetição de um item lembra o aluno de sua ocorrência anterior, o que leva à recuperação da apresentação do item” (KANG, 2016, *online*). Por outro lado, quando não há o espaçamento, esse processo de recuperação é eliminado, pois “não é necessário recuperar da memória, visto que o mesmo item acabou de ser apresentado” (KANG, 2016, *online*). Toppino e Gerbier (2014) afirmam que “a prática assume muitas formas, mas todas elas envolvem repetidas oportunidades de aprendizado”, e complementam que “é sabido que a eficácia da prática depende de como essas oportunidades de aprendizado são distribuídas ao longo do tempo” (TOPPINO; GERBIER, 2014, *online*).

Fica perceptível, desse modo, que como reiterado por Côrrea (2010), a repetição traz vários benefícios, já que “o estudo espaçado traz melhor retenção a longo prazo do que a acumulação em curto prazo” (CÔRREA, 2010, p. 233), e tal fato tem relação, como visto anteriormente, com o processo de formação de memórias e a forma como o cérebro processa as informações. Portanto, fazer revisões do conteúdo ensinado é uma prática comum no processo de aprendizagem, e de acordo com o tipo de espaçamento nas revisões realizadas, há diferentes tipos de aprendizagem, que podem ser mais ou menos eficazes, a depender do objetivo esperado.

2.2.3 - Tipos de aprendizagem a partir do efeito de espaçamento

Alguns autores (ROHRER; PASHLER, 2007; ROHRER; TAYLOR, 2006) argumentam que, a depender do espaçamento utilizado para revisão de conteúdo, tem-se três tipos distintos de aprendizagem: a chamada aprendizagem massificada, ou prática maciça, a super-aprendizagem, também chamada de sobre-aprendizagem, ou ainda, *overlearning*, e a chamada aprendizagem adequada ou prática distribuída. Rohrer e Pashler (2007) descrevem a aprendizagem massificada como sendo aquela em que há revisões concentradas em um único

período de tempo, ou em períodos curtos, muito próximos entre si e concentrados em uma janela de tempo.

Na chamada aprendizagem adequada ou prática distribuída, há espaçamento nas revisões, com intervalos menores no início, evoluindo para intervalos maiores com o decorrer do tempo. Por outro lado, a super-aprendizagem é caracterizada pela devoção ininterrupta de tempo à aprendizagem de um mesmo conteúdo mesmo após o mesmo ter sido compreendido ou memorizado. Para Rohrer e Taylor (2006), a aprendizagem massificada é quando a prática é concentrada em uma única sessão. Porém, alguns autores acreditam que pode haver intervalos na prática maciça, como sugerido por Murray e Udermann (2003). Os autores apontam várias visões de outros estudiosos sobre o assunto, como resumido no Quadro 4.

Quadro 4: Definições de Aprendizagem Massificada.

Autor	Ano	Definição de Aprendizagem Massificada
Burdick	1977	Prática que ocorre sem intervalo de descanso entre as sessões
Schmidt	1991	Prática na qual a quantidade de intervalos entre sessões é pequena em relação à duração das sessões.
Wek e Husak	1989	Prática onde pode haver intervalos curtos ou pausas; prática contínua com ocorrência de poucos ou nenhum intervalo.

Fonte: Adaptado de Murray e Udermann (2003).

Embora possa haver algumas pequenas divergências entre autores sobre o uso ou não de intervalos na prática maciça, a definição melhor aceita é a de que se trata de “uma aprendizagem massiva e compactada num único momento ou em sessões sucessivas e temporalmente próximas” (OLIVEIRA, 2016, p. 94). Em linhas gerais, é esse o tipo de aprendizagem mais comumente utilizado nos ambientes escolares, onde as revisões são realizadas às vésperas das provas.

No que tange a chamada prática distribuída, estudos diversos apontam para o fato de que revisões ou práticas subsequentes à apresentação do conteúdo, quando espaçadas, conduzem à uma aprendizagem adequada, com maior retenção do conteúdo, como apontam os estudos de Rohrer e Taylor (2006), os quais afirmam que aprendizagem adequada é quando a prática é distribuída ou espaçada no tempo, com revisões divididas em múltiplas sessões. Nesse tipo de prática, as revisões são espaçadas por intervalos entre sessões. Murray e Udermann (2003) resumem o que alguns autores dizem acerca da prática distribuída (Quadro 5):

Quadro 5: Definições de Aprendizagem Adequada.

Autor	Ano	Definição de Aprendizagem Adequada
Burdick	1977	Prática intercalada com intervalo de descanso ou aprendizagem de conteúdo diferente
Schmidt	1990	Prática na qual a quantidade de intervalos entre sessões é grande em relação à duração das sessões. O número de intervalos entre as sessões é igual ou maior

		que o tempo de duração da sessão
--	--	----------------------------------

Fonte: Adaptado de Murray e Udermann (2003).

Como pode ser observado, a aprendizagem adequada ou prática distribuída pressupõe uma “distribuição intervalar das aprendizagens” (OLIVEIRA, 2016, p. 94) e está intimamente ligada aos achados de Ebbinghaus (1885) sobre o efeito de espaçamento, a partir de seus estudos sobre a curva do esquecimento. Sobre a prática distribuída, Oliveira (2016) afirma que:

Apesar de menos investigado, a literatura sugere que o intervalo ideal de distribuição da prática está dependente da fase da aprendizagem e da frequência da testagem dos conhecimentos. Genericamente aconselham-se intervalos menores de prática e de testagem nas fases iniciais da aprendizagem, seguidos de intervalos maiores quando os conhecimentos se encontram adquiridos. (OLIVEIRA, 2016, p. 95).

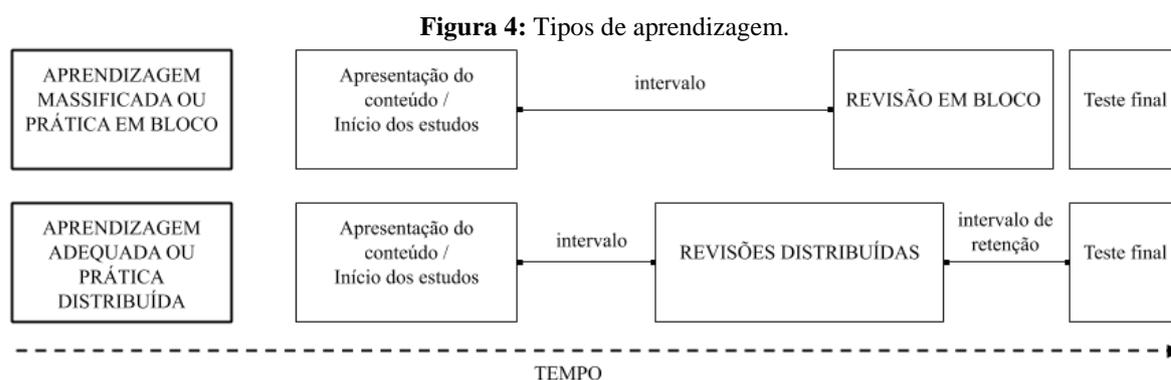
Quanto ao terceiro e último tipo de aprendizagem aqui abordado, a super-aprendizagem pode ser definida como sendo um treinamento excessivo e deliberado de uma tarefa antes e depois de um critério estabelecido, como um teste, exercício ou prova, por exemplo (DRISKELL; COPPER; WILLIS, 1992). Rohrer e Pashler (2007) esclarecem que esse fenômeno ocorre quando se dedica um tempo à aprendizagem de um conteúdo, ininterruptamente, até ser possível entender o material, memorizá-lo e evocá-lo, havendo a continuação do estudo desse material imediatamente após o aluno ter conseguido atingir um desempenho livre de erros. Trata-se de uma prática concentrada, ou prática em bloco (ROHRER, 2009), que ao contrário da aprendizagem massificada, as revisões não cessam após um determinado objetivo ser atingido. Pinto (2001) explica que:

A prática e o treino frequentes de uma matéria, disciplina ou curso, aliado a critérios de realização elevados e ao uso periódico de momentos de avaliação de conhecimentos produz aquilo a que se chama uma super-aprendizagem. Os conhecimentos escolares adquiridos nestas condições são mais resistentes ao efeito inexorável do esquecimento. (PINTO, 2001, p. 14).

Percebe-se que a super-aprendizagem é uma estratégia que visa o aumento da performance, sendo uma técnica efetiva de treinamento segundo alguns autores (DRISKELL; COPPER; WILLIS, 1992). No entanto, esses mesmos autores afirmam que há diferentes graus de super-aprendizagem, e que essa variabilidade pode influenciar na retenção do conteúdo a longo prazo, sendo menos ou mais eficaz dependendo do número de repetições e intervalos utilizados - o que já seria mais compatível com uma prática distribuída.

Partindo do que os autores (ROHRER; PASHLER, 2007; ROHRER; TAYLOR, 2006) trazem acerca dos tipos de aprendizagem discutidos, a título de simplificação, é possível agrupá-los em dois grupos principais: os que constituem a aprendizagem massificada e os que constituem a aprendizagem espaçada, como abordado por diversos autores (CEPEDA *et al.*,

2009; ROHRER, 2009; ROHRER *et al.*, 2004; ROHRER; PASHLER, 2007; ROHRER; TAYLOR, 2006). Nesse último caso, tanto a aprendizagem adequada como a superaprendizagem comporiam o grupo referente à aprendizagem espaçada. Levando em consideração tais informações, tem-se o seguinte esquema (Figura 4):



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

A fim de entender qual tipo de aprendizagem é mais eficaz a longo prazo, vários estudos experimentais foram realizados desde as primeiras descobertas de Ebbinghaus (1885) sobre a memória e a curva do esquecimento. Pinto (2001) menciona diversas experiências cujo objetivo foi reproduzir o efeito de espaçamento (Quadro 6). Segundo o autor, todas as experiências apontaram para um melhor resultado quando houve prática distribuída, sendo “o conjunto destes estudos [...] um exemplo significativo do efeito positivo do espaçamento da prática e da repetição da informação no grau de retenção” (PINTO, 2001, p. 4).

Quadro 6: Experiências com o efeito de espaçamento.

Autores	Ano	Experimento
Baddeley e Longman	1978	Materiais verbais simples como sílabas sem significado, competências motoras como datilografia
Smith e Rothkopf	1994	Aulas de estatística
Bahrick <i>et al.</i>	1993	300 pares de palavras de língua francesa e alemã
Bahrick	1994	Conhecimentos sobre a língua espanhola

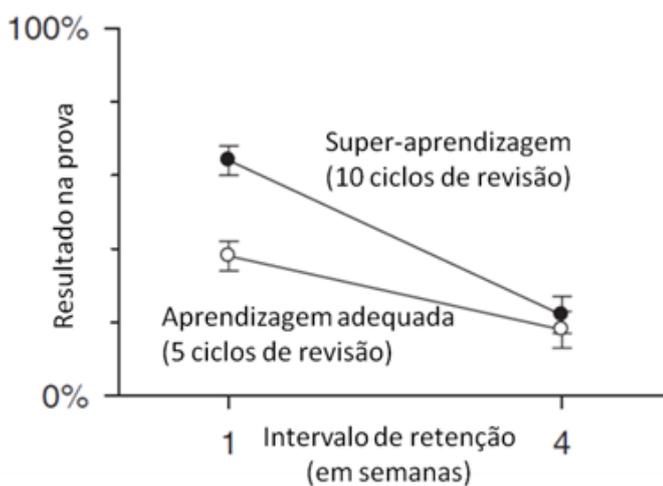
Fonte: Adaptado de Pinto (2001).

Mais recentemente, Kang (2016) citou vários estudos, como os de Cepeda *et al.* (2006) e os de Dunlosky *et al.* (2013), e afirmou que centenas de experimentos feitos na área da

Psicologia Cognitiva demonstraram a vantagem da prática distribuída sobre a prática maciça (aprendizagem adequada versus aprendizagem massificada). Em outro estudo sobre o efeito de espaçamento, Rohrer e Pashler (2007) examinaram como a retenção é afetada por duas variáveis: a duração da sessão de estudo e a distribuição temporal do período de estudo em várias sessões. Os autores aplicaram testes e compararam os resultados quando houve super-aprendizagem e quando houve aprendizagem adequada. Os resultados mostraram que os benefícios da super-aprendizagem diminuem com o tempo.

No experimento em questão, os alunos aprenderam 10 pares de palavras. O grupo de super-aprendizagem fez 10 ciclos de revisão concentrada, enquanto o grupo de aprendizagem adequada fez cinco ciclos de revisão espaçadas. Apesar de inicialmente, o grupo de super-aprendizagem ter apresentado maior retenção do conteúdo, após o período de quatro semanas (intervalo de retenção), essa diferença não mais era detectável, mostrando que a longo prazo, a super-aprendizagem não tem uma eficácia maior do que a aprendizagem adequada (Gráfico 3):

Gráfico 3: Super-aprendizagem *versus* aprendizagem adequada.



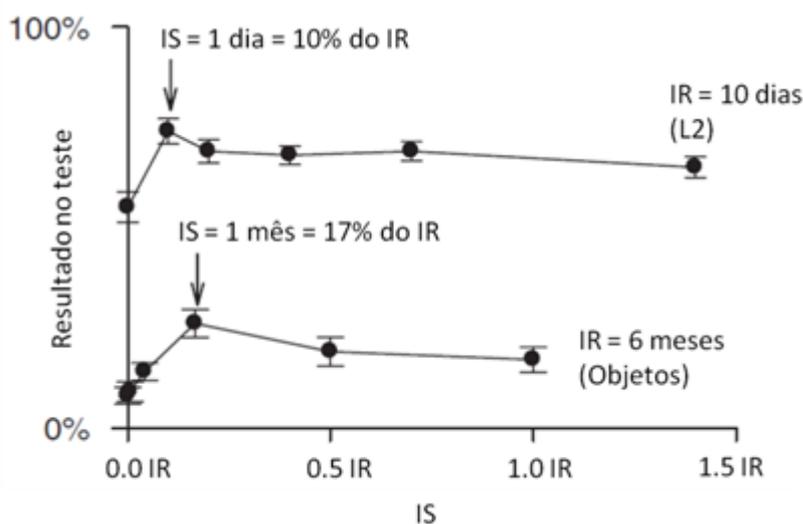
Fonte: Rohrer e Pashler (2007).

Nos experimentos de Rohrer e Pashler (2007), o intervalo de retenção (IR) é o período de tempo compreendido entre a revisão e a prova. O período entre uma repetição e outra, por sua vez, é chamado de intervalo entre-sessões (IS). Se o intervalo entre-sessões é igual à zero, a aprendizagem é massificada. Os autores atentam para o fato de que o intervalo de retenção é sempre mensurado a partir da segunda sessão de revisão. Nos primeiros experimentos feitos pelos autores, os intervalos entre-sessões foram variados e o intervalo de retenção foi mantido. Alunos estudaram pares de palavras (sendo uma palavra na língua materna e outra

em língua estrangeira), e o intervalo entre-sessões variou entre cinco minutos a 14 dias, mantendo o intervalo de retenção em 10 dias.

O experimento mostrou que o intervalo entre-sessões teve um grande efeito nos resultados na prova, sendo que o intervalo de um dia entre sessões obteve o melhor resultado (Gráfico 4). Em um outro experimento onde os alunos aprenderam nomes de objetos incomuns, foi usado um intervalo de retenção de seis meses, e os intervalos entre-sessões variaram de cinco a seis meses. Nesse caso, o intervalo entre-sessões considerado ótimo foi em torno de um mês (Gráfico 4).

Gráfico 4: Intervalos de retenção no efeito de espaçamento.



LEGENDA
 IS = intervalo entre-sessões
 IR = intervalo de retenção
 L2 = palavras na língua estrangeira

Fonte: Rohrer e Pashler (2007).

Os resultados dos experimentos de Rohrer e Pashler (2007) apontam vantagens em distribuir as sessões de estudos (revisões) - efeito de espaçamento - e mostram que tais benefícios dependem do intervalo entre-sessões e do intervalo de retenção. Em um outro trabalho de Cepeda *et al.* (2008), os autores explicam que o intervalo ideal entre as sessões de revisões não é uma quantidade absoluta que possa ser recomendada, mas uma quantidade que

depende grandemente do intervalo de retenção. De acordo com o estudo desses autores, para saber a distribuição ideal de tempo de estudo, é necessário decidir por quanto tempo pretende-se lembrar da informação: se há interesse em se lembrar por vários anos, um intervalo de retenção de meses (primeira revisão meses após o primeiro contato com o conteúdo) parece produzir um melhor resultado (CEPEDA *et al.*, 2008).

Tal achado é condizente com as afirmações de Carpenter *et al.* (2012) de que intervalos maiores trazem mais benefícios à aprendizagem. Porém, o trabalho dos autores também revela que não há uma abordagem única de espaçamento que vá atender a todas as demandas. No geral, o intervalo adequado varia entre 10-20% do tempo disponível até a data do teste. Conforme explicado pelos pesquisadores:

Essa descoberta sugere que para definir o intervalo entre-sessões ideal, alunos e professores devem decidir quando esperam precisar usar aquela informação. Se o objetivo for reter a informação por um curto período de tempo, um intervalo menor pode ser o ideal. No entanto, se o objetivo for conseguir a retenção por períodos mais longos, intervalos de semanas ou meses podem ser melhores. Para preservar o conhecimento por toda a vida, intervalos de anos parecem ser o ideal. (CARPENTER *et al.*, 2012).

Carpenter *et al.* (2012) concluem ainda que, baseado em estudos recentes realizados por Karpicke e Roediger (2007), revisões com espaçamentos gradativos parecem ser mais eficazes para retenção a curto prazo, enquanto revisões com espaçamentos fixos são mais eficazes para retenção a longo prazo. No entanto, os autores reiteram que, independente do espaçamento utilizado, o uso de revisões promove a aprendizagem, e que profissionais da educação, desde os criadores dos currículos até os instrutores, façam uso do espaçamento como estratégia de ensino (CARPENTER *et al.*, 2012).

Cabe destacar que o efeito de espaçamento pode e deve estar presente também na elaboração de currículos e de materiais didáticos, corroborando com a ideia de progressão em espiral, proposta por Dolz e Schneuwly (1996), que possibilita “o reencontro com objetos de ensino em diferentes etapas da aprendizagem. Assim, o mesmo objeto pode reaparecer envolvendo uma maior complexidade”, o que não só atende os preceitos do efeito de espaçamento, como também corroboram com ele (CRISTÓVÃO, 2001).

2.3 - Um passeio pelos principais modelos pedagógicos presentes no ensino a distância

Conceitualmente, um modelo pedagógico é uma representação de uma relação entre ensino e aprendizagem que se sustenta por “teorias de aprendizagem que são fundamentadas em campos epistemológicos diferentes” (BEHAR *et al.*, 2009). Anderson e Dron (2011)

identificam três gerações de Educação a Distância no que tange os modelos pedagógicos em que se apoiam, e argumentam que apesar dessas gerações terem surgido em diferentes épocas, nenhuma delas desapareceu completamente, e “todas as três podem e devem ser utilizadas efetivamente para abordar todo o espectro de necessidades e aspirações de aprendizagem dos alunos do Séc.21” (ANDERSON; DRON, 2011, *online*, tradução nossa⁵). Essas gerações são a Cognitiva-Behaviorista; a Sócio-Construtivista; e a Conectivista.

Na geração Cognitiva-Behaviorista, a teoria de aprendizagem subjacente é aquela denominada como Behaviorismo, na qual a aprendizagem é definida como “novos comportamentos ou mudanças de comportamentos que são adquiridos como resultado da resposta a estímulos” (ANDERSON; DRON, 2011, *online*, tradução nossa⁶). Dentre os teóricos behavioristas citados pelos autores estão Edward Watson, John Thorndike e B. F. Skinner. Tais ideias teóricas que compõem o behaviorismo encontram ressonância em uma visão instrucionista, cujo “modelo se baseia em uma relação em que o objeto define o seu sujeito”, de acordo com BEHAR *et al.* (2009, n.p.).

Dentro dessa concepção behaviorista, Skinner (1972) defende o planejamento das contingências para aumentar as chances dos alunos continuarem reproduzindo comportamentos adquiridos durante o processo de aprendizagem, quando esses não mais estiverem no contexto acadêmico. Em outras palavras, é necessário, sob o ponto de vista behaviorista, buscar estratégias pedagógicas e planejar a educação passo a passo, de forma a alcançar os resultados desejados na modelagem do aluno. A partir dessa visão, no início de 1950, Skinner (2003) propôs a chamada Instrução Programada (VALENTE, 1993), e de acordo com o autor:

A instrução programada consiste em dividir o material a ser ensinado em pequenos segmentos logicamente encadeados e denominados módulos. Cada fato ou conceito é apresentado em módulos seqüenciais. Cada módulo termina com uma questão que o aluno deve responder preenchendo espaços em branco ou escolhendo a resposta certa entre diversas alternativas apresentadas. O estudante deve ler o fato ou conceito e é imediatamente questionado. Se a resposta está correta o aluno pode passar para o próximo módulo. Se a resposta é errada, a resposta certa pode ser fornecida pelo programa ou, o aluno é convidado a rever módulos anteriores ou, ainda, a realizar outros módulos, cujo objetivo é remediar o processo de ensino. (VALENTE, 1993, p. 4).

O componente cognitivo dessa geração surgiu em virtude do crescente entendimento acerca dos processos neurológicos e de modelos cognitivos que buscavam explicar o

⁵ All three can and should be effectively used to address the full spectrum of learning needs and aspirations of 21st century learners.

⁶ [...] new behaviours or changes in behaviours that are acquired as the result of an individual's response to stimuli.

funcionamento de funções como a memória. Um desses modelos, previamente apresentado neste trabalho, é o Modelo Modal da Memória (ATKINSON; SHIFFRIN, 1968; IZQUIERDO, 2011). Os estudos cognitivos expandiram “o foco exclusivo no comportamento para mudanças no conhecimento ou capacidade que são armazenadas e recuperadas na memória” (ANDERSON; DRON, 2011, *online*, tradução nossa⁷).

A segunda geração pedagógica de educação a distância, de acordo com os autores supracitados, seria a sócio-construtivista. Partindo das teorias desenvolvidas por Vygostky e Piaget, trata-se de um modelo que se sustenta sobre um paradigma humanista, onde “o sujeito já nasce com um saber, uma bagagem, e à medida que vai crescendo ele precisa apenas trazer à consciência, aprendendo a organizá-lo” (BEHAR *et al.*, 2009, n.p). Anderson e Dron (2011) reiteram que o modelo sócio-construtivista reconhece a natureza social do conhecimento e da aprendizagem, e também a concepção de que novos conhecimentos são mais ativamente produzidos e integrados com e a partir de conhecimentos já existentes, pelos alunos.

Por fim, a terceira e última geração seria a conectivista, que segundo Anderson e Dron (2011, *online*, tradução nossa⁸), emergiu recentemente a partir dos estudos de George Siemens e Stephen Downes, e trata a aprendizagem como um “processo de construção de redes de informações, contatos e recursos que são aplicados a problemas reais”. O paradigma que sustenta tal modelo seria o interacionista, que nas palavras de Behar *et al.* (2009), tem como base a ação e interação entre o aluno e o meio exterior, sendo a aprendizagem uma coordenação de ações. Para Anderson e Dron,

A aprendizagem conectivista foca na construção e manutenção de redes de conexões que são suficientemente correntes e flexíveis para serem aplicadas a problemas emergentes existentes. O conectivismo também assume que a informação é abundante e que não é papel do aluno memorizar ou mesmo entender tudo, mas ter capacidade de encontrar e aplicar o conhecimento quando e onde necessário. (ANDERSON; DRON, 2011, *online*, tradução nossa⁹).

Em suma, os modelos pedagógicos presentes na EaD podem ser compreendidos a partir das gerações aqui descritas, como apresentado no Quadro 7. Anderson e Dron (2011) advogam que nenhuma das gerações foi capaz de, isoladamente, fornecer todas as respostas e solucionar todos os problemas referentes aos processo de ensino e aprendizagem. Os mesmos

⁷ [...] exclusive focus on behaviour to changes in knowledge or capacity that are stored and recalled in individual memory.

⁸ [...] learning is the process of building networks of information, contacts, and resources that are applied to real problems.

⁹ Connectivist learning focuses on building and maintaining networked connections that are current and flexible enough to be applied to existing and emergent problems. Connectivism also assumes that information is plentiful and that the learner’s role is not to memorize or even understand everything, but to have the capacity to find and apply knowledge when and where it is needed.

acrescentaram que os modelos pedagógicos aqui mencionados, bem como novos modelos, tem um importante papel no desenho de uma experiência educacional mais completa, visto que uma aprendizagem eficaz pode ser reforçada a partir da aplicação dos conhecimentos trazidos por cada uma dessas teorias: cognitivista, behaviorista, construtivista e conectivista.

Quadro 7: Modelos pedagógicos presentes na EaD.

Modelo ou Geração	Principais teóricos	Paradigma
Cognitivo-behaviorista	Watson (1913); Thorndike (1913); Skinner (1972)	Instrucionismo
Sócio-construtivista	Piaget (1970); Vygostky (1987)	Humanismo
Conectivista	Siemens (2005; 2007); Downes (2007)	Interacionismo

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Mattar (2013) considera os modelos cognitivo-behaviorista e sócio-construtivista como sendo exemplos de teorias tradicionais de aprendizagem, e o modelo conectivista como sendo uma nova abordagem pedagógica. O autor ressalta, contudo, que também as teorias tradicionais, “utilizadas como suporte à educação presencial” e não “tendo em mente ambientes virtuais”, podem servir para fundamentar a aprendizagem virtual à distância (MATTAR; 2013, p. 22). Anderson e Dron (2011) ressaltam que nenhum modelo conseguiu, sozinho, solucionar todos os desafios da EaD, e cada um deles foi construído a partir dos fundamentos de modelos e teorias anteriores, não necessariamente substituindo-os. Os autores reiteram que:

Embora os principais atores das três gerações permaneçam os mesmos - professor, aluno e conteúdo -, o desenvolvimento dos relacionamentos entre esses três sai do papel crítico da interação aluno-aluno no construtivismo para a inter-relação aluno-conteúdo celebrada nas pedagogias conectivistas, com seu foco em redes persistentes e conteúdo gerado pelo usuário (ANDERSON; DRON, 2011, p. 91)

Os autores destacam que as três gerações mencionadas, bem como as futuras gerações pedagógicas de educação a distância tem um papel crucial na concepção de uma experiência de aprendizagem que seja abrangente, e insistem que:

Está claro que, esteja o aluno no centro de uma comunidade ou rede de aprendizagem ou seja ele apenas parte dela, a eficácia de sua aprendizagem pode ser bastante aprimorada aplicando, em um nível detalhado, uma compreensão de como as pessoas podem aprender melhor: modelos cognitivistas, comportamentalistas, construtivistas e conectivista desempenham, cada um, um papel importante nesse entendimento. (ANDERSON; DRON, 2011, p. 92).

A fim, então, de melhor caracterizar cada uma dessas gerações ou modelos e facilitar a compreensão de seus escopos, Anderson e Dron (2011) projetaram um quadro levando em consideração alguns requisitos: as tecnologias aplicadas, as atividades de aprendizagem utilizadas, a granularidade¹⁰ do aprendiz, a granularidade do conteúdo, avaliação, o papel do professor, e a escalabilidade do modelo. O Quadro 8 apresenta tais requisitos e suas características para cada um dos modelos ou gerações pedagógicas aqui discutidas, e que estão presentes na EaD:

Quadro 8: Modelos pedagógicos na EaD e suas características.

	Modelo pedagógico		
	Cognitivo-behaviorista	Sócio-construtivista	Conectivista
Tecnologia	Mídias de massa; material impresso; TV; rádio; comunicação um-para-um	Conferência (áudio, vídeo e web); comunicação muitos-para-muitos	Web 2.0: redes sociais, agregação e sistemas de recomendação
Atividades de aprendizagem	Ler e assistir	Discutir, criar, construir	Explorar, conectar, criar e avaliar
Granularidade do aprendiz	Individual	Grupo	Rede
Granularidade do conteúdo	Fina: roteirizado e projetado do zero	Média: apoiado e preparado, guiado pelo professor	Grossa: principalmente ao nível do objeto e pessoal, autocriado
Avaliação	Lembrar	Sintetizar: ensaios e trabalhos	Criação de artefatos
Papel do Professor	Criador de conteúdo; papel protagonista	Líder de discussão; facilitador	Mentor crítico; coparticipante
Escalabilidade	Alta	Baixa	Média

Fonte: Adaptado de Anderson e Dron (2011).

Sobre tais características e distinções entre os modelos, Anderson e Dron (2011) tecem alguns esclarecimentos. Eles utilizam os termos *presença cognitiva* e *presença social* para explicarem a granularidade do conteúdo e a granularidade do aprendiz, respectivamente. Assim, nos modelos cognitivo-behavioristas, cria-se essa presença cognitiva ao se utilizar processos estruturados para estimulação do interesse dos alunos, e as informações, gerais e

¹⁰ De acordo com o Dicionário online Educalingo, **granularidade** é a extensão à qual um sistema é dividido em partes pequenas, ou o sistema propriamente dito ou sua descrição ou observação. Ela é a "extensão até a qual uma entidade grande é subdividida. Quanto maior o número de subdivisões, elementos ou detalhes, mais fina é a granularidade.

específicas, são compartilhadas e posteriormente testadas e reforçadas (ANDERSON; DRON, 2011). Os autores explicam que:

Os modelos cognitivo-behavioristas da pedagogia da educação a distância enfatizam a importância do uso de um modelo de desenho de sistemas instrucionais em que os objetivos de aprendizagem sejam claramente identificados e declarados e existam à parte do aluno e do contexto de estudo. Desenvolvimentos posteriores na teoria cognitiva tentaram projetar materiais de aprendizagem de maneira a maximizar a eficiência e eficácia do cérebro, levando em consideração os tipos, sequenciamentos, intervalos e natureza dos estímulos de aprendizagem. (ANDERSON; DRON, 2011, p. 83).

Em relação à presença social, Anderson e Dron (2011, p. 83) alegam que, na geração cognitivo-behaviorista, “o aprendizado foi pensado como um processo individual”. Por isso, o papel do professor fica centralizado como o criador exclusivo do conteúdo, ou pelo menos, como o único mediador entre o conteúdo e o aluno. Devido a essa natureza, esse modelo pedagógico tem alta escalabilidade.

Nos modelos sócio-construtivistas, “a presença cognitiva está localizada em um contexto o mais autêntico possível”, pressupondo que “os alunos estejam ativamente envolvidos” e interagindo com os colegas e o professor (ANDERSON; DRON, 2011, p. 85). Assim, a presença social se faz através dessas interações, que na EaD, são sempre mediadas pelo professor e/ou tutor, que assume então um papel de facilitador. Anderson e Dron (2011, p. 86) esclarecem, no entanto, que “esse foco nas interações humanas impôs limites à acessibilidade”, e que ainda é um desafio aferir se há uma verdadeira compreensão dos alunos quanto ao conteúdo ensinado.

Por fim, a presença cognitiva nos modelos conectivistas “começa com a suposição de que os alunos têm acesso a poderosas redes e são letrados e confiantes o suficiente para explorar essas redes e completar suas tarefas de aprendizagem” (ANDERSON; DRON, 2011, p.88). Dessa forma, as interações extrapolam aquelas entre aluno-aluno e aluno-professor, sendo “enriquecida por interações periféricas e emergentes nas redes, nas quais ex-alunos, profissionais e outros professores são capazes de observar, comentar, e contribuir” (ANDERSON; DRON, 2011, p. 88). Os autores elucidam que “a aprendizagem conectivista é baseada tanto na produção quanto no consumo de conteúdo educacional” (ANDERSON; DRON, 2011, p. 88). Em relação à presença social, os autores reforçam:

A pedagogia conectivista enfatiza o desenvolvimento da presença social e do capital social através da criação e manutenção de redes de alunos atuais e passados e de pessoas com conhecimento relevante para os objetivos de aprendizagem. Diferentemente da aprendizagem em grupo, na qual a presença social é frequentemente criada por expectativa e marcação de participação em atividades limitadas a cronogramas institucionais, a presença nas redes tende a ser ocupada à

medida que os tópicos aumentam e diminuem o interesse. (ANDERSON; DRON, 2011, p. 88).

Por essas características, o papel do professor passa a ser mais de mentoria, co-criando com os alunos o conteúdo de estudo, e no processo, recriando-o para o uso futuro de outros alunos. Um desafio, segundo os autores, relaciona-se com as rápidas e várias mudanças pelas quais as tecnologias passam, implicando em uma constante atualização por parte dos professores. Assim, Anderson e Dron (2011, p. 89) reafirmam que “a aprendizagem conectivista inclui alunos ensinando professores e uns aos outros”, para que tais lacunas de conhecimento sejam preenchidas.

2.4 – Breves considerações sobre recursos didáticos digitais

Partindo das metodologias para os recursos didáticos, que segundo Souza (2007) são os materiais usados para facilitar os processos de ensino e aprendizagem, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) configuram-se como “importantes meios primários e poderosas ferramentas para a qualidade e organização de cursos em EaD” (ARAÚJO, 2014, *online*). Valente e Moran (2011, *online*) evidenciam a importância das tecnologias digitais de informação e comunicação como recursos didáticos digitais ao afirmarem que “as TDIC possibilitam o estar junto virtual, que cria condições de construção de conhecimento em situações muito mais favoráveis do que as encontradas em ambientes educacionais presenciais”.

Kensky (2003, p. 5) reforça tais percepções reiterando que tais recursos didáticos digitais não só “possibilitam novas formas de aprendizagem”, como também proporcionam processos intensivos de interação, de integração e mesmo a imersão total do aprendiz em um ambiente de realidade virtual”. Contudo, a autora atenta para o fato de que apropriar-se de tais recursos digitais para fins didáticos requer conhecer tanto as especificidades tecnológicas e de comunicação desses recursos, como também as metodologias de ensino e aprendizagem.

A depender de suas características, alguns recursos didáticos podem receber a denominação de objetos de aprendizagem (OA), que como Wiley (2000) esclarece, tratam-se de todo e qualquer recurso digital usado intencionalmente para a aprendizagem e que pode ser reutilizado para tal fim. Aguiar e Flôres (2014, p. 12) explicam que “o objeto de aprendizagem apresenta-se como uma vantajosa ferramenta de aprendizagem e instrução, a qual pode ser utilizada para o ensino de diversos conteúdos e revisão de conceitos”. Cabe destacar que, como alertam Bulegon e Mussoi (2014, p. 54), o planejamento e emprego de

objetos de aprendizagem precisam estar adequados ao objetivo didático proposto. Para tal, é salutar conhecer os modelos e teorias de aprendizagem.

As autoras mencionam quatro filosofias de aprendizagem que servem como base para as teorias de aprendizagem e modelos pedagógicos citados nessa dissertação: o comportamentalismo, o cognitivismo, o construtivismo, e o humanismo. No enfoque comportamentalista, ou behaviorista, “a aprendizagem é expressa em termos de comportamentos observáveis, com o uso da tríade estímulo-resposta-esforço” (BULEGON; MUSSOI, 2014, p. 58). Em contrapartida, o cognitivismo tem ênfase na cognição, com a aprendizagem ocorrendo à medida em que o conhecimento é construído, culminando então no construtivismo, onde a ênfase é na gênese do conhecimento, sendo que aprender está intimamente ligado à capacidade de reestruturar-se mentalmente (BULEGON; MUSSOI, 2014). Por fim, tem-se o humanismo, onde “a preocupação com o ser humano integral e o seu desenvolvimento intelectual por toda a vida é o que marca o enfoque humanista sobre a educação” (BULEGON; MUSSOI, 2014, p. 62).

Bulegon e Mussoi apontam que “para relacionar os OA com os enfoques teóricos de ensino e aprendizagem na elaboração de atividades didáticas, é preciso levar em conta os objetivos pedagógicos propostos” (2014, p. 70). Dessa forma, as autoras sugerem que aspectos como a interatividade sejam levados em consideração, em consonância com o alerta de Leal (2018, p. 100) de que “na EaD, trabalhar com objetos que promovam a interatividade é essencial, uma vez que nessa modalidade o conhecimento é construído a partir das trocas sociais, com o professor e outros alunos”. Nas palavras de Bulegon e Mussoi,

A interatividade tem sido apontada como um fator importante nos OAs. Os tipos de OAs que apresentam alta interatividade são aqueles que proporcionam uma aprendizagem ativa e estão apoiados por conteúdos que induzem os estudantes a aprender fazendo. A simulação, o questionário e os exercícios são os OAs indicados neste caso. Os OAs com baixa interatividade [aqueles cujos conteúdos são expostos aos estudantes, sem um envolvimento cognitivo significativo] proporcionam uma aprendizagem passiva e são aqueles que incluem vídeos, *clips*, todos os tipos de material gráfico e documentos hipertextuais [...] Os OAs com interatividade do tipo ativa [com a ação do aluno] são: simulação [ocorre manipulação, controle ou entrada de dados e parâmetros]; questionário [escolhe ou escreve respostas]; exercício [encontra solução]; declaração do problema [escreve a solução]. Os OAs com interatividade expositiva são: hipertexto [lê, navega]; vídeo [pontos de vista, volta, começa, para]; material gráfico [visualiza] e material de áudio [escuta, volta, começa, para]. (BULEGON; MUSSOI, 2014, p. 70).

No intuito de estabelecer uma relação dos OA e as atividades didáticas com as filosofias de aprendizagem, optou-se por realizar uma adaptação de um quadro de Cheal e Rajagopalan (2007), a fim de inserir também os tipos de interatividade, para dessa forma facilitar a compreensão e visualização de tais correspondências (Quadro 9):

Quadro 9: OA, interatividade, atividades didáticas, interatividade e enfoque teórico.

(continua)

Exemplo de OA	Atividade didática	Tipo de interatividade	Enfoque teórico de aprendizagem
<i>Blogs; podcasts;</i> textos; hipertextos; redes sociais	Escrita de texto; jornal; cooperação; interação com o grupo	Ativa	Construtivismo
Fórum de discussão; <i>Chat; web-conferência; wiki;</i> edição de <i>webpage (homepage);</i> jogos; ambientes virtuais; experimentos Figura; gráficos; tabelas; mapa conceitual	Jogos com propriedades da vida real; práticas; resolução de problemas	Ativa	
Estudo de caso	Estudo de caso	Ativa	
Simulação	Simulação	Ativa	
Imagem; áudio; texto; vídeo; animação; <i>slide</i>	Hipermídia	Passivo	
Recolhimento de dados e compartilhamento de arquivos	<i>Feedback</i> (autoavaliação)	Ativa	
Leitura; apresentação; tutoriais; figura; gráfico; tabela; índice; mapa conceitual	Delinear; organizar esquemas; apresentação; resumos; dispositivos mnemônicos; metáforas e analogias	Ativa	Cognitivismo
Prática; simulação; experimento	Combinação de atividades e feedback	Ativa	
Estudo de caso	Estudo de caso	Ativa	
Fórum de discussão; <i>chat;</i> questionários; redes sociais	Questionamentos e diálogo socrático	Ativa	
Resolução de problemas padronizados	Questionamentos e diálogo socrático	Ativa	
Práticas; questionários Apresentação de tutoriais e práticas; jogos Questionário de resposta simples e múltipla escolha; exercício de verdadeiro ou falso; ordenar frases; associação e emparelhamento; completar lacunas; <i>palavras cruzadas; quiz.</i>	Instrução programada; aprendizagem assistida por computador Abordagem sistêmica; objetivos comportamentais	Ativa	Comportamentalismo
Figura; gráfico, imagens; <i>slides;</i> tabela; diagrama; palestra	Aula expositiva; apresentações	Passiva	
Texto; hipertexto; <i>blog</i>	Leitura e anotações	Passiva	
Exames; testes; exercícios; mapa conceitual; diagrama	<i>Feedback</i> individual	Ativa	
<i>Blogs; podcasts;</i> textos; hipertextos; redes sociais	Escrita de texto; jornal	Ativa	Humanismo
Fórum de discussão; <i>Chat; web-conferência; wiki;</i> edição de <i>webpage (homepage);</i> jogos; ambientes virtuais; experimentos Figura; gráficos; tabelas; mapa conceitual	Questionamentos e diálogo socrático; aula expositiva-dialogada; atividades de apresentação; atividades em grupo (cooperação, interação com o grupo); jogos com propriedades da vida real; resolução de problemas; estudos de caso; simulações	Ativa	
Estudo de caso	Estudo de caso	Ativa	

Simulação	Simulação	Ativa	Humanismo
Imagem; áudio; texto; vídeo; animação; <i>slide</i>	Hipermídia	Passiva	
Enquete; mapa conceitual; reflexão; texto livre	<i>Feedback</i> (autoavaliação)	Ativa	

Fonte: Adaptado de Cheal e Rajagopalan (2007).

Dependendo da atividade didática, os OA “podem apresentar diversos tipos de interatividade”, sendo que cada tipo “pode ter diferentes níveis: muito alto, alto, médio, baixo, muito baixo” (BULEGON; MUSSOI, 2014, p. 70-71). Além disso, as autoras informam que “embora a concepção original de um OA possa ser pautada em um enfoque teórico ou outro, o professor poderá utilizá-lo de outra forma, que não a original”, tendo em vista que um objeto de aprendizagem não é exclusivo de uma determinada filosofia de aprendizagem, como reforçado por Bulegon e Mussoi (2014, p. 72).

Entretanto, as mesmas alertam para o fato de que os enfoques teóricos ficam comumente em segundo plano durante a construção dos OA, visto que os profissionais que o fazem nem sempre possuem uma formação pedagógica para tal, ficando então, a cargo dos docentes definirem uma metodologia de trabalho, e a partir dela, selecionar os objetos de aprendizagem que irão compor as atividades didáticas elencadas, “buscando promover a aprendizagem e alcançar os objetivos propostos” (BULEGON; MUSSOI, 2014, p. 67).

CAPÍTULO 3: PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, apresentam-se os procedimentos metodológicos e os instrumentos utilizados para coleta de dados durante a pesquisa, bem como as etapas de análise da dissertação.

3.1 - Natureza da pesquisa

Para a presente dissertação, optou-se por uma pesquisa de abordagem qualitativa crítica. A abordagem qualitativa, nas palavras de Prodanov e Freitas (2013, p. 70), “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito”, tendo como premissas básicas “a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados”. Minayo (1994, p. 22) complementa que esse tipo de abordagem “aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas”, configurando, desse modo, “um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas”. Ainda de acordo com Prodanov e Freitas (2013):

o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave [...] Na abordagem qualitativa, as pesquisas tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo. Nesse caso, as questões são estudadas no ambiente em que elas se apresentam sem qualquer manipulação intencional do pesquisador (....) Preocupa-se muito mais com o processo do que com o produto. (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 70).

Complementando, Bogdan e Biklen (1991, p. 16) explicam que em uma investigação qualitativa, “as questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formulados com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural”. Em relação à abordagem qualitativa crítica, Carspecken (2011, p. 397) esclarece que a mesma busca compreender a pesquisa qualitativa

crítica “como uma prática que trabalha com pessoas para conscientizar criticamente, em vez de meramente descrever a realidade social”. O autor afirma que projetos de pesquisa qualitativa crítica tratam-se, tipicamente, de projetos em conscientização, uma vez que funcionam com “pessoas para transformar maneiras implícitas do conhecer em formas explícitas” (CARSPECKEN, 2011, p. 397).

Tendo, pois, em vista o objetivo geral desta pesquisa, considerou-se a abordagem qualitativa adequada, dado que a investigação se dará no ambiente virtual de aprendizagem onde o fenômeno do efeito de espaçamento ocorre, optando-se por uma pesquisa qualitativa crítica que buscará apresentar uma análise nesse sentido, a partir do objeto e dos sujeitos dessa investigação, bem como suas relações com o fenômeno investigado.

3.2 - Tipos de pesquisa

No que tange os tipos de pesquisa científica, Prodanov e Freitas (2013) afirmam que há três tipos, segundo o critério de análise dos objetivos gerais: exploratória, descritiva e explicativa. Assim, nesta dissertação, optou-se pelo uso das pesquisas exploratória e descritiva em momentos distintos. A pesquisa exploratória é definida por Gerhardt e Silveira (2009) como aquela que objetiva familiarizar o pesquisador com o seu problema, tornando-o mais explícito ou auxiliando na elaboração de hipóteses. Trata-se do “estudo do tema sob diversos ângulos e aspectos” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 52), possuindo planejamento flexível e assumindo, no geral, as formas de levantamento bibliográfico e estudos de caso.

Gil (2002, p. 41) reforça tal entendimento ao afirmar que “estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”. Dessa forma, utilizou-se esse tipo de análise na fase preliminar do presente trabalho, a fim de aprimorar e consolidar ideias e informações acerca do objeto de estudo para um melhor delineamento e definição do mesmo, com o intuito de “facilitar a delimitação do tema de pesquisa”, como afirmam Prodanov e Freitas (2013, p. 52).

A pesquisa descritiva, por sua vez, tem como objetivo “descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 52). Gil (2002 p. 42) aponta que uma das características mais significativas da pesquisa descritiva “está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática”, podendo, alternadamente, assumir a forma de levantamento. Pretendeu-se, com esse tipo de pesquisa, observar, registrar, analisar, classificar e interpretar os fatos, dados e/ou fenômenos, sem interferência do investigador.

A proposta de utilizar uma pesquisa exploratória na fase preliminar e uma pesquisa descritiva em um segundo momento baseiam-se na afirmação de que “as pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática” (GIL, 2002, p. 42). Os procedimentos metodológicos utilizados ao longo desta pesquisa são apresentados na seção a seguir.

3.3 - Procedimentos metodológicos

Prodanov e Freitas (2013) definem os procedimentos metodológicos, ou ainda procedimentos técnicos, como sendo o modo através do qual os dados necessários para a pesquisa são obtidos. Gil (2002) explana que a classificação das pesquisas com base nos procedimentos técnicos ou metodológicos:

[...] é muito útil para o estabelecimento de seu marco teórico, ou seja, para possibilitar uma aproximação conceitual. Todavia, para analisar os fatos do ponto de vista empírico, para confrontar a visão teórica com os dados da realidade, torna-se necessário traçar um modelo conceitual e operativo da pesquisa. (GIL, 2002, p. 43).

Tal modelo seria o delineamento da pesquisa, o qual “refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla”, sendo o procedimento de coleta de dados o elemento mais importante desse planejamento (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 54). Com base nas fontes adotadas para a coleta de dados, pode-se definir dois grandes grupos de delineamento: os que utilizam material já elaborado, como a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental, e os que tem seus dados fornecidos por pessoas, como a pesquisa experimental, a pesquisa *ex-post-facto*, o levantamento, o estudo de caso, a pesquisa-ação e a pesquisa participante (GIL, 2002).

Neste trabalho, optou-se pela pesquisa bibliográfica, e o estudo de caso, bem como o levantamento do conhecimento do corpo docente do curso acerca do efeito de espaçamento. Gerhardt e Silveira (2009) definem a pesquisa bibliográfica como aquela fundamentada em fontes bibliográficas, como livros e artigos científicos. Pizzani *et al.* (2012) complementam que esse tipo de pesquisa envolve uma “revisão da literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico”, podendo ser realizada em livros, periódicos, artigos, *sites* da Internet, dentre outras fontes (PIZZANI *et al.*, 2012, p. 54). Conforme elucidada Boccato (2006):

A pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. (BOCCATO, 2006, p. 266).

Bocato (2006) ainda ressalta a importância de “uma literatura científica com potencial teórico composto de obras de referência, trabalhos atuais e retrospectivos (se necessário) sobre o assunto”, bem como “uma infra-estrutura moderna para a realização do levantamento bibliográfico, tanto no sentido tecnológico quanto informacional” (BOCCATO, 2006, p. 272). Por isso, nesta dissertação, pesquisou-se trabalhos científicos de referência e publicações mais recentes acerca do tema, a fim de apresentar suas contribuições para uma melhor compreensão do tema em questão.

Sobre o estudo de caso, este “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2002, p. 54). Yin (2001) ressalta que “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2001, p. 32). Trata-se, portanto, de uma estratégia de investigação que, a partir da pesquisa de campo, possibilita ao pesquisador examinar um determinado fenômeno minuciosamente, sem interferência no mesmo. Chizzotti (2000) complementa explicitando que:

O estudo de caso é uma caracterização abrangente para designar uma diversidade de pesquisas (...). O caso é tomado como unidade significativa do todo e, por isso, suficiente tanto para fundamentar um julgamento fidedigno quanto propor uma intervenção (...). O caso deve ser uma referência significativa para merecer a investigação e, por comparações aproximativas, apto para fazer generalização a situações similares ou autorizar inferências em relação ao contexto da situação analisada. (CHIZZOTTI, 2000, p. 102-103).

Ainda sobre o estudo de caso, Johansson (2003) argumenta que o caso escolhido deve atender a três premissas: ser uma unidade funcional complexa; ser investigado em seu contexto natural; e ser contemporâneo. Logo, optou-se por usar o curso de Informática para Internet oferecido pelo Núcleo de Educação a Distância do CEFET-MG, pelo entendimento de que esse atende às três premissas mencionadas pelo autor. Adicionalmente, considerando-se o prestígio e tradição da instituição, bem como a relevância do curso em questão no atual contexto de transformação digital, entende-se a importância em examinar com mais profundidade tal contexto, a fim de melhor compreender o fenômeno descrito nesta pesquisa.

Por fim, o levantamento é caracterizado “pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer” (GIL, 2002, p. 50). O mesmo autor acrescenta que o levantamento pode ser usado para testar hipóteses, e especifica que, em linhas gerais, as variáveis utilizadas nos levantamentos são empíricas, referindo-se “a fatos ou fenômenos facilmente observáveis e mensuráveis” (GIL, 2002, p. 113). Dessa maneira, optou-se, neste

trabalho, por um levantamento do conhecimento do corpo docente do curso examinado acerca do efeito de espaçamento, a fim de testar uma das hipóteses levantadas.

3.4 - Universo e sujeitos da pesquisa

O *locus* da pesquisa foi o Núcleo de Educação a Distância (NEaD) do CEFET-MG, localizado no *Campus* II em Belo Horizonte. Pelo Nead são ofertados os seguintes cursos Técnicos na modalidade de Educação a Distância: Meio Ambiente, Informática e Eletroeletrônica. Esses cursos, originalmente oferecidos pelo Programa E-tec Brasil, contam com pólos de apoio presidencial selecionados pelas Secretarias de Educação à Distância (SEED) e Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do MEC. A equipe NeaD é composta por coordenadores, coordenadores de polo, coordenador tecnológico, coordenadores de área, professores formadores, tutores a distância, tutores presenciais, e mediadores.

O universo da pesquisa foi o curso de Informática para Internet da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a distância (EPTNM-EaD) do CEFET-MG, 3º Módulo. Os sujeitos da pesquisa foram os professores do curso que atuam no ambiente virtual de aprendizagem: professores formadores e professores mediadores.

A escolha do *locus* dessa pesquisa se justifica pelo fato do CEFET-MG ser uma instituição centenária que oferece uma formação acadêmica completa, desde o ensino médio técnico até o doutoramento. Ademais, a instituição oferece cursos a distância, da área da Educação Profissional, que é a linha de pesquisa na qual essa pesquisa será desenvolvida. Por fim, a opção pelo curso de Informática para Internet como universo dessa pesquisa justifica-se devido à facilidade de acesso da pesquisadora à coordenação do curso em questão.

3.5 - Técnicas de coleta de dados

Como técnicas de coletas de dados, foram utilizadas a observação e o questionário. Marconi e Lakatos (2003) explicam que a observação é uma técnica de coleta de dados que “utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade”, não consistindo apenas na observação desses fatos, mas também na examinação dos mesmos, bem como os fenômenos que se pretende investigar. Os autores afirmam que:

A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento. Desempenha papel importante nos processos observacionais, no contexto da descoberta, e obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 191).

Gerhardt e Silveira (2009) alegam haver três tipos de observação: simples ou assistemática; sistemática/não-participante; e participante. O tipo utilizado nesta investigação foi a observação sistemática /não-participante, a qual, nas palavras dos autores, caracteriza-se pela observação passiva do pesquisador, que permanece de fora do grupo observado, apenas presenciando os fatos sem deles participar ou se envolver pelas situações (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Observou-se, também, o desenho instrucional utilizado nos módulos das disciplinas do curso elencado para essa pesquisa – Informática para Internet – com o objetivo de levantar o número de atividades por disciplina e unidade, bem como os tipos de atividades usadas, o espaçamento utilizado – se houver – os principais objetivos da atividade e conteúdos abordados. A intenção foi verificar se as atividades voltadas para revisão de conteúdo, ou onde haja repetição de conceitos anteriormente apresentados, ocorreram de forma distribuída ou massificada.

No que tange o uso de questionário como técnica suplementar de coleta de dados, considerado como observação direta extensiva por Marconi e Lakatos (2003), trata-se de um instrumento “constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 201). Tal questionário foi utilizado com os professores formadores, professores mediadores e tutores a distância, a fim de levantar o conhecimento prévio dos mesmos sobre o efeito de espaçamento, e indagar sobre quais são os critérios utilizados para a seleção e aplicação de atividades destinadas à revisão de conteúdo. Foram utilizadas questões fechadas e abertas, para posterior análise do conteúdo levantado, à luz das teorias apresentadas.

Como definição de parte das questões fechadas usadas no questionário, foi utilizada a escala Likert, composta por cinco níveis que indicam diferentes graus de concordância em relação às afirmações apresentadas. Gil (2008, p. 143) descreve a escala Likert como sendo “de elaboração mais simples e de caráter ordinal”, indicando que é necessário utilizar enunciados que manifestem opiniões e/ou atitudes relacionados ao tema ou problema estudado, para que os respondentes manifestem sua concordância ou discordância em relação a cada um desses enunciados segundo uma graduação. Em relação à avaliação dos itens, Gil (2008, p. 144) explica que “uma resposta que indica a atitude mais favorável recebe o valor mais alto, e a menos favorável o mais baixo”.

3.6 - Etapas da pesquisa

Visando atingir o objetivo proposto, a pesquisa foi dividida em cinco etapas, a saber:

1ª Etapa:

Nesta etapa, realizou-se um levantamento bibliográfico do aporte teórico subjacente ao tema, a fim de compreender e relacionar aspectos e mecanismos da aprendizagem e da memória dos pontos de vista das neurociências e da psicologia experimental, com os principais modelos pedagógicos presentes no ensino à distância. A primeira etapa foi realizada em 2018.

2ª Etapa:

Na segunda etapa, realizou-se, no período do primeiro semestre letivo de 2019, a observação *online* não participativa das dinâmicas de interação e postagens realizadas no ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*, versão 3.6.3 utilizada pelo NEaD no período analisado, a fim de levantar as atividades pedagógicas de revisão disponíveis no curso de Informática para Internet do CEFET-MG. Para tal, foi solicitada a permissão ao Coordenador Geral do NEaD, a qual foi prontamente atendida.

3ª Etapa:

Nessa etapa, as atividades pedagógicas de revisão disponíveis no curso em questão foram verificadas uma a uma, levando em consideração a frequência com que apareciam, a fim de entender se atendiam aos preceitos do Efeito de Espaçamento. Vale ressaltar que essa etapa foi realizada no 1º semestre de 2019.

4ª Etapa:

Na quarta etapa, a fim de verificar a percepção do corpo pedagógico sobre o efeito de espaçamento, foi aplicado um questionário¹¹, que fora devidamente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do CEFET-MG e aprovado pelo mesmo¹². Para o questionário foi utilizada a ferramenta do *Google Formulários*, disponível gratuitamente na *web*, e que permite a criação, edição e compartilhamento de formulários *online*. Optou-se por esse recurso devido à facilidade de acesso, simplicidade no uso, disponibilidade e compatibilidade com vários navegadores e dispositivos. Definiu-se um total de 13 questões: oito questões utilizando a escala *Likert*; duas questões de múltipla escolha; uma questão com caixas de

¹¹ O modelo do Questionário consta no Apêndice 1 desta dissertação de Mestrado.

¹² O Parecer Consubstanciado do CEP consta no Anexo 1 desta dissertação de Mestrado.

seleção; e duas questões abertas, sendo que essas últimas estavam condicionadas a respostas anteriores.

O questionário foi dividido em sete seções. A pesquisa foi apresentada na primeira seção. Em seguida, apresentou-se o termo de consentimento livre e esclarecido no qual o respondente poderia aceitar ou não participar da pesquisa. Na segunda seção, dedicada a levantar o perfil dos respondentes, foram questionadas o gênero, a faixa etária e a formação dos participantes.

A partir da terceira seção, as questões foram agrupadas da seguinte forma: oito questões sobre o uso de revisões na seção três; duas questões sobre as opções de atividades para revisão e o uso de critérios para seleção e aplicação desse tipo de atividade na seção quatro; uma questão aberta, na seção cinco, somente para os respondentes que afirmaram utilizar algum critério na seção anterior a fim de que pudessem explicar quais seriam; uma questão fechada sobre o efeito de espaçamento na seção cinco; e por último, uma questão aberta sobre a compreensão dos docentes acerca do efeito de espaçamento na seção seis. As questões foram definidas levando em consideração as hipóteses levantadas nesta pesquisa, bem como algumas das informações levantadas no referencial teórico.

5ª Etapa:

Como última etapa da pesquisa, apontou-se quais recursos são mais utilizados para revisões de conteúdo no curso a distância eleito como *locus* dessa pesquisa, comparando-os com aqueles selecionados pelos docentes na seção quatro do questionário *online*.

CAPÍTULO 4: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, apresentam-se os resultados de cada etapa da pesquisa.

4.1 - Apresentação dos resultados da 1ª etapa:

O levantamento bibliográfico e do aporte teórico basilar ao tema compuseram a primeira etapa desta pesquisa, realizada em 2018 e detalhada no Capítulo 2 da presente dissertação. Realizou-se um levantamento sobre as contribuições das neurociências acerca dos mecanismos neurobiológicos da aprendizagem e da memória, levando em consideração as pesquisas de Izquierdo (2004; 2011); Camarota, Bevilaqua e Izquierdo (2016); Lent (2010; 2016); Kandel *et al.* (2014); Corrêa (2010); Sena (2015); e Atkinson e Shiffrin (1968).

Definiu-se a memória como um processo que envolve desde a aquisição até a evocação (CAMAROTA; BEVILAQUA; IZQUIERDO, 2016), sendo a aprendizagem parte desse processo (LENT, 2010). Os diferentes tipos de memória foram elencados e distinguidos conforme postulado por Kandel (2014) e Izquierdo (2004), chegando-se a uma adaptação do modelo modal da memória proposto por Atkinson e Shiffrin (1968), levando em consideração os tipos de memória no que tange a duração: memória imediata ou de trabalho, memória de curto prazo e memória de longo prazo.

A partir desse entendimento, buscou-se na Psicologia Experimental uma melhor compreensão acerca da memória e do esquecimento, bem como do efeito de espaçamento e os diferentes tipos de aprendizagem advindos desse. Pautando-se na chamada Curva do Esquecimento de Ebbinghaus (1885), entendida como um declínio na retenção de informações com o decorrer do tempo, a repetição é então apontada por Côrrea (2010) e Izquierdo (2004) como uma estratégia importante no processo de formação e consolidação de memórias. Tais repetições ou revisões compõem o efeito de espaçamento, que segundo Rohrer e Pashler (2007); e Rohrer e Taylor (2006), pode caracterizar diferentes tipos de aprendizagem, a depender do intervalo usado entre as revisões, sendo a prática distribuída a mais vantajosa, ainda de acordo com Rohrer e Pashler (2007), e também com Cepeda *et al.* (2008) e Carpenter *et al.* (2012).

Avançando para a questão dos principais modelos pedagógicos no ensino a distância, tomou-se como base as três gerações de EaD trazidas por Anderson e Dron (2011), bem como as teorias de aprendizagem subjacente a cada uma dessas gerações: a geração cognitiva-behaviorista, a geração sócio-construtivista, e a geração conectivista. Apesar das especificidades de cada geração, os autores alegam que nenhuma delas foi capaz de solucionar certas questões relacionadas aos processos de ensino e de aprendizagem, sugerindo que novos modelos sejam pensados a partir das contribuições das teorias cognitivistas, behavioristas, construtivistas e conectivistas. Analogamente, como elucidado por Cheal e Rajagopalan (2007), a seleção e emprego dos recursos didáticos digitais devem considerar, além das características específicas de cada objeto de aprendizagem, o seu nível de interatividade e os enfoques teóricos de aprendizagem subjacentes.

Dessa forma, partindo das teorias e estudos mencionados, buscou-se compreender e relacionar os temas referentes à aprendizagem e memória sob as óticas das neurociências e da psicologia experimental, bem como os modelos pedagógicos presentes na educação à distância, a fim de compor o alicerce teórico que sustentou cada um dos momentos dessa dissertação.

4.2 - Apresentação dos resultados da 2ª etapa:

No primeiro semestre de 2019, realizou-se a observação *online* das interações e postagens realizadas pelos alunos e corpo docente no ambiente virtual de aprendizagem do curso de Informática para a Internet da EPTNM-EaD do CEFET-MG. Para tal, obteve-se uma autorização prévia do Coordenador Geral dos cursos técnicos a distância para que a

investigação pudesse transcorrer. Observou-se o intervalo entre as postagens referentes às atividades curriculares, bem como as interações entre alunos e professores acerca do conteúdo. O curso em questão é dividido em quatro módulos com duração de um semestre cada, e para a presente investigação, foi observado o único módulo disponível no período, que era o terceiro (3º Módulo), composto por seis disciplinas: Análise de sistemas; Aplicações para web 2; Banco de dados; Linguagem de programação 2; Protocolo e serviços de rede; e Sistemas operacionais.

As disciplinas tem, cada uma, 60 horas de carga horária total, que são divididas em oito unidades apresentadas numa frequência quinzenal. Além dos materiais e atividades disponibilizados no ambiente virtual de aprendizagem do curso, há também atividades presenciais e duas provas, conforme consta no Quadro 10. Cada disciplina conta ainda com o apoio de um formador e um tutor.

Quadro 10: Cronograma das atividades por disciplina.

(continua)

Curso: Informática para a Internet			
Módulo: III			
Disciplina	Unidades	Atividades Presenciais	Provas
Análise de sistemas	1. Visão geral da análise de sistemas (11/02 a 24/02)	Aula Presencial 1: 23/02	Prova Intermediária: 06/04
	2. O processo de desenvolvimento de software (25/02 a 10/03)		
	3. Os requisitos de sistema (11/03 a 24/03)	Aula Presencial 2: 18/05	
	4. Descrição do comportamento do sistema (25/03 a 07/04)		
	5. Criação de um modelo de sistema (08/04 a 21/04)		
	6. Arquitetura do sistema (22/04 a 05/05)		
	7. Diagrama de classes (06/05 a 19/05)	Prova Final: 08/06	
	8. Projeto de objetos (20/05 a 02/06)		
Aplicações para web 2	1. Servidor web: preparando para utilizar o PHP (11/02 a 24/02)	Aula presencial 1: 16/02	Prova Intermediária: 06/04
	2. PHP: conceitos, evolução, estrutura básica e operadores (25/02 a 10/03)		
	3. PHP: estruturas condicionais e funções de		

	tempo (11/03 a 24/03)	Aula presencial 2: 23/03	Prova Final: 08/06
	4.PHP, estruturas de repetição e funções externas (25/03 a 07/04)		
	5.Funções matemáticas e matrizes (08/04 a 21/04)	Aula presencial 3: 13/04	
	6.Funções de string e manipulação de arquivos (22/04 a 05/05)	Aula presencial 4: 04/05	
	7.Formulários em PHP (06/05 a 19/05)	Aula presencial 5: 25/05	
	8. Banco de dados em PHP (20/05 a 02/06)		
Banco de dados	1.Conceitos de modelos de dados (11/02 a 24/02)	Aula presencial 1: 09/03	Prova Intermediária: 06/04
	2.Diagrama de entidades e relacionamento (25/02 a 10/03)		
	3.Diagrama de entidade e relacionamento – casos práticos (11/03 a 24/03)	Aula presencial 2: 16/03	
	4.Estrutura física (25/03 a 07/04)	Aula presencial 3: 30/03	Prova Final: 08/06
	5.Structured Query Language SQL (08/04 a 21/04)		
	6.Implementando restrições e visões (22/04 a 05/05)	Aula presencial 4: 27/04	
	7.Estudo de caso: Fórmula I (06/05 a 19/05)		
	8. Integridade referencial estudo de caso Fórmula I (20/05 a 02/06)	Aula presencial 5: 25/05 Aula presencial 6: 01/06	

Linguagem de programação 2	1.Começando a desenvolver aplicações em Java (11/02 a 24/02)	Aula presencial 1: 16/02	Prova Intermediária: 06/04
	2.Criando um aplicativo desktop no Netbeans (25/02 a 10/03)	Aula presencial 2: 09/03	
	3.Uso de strings e estruturas de repetição (11/03 a 24/03)	Aula presencial 3: 23/03	
	4.Orientação a objetos: objetos, métodos e classes (25/03 a 07/04)	Aula presencial 4: 30/03	
	5.Orientação a objetos: encapsulamento (08/04 a 21/04)	Aula presencial 5: 13/04	Prova Final: 08/06
	6.Orientação a objetos: herança e polimorfismo (22/04 a 05/05)	Aula presencial 6: 04/05	
	7.Orientação a objetos: tratamento de exceções (06/05 a 19/05)	Aula presencial 7: 11/05 Aula presencial 8: 18/05	
	8. Orientação a objetos: persistência (20/05 a 02/06)	Aula presencial 9: 25/05 Aula presencial 10: 01/06	
	1.Introdução a protocolos e serviços de rede (11/02 a 24/02)		

	2.A internet e seus serviços (25/02 a 10/03)	—	Prova Intermediária: 06/04
	3.Gerência de rede (11/03 a 24/03)		
	4.Segurança da informação (25/03 a 07/04)		Prova Final: 08/06
	5.Implementando segurança da informação (08/04 a 21/04)		
	6.Segurança de redes wi-fi (22/04 a 05/05)		
	7.A rede clientes/servidor (06/05 a 19/05)		
	8. Estruturação de aplicações multimídia em redes IP (20/05 a 02/06)		
Sistemas operacionais	1.Principais conceitos sobre sistemas operacionais (11/02 a 24/02)	Aula presencial 1: 18/02 a 23/02	Prova Intermediária: 06/04
	2.Processos e threads (25/02 a 10/03)	Aula presencial 1: 12/03 a 16/03	
	3.Multiprogramação e a comunicação entre processos (11/03 a 24/03)	Aula presencial 1: 22/04 a 27/04	Prova Final: 08/06
	4.Gerência do processador (25/03 a 07/04)		
	5.Gerência de memória (08/04 a 21/04)		
	6.Gerência de arquivos (22/04 a 05/05)		
	7.Gerência de periféricos (06/05 a 19/05)		
	8. Estudo de caso (20/05 a 02/06)		

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Ao longo do primeiro semestre letivo de 2019, foram observadas as dinâmicas de interação e postagens realizadas no curso em questão. Tomou-se, como base, as informações que constam nos cronogramas de cada disciplina, a fim de diferenciar as atividades avaliativas das demais postagens. Levando-se em consideração os tipos de arquivos e conteúdos postados, percebeu-se que os mesmos se dividem em três grupos principais: material, material complementar, e atividades. Em *material*, o conteúdo principal da unidade era apresentado. Em *material complementar*, materiais extras tais como vídeos, *slides*, *links*, artigos e outros documentos de texto, dentre outros, foram disponibilizados. Em *atividades*, era possível acessar os questionários das unidades, bem como os roteiros para as aulas presenciais. O Quadro 11 apresenta tais dados por disciplina:

Quadro 11: Tipos de arquivos e conteúdos postados.

(continua)

Disciplina: Análise de Sistemas			
Unidades	Material	Material complementar	Atividades
1	Apostila	<i>Slides</i> , vídeos, artigo Wikipedia	Questionário, roteiro aula presencial
2	Apostila	<i>Slides</i> , <i>links</i> para artigos na web, vídeos	Questionário
3	Apostila	<i>Links</i> para <i>sites</i> , apostila em PDF, nota de aula, vídeos	Questionário
4	Apostila	<i>Links</i> para <i>sites</i> , vídeo	Questionário
5	Apostila	<i>Links</i> externos, vídeos, <i>slides</i>	Questionário
6	Apostila	Vídeo, <i>links</i>	Questionário
7	Apostila	Vídeo, <i>links</i>	Questionário, vídeos
8	Apostila	<i>Links</i> , vídeos	Questionário
Disciplina: Aplicações para Web 2			
Unidades	Material	Material complementar	Atividades

1	Apostila, <i>link</i> externo, vídeo	Vídeo, PDF	Questionário, roteiro aula presencial
2	Apostila, PDF	Apostila, vídeos	Exercício prático, questionário
3	Apostila, <i>slides</i>	PDF, vídeos	Exercício prático, questionário, tarefa aula presencial
4	Apostila, <i>link</i>	Vídeos, artigo	Atividade prática, questionário
5	Apostila	Vídeos	Atividade prática, questionário, tarefa aula presencial
6	Apostila, <i>link</i>	Vídeos	Atividade prática, questionário, tarefa aula presencial
7	Apostila, <i>links</i>	Vídeos, <i>links</i>	Atividade prática, revisão de atividade presencial, questionário
8	Apostila	Vídeo, <i>links</i>	Questionário, tarefa aula presencial

Disciplina: Banco de dados

Unidades	Material	Material complementar	Atividades
1	Apostila	Vídeos, <i>slides</i>	Tarefa, questionário, fórum
2	Apostila	Vídeos, PDF, <i>slides</i>	Tarefa, questionário, tarefa aula presencial, fórum
3	Apostila	Vídeos, PDF	Roteiro aula presencial, questionário, fórum
4	Apostila	-	Questionário, Roteiro aula prática, fórum
5	Apostila	PDF, <i>links</i> , vídeos	Questionário, fórum
6	Apostila	Vídeos, PDF	Questionário
7	Apostila	-	Questionário, atividade prática
8	Apostila	Vídeos	Questionário

Disciplina: Linguagem de programação 2

Unidades	Material	Material complementar	Atividades
1	Apostila	Vídeos	Tarefa, roteiro atividade presencial
2	Apostila	Vídeos, <i>links</i>	Tarefa, roteiro atividade presencial
3	Apostila	Vídeos	Tarefa, roteiro atividade presencial
4	Apostila	Vídeos	Tarefa, roteiro atividade presencial
5	Apostila	Vídeos	Tarefa, roteiro atividade presencial
6	Apostila	Vídeos	Tarefa, roteiro atividade presencial
7	Apostila	Vídeos	Tarefa, roteiro atividade presencial
8	Apostila	-	Tarefa, roteiro atividade presencial

Disciplina: Protocolo e serviços de rede

Unidades	Material	Material complementar	Atividades
1	Apostila, vídeos, <i>slides</i> , <i>link</i>	-	Exercício de fixação, estudo dirigido, fórum, roteiro atividade prática
2	Apostila, vídeos, artigo	-	Exercício de fixação, atividade vídeo dirigido
3	Apostila, vídeos, <i>link</i> , <i>slides</i>	-	Atividade presencial, atividade de aprendizagem

4	Apostila, vídeos, <i>slides</i> , texto	-	Exercício de fixação, atividade de aprendizagem
5	Apostila, vídeos	-	Atividade prática, fórum
6	Apostila, vídeos, <i>slides</i> , <i>links</i>	-	Questionário de fixação, atividade de aprendizagem, questões para treinar
7	Apostila, vídeos, <i>links</i> , texto	-	Exercícios de fixação, estudo dirigido
8	Apostila, vídeos, <i>links</i> , <i>slides</i> , texto	-	Estudo dirigido, artigo, exercícios de fixação
Disciplina: Sistemas operacionais			
Unidades	Material	Material complementar	Atividades
1	Apostila, vídeos, <i>slides</i>	PDF, <i>links</i> , infográfico	Questionário, roteiro de aula presencial
2	Apostila, vídeos, <i>links</i> , <i>slides</i>	<i>Links</i> , vídeos, infográfico, PDF	Questionário
3	Apostila, <i>slides</i> , vídeo, texto	PDF, <i>links</i> , vídeos	Tarefa
4	Apostila, <i>slides</i> , vídeo, PDF, texto, <i>link</i>	PDF, <i>links</i> , vídeos	Tarefa
5	Apostila, <i>slides</i> , vídeos, PDF, texto, <i>link</i>	PDF, <i>links</i> , vídeos	Tarefa
6	Apostila, vídeos, <i>slides</i> , <i>link</i> , texto, PDF	PDF, <i>links</i> , vídeos	Tarefa
7	Apostila, vídeos, <i>slides</i> , <i>links</i> , texto, PDF	PDF, <i>links</i> , vídeos	Tarefa
8	Apostila, vídeos, <i>slides</i> , <i>links</i> , PDF	<i>Links</i> , vídeos, infográficos	Tarefa

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

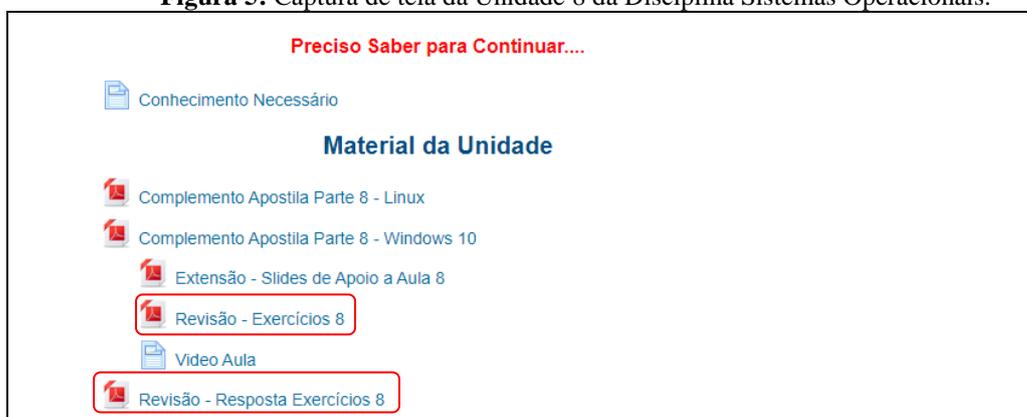
Notou-se que os recursos mais utilizados para apresentação e prática do conteúdo nas oito unidades de cada uma das seis disciplinas do curso foram, respectivamente: apostilas e material impresso em PDF, vídeos, *slides*, e *links* para *sites* externos no caso da apresentação de conteúdo; e no caso da prática de conteúdo, na seção Atividades, os recursos mais utilizados foram questionários, tarefas e roteiros para as aulas presenciais. Recursos como nota de aula e atividade de vídeo dirigida foram utilizadas apenas uma vez cada, estudos dirigidos foram usados em duas ocasiões, e infográficos foram utilizados em três situações somente. Os poucos fóruns presentes nas seções de Atividades foram subutilizados, uma vez que quase não houve interação por parte dos alunos no que tange a discussão acerca de questões e postagens de dúvidas referentes ao conteúdo.

4.3 - Apresentação dos resultados da 3ª etapa:

Como apresentado na etapa anterior, os tipos de arquivos e conteúdos postados nas seis disciplinas do módulo observado se encontravam dentro de três grupos ou seções principais: material, material complementar, e atividades. Notou-se que as atividades postadas no AVA, e que foram explicitamente classificadas como de revisão, apareceram apenas em três disciplinas: Aplicações para Web 2, Protocolo e Serviços de Rede, e Sistemas

Operacionais¹³. Nas duas primeiras disciplinas, as atividades de revisão estavam na seção Material. No caso da disciplina Sistemas Operacionais, a atividade de revisão apareceu nas seções Material e Material complementar. Vale informar que essas atividades das três disciplinas eram compostas por PDF com conteúdo resumido, exercícios resolvidos, ou apenas as respostas dos exercícios da unidade (Figuras 5 e 6):

Figura 5: Captura de tela da Unidade 8 da Disciplina Sistemas Operacionais.



Fonte: Moodle AVA CefetMG (2019). Acesso em: 17 jul. 2019.

Figura 6: Captura de tela da Unidade 3 da Disciplina de Protocolo e Serviços de Rede.



Fonte: Moodle AVA CefetMG (2019). Acesso em: 17 jul. 2019.

Ao verificar cada uma das atividades postadas nas unidades, não só dessas disciplinas mas também as demais, constatou-se que, embora a maioria não fosse explicitamente nomeada como uma atividade de revisão, por suas características, tratavam-se de atividades cujo objetivo era revisar ou reforçar conteúdo previamente apresentado, caracterizando-se

¹³ Os materiais mencionados constam, na íntegra, no Apêndice 2 desta dissertação.

como uma estratégia de repetição, que como esclarece Izquierdo (2011, p. 69), contribui para o “processamento das informações pela memória de trabalho”. Considerou-se, para tal, que todas as atividades que aparecem ao fim de cada unidade configuram como atividades de revisão, mesmo que não sejam explicitamente classificadas ou nomeadas dessa forma. Analogamente, os materiais complementares, tais como vídeos, *links* externos e outros, também podem ser considerados como atividades de revisão, uma vez que repetem o conteúdo abordado na unidade, reforçando conceitos.

Percebeu-se, também, que algumas atividades eram controladas através de algum tipo de correção automática, ou mesmo um *feedback* do tutor ou professor, e outras não controladas, visto que não havia nenhum tipo de correção automatizada ou verificação de que a atividade foi realizada pelo aluno. A fim de distinguir as atividades de revisão observadas nas seis disciplinas do 3º Módulo do curso Informática para a Internet, a autora optou por classificá-las, então, em quatro tipos distintos, a saber:

- 1) revisão implícita: atividades não nomeadas como sendo de revisão;
- 2) revisão explícita: atividades que foram explicitamente nomeadas como sendo de revisão;
- 3) revisão controlada: atividades em que havia algum tipo de pontuação automática ou manual, e/ou alguma forma do professor saber quais alunos fizeram as atividades, bem como alguma forma do aluno receber algum retorno do professor ou mesmo da plataforma quanto ao seu desempenho na atividade de revisão;
- 4) revisão não-controlada: atividades em que não havia nenhum tipo de pontuação, *feedback* ou controle do professor quanto às respostas e/ou desempenho dos alunos.

Retomando alguns conceitos provenientes dos estudos de Ebbinghaus (1885) acerca da memória, tem-se a Curva do Esquecimento, que aponta para um maior esquecimento do conteúdo aprendido logo após a sua apresentação, e o chamado efeito de espaçamento, que refere-se à apresentação e revisitação do conteúdo em diferentes intervalos de tempo. Assim, o espaçamento das atividades observadas e consideradas de revisão, sejam essas explícitas ou implícitas, ou ainda controladas, ou não controladas, tiveram alguma variação entre as disciplinas, como demonstrado no Quadro 12:

Quadro 12: Distribuição das atividades de revisão.

(continua)

Disciplina	Unidade	Seção 1: Material	Seção 2: Material complementar	Seção 3: Atividades
		Revisão	Revisão	Revisão

		Houve ocorrência ?	Tipo	Houve ocorrência ?	Tipo	Houve ocorrência ?	Tipo
Análise de Sistemas	1 a 8	Não	-	Sim	Implícita, Não controlada	Sim	Implícita, controlada
Aplicações para Web 2	1 a 6	Sim	Implícita, controlada	Sim	Implícita, Não controlada	Sim	Implícita, controlada
Aplicações para Web 2	7	Sim	Implícita, Controlada / Explícita, Não controlada	Sim	Implícita, Não controlada	Sim	Implícita, controlada
	8	Não	-	Sim	Implícita, Não controlada	Sim	Implícita, controlada
Banco de Dados	1, 2, 3,5, 6,8	Não	-	Sim	Implícita, Não controlada	Sim	Implícita, controlada
	4, 7	Não	-	Não	-	Sim	Implícita, controlada
Linguagem de Programação	1 a 7	Não	-	Sim	Implícita, Não controlada	Sim	Implícita, controlada
	8	Não	-	Não	-	Sim	Implícita, controlada

Protocolo e Serviços de Rede	1 a 8	Sim	Explícita, Não controlada	Não	-	Sim	Implícita, controlada
Sistemas Operacionais	1 a 8	Sim	Explícita, Não controlada	Sim	Explícita, Não controlada	Sim	Implícita, controlada

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Portanto, observa-se que somente em três unidades (6% do total) as atividades de revisão se concentravam em apenas uma das seções, a Seção 3, dedicada às Atividades. Em trinta das unidades (63%), as atividades de revisão apareceram em duas seções distintas, e em 15 unidades (31%), havia atividades de revisão distribuídas nas três seções. Em relação ao número de unidades com atividades de revisão por seção, tem-se os seguintes dados, conforme ilustrado na Tabela 2:

Tabela 2: Número de unidades por seção.

Seção	Nº de unidades com atividades de revisão
Somente Seção 1	0
Somente Seção 2	0
Somente Seção 3	3
Somente Seções 1 e 2	0

Somente Seções 1 e 3	8
Somente Seções 2 e 3	22
Seções 1, 2 e 3	15
TOTAL	48

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Notavelmente, como constatado na Tabela 2, nenhuma das unidades das seis disciplinas observadas teve atividades de revisão exclusivamente na seção 1, de Material; na seção 2, de Material Complementar; ou nessas duas seções apenas. Quando houve ocorrência de atividade de revisão na seção 1, dois cenários se apresentaram: haver outra ocorrência apenas na seção 3 que é dedicada a Atividades; ou haver ocorrência em todas as seções. Em grande parte das unidades, no entanto, as atividades de revisão tiveram suas ocorrências concentradas nas seções 2 e 3, logo após a apresentação do conteúdo da disciplina através dos materiais da seção 1.

4.4 - Apresentação dos resultados da 4ª etapa:

Nesta etapa da pesquisa, foi enviado por email aos participantes um questionário *online* feito com a ferramenta Google Formulários. Os seis professores ou tutores formadores das disciplinas observadas no 3º Módulo do curso Informática para a Internet foram convidados a responderem o questionário, que era composto de quatro seções, discriminadas abaixo:

Seção 1: Perfil dos respondentes, contendo duas questões fechadas de múltipla escolha sobre o gênero e a faixa etária dos participantes; uma questão aberta sobre a formação acadêmica; e uma questão fechada do tipo grade de múltipla escolha sobre o tempo de experiência docente no ensino presencial e no ensino a distância

Seção 2: Revisões, contendo oito questões fechadas em forma de escala Likert, variando de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente), sobre a eficácia do uso de atividades de revisão no processo de aprendizagem; o uso de repetições mecânicas; a responsabilidade do aluno de revisar conteúdo; o uso de revisão logo após a apresentação do conteúdo; o uso de revisão em várias vezes após a apresentação do conteúdo; a revisão de conteúdo antes de avaliações; o uso de atividades sinalizadas como sendo de revisão; a pontuação ou verificação de atividades de revisão por professores para que os alunos recebam algum tipo de feedback

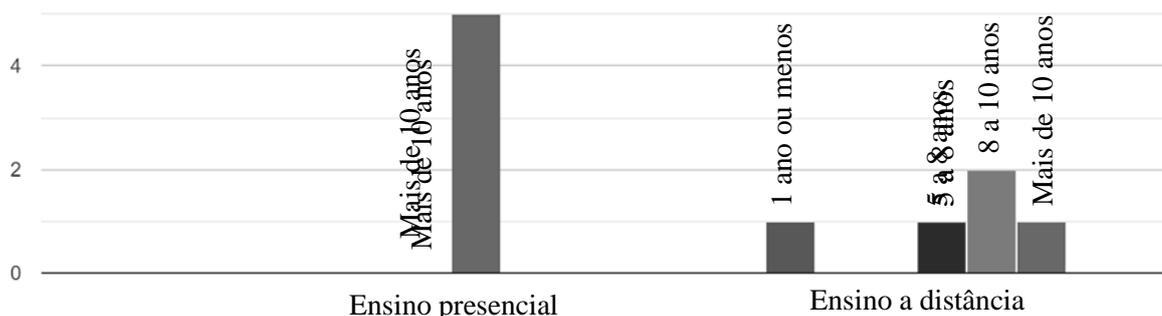
Seção 3: Atividades, composta por uma questão fechada do tipo caixas de seleção sobre tipos de atividades pertinentes para serem usadas como revisão de conteúdo no

ambiente virtual; uma questão fechada de múltipla escolha indagando sobre a adoção de critérios para seleção e aplicação de atividades de revisão; e uma questão aberta somente para os que responderam SIM para a questão anterior, a fim de que pudessem explicar quais são os critérios adotados e justificar tais escolhas

Seção 4: Efeito de espaçamento, com uma questão fechada de múltipla escolha indagando sobre o conhecimento dos respondentes acerca do que é o efeito de espaçamento; e uma questão aberta somente para os que responderam SIM para a questão anterior, para que pudessem resumir com suas palavras o que entendem sobre o termo.

Dos seis professores convidados a responderem o questionário, cinco enviaram suas respostas, o que corresponde a 83% de retorno. No que tange a primeira seção do questionário, referente ao perfil dos respondentes, todos são do sexo masculino, sendo que três deles estão na faixa etária entre 41 e 50 anos, e dois deles tem acima de 50 anos de idade. Em relação à formação, 60% possui graduação em Ciência da Computação, enquanto 40% tem formação em Engenharia Elétrica. Quatro dos respondentes também possuem Mestrado e Doutorado. Apenas um respondente mencionou ter Doutorado na área de ensino. Quanto ao tempo de experiência docente, este é o cenário (Gráfico 5):

Gráfico 5: Tempo de experiência docente.



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Todos os respondentes possuem mais de 10 anos de experiência no ensino presencial. No ensino a distância, entretanto, o cenário muda bastante: apenas um docente tem mais de 10 anos de experiência nessa modalidade, e outros dois tem entre oito e 10 anos de experiência. Há um docente com cinco a oito anos de experiência, e outro docente com um ano ou menos tempo de experiência na EaD.

Na 2ª seção do formulário, dedicada às Revisões, os respondentes posicionaram-se através da escala Likert em relação às afirmações apresentadas, conforme demonstrado na Tabela 3. As afirmações utilizadas nessa seção foram formuladas com base nas contribuições

de Izquierdo (2004; 2011; 2016) sobre o importante papel das repetições na construção e consolidação da memória; nas observações de Moore e Kearsley (2013); e também de Maia e Mattar (2007) sobre a ideia de autonomia do aluno de EaD e implicações no ensino e aprendizagem à distância; e por fim, nas conceituações e características dos tipos de espaçamento e de aprendizagem, conforme Murray e Udermann (2003); e Oliveira (2016).

Tabela 3: Percepção dos docentes em relação às revisões.

Afirmação	Discorda totalmente	Discorda parcialmente	Não concorda nem discorda	Concorda parcialmente	Concorda totalmente	Total de docentes
1.O uso de revisões é importante e auxilia no processo de aprendizagem.	0	0	0	1	4	5
2.Repetições mecânicas são um tipo eficaz de revisão para a aprendizagem.	0	2	3	0	0	5
3.Revisar conteúdo é responsabilidade exclusiva do aluno.	0	2	3	0	0	5
4.A revisão é mais eficaz quando realizada logo após a apresentação do conteúdo.	0	0	0	5	0	5
5. A revisão é mais eficaz quando realizada várias vezes após a apresentação do conteúdo.	0	0	1	2	2	5
6.O momento ideal para revisar conteúdos é antes de avaliações.	1	3	1	0	0	5
7.É importante sinalizar para o aluno quais atividades são de revisão.	0	0	1	3	1	5

8. Atividades de revisão devem ser pontuadas ou verificadas pelos professores, para que os alunos tenham algum feedback.	1	0	1	2	1	5
--	---	---	---	---	---	---

Fonte: Dados de pesquisa.

De maneira geral, os docentes concordaram que a revisão é importante no processo de aprendizagem (afirmação nº1), e 100% deles concorda parcialmente que ela é mais eficaz se realizada logo após a apresentação do conteúdo (afirmação nº 4). Quando questionados sobre a eficácia em espaçar as revisões houve uma variação maior nas respostas: 20% afirmou não concordar nem discordar da afirmação nº 5, enquanto os demais 80% concordou parcialmente ou totalmente com a afirmação. Interessantemente, 60% dos docentes discordou parcialmente com a afirmação nº 6, enquanto 20% deles discordou totalmente de que o momento ideal para revisões é antes de avaliações, e os demais 20% não concordou nem discordou da afirmação.

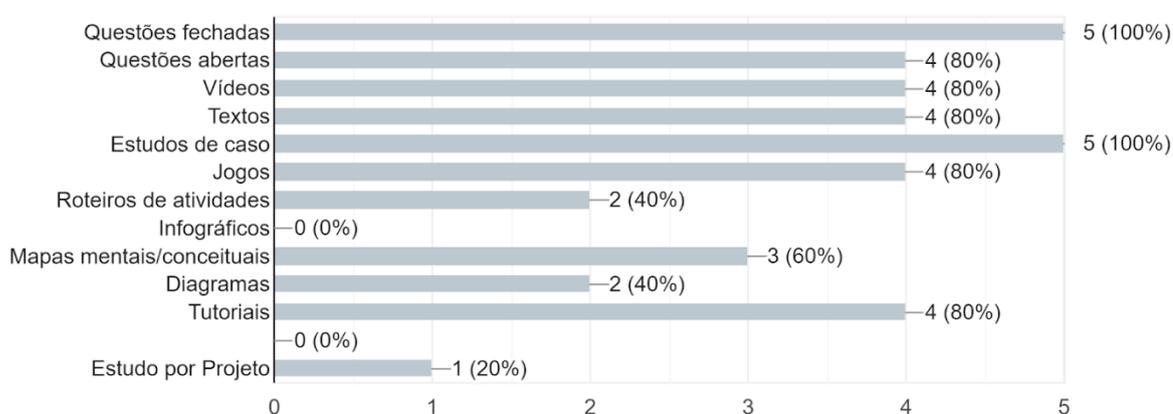
Sobre a responsabilidade dos alunos em revisar conteúdos apresentados (afirmação nº 3), 60% dos docentes revelaram não concordar nem discordar da afirmação, e os demais 40% discordaram parcialmente. Tais respostas remetem à percepção de autonomia dos alunos e corroboram com a percepção de Maia e Mattar (2007), que afirmam que ainda não há um preparo dos alunos de EaD para a aprendizagem independente. Destaca-se na Tabela 3, porém, o posicionamento dos docentes em relação ao uso de repetições mecânicas (afirmação nº 2) e a pontuação ou verificação das atividades de revisão (afirmação nº8).

A maior parte deles (60%) afirmou não concordar nem discordar do uso de repetições mecânicas, e 40% discordou parcialmente da afirmação, demonstrando um alinhamento à visão instrucionista (BEHAR *et al.*, 2009) e de concepção behaviorista (SKINNER, 1972), que coincide com o argumento de Haase *et al.* (2015) de que a aprendizagem perpassa também o processo de memorização mecânica de conceitos. Quanto a pontuar ou verificar as atividades de revisão para que os alunos tenham algum tipo de feedback, as respostas foram variadas: 20% discordou totalmente, 20% não concordou nem discordou da afirmação; 20% concordou totalmente; e 40% concordou parcialmente. Isso demonstra que esse ponto talvez mereça uma nova pesquisa dedicada a compreender melhor tais discrepâncias de opinião entre os docentes.

Na terceira seção do formulário relativa às Atividades, foi perguntado, dentro das opções fornecidas, quais atividades o respondente considera pertinentes para serem usadas como revisão de conteúdo num ambiente de aprendizagem virtual. As opções foram baseadas na observação realizada do 3º Módulo do curso Informática para a Internet, e representam os

tipos de atividades que foram efetivamente utilizadas nas seis disciplinas do curso no módulo em questão, em momentos distintos. Foram adicionadas às opções atividades de jogos e *flash cards*, e ainda a opção Outros, para que os respondentes pudessem inserir, caso necessário, outros tipos de atividades que julgassem pertinentes. As opções adicionadas foram elencadas com base na experiência docente da autora. Como apresentado no Gráfico 6, 100% dos respondentes consideram que questões fechadas e estudos de caso configuram como atividades pertinentes para revisão de conteúdo; 80% deles escolheram questões abertas, vídeos, textos, jogos, e tutoriais; 60% escolheram mapas mentais/conceituais; e 40% escolheram roteiros de atividades e diagramas. Infográficos e *flash cards* não foram selecionados por nenhum dos respondentes como sendo atividades pertinentes para serem usadas como revisão de conteúdo no ambiente *online* (Gráfico 6):

Gráfico 6: Atividades pertinentes como revisão de conteúdo na visão dos docentes.



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Quando questionados, na seção cinco, se usam algum critério para seleção e criação de atividades de revisão do conteúdo que ensinam *online*, 100% dos respondentes disseram que fazem uso de algum critério, explicando que fazem uso de diversas atividades e recursos para *atender a mais estilos de alunos*; e que escolhem conteúdos considerados mais importantes e

que os alunos terão mais dificuldade, com base na *experiência prévia... tanto virtual como presencial*. Foi mencionado também que há a valorização da *possibilidade de aplicar atividades que relacionam os conteúdos estudados com questões que exigem base conhecimento, propiciando a geração de conexão entre conteúdos e a criação de valor e propósito, o que de certa forma, contribui para o verdadeiro entendimento, diminuindo a necessidade do aluno a desenvolver o processo de decoreba*; e ainda, que são avaliadas as *notas de aproveitamento nas atividades anteriores para verificar os conteúdos que requerem aprofundamento ou aplicação de revisões em etapas, permitindo avaliar pontos mais específicos que representem dificuldades de aprendizagem e/ou retenção dos alunos*.

Na seção seis, sobre o efeito de espaçamento, 60% dos respondentes afirmaram desconhecer sobre o que se trata o conceito. Os outros 40% que afirmaram conhecer o conceito, resumiram, na seção seguinte, o entendimento acerca do efeito de espaçamento, descrevendo-o como sendo o ato de *estudar um pouco a cada dia do que uma quantidade grande em um dia só*, e explicando que o efeito de espaçamento *proporciona o estudo espaçado ao longo tempo, proporcionando o acesso aos conteúdos de forma gradual, e consequentemente, gera-se o tempo necessário para construção de conhecimento*.

4.5 - Apresentação dos resultados da 5ª etapa:

Na 5ª e última etapa, foram elencados os recursos mais utilizados para revisão de conteúdo no 3º Módulo do curso Informática para a Internet (Quadro 13), *lócus* dessa pesquisa, comparando-os com os recursos apontados pelos docentes na seção quatro do questionário *online*, como demonstrado no Quadro 14:

Quadro 13: Recursos utilizados para revisão.

Posição	Recurso utilizado no 3º Módulo	Nº de instâncias	Nº de unidades em que aparece	% de unidades
1	Questões fechadas	184	30	63%
2	Vídeos	178	46	96%
3	Questões abertas	96	23	48%
4	Textos	80	43	90%
5	Fórum de dúvidas	10	7	15%
6	Tutoriais	8	6	13%
7	Roteiros de atividade	6	6	13%
8	Estudo dirigido; Questões comentadas; Infográficos	3 (cada)	9	20%
9	Mapas conceituais; Estudos de caso	2	2	4%

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Quadro 14: Recursos elencados pelos docentes.

Posição	Recurso elencado	Nº de docentes	% de votos
1	Questões fechadas; Estudos de caso	5	100%
2	Questões abertas; Vídeos; Textos; Jogos; Tutoriais	4	80%
3	Mapas mentais/conceituais	3	60%
4	Roteiros de atividades; Diagramas	2	40%
5	Outros: Estudo por projeto	1	20%
6	Infográficos, <i>Flash cards</i>	0	0%

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Todos os cinco respondentes selecionaram os recursos de questões fechadas e estudos de caso como sendo pertinentes para serem usadas como revisão de conteúdo num ambiente virtual de aprendizagem. Questões abertas, vídeos, textos, jogos, e tutoriais foram selecionados por quatro dos respondentes. Três docentes marcaram a opção mapas mentais/conceituais, e dois escolheram também roteiros de atividades e diagramas. Apenas um deles selecionou a opção Outros, indicando Estudo de projeto como uma atividade pertinente para revisão de conteúdo. As únicas opções que não foram selecionadas por nenhum dos respondentes foram Infográficos e *Flash cards* (cartões de pergunta e resposta).

No que tange as atividades efetivamente utilizadas no 3º Módulo, nas disciplinas ministradas pelos respondentes, as questões fechadas foram o recurso mais utilizado, aparecendo em 30 das 48 unidades das seis disciplinas que compõem o módulo (63%), com um total de 184 questões. Em seguida, os vídeos foram utilizados em 46 unidades (98% do total), somando 178 vídeos. As questões abertas ocuparam a terceira colocação, somando 96 questões que aparecerem em 23 unidades (48%). Em relação aos textos, apesar de os mesmos aparecerem em 43 unidades como revisão de conteúdo, ficaram na quarta posição, somando 80 atividades. Logo depois, com números menos significativos, tem-se, respectivamente: 10 fóruns de dúvidas em sete unidades ; seis roteiros de atividades em seis unidades; três estudos dirigidos, três questões comentadas, e três infográficos em três unidades; e por fim, dois mapas conceituais em duas unidades.

CAPÍTULO 5: ANÁLISE

Tendo em vista os resultados apresentados no Capítulo anterior, e os objetivos desta pesquisa, bem como as hipóteses levantadas, discute-se, no presente Capítulo, a análise dos dados à luz das teorias que alicerçaram esta dissertação.

5.1 – Atividades pedagógicas de revisão disponíveis no curso observado

Como descrito na segunda e na quinta etapas desta pesquisa, no capítulo da Metodologia, os recursos predominantes nas atividades de revisão foram, respectivamente, questões fechadas, vídeos, questões abertas e textos, sendo também utilizadas, em menor número, fóruns de dúvidas, roteiros de atividades, estudos dirigidos, questões comentadas, infográficos e mapas conceituais. Embora os ambientes virtuais de aprendizagem em geral, como o *Moodle*, permitam a inserção de recursos externos para compor atividades pedagógicas variadas, nota-se que os recursos efetivamente mais utilizados nas diversas disciplinas do curso observado refletem o que Vianna, Ataíde e Ferreira (2015) chamaram de sub aproveitamento de recursos.

Percebeu-se, também, que no que tange a escolha de recursos para elaboração e composição de atividades pedagógicas de revisão, há ainda uma influência do modelo

presencial, evidenciando que o risco mencionado por Maia e Mattar (2007) de uma transposição do ensino presencial para o ambiente virtual é real. Questões fechadas e abertas, vídeos e textos já fazem parte do repertório didático no modelo presencial, e no curso observado, foram utilizados de forma bastante semelhante à prática na educação presencial. Os textos e vídeos foram utilizados para apresentar conteúdo, sendo vinculados à alguma questão fechada ou aberta sobre o conteúdo apresentado. Apesar da facilidade em integrar componentes interativos às atividades no ambiente virtual, isso não ocorreu em nenhuma das atividades de texto ou de vídeo presentes nas disciplinas.

A forma como as atividades pedagógicas de revisão foram organizadas e apresentadas também estão em consonância com o que Skinner (2003) chamou de instrução programada: os alunos tem acesso ao fato ou conceito através de textos e/ou vídeos, e em seguida são questionados com perguntas fechadas, do tipo múltipla escolha ou de seleção, ou perguntas abertas. A instrução programada, de concepção behaviorista, ainda propõe que, no caso de uma resposta incorreta por parte do aluno, o mesmo receba algum tipo de *feedback*, como o acesso à resposta correta, por exemplo, ou um convite à revisão do material (VALENTE, 1993). Como explicado no Capítulo 4 desta dissertação de Mestrado optou-se por chamar esse tipo de atividade de revisão controlada.

As atividades de revisão controladas são aquelas em que o corpo docente consegue saber quais alunos completaram as atividades, e quais foram suas respostas, para que assim possam dar algum *feedback* a eles. Esse *feedback* pode ser automático, como no caso das Tarefas no Moodle com questões fechadas, ou pode ser manual, como no caso das questões abertas, onde os tutores deixaram comentários para os alunos com base nas respostas dadas. Dessa forma, este controle é tanto no sentido de saber quais alunos realizaram as atividades de revisão, como também saber como foi a performance deles nessas atividades.

A vantagem das atividades de revisão controladas em relação àquelas não controladas está justamente no fato de que, sabendo quantos alunos realizaram as atividades e, principalmente, como foi o desempenho deles nessas, é possível que o corpo docente adeque as próximas atividades e estratégias a fim de proporcionar uma experiência de aprendizagem mais customizada que possa atender as necessidades dos alunos. Percebeu-se, no caso desse tipo de atividade, que estão presentes as chamadas contingências de reforço propostas por Skinner (1972), a realimentação para reforço de aprendizagem, mencionada por Tarouco e Cunha (2006), e no caso de *feedbacks* individuais e personalizados, a “agência para o

autodesenvolvimento, a adaptação e a mudança” evidenciada por Bandura *et al.* (2005, *online*).

Além de atividades de revisão controladas e não controladas, notou-se também que a maioria das atividades (84%) não estavam sinalizadas como sendo de revisão, embora, ao serem analisadas, fosse perceptível que as mesmas objetivassem revisar ou reforçar conceitos e conteúdos introduzidos anteriormente. Tais atividades foram, então, denominadas aqui como atividades de revisão implícitas, uma vez que os alunos não eram informados, *a priori*, de seu caráter revisor. Apenas 16% das atividades de revisão estavam sinalizadas como tal, e tais atividades foram nomeadas, nesta pesquisa, como atividades de revisão explícita.

5.2 – Efeito de espaçamento nas atividades levantadas

Antes de adentrar a análise acerca do espaçamento das atividades de revisão presentes no 3º Módulo do curso observado, faz-se necessário retomar alguns conceitos sobre o efeito de espaçamento. Como demonstrado por Rohrer e Pashler (2007), há dois conceitos estreitamente relacionados ao efeito de espaçamento: o intervalo de retenção (IR) e o intervalo entre-sessões (IS). O primeiro (IR) refere-se ao período de tempo entre a revisão do conteúdo e o momento da avaliação. O segundo (IS) refere-se ao período entre uma revisão e outra. No caso das disciplinas observadas, as avaliações ocorreram em dois momentos distintos, como demonstrado no Quadro 10: uma prova intermediária ao fim da quarta unidade, e uma prova final após a última unidade de cada disciplina. Neste caso, optou-se por considerar, então, dois intervalos de retenção: o primeiro referente ao período entre a primeira revisão e a prova intermediária, e o segundo referente ao período entre a primeira revisão e a prova final.

Considerando que cada unidade teve a duração de duas semanas, e que as seções referentes ao material (seção 1) e material complementar (seção 2) eram disponibilizadas logo no início da primeira semana, ficando para a segunda semana apenas a seção referente às atividades (seção 3), será definido, aqui neste trabalho, que não há intervalo entre as sessões 1 e 2, e o intervalo entre essas seções e a seção 3 é igual à uma semana. Levando-se em consideração as datas de início e término do Módulo (11 de fevereiro a 08 de junho), há um total de 118 dias. Sendo assim, tem-se o seguinte espaçamento por disciplina no 3º Módulo do curso Informática para a Internet, conforme demonstrado na Figura 7, elaborada através da ferramenta *online* Lucidchart.

Figura 7: Efeito de espaçamento no 3º Módulo.

Legenda:

●= Revisões

IS = Intervalo entre sessões

IR = Intervalo de retenção

A.S = Disciplina Análise de Sistemas

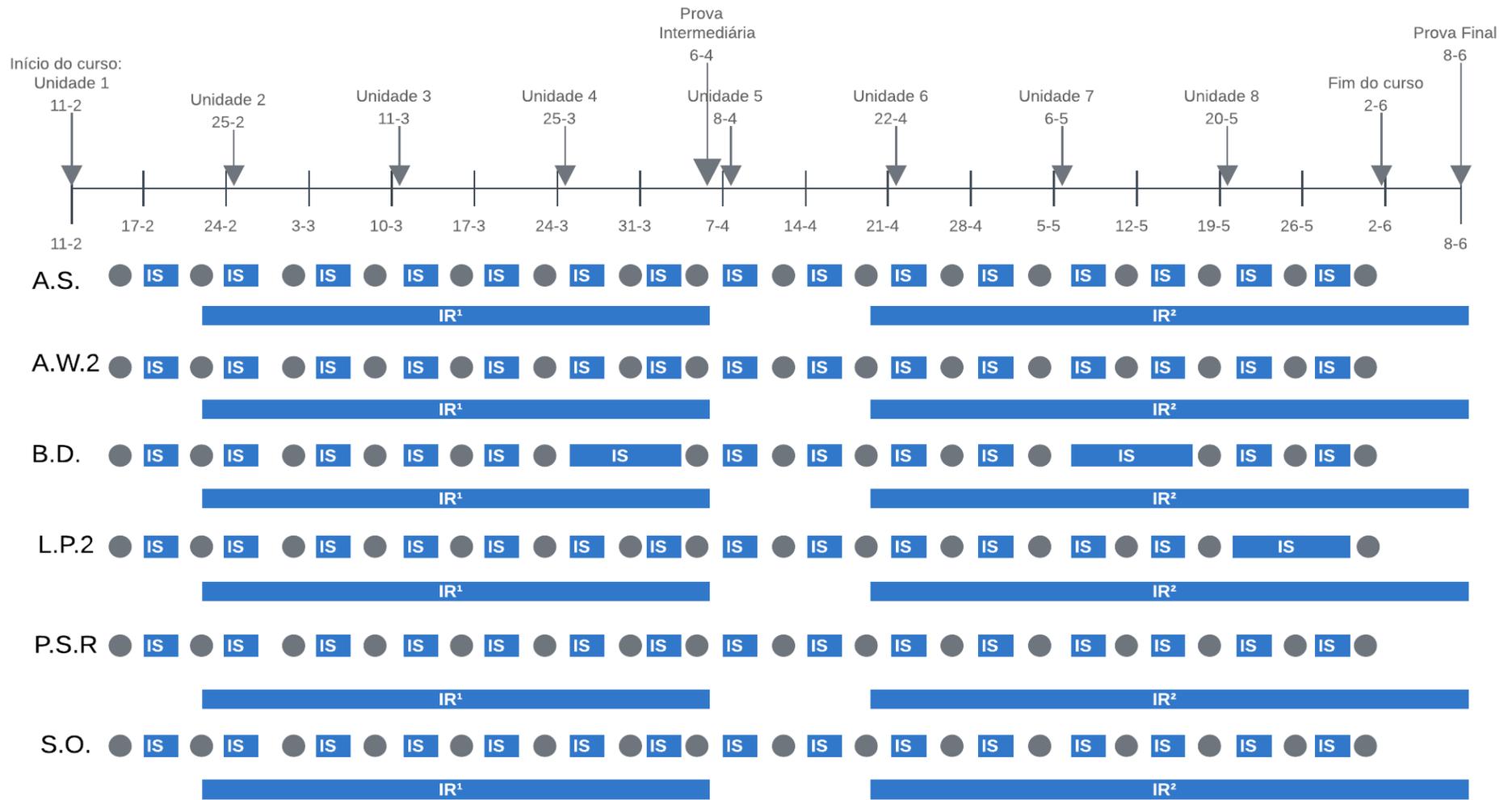
A.W.2 = Disciplina Aplicações para Web 2

B.D.= Disciplina Banco de Dados

L.P.2= Disciplina Linguagem de Programação 2

P.S.R.= Disciplina Protocolo de Serviços de Rede

S.O.= Disciplina Sistemas Operacionais



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Em relação aos intervalos entre sessões, excetuando-se as unidades quatro e sete da disciplina Banco de Dados, e a unidade oito da disciplina Linguagem de Programação 2 que tem um intervalo maior entre as sessões (aproximadamente 14 dias), todos os demais intervalos foram de cerca de sete dias. Já os intervalos de retenção, que Rohrer e Pashler (2007) entendem que devem ser calculados a partir da segunda sessão de revisão, mantiveram-se os mesmos para todas as disciplinas: o primeiro com duração de cerca de seis semanas ou 42 dias até a data da Prova Intermediária, e o segundo com duração de cerca de sete semanas ou 49 dias.

Cepeda *et al.* (2008) atentam para o fato de que o intervalo entre sessões tem uma dependência considerável do intervalo de retenção. No caso das disciplinas observadas, ambos os intervalos de retenção tem valores aproximados, uma vez que o conteúdo da prova final não era cumulativo, não abrangendo, dessa forma, os conteúdos apresentados e revisados nas unidades 1 a 4. Carpenter *et al.* (2012) entendem que o intervalo entre-sessões ideal varia entre 10 e 20% do intervalo de retenção. Assim, sabendo que os intervalos de retenção levantados são de 42 e 49 dias, respectivamente, infere-se que o intervalo entre-sessões deveria estar entre quatro e oito dias, até o momento da Prova Intermediária, e entre 5 e 10 dias, para a Prova Final.

No caso do 3º Módulo, como mencionado anteriormente, houve um intervalo médio entre-sessões de sete dias, estando esse espaçamento adequado, de acordo com a visão dos autores supracitados (CARPENTER *et al.*, 2012; CEPEDA *et al.*, 2008). Porém, como apontado anteriormente, em três unidades de duas das disciplinas, o intervalo foi maior (cerca de 14 dias), o que representa 33% do primeiro intervalo de retenção, e 29% do segundo, extrapolando, então, a porcentagem adequada sugerida pelos autores. Apesar desses três casos, os demais espaçamentos são fixos, configurando, na visão de Karpicke e Roediger (2007), como a melhor opção para uma retenção a longo prazo.

Tal tipo de retenção remete às memórias de longo prazo, que Kandel *et al.* (2014) definem como sendo aquelas cuja duração pode ser de horas, dias ou anos. As memórias de longo prazo dependem de vários processos bioquímicos que ocorrem em regiões cerebrais variadas (IZQUIERDO, 2004), e que, no caso específico desta pesquisa, são classificadas como memórias explícitas ou declarativas, haja vista que os alunos as adquiriram de forma explícita e presume-se que são conscientes de possuir tais informações (KANDEL *et al.*, 2014; CAMMAROTA; BEVILAQUA; IZQUIERDO, 2016), e ainda como memórias

semânticas, posto que se referem a conhecimentos gerais, que segundo Izquierdo (2004) podem ser adquiridas através de episódios, tais como as aulas virtuais.

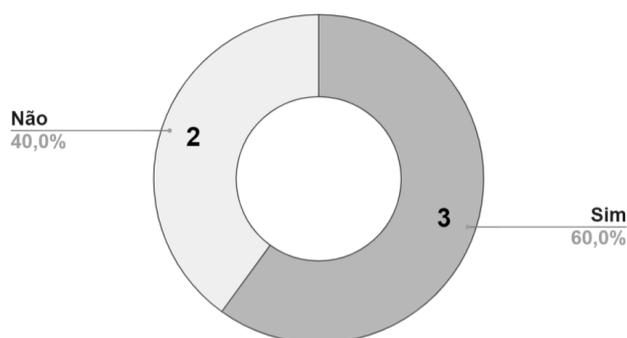
Como apontado no aporte teórico desta dissertação, o modelo modal da memória, concebido por Atkinson e Shiffrin (1968) e sustentado por Izquierdo (2011), mostra que há vários fatores que podem contribuir para o processo de formação de memórias de longo prazo, dentre eles, a repetição. No caso das disciplinas observadas, verificou-se que há a presença de repetições de conceitos e de conteúdo em geral, em diferentes níveis, nas atividades que foram consideradas e classificadas como sendo atividades de revisão. Tais repetições interferem diretamente na chamada Curva do Esquecimento, de Ebbinghaus (1885), uma vez que o conteúdo revisitado várias vezes após a sua apresentação tende a ser aprendido e retido com mais facilidade e eficácia.

Há, nas 48 unidades das seis disciplinas observadas, tais repetições e revisões, embora, como mencionado, a maioria delas não estivesse explicitamente sinalizada como revisão, e não fosse controlada de alguma maneira pelo corpo docente, a fim de que fosse possível saber quais alunos a acessaram e concluíram, bem como o desempenho nessas atividades, quando cabível. No entanto, como a presente pesquisa não objetiva investigar o efeito de espaçamento na aprendizagem, mas sim no ensino, é possível afirmar que as atividades observadas e levantadas atendem os preceitos do Efeito de Espaçamento, dentro do que é proposto em termos de uso de atividades de revisão, com repetição de conceitos e conteúdos, espaçadas em um determinado período de tempo.

5.3 – Percepção dos docentes

Quando indagados no questionário se sabiam o que é o efeito de espaçamento, 40% dos docentes responderam que não (Gráfico 7).

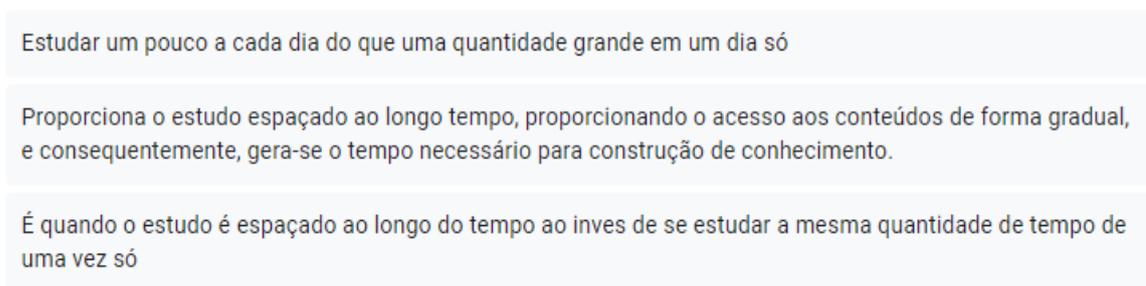
Gráfico 7: Docentes e o efeito de espaçamento.



Fonte: Dados de pesquisa (2019).

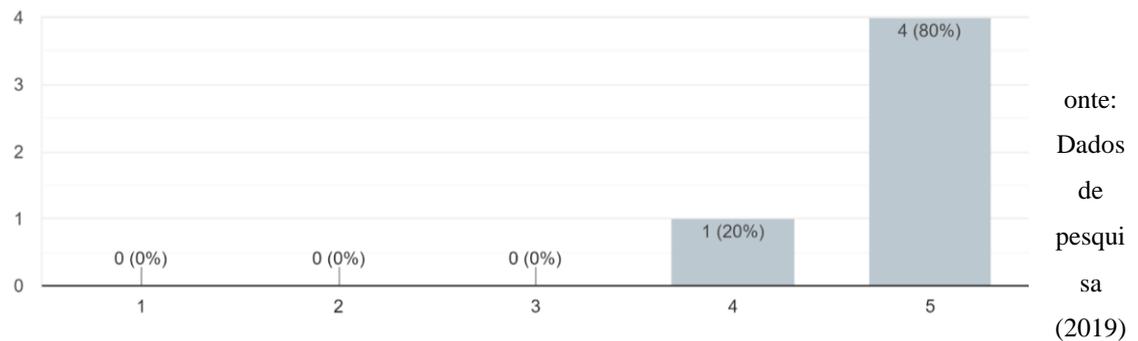
Os outros 60% afirmaram saber do que se trata, e responderam que entendem o efeito de espaçamento como sendo *o ato de estudar um pouco a cada dia, proporcionando o acesso aos conteúdos de forma gradual, e espaçado ao longo do tempo*, como consta na Figura 8, onde pode-se visualizar a captura de tela das respostas na íntegra. Tais respostas mostram que a compreensão dos docentes está alinhada às definições do termo trazidas pelos autores Vlach e Sandhofer (2012), e Toppino e Gerbier (2014).

Figura 8: Captura de tela respostas sobre o efeito de espaçamento.



Fonte: Dados de pesquisa (2019).

Embora 40% dos respondentes tenham afirmado não saber o que é o efeito de espaçamento, 80% concordam totalmente que o uso de revisões é importante e auxilia no processo de aprendizagem (Gráfico 8), e 20% concorda parcialmente. Tais respostas estão em consonância com Côrrea (2010), que já apontava os vários benefícios da repetição, visto que um estudo espaçado proporciona uma melhor retenção a longo prazo, e com os estudos neurocientíficos que apontam que a repetição, presente nas revisões, é uma das maneiras mais eficazes para aprimorar a memória de um fato, conceito ou conteúdo em geral (IZQUIERDO, 2004). Dessa forma, tem-se uma maioria (60%) que afirma saber o que é o efeito de espaçamento, e percebe-se que todos entendem que as revisões possuem um importante papel no processo de aprendizagem dos alunos.

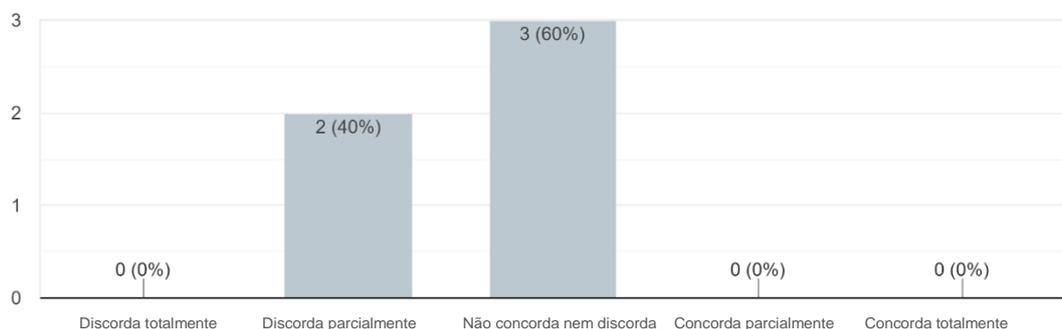
Gráfico 8: Importância do uso de revisões.

F

Fonte:
Dados
de
pesqui
sa
(2019)

Discorda

Interessantemente, 40% dos docentes discorda apenas parcialmente que repetições mecânicas sejam um tipo eficaz de revisão e que revisões sejam responsabilidade exclusiva dos alunos, enquanto 60% não concorda nem discorda das afirmações (Gráfico 9). Quanto às repetições mecânicas, tanto Izquierdo (2004) como Haase *et al.* (2015) comentam que há, de fato, um certo preconceito contra a popular *decoreba*, que seria exatamente a aprendizagem a partir de tais repetições mecânicas, embora tal preconceito não se baseie em nada científico. Haase *et al.* (2015) inclusive reforça que aprender é resultado de um esforço que envolve compreender o conteúdo mas também decorar conceitos, entre outros.

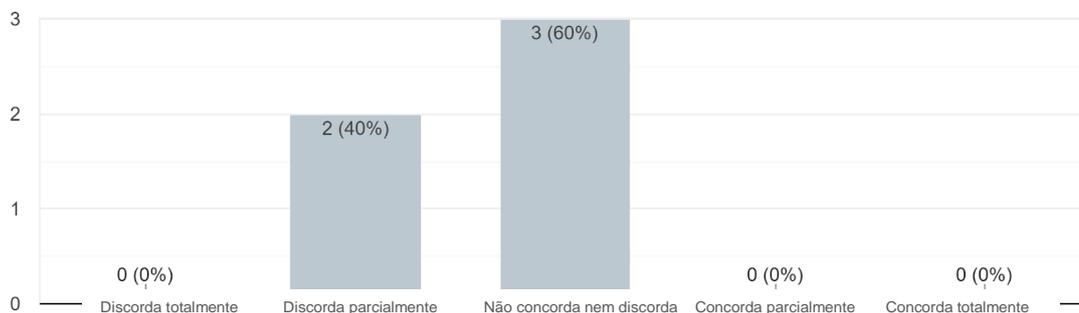
Gráfico 9: Repetições mecânicas.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Quanto à responsabilidade em revisar conteúdo, 40% dos docentes discordam parcialmente que a revisão de conteúdo seja responsabilidade exclusiva do aluno, e os outros 60% não concordam nem discordam com a afirmação, demonstrando estarem alinhados ao alerta de Moore e Kearsley (2013) de que nem todos os alunos virtuais sejam totalmente autônomos, e por conseguinte, capazes de tomar decisões acerca de seu aprendizado (Gráfico 10). Da mesma forma, mostram alinhamento também à visão de Maia e Mattar (2007), os

quais alegam que, em princípio, embora alunos do ambiente virtual possuam mais autonomia do que alunos da educação presencial, muitas vezes eles não tem o preparo necessário para assumir essa autonomia e independência.

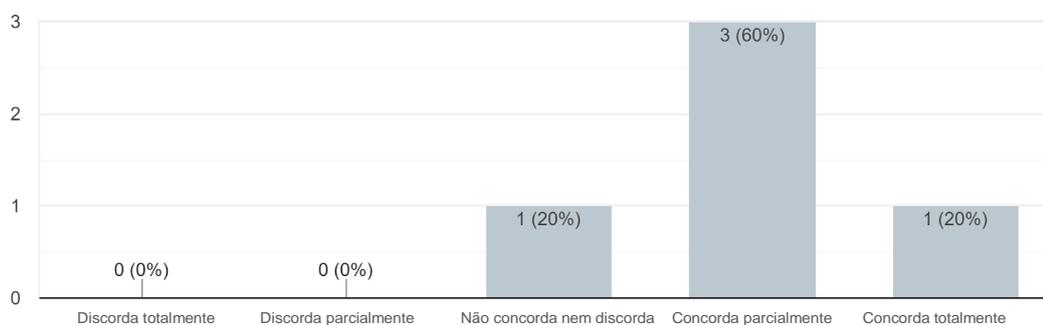
Gráfico 10: Responsabilidade pela revisão.



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Embora os docentes pareçam entender que a revisão de conteúdo não seja uma responsabilidade exclusiva do aluno, um ponto interessante é o fato de que a maioria deles (60%) concorda parcialmente que seja importante sinalizar para os alunos quais atividades são de revisão, com um docente (20%) concordando totalmente com a afirmação (Gráfico 11). Somente um respondente alegou não concordar nem discordar de tal ponto. Tais respostas refletem o que foi apresentado nessa dissertação no Quadro 9, e brevemente analisados no item 5.1: o que optou-se por chamar de atividades de revisão implícitas. Dentre os 21 momentos em que há revisões nas seis disciplinas do 3º Módulo, em 18 deles (86%), essas revisões não estão sinalizadas, configurando-se, assim, como atividades de revisão implícitas.

Gráfico 11: Sinalização de atividades de revisão.

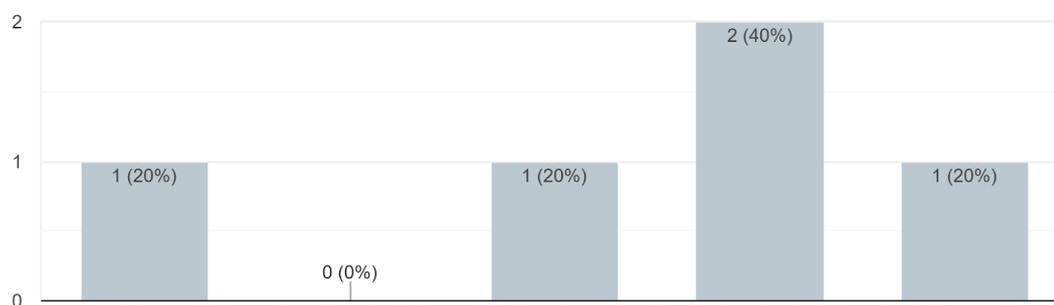


Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O ponto que mais gerou reações distintas foi em relação à verificação ou pontuação de atividades de revisão: 1 docente discorda totalmente que esse tipo de atividade seja pontuada ou verificada; 1 docente não concorda nem discorda; 2 concordam parcialmente; e 1 concorda

totalmente (Gráfico 12). Na presente dissertação, optou-se por nomear as revisões que eram pontuadas ou verificadas de alguma forma pelos professores de revisões controladas, sendo as revisões não-controladas, aquelas em que os docentes não tinham como averiguar se foram realizadas ou não, e por isso, os alunos não tinham nenhum tipo de *feedback*. Como consta no Quadro 9, dos 21 momentos em que há atividades de revisão no 3º Módulo, houve algum tipo de controle em 12 deles; ou seja, 57% das atividades de revisão foram controladas. Embora seja a maioria, a quantidade de atividades não-controladas ficou bem próxima, representando 43% do total. Este equilíbrio no número de revisões controladas reflete, também, o equilíbrio nas reações dos docentes à afirmação de que atividades de revisão devam ser pontuadas ou verificadas pelos professores, como consta no Gráfico 12:

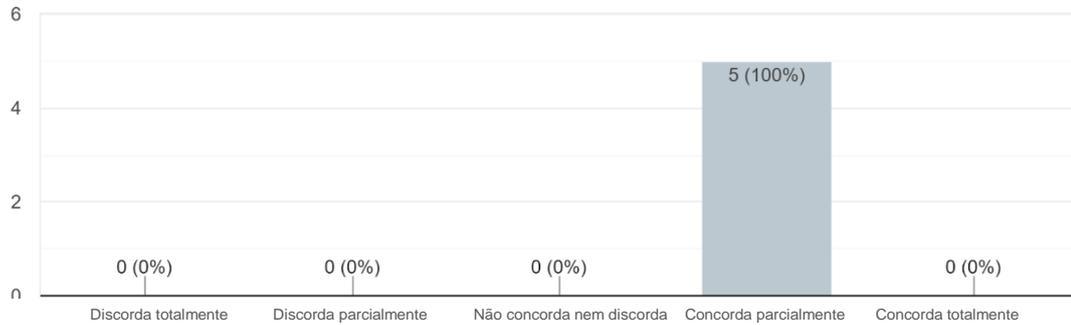
Gráfico 12: Pontuação ou verificação das atividades de revisão.



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Quanto ao momento de ocorrência das revisões, de forma unânime, 100% dos respondentes concordam parcialmente que as revisões de conteúdo são mais eficazes quando ocorrem logo após a apresentação do mesmo (Gráfico 13). Nas disciplinas observadas, o conteúdo era sempre apresentando na Seção 1: Material, havendo a ocorrência de revisões em seguida, na Seção 2: Material complementar, em 77% das unidades, ou em 37 unidades. O fato de a maioria das unidades apresentarem revisões logo após a apresentação do conteúdo está em consonância com os estudos realizados por Ebbinghaus (1885) e reportados por Pergher e Stein (2003) que apontam que o esquecimento ocorre, em sua maior parte, logo nos primeiros instantes após o momento da aprendizagem.

Gráfico 13: Eficácia da revisão após apresentação do conteúdo.



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

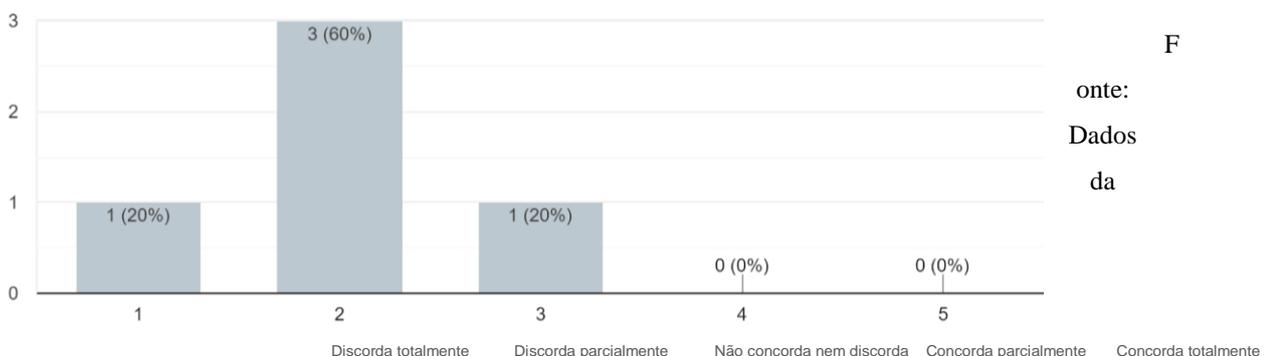
Quanto ao espaçamento, quando se trata do uso de várias revisões após a apresentação do conteúdo, 40% dos docentes concordam totalmente que tal prática seja mais eficaz; 40% concordam parcialmente com a afirmação; e 20% não concorda nem discorda (Gráfico 14). Rohrer e Taylor (2006) chamam esse tipo de prática distribuída, onde há várias revisões intercaladas, de aprendizagem adequada. No caso de revisões antes de avaliações, três dos docentes (60%) afirmaram discordar parcialmente que esse seja o momento ideal para revisar conteúdo. Um respondente discorda totalmente da afirmação, e outro não concordou nem discordou da afirmação (Gráfico 15).

Gráfico 14: Eficácia da revisão espaçada.



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Gráfico 15: Revisão antes de avaliações.



F

onte:
Dados
da

pesquisa (2019).

5.4 – Recursos mais utilizados para revisão de conteúdo no curso analisado

Nesta última etapa, como apresentado no item 4.5, notou-se algumas convergências em relação aos recursos didáticos mais utilizados para revisão de conteúdo e aqueles apontados pelos docentes como sendo pertinentes pra esse fim, como demonstrado anteriormente no Gráfico 6. Durante o tempo de observação das disciplinas do 3º Módulo, foi verificado que os recursos mais utilizados em atividades de revisão foram, respectivamente, questões fechadas, vídeos, questões abertas e textos.

As questões do tipo fechada variavam entre questões de múltipla escolha e questões de selecionar, e estavam presentes em 30 das 48 unidades, em 184 instâncias. Como mostrado no Gráfico 6, a opção referente às questões fechadas foi escolhida, de forma unânime pelos respondentes, como sendo um dos tipos de atividade que eles consideram pertinentes para uso como revisão de conteúdo num ambiente virtual de aprendizagem.

Essa primeira convergência mostra que, como apresentado por Cheal e Rajagopalan (2007) no Quadro 9, questões de múltipla escolha, juntamente com questionários de respostas simples, exercícios de verdadeiro ou falso, *quizzes*, e outros, são objetos de aprendizagem que compõem atividades didáticas de instrução programada e objetivos comportamentais, encaixando-se dentro do modelo cognitivo-behaviorista, ou comportamentalista. Retomando o conceito de instrução programada trazido por Valente (1993), essa consiste na divisão do conteúdo a ser ensinado em módulos, havendo ao fim de cada módulo questões fechadas, onde o aluno, a depender de seu resultado, recebe algum tipo de *feedback* e pontuação.

Os vídeos foram o segundo tipo de atividade didática mais utilizada no 3º Módulo, estando presentes em 178 instâncias e em 46 unidades, sendo também elencada por 80% dos docentes respondentes como um recurso interessante para revisão de conteúdo no ensino à distância. Retomando Cheal e Rajagopalan (2007), o vídeo, como objeto de aprendizagem, pode ser usado como uma hipermídia tanto para o enfoque construtivista como para o humanista. Extrapolando para os modelos pedagógicos, pode-se relacionar esses enfoques com o modelo sócio-construtivista e o modelo conectivista.

Apesar das relações traçadas pelos autores entre esses OA e construtivismo e humanismo, os vídeos usados no 3º Módulo apreentaram um tipo de interatividade passiva, em que os alunos eram apenas consumidores de informação, não havendo, na maioria dos casos, qualquer tipo de interação entre os participantes acerca do conteúdo apresentado nos vídeos. Ademais, outros OA tais como as ferramentas *Playposit* ou *Hihaho*, usadas para

criação de atividades de vídeo interativas, poderiam ter sido adotadas para que ao menos a interatividade fosse ativa, com os alunos manipulando e interagindo de forma mais dinâmica com os conteúdos apresentados nos vídeos.

As questões abertas foram o terceiro tipo de atividade mais frequente, estando presentes em 23 das 48 unidades, em 96 instâncias. Esse tipo de atividade também foi selecionado por 80% dos docentes no questionário por eles respondido. Embora não apareçam com essa nomenclatura no quadro adaptado de Cheal e Rajagopalan (2007), as questões abertas utilizadas no 3º Módulo do curso Informática para a Internet assemelham-se ao que os autores descreveram como exames, testes, e exercícios, cujo feedback, quando aplicável, era individual. Os autores ainda estabelecem uma relação desses OA com o enfoque comportamental, cabendo destaque para o tipo de interatividade ativa, posto que os alunos eram levados a produzir uma resposta que fosse satisfatória, conectando saberes e evocando memórias.

O quarto tipo de atividade mais frequente foram os textos, cuja ocorrência foi constatada em 80 instâncias e em 43 unidades. Também selecionado por 80% dos respondentes, esse tipo de OA foi utilizado como hipermídia apenas, apresentando uma interatividade passiva, visto que o principal objetivo delas era apresentar conteúdo. Embora associadas aos enfoques construtivista, comportamentalista e humanista, assim como no caso do uso de vídeos, não foram identificadas interações significativas entre os participantes, e mesmo a interatividade, como mencionado anteriormente, não foi ativa, a despeito das possibilidades de OA disponíveis que poderiam contribuir para tal interatividade.

Após apresentadas as convergências, seguem as divergências que emergiram da observação *online* do 3º Módulo e das respostas dos docentes ao questionário aplicado. Embora todos os respondentes tivessem apontado os estudos de caso como recursos relevantes para atividades de revisão, esse recurso didático foi usado em apenas duas unidades da disciplina Banco de Dados, o que corresponde a apenas 4% do número total de unidades. Estudos de caso representam o tipo ativo de interatividade, tendo como enfoque teórico o construtivismo, o cognitivismo e o humanismo, visto que nesse tipo de atividade, faz-se necessário ter ou desenvolver a capacidade de reestruturação mental para acomodar novas ideias e conceitos, aprendendo à medida que se constrói o conhecimento (BULEGON; MUSSOI, 2014) a partir de problemas e situações reais (ANDERSON; DRON, 2011).

Em seguida, 80% dos docentes que responderam o questionário, apontaram os recursos de jogos e tutoriais como sendo importantes atividades de revisão, e 60% escolheram

também os recursos de mapas mentais/conceituais. No entanto, não foi identificado nenhum jogo em nenhuma das 48 unidades das seis disciplinas observadas no 3º Módulo do curso de Informática para a Internet. Em relação aos tutoriais, seis unidades (13%) apresentaram um total de oito atividades classificadas como tutorial – embora notou-se que outros recursos didáticos, como alguns vídeos, poderiam também ser classificados como tutoriais, apesar de não terem recebido essa nomenclatura. Os mapas conceituais apareceram em dois momentos, sendo cada um deles em uma unidade.

Menos da metade dos docentes (40%) elencaram os roteiros de atividades e diagramas como recursos pertinentes para revisão de conteúdo, porém só foram identificadas seis roteiros de atividades em seis das 48 unidades observadas, não havendo nenhuma atividade de revisão identificada como do tipo diagrama. No entanto, foram utilizados infográficos em três momentos distintos. Os infográficos, juntamente com questões comentadas e estudos dirigidos abarcaram 21% das unidades; ou seja, 10 unidades. Um dos docentes ainda mencionou o estudo por projeto, porém, esse tipo de atividade não foi identificado no módulo observado.

O fórum de dúvidas, presente em 10 ocasiões distintas em sete unidades, apresentou uma participação bastante inexpressiva dos alunos, apesar de sua característica de interatividade ativa. As poucas utilizações foram para dúvidas muitas vezes relacionadas à prazos e notas, havendo poucas dúvidas sobre o conteúdo, e a total ausência de questionamentos e diálogos socráticos, como sugerido por Cheal e Rajagopalan (2007). O Quadro 15 mostra um comparativo entre os recursos utilizados no 3º Módulo e aqueles elencados pelos docentes no questionário aplicado:

Quadro 15: Comparativo dos recursos utilizados versus recursos elencados.

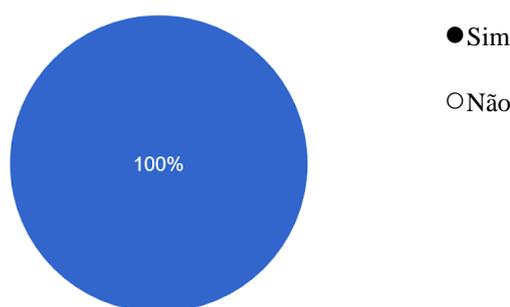
Posição	Recursos mais utilizados no Módulo II	% de unidades	Recursos selecionados pelos respondentes	% de votos
1	Questões fechadas	63%	Questões fechadas; Estudos de caso	100%
2	Vídeos	96%	Questões abertas; Vídeos; Textos; Jogos; Tutoriais	80%
3	Questões aberta	48%	Mapas mentais/conceituais	60%

	s			
4	Textos	90%	Roteiros de atividades; Diagramas	40%
5	Fórum de dúvidas	15%	Outros: Estudo por projeto	20%
6	Tutoriais	13%	Infográficos, <i>Flashcards</i>	0%
7	Roteiros de atividade	13%	-	-
8	Estudo dirigido; Questões comentadas; Infográficos	21%	-	-
9	Mapas conceituais; Estudos de caso	4%	-	-

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Quando questionados se usam algum critério para selecionar e aplicar atividades de revisão no conteúdo que ensinam na modalidade online, todos os respondentes responderam afirmativamente à pergunta, e complementaram explicando brevemente quais são esses critérios e porque os utilizam. Dentre as respostas fornecidas, um docente citou diferentes recursos didáticos, e afirmou utilizar *vários critérios para atender a mais estilos de alunos*. Outro mencionou que faz a escolha dos conteúdos a serem revisados com base em sua experiência docente e nas dificuldades dos alunos. Foi também mencionado por um dos respondentes que a aplicação de atividades é feita relacionando os conteúdos apresentados às questões; e por fim, um dos docentes afirmou que se baseia nos resultados dos alunos em atividades anteriores para determinar os tipos de revisão que serão necessários (Gráfico 16):

Gráfico 16: Critérios para seleção e aplicação de revisão.



Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

Figura 9: Critérios utilizados pelos professores para atividades de revisão.

Vídeos, textos, estudos de casos, games. Uso vários critérios para atender a mais estilos de alunos.
Escolho os conteúdos que considero mais importantes e que sei os alunos terão mais dificuldades. Utilizo experiência prévia.... tanto virtual como presencial.
Valorizo a possibilidade de aplicar atividades que relacionam os conteúdos estudados com questões que exigem base conhecimento, propiciando a geração de conexão entre conteúdos e a criação de valor e propósito, o que de certa forma, contribui para o verdadeiro entendimento, diminuindo a necessidade do aluno a desenvolver o processo de "decoreba"
Avalio as notas de aproveitamento nas atividades anteriores para verificar os conteúdos que requerem aprofundamento ou aplicação de revisões em etapas, permitindo avaliar pontos mais específicos que representem dificuldades de aprendizagem e/ou retenção dos alunos.

Fonte: Dados de pesquisa (2019).

Nenhum dos docentes mencionou utilizar como critérios o que Kenski (2003) aponta como sendo crucial no uso de recursos didáticos digitais: o conhecimento das especificidades tecnológicas e de comunicação dos recursos escolhidos, bem como das metodologias de ensino e aprendizagem. Tal fato corrobora com a afirmação de Bulegon e Mussoi (2014) de que os enfoques teóricos pedagógicos tendem a ficar em segundo plano. Também não foi mencionado nada sobre o objetivo didático proposto, que como alertado por Bulegon e Mussoi (2014), deve ser levado em consideração para que o emprego de OA esteja adequado a esse objetivo. A interatividade desses recursos tampouco foi citada pelos docentes, embora a mesma “tem sido apontada como um fator importante nos Oas” por autoras como Bulegon e Mussoi (2014, p. 70).

CAPÍTULO 6: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste último capítulo serão apresentadas as considerações finais desta pesquisa, retomando a pergunta norteadora desta dissertação e as hipóteses levantadas. Este trabalho buscou analisar o desenho instrucional do 3º Módulo do curso de Informática para a Internet da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a distância (EPTNM-EaD) do CEFET-MG, a fim de identificar a presença do efeito de espaçamento nas atividades de revisão das diversas disciplinas do curso.

Como discutido no item 5.2, houve uma prática distribuída de revisões nas seis disciplinas observadas, embora nem todas essas práticas tivessem sido identificadas como atividades de revisão. Tal fato, inclusive, reforça uma das hipóteses levantadas no Capítulo inicial desta dissertação, de que as atividades de revisão utilizadas pelos docentes poderiam não estar identificadas como tal, o que foi comprovado quando do levantamento das atividades realizadas no módulo observado.

Na verdade, verificou-se que apenas 18% das atividades voltadas para revisão de conteúdo estavam sinalizadas como tal para que os alunos pudessem identificá-las. A autora adotou o termo revisão explícita para se referir a essas atividades, em oposição aos outros 82% de atividades que não continham nenhum tipo de rotulagem que as identificasse como sendo de revisão. Para essas, foi utilizado o termo revisão implícita.

Além de constatar que haviam atividades de revisão explícitas e implícitas, foi averiguado que nem todas essas atividades estavam sujeitas a algum tipo de controle ou *feedback*. De fato, 58% das atividades de revisão foram consideradas, pela autora, como não-controladas, pois não eram pontuadas ou sequer havia a possibilidade do professor ou tutor averiguar quais alunos as acessaram ou concluíram, nem checar o desempenho desses nas atividades. Da mesma forma, os alunos não tinham acesso a nenhum tipo de *feedback* após realizarem essas atividades não-controladas. Nas atividades controladas, por sua vez, os alunos recebiam *feedback* automático, no caso de atividades com questões fechadas, ou algum outro tipo de *feedback* dos professores ou tutores, seja através de pontuação ou comentários.

Um questionamento que surge, a partir de tais observações, é sobre o quanto esses fatores (revisões implícitas *versus* explícitas, e revisões controladas *versus* não-controladas) podem interferir na percepção dos alunos quanto ao conteúdo e/ou atividades voltadas para revisão, e dessa forma, no engajamento dos mesmos com essas tarefas. Paralelamente, outro possível questionamento é sobre a percepção e intenção dos próprios professores acerca de tais atividades: o uso de revisões implícitas e não-controladas teria sido acidental ou intencional?

Outra hipótese levantada foi a de que os docentes desconhecessem o efeito de espaçamento. No entanto, a maioria dos professores que responderam o questionário (60%) afirmaram ter conhecimento sobre o efeito de espaçamento, e suas definições mostraram alinhamento à conceitualização utilizada neste trabalho. Isso demonstra que, ao contrário do que se supunha, os docentes estão familiarizados com conceitos e contribuições de áreas como a Psicologia Experimental, e de certa forma, com as Neurociências, no que tange suas aplicações no ensino e na aprendizagem.

Também foi levantada a hipótese de que os docentes pautam suas estratégias de seleção e aplicação de atividades de revisão em critérios que estão alinhados com pelo menos um dos modelos pedagógicos de EaD. De fato, pelas respostas dos docentes, é perceptível que, embora não cite explicitamente os modelos, há fortes indícios de que os critérios por eles adotados perpassam ao menos dois desses modelos.

O modelo cognitivo-behaviorista, de paradigma instrucionista, por exemplo, fica claro na fala dos docentes que alegam usar os próprios resultados dos alunos em atividades anteriores para definir o que deve ser revisado, bem como utilizar temas sobre os quais os alunos mostram ter mais dificuldade. Isso demonstra que os docentes trabalham com a tríade estímulo-resposta-reforço, em que o baixo rendimento dos alunos (resposta) a uma determinada atividade (estímulo) serve então como sinal de que há necessidade para revisão deste conteúdo (reforço).

Já o modelo sócio-construtivista é evidenciado na fala que remeteu à relação dos conteúdos ensinados com questões que abranjam conhecimentos prévios e que extrapolem o conteúdo didático, evidenciando que o processo de aprendizagem é também um processo de co-construção, onde o aluno não é apenas um repositório de informações, mas um ator coadjuvante nesse processo. Nesse caso, vale ressaltar a importância do aluno entender esse papel que lhe cabe, buscando atuar de forma mais ativa e autônoma.

O fato de que os docentes demonstraram preocupação em utilizar recursos didáticos variados também aponta para uma preocupação com os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos. Este é um bom sinal, embora na prática de observação das atividades usadas, a variação não tenha sido tão grande, ficando restrita, muitas vezes, a atividades de baixa interação e interatividade passiva.

Por fim, o modelo conectivista, de paradigma interacionista, talvez por ser um modelo mais recente não tenha ainda sido incorporado à prática docente no ambiente virtual. Como mencionado anteriormente, notou-se que as interações no AVA foram praticamente

inexistentes, com fóruns subutilizados. Destaca-se aqui a necessidade de repensar os objetos de aprendizagem e estratégias que podem ser utilizadas para alavancar as interações, tão importantes no processo de aprendizagem do indivíduo.

Também no tocante à interatividade, percebeu-se que muitos dos OA utilizados, como vídeos, por exemplo, poderiam ter uma interatividade mais ativa, se tivessem sido utilizados em combinação com outros OA, como os já citados aqui, *Playposit* ou *Hihaho* (ferramentas que possibilitam a inserção de atividades interativas em vídeos). Tal fato aponta para a necessidade de um desenho instrucional melhor alinhado ao modelo conectivista, e que possibilite aos alunos uma maior interação (entre si, com os professores e com outros indivíduos de outras comunidades), e também uma maior interatividade (com o AVA e com os OA).

De uma maneira geral, pode-se afirmar que o objetivo geral e os objetivos específicos da presente dissertação foram atingidos, haja visto que foi possível identificar a presença do efeito de espaçamento nas atividades das diversas disciplinas do 3º Módulo do curso Informática para a Internet, bem como levantar as atividades de revisão utilizadas, apontar os recursos mais utilizados e verificar a percepção dos professores sobre o efeito de espaçamento.

Dessa forma, a pergunta norteadora dessa pesquisa – Como indentificar se tem ocorrido a prática do efeito de espaçamento nos cursos à distância do CEFET-MG? - foi respondida, demonstrando que o efeito de espaçamento pôde ser observado em todas as disciplinas do módulo. Espera-se, assim, que o levantamento e as análises realizadas nesta dissertação tenham contribuído para uma visão mais abrangente sobre o uso de revisões e sua importância nos processos de ensino e aprendizagem, corroborando para o uso de estratégias de ensino que se pautem em estudos consolidados de diversas áreas, tais como Neurociências, Psicologia Experimental e Pedagogia, sem privilegiar uma abordagem em detrimento de outra, posto que todas podem contribuir para uma experiência de aprendizagem mais ampla.

Finalmente, como sugestão de aprofundamento desta pesquisa e para preencher algumas lacunas existentes, sugere-se ampliar a pesquisa para outros cursos a distância e presenciais da Instituição, e paralelamente, realizar, junto aos alunos, uma pesquisa sobre a percepção dos mesmos quanto ao uso de revisões e o impacto do efeito de espaçamento no aprendizado, bem como avaliar quais objetos de aprendizagem sejam mais eficientes para atividades de revisão que atendam o efeito de espaçamento. Dessa maneira, espera-se que novas investigações possam surgir a partir desta pesquisa, para que as práticas didáticas na

EaD possam estar cada vez mais alinhadas com os mecanismos neurobiológicos e psicológicos da aprendizagem, e pautadas nos modelos pedagógicos já conhecidos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. V. B.; FLÔRES, M. L. P. Objetos de aprendizagem: conceitos básicos. *In*: TAROUCO, L. M. R. *et al.* **Objetos de aprendizagem: teoria e prática**. Organizadores: Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Bárbara Gorziza Ávila, Edson Felix dos Santos, Marta Rosecler Bez e Valéria Machado da Costa. Porto Alegre: Evangraf, 2014.

ANDERSON, T.; DRON, J. Learning technology through three generations of technology enhanced distance education pedagogy. **European Journal of Open, Distance and E-learning**, 2011. Disponível em: <http://bit.ly/2BB1bi2>. Acesso em: 07 ago. 2018.

_____. Three generations of distance education pedagogy. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 12.3, 2011. Disponível em <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ920744.pdf>. Acesso em 19 dezembro 2019.

ARAUJO, M. S. EaD em tela: docência, ensino e ferramentas digitais. **Rev. Bras. Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 735-741, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-63982014000300011&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 11 dez. 2019.

ATKINSON, R. C.; SHIFFRIN, R. M. **Human memory: a proposed system and its control processes**. California: Stanford University, 1968. Disponível em: <http://bit.ly/2T78SnD>. Acesso em: 30 set. 2017.

BARREIRO, R. M. C. Um Breve Panorama sobre o Design Instrucional. **EaD em FOCO**, v. 6, n. 2, 2016.

BECKER, F. **O que é o construtivismo?**. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009. Disponível em: <http://bit.ly/2R8pPke>. Acesso em: 07 ago. 2018.

BEHAR, P. A. (orgs.). **Modelos pedagógicos em educação a distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009. Recurso eletrônico.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, p. 265-274, 2006. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/download/1896/pdf_28/. Acesso em: 02 set. 2019.

BOGDAN, R. C.; BICKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria dos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1991.

BRASIL. Ministério da Educação. **Associação Brasileira de Mantenedoras do Ensino Superior**. Portaria nº 1134, de 10 de outubro de 2016. Disponível em: <http://bit.ly/2QK8Sgj>. Acesso em: 14 abr. 2019.

_____. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação**. Artigo 33, Resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 18 dez. 2018.

_____. **Imprensa Nacional. Diário Oficial da União**. Resolução Nº 3, de 12 de novembro de 2018. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622. Acesso em: 14 abr. 2019.

BULEGON, A. M.; MUSSOI, E. M. Pressupostos pedagógicos de objetos de aprendizagem. *In: TAROUCO, L. M. R. et al. **Objetos de aprendizagem**: teoria e prática*. Organizadores Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Bárbara Gorziza Ávila, Edson Felix dos Santos e Marta Rosecler Bez, Valéria Machado da Costa. Porto Alegre: Evangraf, 2014.

CAMMAROTA, M.; BEVILAQUA, L. R. M.; IZQUIERDO, I. Aprendizado e Memória. *In: LENT, R. **Neurociência da mente e do comportamento***. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016, p. 242-252.

CARPENTER, S. K; CEPEDA, N. J.; ROHRER, D.; KANG, S. H. K.; PASHLER, H. **Using Spacing to Enhance Diverse Forms of Learning**: Review of Recent Research and Implications for Instruction. *Educ Psychol Rev* (2012) 24:369–378. Disponível em: <http://bit.ly/2B1dfvT>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CARRARA, K. Um contexto possível para as teorias do desenvolvimento humano. *In: CAPELINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (orgs.). **Formação de professores na perspectiva da educação inclusiva***. 1. ed. Bauru: MEC – UNESP, 2011.

CARSPECKEN, P. F. Pesquisa qualitativa crítica: conceitos básicos. **Educação e Realidade**. Porto Alegre, v. 36, n. 2, p. 395-424, maio/ago. 2011. Disponível em: <http://bit.ly/2BuH5Gm>. Acesso em: 21 dez. 2018.

Censo EAD.BR: **Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil 2015**. Curitiba: InterSaber, 2016. Disponível em: http://abed.org.br/arquivos/Censo_EAD_2015_POR.pdf. Acesso em: 06 jul. 2018.

_____. **Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil 2018**. Curitiba: InterSaber, 2019. Disponível em: http://abed.org.br/arquivos/CENSO_DIGITAL_EAD_2018_PORTUGUES.pdf. Acesso em: 19 dez. 2019.

CEPEDA, N. J. *et al.* Distributed practice in verbal recall tasks: a review and quantitative synthesis. **Psychological Bulletin**. v. 132, n. 3, 2006. Disponível em: <http://bit.ly/2Gy3NmB>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CEPEDA, N. J. *et al.* Spacing effect in learning: a temporal ridge of optimal retention. **Psychological Science**. v. 19, n. 11, 2008. Disponível em: <http://bit.ly/2Se22wt>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CHEAL, C.; RAJAGOPALAN, B. A Taxonomy Showing Relationships between Digital Learning Objects and Instructional Design. *In: Koochang, A. & Harman, K. (EE.) Learning objects and instructional design*. Santa Rosa, Califórnia: Informing Science Press, 2007. p. 59-88.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

CHUN, B. A.; HEO, H. J. **The effect of flipped learning on academic performance as an innovative method of overcoming Ebbinghaus' forgetting curve**. ICIET. Osaka, Japan. 2018. Disponível em: <http://bit.ly/2CscZF6>. Acesso em: 18 dez. 2018.

CORRÊA, A. C. O. **Memória, aprendizagem e esquecimento**: a memória através das neurociências cognitivas. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.

COSENZA, R.; GUERRA, L. **Neurociências e Educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2014.

CRISTOVÃO, V. L. L. **Gêneros e ensino de leitura em LE**: os modelos didáticos de gêneros na construção e avaliação de material didático. São Paulo: PUC, 2001, p. 4. Disponível em: http://www.leffa.pro.br/tela4/Textos/Textos/Teses/vera_cristovao.pdf. Acesso em: 16 fev. 2020.

DRISKELL, J. E.; COPPER, C.; WILLIS, R. P. Effect of overlearning on retention. **Journal of Applied Psychology**, v. 77, n. 5, p. 615-622, 1992. Disponível em: <http://bit.ly/2ziBxil>. Acesso em: 15 ago. 2018.

DUNLOSKEY, J. *et al.* Improving students' learning with effective learning techniques: promising directions from cognitive and educational psychology. **Association for Psychology Science**. 2013. Disponível em: <http://bit.ly/2Lw0RFU>. Acesso em: 15 ago. 2018.

GAGNÉ, R. M.; BRIGGS, L. J.; WAGER, W. W. **Principles of Instructional Design**. Harcourt Brace College Publishers, 1992, 4. ed., p. 3-35.

EBBINGHAUS, Hermann. **Memory**: A Contribution to Experimental Psychology. 1885. Disponível em: <http://bit.ly/2PUDczB>. Acesso em: 07 ago. 2018.

FUCHS, A. H.; MILAR, K. S. Psychology as a Science. *In: FREEDHEIM, D. K.; WEINER, I. B. Handbook of Psychology: History of Psychology*. 1. ed. John Wiley & Sons Inc.: New Jersey, Hoboken, 2003, p. 1-20.

GARCIA, V. L.; CARVALHO JUNIOR, P. M. Educação à Distância (EAD), conceitos e reflexões. **Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto**. 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2GzyY12>. Acesso em: 15 ago. 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (orgs.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <http://bit.ly/2QJo2Tk>. Acesso em: 21 dez. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002, p. 40-57.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008, p. 143-144.

HAASE, V. G.; COSTA, A. J.; SILVA, J. B. L. Por que o construtivismo não funciona? Evolução, processamento de informação e aprendizagem escolar. **Psicologia em Pesquisa**. UFJF, 2015, p. 62-71. Disponível em: <http://bit.ly/2rNsS2Z>. Acesso em: 03 mai. 2018.

HEALY, A. F.; PROCTOR, R. W. *In*: WEINER, I. B.; HEALY, A. F.; PROCTOR, R. W. **Handbook of Psychology: Experimental Psychology**. 1. ed. John Wiley & Sons Inc.: New Jersey, Hoboken, 2003, Prefácio, p. 13-17.

INEP. **Education at a glance 2017: OECD Indicators**. Disponível em: <http://bit.ly/2SXI3IE>. Acesso em: 10 jun. 2018.

IZQUIERDO, I. **Memória**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

_____. **Questões sobre a memória**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2004.

JOHANSSON, R. **Case study methodology**. 2003. Disponível em: http://www.psyking.net/HTMLobj-3839/Case_Study_Methodology-_Rolf_Johansson_ver_2.pdf. Acesso em: 02 set. 2019.

KANDEL, E. R. *et al.* **Princípios de Neurociências**. 5ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. p. 1256-1272.

KANG, S. H. K. Spaced Repetition Promotes Efficient and Effective Learning: Policy Implications for Instruction. **Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences**. v. 3, n. 1, p. 12–19, 2016. Disponível em: <http://bit.ly/2rRAm1>. Acesso em: 15 ago. 2018.

KANTOWSKY, B.; ROEDIGER, H.; ELMES, D. **Experimental Psychology**. Wadsworth: Cengage Learning. 9. ed. 2009.

KARPICKE, J. D.; ROEDIGER, H. L. Expanding retrieval practice promotes short-term retention, but equally spaced retrieval enhances long-term retention. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**. v. 33, n. 4, p. 704-719, 2007. Disponível em: <http://bit.ly/2Se3bnL>. Acesso em: 21 dez. 2018.

KENSKY, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Internacional**, v. 4, n. 10, 2003, p. 1-10.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEAL, D. C. C. **Análise dos objetos de aprendizagem utilizados nos cursos técnicos de nível médio a distância: um estudo de caso no Núcleo de Educação a Distância do CEFET-MG**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

MAIA, C.; MATTAR, J. **ABC da EAD**. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MATTAR, J. **Aprendizagem em ambientes virtuais: teorias, conectivismo e MOOCs**. 2013. Disponível em: http://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2013/edicao_7/2-aprendizagem_em_ambientes_virtuais-joao_mattar.pdf. Acesso em: 19 dez. 2019.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: sistemas de aprendizagem on-line**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MURRAY, S. R.; UDERMANN, B. E. Massed versus Distributed Practice: Which is Better?. **CAHPERD Journal**, v. 28, n. 1, 2003. Disponível em: <http://bit.ly/2AHFyuX>. Acesso em: 15 ago. 2018.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?: conceitos fundamentais de neurociência**. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.

_____. (org.). **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

OCDE. **Programme for International Student Assessment (Pisa): results from Pisa 2018**. Disponível em: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdf. Acesso em: 30 set. 2019.

OCDE. **Relatórios Econômicos OCDE: Brasil 2018**. Éditions OCDE, Paris. Disponível em: <https://www.OCDE.org/eco/surveys/Brazil-2018-OCDE-economic-survey-overview-Portuguese.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2018.

OGASAWARA, J. S. V. **O conceito de aprendizagem de skinner e vygotsky: um diálogo possível**. Salvador: 2009. Disponível em: <http://bit.ly/2GwftWX>. Acesso em: 30 set. 2017.

OLIVEIRA, C. R. G. Aprendizagem e Memória: Intersecções e implicações para a prática pedagógica. **Revista de Estudos Curriculares**, ano 7, nº 1, 2016. Disponível em: <http://bit.ly/2Cpo5ru>. Acesso em: 15 ago. 2018.

PERES, C. M. *et al.* Abordagens pedagógicas e sua relação com as teorias de aprendizagem. Ribeirão Preto: 2014. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/86611>. Acesso em: 28 mar. 2019.

PERGHER, G. K.; STEIN, L. M. Compreendendo o esquecimento: teorias clássicas e seus fundamentos experimentais. **Psicologia USP**, v. 14, n 1, p. 129-155, 2003. Disponível em: <http://bit.ly/2EHoUkH>. Acesso em: 18 dez. 2018.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Trad.: A. Cabral. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

PILETTI, N.; ROSSATO, S. M. **Psicologia da aprendizagem: da teoria do conhecimento ao construtivismo**. São Paulo: Contexto, 2011.

PINTO, A. C. **Memória, Cognição e Educação: implicações mútuas**. Universidade do Porto, 2001. Disponível em <http://bit.ly/2zjhlwK>. Acesso em: 15 ago. 2018.

PIZZANI, L.; *et al.* A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. Campinas: 2012, v. 10, n. 1, p. 53-66. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>. Acesso em: 02 set. 2019.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <http://bit.ly/2QHjptT>. Acesso em: 21 dez. 2018.

QUIBELDEY-CIRKEI, K.; HEINY, J.; THELEN, C. Against Academic Procrastination: Pedagogical Apps to Implement Distributed Learning in Course Design. *In*: E. Langran; J. Borup. **Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference**. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE): Washington, D.C., United States, 2018. Disponível em: <http://bit.ly/2PSw5HZ>. Acesso em: 18 dez. 2018.

ROHRER, D. The effects of spacing and mixing practice problems. **Journal of research in Mathematics Education**. 2009, p. 4-17. Disponível em: <http://bit.ly/2RcxldH>. Acesso em: 21 dez. 2018.

ROHRER, D.; PASHLER, H. Increasing Retention Without Increasing Study Time. **SAGE Journals**, 2007. Disponível em: <http://bit.ly/2T4G3bs>. Acesso em: 07 ago. 2018.

ROHRER, D.; TAYLOR, K. **The Effects of Overlearning and Distributed Practise on the Retention of Mathematics Knowledge**. University of South Florida: 2006. Disponível em: <http://bit.ly/2BzMz4x>. Acesso em: 15 ago. 2018.

ROHRER, D. *et al.* The effect of overlearning on long-term retention. **Applied Cognitive Psychology**, n. 19, p. 361-374, 2004. Disponível em: <http://bit.ly/2GCokGL>. Acesso em: 21 dez. 2018.

SÁ, C. S. C.; MEDALHA, C. C. Aprendizagem e memória: contexto motor. **Revista Neurociências**, n. 9, p. 103-110, 2001. Disponível em: <http://bit.ly/2LtDSeQ>. Acesso em: 21 dez. 2018.

SENA, T. V. B. **Neuroeducação: conceitos, estratégias e técnicas para a sala de aula do futuro**. Salvador, 2015.

SISIT, H. M.; GLASS, A. L.; SHORS, T. J. Neurogenesis and the spacing effect: learning over time enhances memory and the survival of new neurons. **Learning & memory**. Cold Spring Harbor: N.Y., 2007, p. 368–375. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1876761/>. Acesso em: 19 dez. 2019.

SKINNER, B. F. **Reflections on Behaviorism and Society**, cap.4. Prentice – Hall: Englewood Cliffs, N. J. Trabalho apresentado na *Humanist Society*, São Francisco, maio/1972. Publicação original: *The Humanist*, julho/agosto, 1972.

SKINNER, B.F. **Tecnologia do ensino**. Trad.: Rodolpho Azzi. Editora Herder: Summus, 2003.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Arq Mudi**. 2007. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2019.

TOPPINO, T. C.; GERBIER, E. About practice: repetition, spacing and abstraction. **Psychology of learning and motivation**, v. 60, p. 113-189, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128000908000044?via%3Dihub>. Acesso em: 19 dez. 2019.

VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na educação. **Em Aberto**. Brasília, ano 12, n. 57, jan./mar. 1993. Disponível em: <http://bit.ly/2T1siKk>. Acesso em: 30 set 2017.

VALENTE, J. A.; MORAN, J. M. Pontuando e contrapondo. *In*: ARANTES, V. A. (Org.). **Educação a distância: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2011.

VIANNA, L. J.; ATAIDE, C. A.; FERREIRA, M. C. **Educação a distância no Brasil: cotidiano, prática, avanços e perspectivas**. 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2PTsrXu>. Acesso em: 03 jun. 2018.

VLACH, H. A.; SANDHOFER, C. M. Distributing learning over time: the spacing effect in children's acquisition and generalization of science concepts. **Child development**, v. 83, p. 1137-44, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3399982/>. Acesso em: 19 dez. 2019.

WILEY, D. A. **The instructional use of learning objects**. 2002. Disponível em: <http://www.reusability.org/read/>. Acesso em: 19 dez. 2019.

APÊNDICE 1 – Google Forms com o questionário utilizado

Percepções dos professores sobre o Efeito de Espaçamento

Questionário aplicado como parte da pesquisa A APLICAÇÃO DO EFEITO DE ESPAÇAMENTO NO ENSINO À DISTÂNCIA: ESTUDO DE CASO DE UM CURSO TÉCNICO DO CEFET-MG. Área de Concentração: Tecnologias da Informação e Educação. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Márcia Gorett Ribeiro Grossi. Pesquisadora Responsável: Fabiane Angélica de Aguiar.

*Obrigatório

1. Endereço de e-mail *

Termo de consentimento livre e esclarecido

Prezado(a) Participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: A APLICAÇÃO DO EFEITO DE ESPAÇAMENTO NO ENSINO À DISTÂNCIA: ESTUDO DE CASO DE UM CURSO TÉCNICO DO CEFET-MG. Este convite se deve ao fato de você fazer parte do corpo docente e pedagógico do curso técnico à distância Informática para a Internet, o que seria muito útil para o andamento da pesquisa.

O pesquisador responsável pela pesquisa é Fabiane Angélica de Aguiar, RG M-8.344.490, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG, linha 3. A pesquisa refere-se ao uso do efeito de espaçamento em atividades de revisão em um curso a distância, tendo como objetivo geral a análise do desenho instrucional do curso de Informática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a distância (EPTNM-EaD) do CEFET-MG, a fim de identificar a presença do efeito de espaçamento nas atividades de revisão das diversas disciplinas do curso.

Sua participação irá contribuir para um maior entendimento acerca da percepção do corpo docente no que tange o efeito de espaçamento e na compreensão dos critérios usados na seleção e aplicação das atividades de revisão utilizadas no módulo observado. No que tange os riscos e desconfortos envolvidos, destaca-se a possibilidade de danos à dimensão intelectual, tendo em vista que o questionário a ser aplicado terá como objetivo averiguar o conhecimento prévio dos respondentes acerca do efeito de espaçamento no processo de ensino. Porém, a fim de mitigar tais riscos e desconfortos, o respondente não precisa se identificar, tendo o seu anonimato respeitado. Não há benefícios diretos ao participante. Como benefício indireto, destaca-se a possibilidade de uma reflexão crítica acerca dos critérios usados para seleção e aplicação de atividades de revisão.

Como participante de uma pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;
- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa (por exemplo, custo de locomoção até o local combinado para a entrevista), inclusive de eventual acompanhante, mediante solicitação ao pesquisador responsável;

Revisões

Leia as afirmações abaixo e assinale a opção que melhor representa a sua opinião, sendo 1 (discordo totalmente), 2 (discordo parcialmente), 3 (não concordo nem discordo), 4 (concordo parcialmente), 5 (concordo totalmente)

8. **O uso de revisões é importante e auxilia no processo de aprendizagem. ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

9. **Repetições mecânicas são um tipo eficaz de revisão para a aprendizagem. ***

Repetições mecânicas referem-se à popular 'decoreba'.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

10. **Revisar conteúdo é responsabilidade exclusiva do aluno. ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

11. **A revisão é mais eficaz quando realizada logo após a apresentação do conteúdo. ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

12. **A revisão é mais eficaz quando realizada várias vezes após a apresentação do conteúdo. ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

13. **O momento ideal para revisar conteúdo é antes de avaliações. ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

14. **É importante sinalizar para o aluno quais atividades são de revisão, ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

15. Atividades de revisão devem ser pontuadas ou verificadas pelos professores, para que os alunos tenham algum feedback. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5		
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Atividades

16. Dentre as opções de atividades abaixo, quais você considera pertinentes para serem usadas como revisão de conteúdo num ambiente virtual de aprendizagem?

Marque todas que se aplicam.

- Questões fechadas
- Questões abertas
- Vídeos
- Textos
- Estudos de caso
- Jogos
- Roteiros de atividades
- Infográficos
- Mapas mentais/conceituais
- Diagramas
- Tutoriais
- Flash cards (cartões de pergunta e resposta)
- Outro: _____

17. Você usa algum critério para selecionar e aplicar atividades de revisão no conteúdo que ensina online? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Ir para a pergunta 17.*
- Não *Ir para a pergunta 18.*

Critérios para atividades de revisão

18. Explique quais critérios utiliza e por quê. *

Efeito de espaçamento

19. **Você sabe o que é o efeito de espaçamento? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Ir para a pergunta 19.*
- Não *Pare de preencher este formulário.*

Efeito de espaçamento

20. **Escreva, de forma resumida, o que você entende como sendo efeito de espaçamento. ***

Powered by

 Google Forms

APÊNDICE 2 - Materiais classificados explicitamente como de revisão

Aplicações para Web 2 – Unidade 7: Revisão de atividades presenciais

Crie duas páginas em php, denominadas menu.php e index.php. Na página menu.php crie a estrutura de um menu básico, com HOME, CEFET-MG, NEAD, CONTATO. Na página index.php crie uma estrutura que insira o menu.php. Insira os códigos das duas páginas no local de resposta.

```
/* menu.php */
<a href="#">Home</a>
<a href="#">CEFET-MG</a>
<a href="#">NEAD</a>
<a href="#">Contato</a>
/* index.php */
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Index</title>
  </head>
  <body>
<div class="leftmenu">
  <?php
  include("menu.php");
  ?>
</div>
  </body>
</html>
```

Crie um algoritmo para calcular a média final de um aluno, para isso, solicite a entrada de três notas (fixas) e as insira em um array, por fim, calcule a média geral. Caso a média seja maior ou igual a seis, exiba aprovado, caso contrário, exiba reprovado. Exiba também a média final calculada.

```
<?php
$notas = [5, 10, 4];
$smTotal = 0;

for($i = 0; $i < count($notas); $i++){
    $smTotal += $notas[$i];
}

$resultado = $smTotal / count($notas);

if($resultado >= 6){
    echo "Aprovado, média final {$resultado}";
}else{
    echo "Reprovado, média final {$resultado}";
}

?>
```

Resultado: **Aprovado, média final 6.3333333333333**

Desenvolva um array em PHP que receba as capitais dos estados do Pernambuco, Minas Gerais e Paraná e mostre capital de Minas Gerais. (Recife, Belo Horizonte e Curitiba).

Resposta: <?php

```
$scidades = array ("MG"=>"Belo Horizonte", "PR"=>"Curitiba", "PE"=>"Recife");
echo $scidades['MG'];

?>
```

Desenvolva o código em PHP que converta os graus 20, 35, 70 e 260 em radianos.

Resposta: <?php

```
echo deg2rad("20") . "<br>";
echo deg2rad("35") . "<br>";
echo deg2rad("70") . "<br>";
echo deg2rad("260");

?>
```

Desenvolva o código em PHP que retorne o cosseno dos números 2, -2, 4, 5 e 6.

Resposta: <?php

```
echo(cos(2). "<br>");
echo(cos(-2). "<br>");
echo(cos(4). "<br>");
echo(cos(5). "<br>");
echo(cos(6));

?>
```

Faça um algoritmo em php retornar o comprimento de uma sequência de caracteres da frase:

“Uma variável string é usada para armazenar e manipular texto.”

```
<?php
    echo strlen("Uma variável string é usada para armazenar e manipular texto.");
?>
```

Resultado: 63

Faça um algoritmo em PHP que pesquise dentro de uma sequência de caracteres e retorne a posição da sequência que se está procurando. O texto é “O comprimento de uma sequência é frequentemente usado em script’s ou outras funções, quando é importante saber quando a sequência termina.” A sequência que deve ser encontrada é a palavra saber.

```
<?php
    echo strpos("O comprimento de uma sequência é frequentemente usado em script’s
    ou outras funções, quando é importante saber quando a sequência termina.
    ", "saber");
?>
```

Faça um algoritmo em PHP que receba os números 10 e 20, imprima-os em ordem crescente em relação aos seus valores.

```
<?php
    $num1 = 10;
    $num2 = 20;

    if($num1 > $num2){
        echo $num1 . " " . $num2;
    }else{
        echo $num2 . " " . $num1;
    }

?>
```

Faça um algoritmo em php que receba o número 23 e informe se ele é par ou ímpar.

```
<?php
    $num = 23;

    if($num % 2 == 0){
        echo "Par";
    }else{
        echo "Ímpar";
    }

?>
```

Resultado: Ímpar

Protocolo e Serviços de Rede – Unidade 3

Informática para Internet
PROTOCOLOS E SERVIÇOS DE REDE – PSR

QUINZENA III

3

Gerência de Redes

EMENTA

AULA	OBJETIVOS	MATERIAIS	CARGA HORÁRIA
Gerência de Redes	<ul style="list-style-type: none"> Definir, conceituar e aprender as arquiteturas P2P e cliente/servidor. Conhecer os mais diversos tipos de gerenciamento dos elementos que compõe uma rede. Conhecer sobre o gerenciamento de desempenho. 	<ul style="list-style-type: none"> Vídeos instrucionais sobre Redes de Telecomunicações e Redes de Computadores. Ambiente virtual: http://avo.ccfetmg.br/ Indicações de leitura. Fórum de discussão. Outros recursos midiáticos. 	08:00

Arquitetura Peer-to-Peer

Características:

- Auto-organização: não há um coordenador de organização, não há um coordenador do grupo, pois toda a coordenação é distribuída.
- Adaptabilidade: rede se ajusta ao ambiente, mesmo que ocorram falhas.
- Escalabilidade: rede cresce em escala facilmente. Não há ponto de estrangulamento.
- Comunicação direta entre os pares: se opõe ao tradicional modelo cliente/servidor, uma vez que cada nó pode fornecer ou obter recursos.

METAS

A Gerência de redes permite o controle de qualquer objeto passível de ser monitorado numa estrutura rede computacional e que pode ser distribuído em diversos ambientes geograficamente próximos ou não.

Devido ao crescimento expressivo das redes locais, o seu gerenciamento tem-se tornado uma atividade essencial para garantir o seu funcionamento contínuo, bem como, assegurar o elevado grau de qualidade dos serviços oferecidos.

Arquitetura Peer-to-Peer

- *Peer-to-peer* (P2P - ponto-a-ponto) é o tipo mais simples de rede que pode ser montada.
- Praticamente todos os sistemas operacionais possuem suporte a rede ponto-a-ponto.
- Nesse tipo de rede não há um computador que tenha o papel de servidor de rede, todos podem ser um servidor de dados ou periféricos (recursos), como podem ser clientes dos recursos disponibilizados por outro computador.
- Os recursos são divididos diretamente entre cada participante da rede sem a necessidade de uma coordenação central de um servidor ou hosts.
- Cada par de computadores são fornecedores e consumidores de recursos.

Princípios Básicos

- O nosso objetivo pretendido é o de assimilar os conceitos introdutórios sobre Protocolos e Serviços de Redes Computacionais (PSR).
- **Tenha como premissa desenvolver conhecimento.**
- Portanto o aluno deve:
 - Entender os conceitos
 - Realizar todos os exercícios práticos e teóricos.
 - Realizar as avaliações (provas e testes).
 - Desenvolver trabalhos de pesquisa.
 - Nunca ficar com dúvidas.

Embarque nessa viagem do conhecimento.

Seja bem vindo
Prof. Adelson de Paula Silva
Tutor: Renato Castanheira

Objetivos

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

- Conhecer as arquiteturas P2P e cliente/servidor;
- Saber qual a importância de se gerenciar uma rede;
- Conhecer como o gerenciamento pode melhorar o desempenho;
- Entender como os componentes que propiciam o gerenciamento de rede se organizam.

Arquitetura Peer-to-Peer

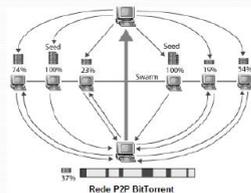
Classificação da Arquitetura de Redes P2P:

- Arquitetura Centralizada: utiliza um servidor central para controle de acesso à rede.
- Arquitetura Descentralizada: todos os pontos possuem funcionalidade equivalente.
- Arquitetura Híbrida: alguns pontos especiais, chamados supernós, possuem um papel diferenciado na rede

Arquitetura Peer-to-Peer

Exemplos de Redes P2P

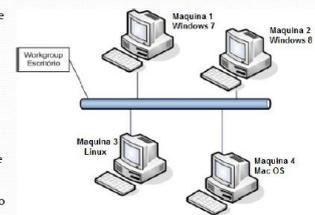
- Napster
- eMule
- Gnutella
- JXTA
- Skype
- BitTorrent:



Arquitetura Peer-to-Peer

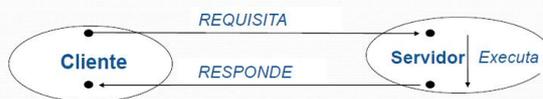
Vantagens e Desvantagens de uma rede Ponto-a-Ponto:

- Usada em redes pequenas (normalmente até 10 micros);
- Baixo Custo;
- Fácil implementação;
- Baixa segurança;
- Sistema simples de cabeamento;
- Computadores funcionam normalmente sem estarem conectados a rede;
- Computadores instalados em um mesmo ambiente de trabalho;
- Não existe um administrador de rede;
- Não existe computadores servidores;
- A rede oferecerá restrições para sofrer expansão.



Arquitetura Cliente/Servidor

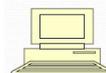
- O modelo cliente-servidor em redes de computadores permite uma estrutura de aplicação distribuída que organiza as tarefas e cargas de trabalho entre os fornecedores de um recurso ou serviço, designados como servidores, e os requerentes dos serviços, designados como clientes.
- Um servidor é um host que está executando um ou mais serviços ou programas que compartilham recursos com os clientes.
- Um cliente não compartilha qualquer de seus recursos, mas solicita um conteúdo ou função do servidor.



Arquitetura Cliente/Servidor



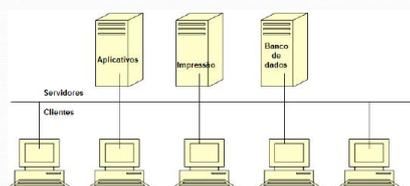
Servidores: são equipamentos com maior poder de processamento e armazenamento;



Clientes: geralmente microcomputadores, smartphones, notebooks, entre outros equipamentos de acesso ligados em rede.

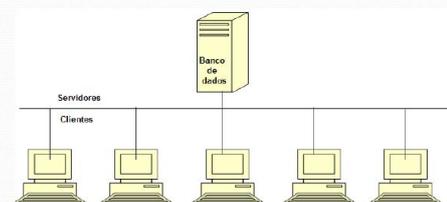
Tipos de sistemas Cliente/Servidor

- **Servidor de Arquivos:** É um servidor responsável pelo armazenamento de arquivos de dados - como arquivos de texto, planilhas eletrônicas, etc.
- **Servidor de Impressão:** É um servidor responsável por processar os pedidos de impressão.
- **Servidor de Aplicações:** É responsável por executar aplicações do tipo.
- **Servidor de Correio Eletrônico:** Responsável pelo processamento e pela entrega de mensagens eletrônicas.
- **Servidor de Comunicação:** Usado na comunicação intraredes.



Tipos de aplicações Cliente/Servidor

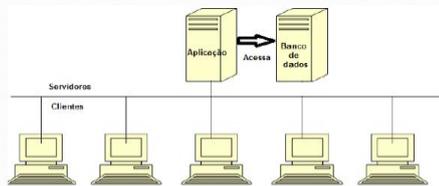
- **Aplicação em duas camadas:**
 - A aplicação fica instalada no cliente e apenas o banco de dados fica no servidor.



Tipos de aplicações Cliente/Servidor

• Aplicação em três camadas:

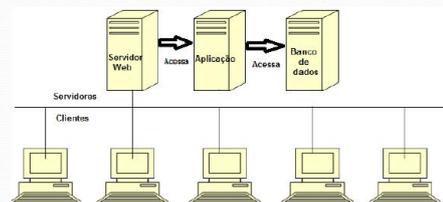
- A aplicação e o banco de dados ficam instaladas no servidor.



Tipos de aplicações Cliente/Servidor

• Aplicação em quatro camadas:

- A aplicação e o banco de dados ficam instaladas no servidor e o acesso é feito por um outro aplicativo, como por exemplo um Browser.



Componentes de uma Rede

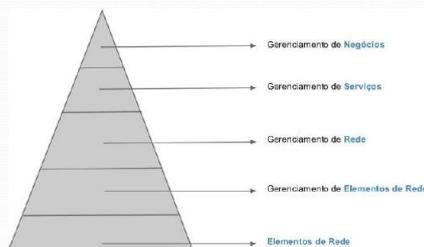
- **Servidor:** Gerente dos recursos da rede.
- **Cliente:** Acessa os recursos compartilhados.
- **Usuário:** É toda pessoa que utiliza um computador cliente.
- **Administrador:** É o profissional que cuida do gerenciamento e administração dos servidores e dos recursos compartilhados.
- **Mídia** ou meio de comunicação corresponde à forma física de conexão entre os computadores de uma rede. Basicamente corresponde a dois tipos: Cabeamento (ou conexão física) e Wireless (ou rede sem fio).
- **Hardware de rede:** Interface de rede instalada nos computadores (elemento ativo) para interligá-los a rede.
- **Concentrador (elemento ativo):** Interliga os equipamentos de rede (servidores, clientes, etc.).
- **Sistema operacional de rede:** Suportar as operações de comunicação em rede. Pode ser o sistema operacional de rede servidor (SORS) e sistema operacional de rede cliente (SORC).
- **Protocolo:** Padrão de comunicação existente na rede.
- **Topologia:** Desenho físico/lógico da rede.

Gerenciamento de Redes

- A eficiência dos serviços prestados por uma rede está associada ao bom desempenho dos seus sistemas.
- Essa eficiência está associada ao bom gerenciamento dos componentes da rede.
- Para gerenciar esses sistemas e as próprias redes, um conjunto eficiente de ferramentas de gerenciamento automatizadas é necessário, sendo fundamental a utilização de técnicas padronizadas para a correta representação e o intercâmbio das informações obtidas.
- **Gerência de Rede:**
 - Processo de controle de uma rede de dados visando maximizar sua eficiência e produtividade.
 - Atividade que monitora e controla os elementos da rede (físicos ou lógicos), assegurando maior nível de qualidade de serviço.
 - Coordenação (controle de atividades e monitoração de uso) de recursos materiais (concentradores, roteadores, etc.) e ou lógicos (protocolos), fisicamente distribuídos na rede, assegurando, na medida do possível, confiabilidade, tempos de resposta aceitáveis e segurança das informações.

Gerenciamento de Redes

- Estrutura funcional do gerenciamento:



- Problemas de uma rede sem gerência
 - congestionamento do tráfego
 - recursos mal utilizados
 - recursos sobrecarregados
 - problemas com segurança

Tipos de Gerenciamento de Redes

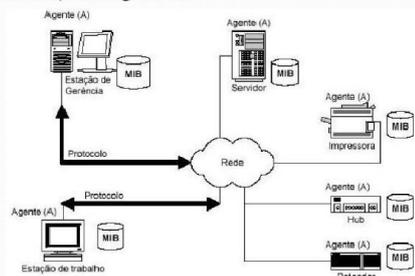
- **Gerência Centralizada:** Um centro de gerência controla o processo. Os problemas com os modelos centralizados de gerenciamentos de redes tornam-se mais críticos na proporção em que a rede cresce.
- **Gerência Descentralizada:** Na gerência descentralizada as atividades são distribuídas, pois há vários Nós responsáveis pelo gerenciamento. Permite que o trabalho seja feito de forma hierárquica, ou seja, cada Nó é responsável por determinado tipo de atividade gerencial.
- **Gerência Reativa:** Neste modelo os administradores de rede são alertados de problemas ocorridos na infraestrutura e passam a atuar em sua solução.
- **Gerência Pró-Ativa:** Neste modelo os administradores de rede atuam no sentido de tentar evitar a interrupção de seus serviços.

Sistema de Gerência de Redes

- Coleção de ferramentas integradas para monitoração e controle.
- Oferece uma interface única, com informações sobre a rede.
- Pode oferecer também um conjunto poderoso e amigável de comandos que são usados para executar quase todas as tarefas da gerência da rede.
- Permitem o monitoramento e controle de uma rede inteira a partir de um ponto central (Estação de gerência).
- Composto por uma plataforma de gerência de redes (PGR) e aplicações de gerência de redes.

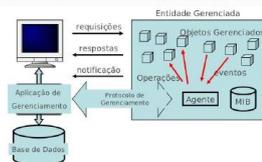
Sistemas de Gerenciamento de Redes

- Modelo gerente/agente:
 - Possui quatro componentes básicos: elementos gerenciados, estações de gerência, protocolos de gerência e informações de gerência



Componentes do Sistema de Gerenciamento de Redes

- **Gerente:** é o computador conectado a rede que executa o software de protocolo de gerenciamento que solicita informações dos agentes.
- **Agente:** é um processo (software) que roda em um elemento da rede coletando uma base de dados de gerenciamento (MIB) e envia-a para o gerente.
- **MIB (Management Information Base ou Base de dados de gerenciamento):** é uma tabela onde são armazenados os dados de gerenciamento coletados.
- **Protocolo de gerenciamento:** Fornece os mecanismos de comunicação entre o gerente e o agente.



Características do Sistema de Gerenciamento de Redes

- **Disponibilidade:**
 - Indica o tempo que um serviço de rede, componente ou aplicação esteve disponível para seus usuários em relação ao tempo monitorado.
 - A média de tempo entre a ocorrência sucessiva de falhas é conhecida como MTTF (*Mean Time To Failure*).
 - A média do tempo que esse sistema leva para recuperar-se de uma falha é conhecida como MTTR (*Mean Time To Repair*).
 - A média do tempo entre a ocorrência de 2 (duas) falhas consecutivas é denominada MTBF (*Mean Time Between Failure*).
- **Tempo de Resposta:**
 - Representa o tempo decorrido entre a requisição de uma ação ao sistema e a resposta completa a sua requisição.
- **Taxa de Erros:**
 - Relaciona a quantidade de pacotes, recebidos ou enviados por uma interface de rede, cujo conteúdo (em bits) apresenta erro em relação ao total de pacotes nessa mesma interface.

Características do Sistema de Gerenciamento de Redes

- **Latência:**
 - Representa o tempo que um pacote leva para ir de um ponto a outro da rede.
 - Quanto menor a latência, melhor o tempo de resposta da rede.
- **Vazão (Throughput):**
 - Medida vinculada a uma aplicação.
 - Exemplos: número de transações em um período, número de sessões de clientes para uma dada aplicação em um determinado período.
- **Utilização:**
 - representa a quantidade em uso de um determinado recurso em relação à sua capacidade total de atendimento. (unidade em porcentagem)

Exemplos de Ferramentas

- Wireshark - <https://www.wireshark.org/>
- Nagios - <https://www.nagios.org/>
- Cableware - <https://www.cableware.com.br/>
- MRTG - <https://www.mrtg.com/>
- RRDTool - <https://oss.oetiker.ch/rrdtool/>
- CACTI - <https://www.cacti.net/>
- Ntop - <https://www.ntop.org/>
- Cricket - <https://www.cricketwireless.com/>

Fixando e expandindo os conhecimentos

- Assista aos vídeos do NIC.br (Partes 1 a 6):
 - Parte 1: <https://www.youtube.com/watch?v=RnrTxnDsMog>
 - Parte 2: <https://www.youtube.com/watch?v=BisIGZczwUM>
 - Parte 3: <https://www.youtube.com/watch?v=q2DkfPzXgAA>
 - Parte 4: <https://www.youtube.com/watch?v=PqgDoG4gIKo>
 - Parte 5: <https://www.youtube.com/watch?v=TMZVAc8cVnU>
 - Parte 6: <https://www.youtube.com/watch?v=q9Q59Tl9-pA>

- Para explorar mais:
 - <http://www.youtube.com/watch?v=RtG69ebZRts>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=aQ46vzioptrv>

Sistemas Operacionais – Unidade 8

Exercícios Unidade 8

LINUX

O Linux é um sistema operacional criado em 1991 por Linus Torvalds na universidade de Helsinky na Finlândia.

É um sistema Operacional de código aberto distribuído gratuitamente pela Internet.

Seu código fonte é liberado como Free Software (software gratuito) o aviso de copyright do kernel feito por Linus descreve detalhadamente isto e mesmo ele está proibido de fazer a comercialização do sistema.

Nos anos 80, quase todo o software era proprietário, o que significa que ele tinha donos que proibiam e impediam a cooperação entre os usuários. Isso tornou o Projeto GNU (GNU's Not Unix, ou GNU não é UNIX).

O sistema segue o padrão POSIX, que é o mesmo usado por sistemas UNIX e suas variantes (como Linux, por exemplo), que tem como objetivo, entre outras coisas, manter a estrutura básica de diretórios utilizada por esses sistemas.

```

drwxr-xr-x 1 root root 1309 2005-04-06 20:18 .xsession-errors
drwxr-xr-x 4 root root 112 2005-04-06 23:13 Concurson
drwxr-xr-x 3 root root 104 2005-04-06 21:17 Desktop
drwxr-xr-x 5 root root 120 2005-04-06 23:23 GMailstep
drwxr-xr-x 7 root root 520 2005-04-06 22:38 Mail
%
nps -f
Warning: bad ps syntax, perhaps a bogus '-'? See http://procps.sf.net/
q.html
  PID TTY          STAT       TIME COMMAND
 4653 pts/1    R           0:00  -sh
 4660 pts/1    R           0:00  ps -f
%
ls: r: No such file or directory
%
nps -f
  PID TTY          STAT       TIME COMMAND
 4653 pts/1    R           0:00  -sh
 4670 pts/1    R           0:00  ps -f
%
nps
  PID TTY          TIME CMD
 4648 pts/1    00:00:00 bash
 4650 pts/1    00:00:00 sh
 4653 pts/1    00:00:00 csh
 4671 pts/1    00:00:00 ps
%

```

Características do Linux

O Linux é um software livre e é um software Open-Source;

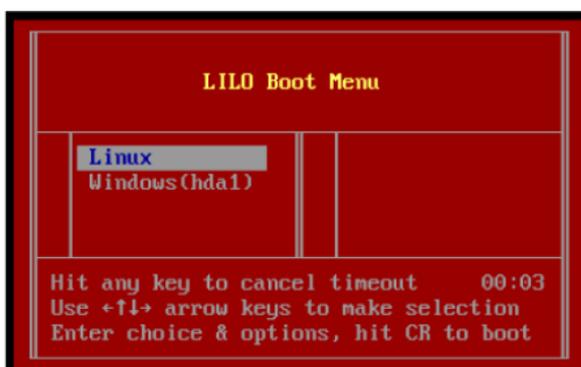
Convivem sem nenhum tipo de conflito com outros sistemas operacionais (com o DOS, Windows, OS/2) no mesmo computador (falaremos um pouco mais sobre isso);

Suporte a nomes extensos de arquivos e diretórios (255 caracteres);

Não há a necessidade de se reiniciar o sistema após a modificar a configuração de qualquer periférico ou parâmetros de rede;

Não precisa de um processador potente para funcionar;

Chamados de **DUAL BOOT** a presença de dois sistemas operacionais em uma mesma máquina, o que é muito comum com Windows e Linux. LILO (Linux Loader) e GRUB



O sistema de arquivos do Linux é o chamado ext (extended file system). **Atualmente ele está na terceira versão, o ext3.**

Em uma **interface textual**, os usuários precisam necessariamente conhecer uma série de comandos para se comunicarem com o sistema operacional.

Uma **interface gráfica**, por sua vez, não exige que o usuário conheça previamente comandos e mais comandos, pois ela consegue ser intuitiva.

Kernel do Linux

Todo sistema operacional é complexo e formado por diversos programas menores, responsáveis por funções distintas e bem específicas.

O Kernel é o centro do sistema operacional, que entra em contato direto com a CPU e os demais componentes de hardware do computador, sendo, portanto, a parte mais importante do sistema.

O Kernel é um conjunto de subprogramas, revistos e alterados pela Comunidade Linux o tempo todo, ou seja, existem milhares de pessoas no mundo todo, nesse momento, alterando alguma característica do Kernel do Linux no intuito de melhorá-lo.

Distribuições Linux

O fato de o Linux ser um sistema operacional livre faz com que haja muitos programadores, espalhados por todo o mundo, dispostos a melhorá-lo.

Existem distribuições para as mais diversas tarefas. As mini-distribuições têm como objetivo desde a recuperação de um sistema danificado até o monitoramento de uma rede de computadores.

Entre as “grandes” distribuições podemos citar: Ubuntu, SuSE, Debian e Red Hat.

Usuário Root

O Linx pode trabalhar com diversos usuários, cada um com seu login e sua respectiva senha. Porém, quando o Linux é instalado no computador, é criada uma conta que dá direito a fazer qualquer coisa no sistema: o **ROOT** ou **Super-Usuário**;

Lembre-se: com o Root, você pode tudo! Portanto, se você é o proprietário da conta de super usuário, não use a conta de root constantemente para fazer qualquer coisa.

Diferenças do Linux e Windows

Unidades de Disco: Enquanto o Windows trabalha com letras para defini as unidades de disco (Unidade C:, D:), no Linux, todos os diretórios são subordinados a um grande diretório pai de todos: o diretório (ou pasta) raiz, também conhecido como / (barra).

Aplicativos: Todos os aplicativos do Windows não rodam no Linux e vice-versa.

Ambiente Gráfico: Todo sistema operacional deve prover uma interface para o usuário. O objetivo da interface é fornecer uma maneira pela qual o usuário possa informar suas “vontades” ao sistema operacional. Existem basicamente dois tipos de interface: textual e gráfica.

Estruturas dos diretórios

Todo o sistema está organizado a partir do diretório chamado raiz, representado por uma barra(/). No diretório raiz, ou root, estão todos os outros diretórios, arquivos, configurações de usuários, aplicativos e dispositivos de hardware.

Em 1994 foi lançado o FHS (Filesystem Hierarchy Standard-padrão para sistema de arquivos hierárquico) para estabelecer uma padronização de diretórios para os sistemas Unix-like.

De acordo com as especificações do FHS, resumidamente, esta é a estrutura de diretórios que devemos encontrar em um sistema Unix-like.

/ - diretório raiz ou root

/root - diretório local do usuário que é o administrador do sistema, o root.

/home – Diretório dos usuários. Sabemos que o Linux é um sistema multiusuário.

/bin - comandos executáveis essenciais (para uso por todos os usuários).

/sbin - comandos executáveis essenciais **do sistema**.

/boot - contém tudo que é necessário para o processo de boot.

/etc - diretório dos arquivos de configuração do sistema.

/dev - arquivos dos dispositivos (devices).

/dev/hda1, /dev/hda2, /dev/hdb1... Unidades de disco IDE

/dev/fd0, /dev/fd1... Unidades de disquete

/dev/sda1... Unidades de disco SCSI

/dev/lp0 Porta de impressão paralela

/tmp - diretório para arquivos temporários gerados por programas.

/usr – Arquivo de acesso por usuários. Diretório de instalação de programas.

/var - diretório de arquivos com dados variáveis, como spool de impressão e arquivos de log.

Um diretório interessante é o **/dev/null** onde temos uma espécie de dispositivo "nulo".

Comandos Shell

Os comandos no Linux são interpretados pelo Shell, o interpretador de comandos do Linux.

Ao interpretá-los, ele pode executar a operação solicitada ou exibir uma mensagem de erro, se for o caso.

São executados no modo terminal.

pwd: diretório em que ele se encontra.

cd: navegar entre os diretórios

- **Caminho absoluto** - `cd /home/fulano/imagens/esportes`
- **Caminho relativo** - `cd ../imagens/esportes`

man

O comando "man" exibe a função de determinado comando.

Exemplo: man ls – Exibe o que faz o comando ls e quais são suas variações.

Arquivos no Linux

Assim como no Windows, os nomes dos arquivos e diretórios no Linux podem ter até 255 caracteres e aceitam espaços em branco.

Um arquivo é considerado oculto no Linux quando seu nome começa com um "." (ponto).

drwxr-xr-x	3	root	root	1024	Feb 23 19:13	lib
-rw-rw-r--	1	fulano	users	2342	Mar 10 03:12	teste.txt

Cada entidade física e lógica no Linux é representada como um arquivo no sistema de arquivos do Linux.

No Linux é preciso distinguir entre um nome de arquivo e um nome de caminho.

Um nome de arquivo consiste de uma série de letras contínuas, números e alguns sinais de pontuação.

Existem algumas restrições para os nomes dos arquivos:

- Não podem conter espaços e quaisquer caracteres que representam um separador de campo;
- Não pode conter quaisquer caracteres que têm significados especiais para o shell. Os caracteres "proibidos" são `! @ # $ % ^ & * () [] { } ' " / ; < >`

Os arquivos no Linux tem de sempre pertencer a um diretório.

O diretório de nível mais alto é o root e é simbolizado pelo caractere (/).

Se um arquivo chamado musica existe no diretório root, o seu nome de caminho absoluto é /musica

Comuns

- aqueles manipulados na parte do tempo, contendo texto, código fonte em C, scripts shell, arquivos binários, etc.

Diretórios

- arquivos que contêm os nomes dos arquivos e subdiretórios, assim como os ponteiros para aqueles arquivos e subdiretórios.

Links

não são realmente arquivos; na verdade, são entradas de diretório que apontam para o mesmo inode .

Especiais

- Todos os dispositivos físicos associados ao sistema Linux são representados no sistema de arquivos, e , na maioria das vezes, estão localizados no diretório /dev. Um arquivo especial de dispositivo – o bit bucket, ou /dev/null – é muito útil. Tudo o que você envia para /dev/null é ignorado, o que é útil quando você não quer ver a saída de um comando.

Principais comandos de arquivos

mkdir: Cria um diretório vazio.

rmdir: Remove um diretório vazio.

Rm: Para deletar um arquivo.

mv: é geralmente usado tanto para mover quanto para renomear os arquivos e diretórios.

cp: copia um arquivo.

cat: concatena arquivos e imprime na saída default. Em arquivos, utilizamos o **cat** para listar o seu conteúdo na tela.

ls - listamos o conteúdo de um diretório.

- -l Lista os arquivos em formato detalhado.
- -a Lista todos os arquivos (all), inclusive os ocultos (que começam com um ponto (.)).
- -R Lista também os subdiretórios encontrados.

cp - copia arquivos ou diretórios.

- -r - copiar um diretório com todos seus subdiretórios.

mv - Move um arquivo.

rm - Remove arquivos e diretórios.

chown – **Change Owner (mudar dono)** Altera o usuário dono ou o grupo dono de um arquivo. Muda os dois parâmetros de uma só vez.

passwd - Altera a senha do próprio usuário ou, no caso de ser executado pelo root, de outros usuários.

useradd - Adiciona um novo usuário.

groupadd - Adiciona um novo grupo.

who ou **w** - Mostra quem está logado no sistema.

ps - Mostra os processos ativos no sistema, no momento do comando.

kill - Envia um sinal a um processo. Utilizado para “matar” processos, encerrando-os.

Para ver mais comandos:

- https://www.oficinadanet.com.br/artigo/linux/lista_de_comandos_em_arquivos_e_diretorios_no_linux

Permissões de Arquivos e Diretórios

O primeiro caractere de cada linha indica o tipo de arquivo listado.

Os próximos três caracteres de cada arquivo indicam respectivamente a possibilidade de se ler (**R**ead), escrever (**W**rite) e executar (**eX**ecute) os arquivos ou diretórios.

```
# ls -l
drwxr-xr-x  2 root    root      1024 Dec 23 15:22 bin
drwxr-xr-x  2 root    root      1024 Dec 31 05:48 boot
drwxr-xr-x  2 root    root      1024 Dec  6 15:51 cdrom
drwxr-xr-x  3 root    root      8192 Mar 11 10:17 dev
drwxrwxr-x  2 root    root      1024 Feb 27 13:52 dosa
dr-xr-xr-x 11 root    root      2048 Mar 11 10:19 etc
drwxr-xr-x 11 root    root      2048 Feb 23 19:08 home
drwxr-xr-x  3 root    root      1024 Feb 23 19:13 lib
drwxr-xr-x  2 root    root     12288 Nov  2 11:25 lost+found
-rwxr--r--  1 root    root         57 Mar 10 03:44 make-backup
-rw-rw-r--  1 fulano  users     2342 Mar 10 03:12 teste.txt
-rw-rw-rw-  1 cicrano  visits   23412 Mar  9 22:22 teste2.txt
```

Comando CHMOD: Altera permissões de arquivos

Número	r	w	x	Permissões
0	0	0	0	Nenhuma permissão
1	0	0	1	Pode executar
2	0	1	0	Pode escrever
3	0	1	1	Pode escrever e executar
4	1	0	0	Pode ler
5	1	0	1	Pode ler e executar
6	1	1	0	Pode ler e escrever
7	1	1	1	Pode tudo. Ler, escrever e executar

```
$ chmod 664 arquivo.txt
```

Desligando o Linux

Shutdown: Desliga o sistema de forma segura

- Comando para desligar o sistema em 10 minutos (600 segundos), exibindo mensagem de alerta e desligando o computador ao final.

\$ shutdown -h +600

- Mensagem na tela: "O sistema será desligado em 10 minutos para manutenção preventiva. Previsão de retorno após duas horas. Salvem seus trabalhos."
- Comando para desligar o sistema de forma segura iniciando o processo imediatamente.

shutdown now

- Existem outros comandos que desligam o sistema de forma mais brusca, como o **halt** e o **poweroff**.

WINDOWS

Área de Trabalho

Área de trabalho é o local onde o usuário coloca, move, recoloca e remove os itens que, geralmente, são os mais utilizados



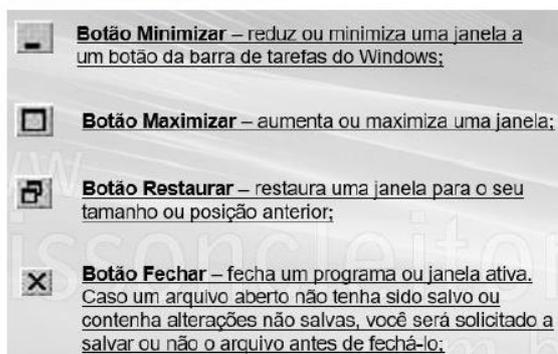
Barra de Tarefas



Barra de Rolagem



Botões da área de trabalho



EXERCÍCIOS

1. São características relacionadas aos sistemas operacionais Linux:

- (A) desenvolvimento em código proprietário e instalação única por equipamento
- (B) vários ambientes gráficos personalizáveis e vários interpretadores de comandos
- (C) versões exclusivas do Internet Explorer e do Media Player
- (D) versões interativas do MS-DOS e sistema de arquivos NTFS
- (E) indisponibilidade para servidores e alta utilização em desktops

2. A instalação do sistema Linux juntamente com o sistema Windows, num mesmo computador, é denominada

- (A) dual boot.
- (B) lilo boot.
- (C) dual system.
- (D) lilo system.

3. O diretório principal do sistema Linux é, respectivamente, denominado e representado por:

- (A) Bin e /bin
- (B) Raiz e /root
- (C) Home e /home
- (D) Raiz e /

4. Os discos rígidos, disquetes, tela, porta de impressora e modem, entre outros, são identificados no GNU/Linux por arquivos referentes a estes dispositivos no diretório

- (A) /dev.
- (B) /lib.
- (C) /root.
- (D) /home.

5. Considere as seguintes declarações sobre o sistema Linux:

- I. Os caracteres minúsculos e maiúsculos são tratados de forma diferente.
- II. Não existe arquivos com a extensão .EXE para programas executáveis.
- III. Os arquivos que terminam com um asterisco são considerados ocultos.

É correto o que se afirma apenas em

- (A) III, apenas.
- (B) II e III, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) I e II, apenas.

6. O componente operacional do Linux que interpreta os comandos digitados por um usuário e os encaminha para execução denomina-se

- (A) núcleo.
- (B) kernel.
- (C) shell.
- (D) aplicativo.

7. No Sistema Operacional Linux, qual comando mostra os arquivos de um determinado diretório?

- (A) ls
 - (B) grep
 - (C) df
 - (D) rm
-

8. Um computador com o sistema Linux NÃO deve ser desligado diretamente sem usar o comando

- (A) shutdown ou halt, somente.
- (B) shutdown, halt ou poweroff.
- (C) shutdown ou poweroff, somente.
- (D) halt ou poweroff, somente.

9. Com relação à estrutura de diretórios dos sistemas operacionais Linux, associe os diretórios da coluna da esquerda com o respectivo conteúdo da coluna da direita.

Diretórios	Conteúdos
I - /dev	O – Arquivos dos usuários do sistema
II - /etc	P – Arquivos de configurações do sistema
III - /home	Q – Arquivos de dispositivos do sistema
IV - /sbin	R – Binários essenciais do sistema
	S – Sistemas de arquivos de processos

- (A) I - O , II - P , III - Q , IV - R.
- (B) I - P , II - O , III - Q , IV - S.
- (C) I - Q , II - P , III - O , IV - R.
- (D) I - R , II - S , III - P , IV - O.

10. Considerando um computador com Linux Ubuntu, quais são os comandos usados para, respectivamente, apagar, renomear, copiar e visualizar o conteúdo de um arquivo?

- (A) rm, mv, cp, cat
- (B) del, ren, copy, type
- (C) del, move, copy, print
- (D) rm, rename, cpp, list

11. Os arquivos e diretórios no sistema operacional Linux possuem atributos descritos conforme estrutura apresentada a seguir:

-	rwx	rwx	rwx
1	2	3	4

Nessa estrutura, os atributos de números 2 e 4 correspondem, respectivamente:

- (A) O proprietário e outros.
- (B) O grupo e outros.
- (C) O grupo e o root.
- (D) O proprietário e o grupo.

12. O Windows 10, em português, possui suporte a áreas de trabalho virtuais, de forma que possam separar recursos abertos em diferentes áreas de trabalho. Para conseguir uma visão geral das áreas de trabalho abertas, e ter acesso aos recursos para adicionar novas áreas de trabalho ou remover as existentes, pressiona-se a combinação de teclas

- (A) Windows + Tab.
- (B) Alt + W.
- (C) Ctrl + Windows.
- (D) Alt + Windows.

13. No sistema operacional Linux, o comando

- a) pwd - mostra a senha de sua conta.
 - b) mkdir - destrói um diretório.
 - c) shutdown -r +5 - faz com que o sistema reinicie após cinco minutos.
 - d) who - mostra a versão do Linux e a quantidade de memória do computador.
-

14.No Sistema Operacional Linux, o comando que altera o usuário dono de determinado arquivo ou diretório é:

- a) chown.
- b) stat.
- c) chroot.
- d) attrib.

15.No Sistema Operacional Linux, qual comando mostra os arquivos de um determinado diretório?

- a) ls
- b) grep
- c) df
- d) rm
- e) ps

16.No Linux, o comando para se alterar a senha de usuários é:

- a) cp
- b) pwd
- c) passwd
- d) chown

17.O comando ls é muito utilizado pelos usuários do Linux. Uma das funções do comando ls é:

- a) criar diretórios.
- b) listar os arquivos de um diretório.
- c) mudar o diretório corrente.
- d) modificar a permissão de acesso de arquivos.

18.Ao executar o comando `more /etc/passwd` como usuário root em um computador rodando o sistema operacional Linux, pode-se:

- a) trocar a senha do usuário root.
- b) visualizar a lista de usuários do sistema.
- c) bloquear o acesso ao sistema via rede.
- d) forçar os demais usuários a trocar suas senhas no próximo login.

19.Um usuário do Linux executou a seguinte seqüência de comandos na linha de comandos:

```
cd ~
mkdir myfiles
cd myfiles
rm - fR *
cp ../myfile.txt .
cp ../myfile.txt myfile2.txt
gzip myfile.txt
ls
```

Considerando que todos os comandos foram bem sucedidos e que o usuário tem as permissões necessárias para executar todos os comandos apresentados acima, bem como o espaço em disco necessário, que listagem de arquivos a última linha de comandos irá exibir?

- a) myfile.txt myfile.zip myfile2.txt
- b) myfile.txt myfile.txt.zip myfile2.txt
- c) myfile.txt myfile2.txt
- d) myfile.txt.gz myfile2.txt

20.No Linux, que comando altera o usuário dono de um arquivo?

- a) xargs
 - b) pwd
 - c) cwd
 - d) chown
-

21.No Linux, que comando lista os processos ativos?

- a) listproc
- b) kill
- c) cd
- d) ps

22.O comando Linux usado para

I. alterar permissões de arquivos ou diretórios é o chmod.

II. mostrar as partições usadas é o df.

III. mostrar o tamanho de um diretório é o finger.

Está correto o que consta em

- a) II e III, apenas.
- b) I, II e III.
- c) I e III, apenas.
- d) I e II, apenas.

23.João recebeu a tarefa de criar um arquivo de texto que contivesse a lista com os nomes dos subdiretórios e arquivos constantes no seu diretório home como usuário do Linux.

Nessa situação, uma das formas de João executar essa tarefa é, por exemplo, acessar o diretório /tmp e digitar o seguinte comando.

- (A) touch -ls /home/joao > lista.txt
- (B) rm -r /home/joao > lista.txt
- (C) ls -la /home/joao > lista.txt
- (D) mkdir -v /home/joao > lista.txt

24.Sobre o Linux é correto afirmar que

(A) No Linux, a senha de usuário pode ser alterada via terminal por meio do comando passwd, mas o usuário, com exceção do root, não consegue alterar sua própria senha.

(B) O usuário root no Linux pode efetuar todas as tarefas administrativas e também efetuar qualquer operação, como apagar ou modificar arquivos importantes e alterar a configuração do sistema.

(C) NETBIAS é uma solução para conectar impressoras ao sistema roteador da rede de computadores, a fim de disponibilizar o equipamento para a sua utilização.

(D) O Linux, por default, impede a alteração do nome do superusuário, a criação de contas com UID igual a 0.

25.Sobre os itens a seguir, a respeito do sistema operacional Linux, está correto apenas a opção:

(A) O Linux é um sistema operacional em que cada usuário consegue ter apenas um processo ativo por vez, processo esse que é iniciado automaticamente quando o sistema é carregado.

(B) O ps é uma ferramenta destinada ao monitoramento de processos em ambiente Linux.

(C) Nos sistemas operacionais Linux, os processos podem comunicar-se com outros processos por interrupções de software, que são canais entre os processos nos quais um processo pode escrever um fluxo de bytes para outro processo ler.

(D) Sempre que um aplicativo precisa de acesso a um recurso protegido por uma permissão no sistema operacional Linux, ele precisa declarar essa necessidade incluindo um elemento no arquivo Register do aplicativo

26.O sistema operacional Linux possui várias partições (áreas) em sua estrutura, cada uma com uma função definida. Assinale a alternativa que apresenta a partição que abriga a pasta raiz do sistema que contém arquivos essenciais ao seu pleno funcionamento:

- (A) /boot
 - (B) /bin
 - (C) /
 - (D) /dev
-

27. O servidor José das Flores utiliza-se do login `jose.flores` para ingressar à rede do CEFET-MG. Ele deseja criar uma pasta chamada Trabalho para armazenar seus arquivos pessoais. Sabe-se que no sistema operacional LINUX, a pasta de trabalho padrão dos usuários é criada dentro do diretório `/home`. Portanto, o caminho completo da pasta padrão do usuário seria: `/home/jose.flores`

Qual o comando básico do sistema operacional Linux que José das Flores deve usar para navegar entre pastas (diretórios) do sistema operacional utilizando o CLI (Command Line Interface)?

- (A) `cat`
- (B) `mv`
- (C) `cd`
- (D) `ls`

28. Analise as afirmativas sobre redirecionamento no sistema operacional Linux, colocando entre parênteses a letra "V", quando se tratar de afirmativa verdadeira, e a letra "F" quando se tratar de afirmativa falsa. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

() O `>` redireciona o resultado de algum comando para um arquivo, manipulando tanto mensagens de operações bem sucedidas quanto mensagens de erro.

() O `>>` redireciona o resultado de algum comando para o final de um arquivo, sem apagar o conteúdo anterior, manipulando tanto mensagens de operações bem sucedidas quanto mensagens de erro.

() O `>>>` redireciona o resultado apenas das mensagens de erro de algum comando para o final de um arquivo, sem apagar o conteúdo anterior.

- (A) V - F - V
- (B) F - F - F
- (C) F - V - V
- (D) F - F - V

29. Em um sistema de arquivos de um computador com sistema operacional Linux em sua configuração padrão, o diretório `/etc/` contém, predominantemente, arquivos

- (A) de configuração.
- (B) executáveis
- (C) tipo documentos
- (D) temporários

30. No que se refere à administração de sistemas Unix/Linux, está correto apenas a opção:

(A) No Linux, ao digitar o comando `shutdown -h 19:00`, o computador será reinicializado depois que o processo de desligamento for concluído, o qual terá início às 19 horas.

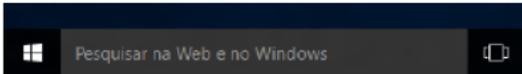
(B) Carregamento e inicialização do kernel e execução dos scripts de inicialização do sistema são algumas das etapas do processo de inicialização de um Linux típico.

(C) Ao executar o comando `chmod 777 biologia.pdf`, o usuário root não poderá mais ler o arquivo `biologia.pdf`.

(D) Ao executar o comando `mk /biomonitoramento`, será criado um diretório vazio com o nome `biomonitoramento` dentro do diretório `dados`.

Nas questões de 31 a 60, julgue como C (Certo) ou E (Errado) as proposições mostradas.

31. () O Windows é um sistema operacional que, ao ser instalado em uma máquina, permite que apenas um único usuário da máquina consiga acessar, com segurança, seus arquivos e pastas.

32. () A caixa de pesquisa, , dará sugestões e respostas da pesquisa de conteúdos do computador e da internet.

33. () O Windows 10 tem suporte nativo a áreas de trabalho virtuais, de modo que é possível separar programas abertos em diferentes grupos.

34. () O Windows Hello, contido no Windows 10 permite que seja utilizado a face ou impressão digital em vez de uma senha para acesso ao sistema.

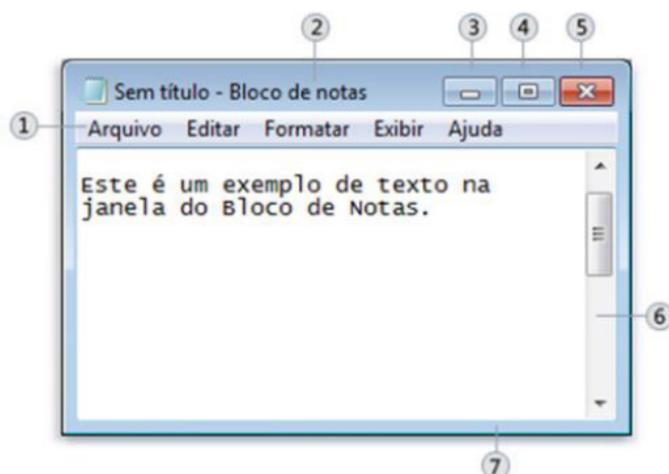
- 35.() No Explorador de Arquivos, quando se arrasta um arquivo de um local para outro disco diferente do atual, uma cópia desse arquivo é criada no novo local e a antiga permanece guardada no local de origem.
- 36.() No Windows 10, arquivos com o mesmo nome, mas com extensões diferentes, podem ser armazenados na mesma pasta, como, por exemplo, c:\pessoal\Cargos_TCU.docx e c:\pessoal\Cargos_TCU.xlsx.
- 37.() Um arquivo sem conteúdo pode ser criado e armazenado no disco rígido de um computador, desde que seja nomeado no momento da criação.
- 38.() O Windows 10, além dos acessórios nativos também inclui Mapas, Fotos, E-mail e Calendário.
- 39.() O Continuum é uma funcionalidade que promete aprimorar a experiência de uso de quem tem smartphones compatíveis com a tecnologia.
- 40.() A Central de Ações, não pode ser acessada através de um ícone na área de notificação.
- 41.() Itens excluídos de locais de redes e de mídia removível como uma memória flash não são enviados à Lixeira.
- 42.() O período que o arquivo fica na lixeira aguardando uma ação do usuário é 90 dias, depois deste prazo o arquivo é excluído permanentemente.
- 43.() Hub como o local onde o Microsoft Edge mantém os itens que você coleta na Web.
- 44.() Microsoft Edge permite que sejam feitas anotações na página que está sendo exibida.
- 45.() CTRL + F4 pode ser utilizado para fechar o documento da janela atual.
- 46.() O modo avião oferece uma maneira rápida de desativar todas as comunicações sem fio, como Wi-Fi, celular, Bluetooth e comunicação a curta distância (NFC) em seu computador exceto o GPS.
- 47.() No Windows 10 é possível fixar um endereço da internet no menu Iniciar mais uma vez e possível fixar um atalho para um arquivo do computador.
- 48.() As janelas possuem um novo recurso chamado borda compartilhada de aplicativos da área de trabalho que possibilita o redimensionando com facilidade de aplicativos com um movimento.
- 49.() O Windows 10 possui uma loja de aplicativos a Windows Store todos os aplicativos instalados no computador são deste novo recurso.
- 50.() O Windows Defender protege o computador contra spyware, vírus e outras ameaças sendo eficiente também na proteção contra invasões no computador.
- 51.() Kernel é a técnica usada para permitir que um usuário de instruções para a máquina, usando instruções gráficas.
- 52.() O sistema operacional precisa apresentar a cada usuário uma interface que aceita, interpreta e então executa comandos ou programas do usuário. Essa interface é comumente chamada de shell.
- 53.() O Windows PowerShell é o ambiente para uso do sistema operacional em modo texto.
- 54.() A área de transferência do MS-Windows 10, na sua configuração padrão, trabalha com um bloco de informações por vez, ou seja, o conteúdo copiado ou recortado anterior será sempre substituído pelo novo conteúdo copiado ou recordado.
- 55.() O firewall é uma ferramenta que monitora e restringe as informações passadas entre um computador e uma rede ou a Internet.
- 56.() No Windows 10, em sua configuração padrão, ao contrário de outras versões do Windows, seus arquivos e pastas não mais possuem extensão.
- 57.() O Painel de Controle do sistema operacional Windows 10 permite o ajuste das configurações do sistema e do computador. Os elementos configuráveis podem ser exibidos por categoria
- 58.() No sistema operacional Windows 10, em sua configuração padrão, atalhos podem ser utilizados para várias finalidades. Os atalhos podem ser identificados com facilidade, pois seus ícones possuem uma seta no canto inferior esquerdo.
-

59. () Documentos e Imagens são nomes de bibliotecas padrão do sistema operacional Windows 10.
60. () A ferramenta Limpeza de Disco, do Windows 10, exclui tanto arquivos temporários quanto arquivos de sistema do computador.
61. Sobre comandos no Linux e Windows no padrão Posix, julgue se essas associações são Verdadeiras (V) ou Falsas (F) com base na tecnologia atual:

Comando	Sistema Operacional	Resposta
cd	Windows e linux	
ps	Linux	
chmod	Linux	
chown	Linux	
copy	Windows	
cp	Linux	
set	Windows e Linux	
dir	Windows	
attrib	Windows	
ls	Linux	

62. No Windows 10, embora o conteúdo de cada janela seja diferente, todas as janelas têm algumas coisas em comum. Em primeiro lugar, elas sempre aparecem na área de trabalho, a principal área da tela. Além disso, a maioria das janelas possuem as mesmas partes básicas.

Identifique cada elemento apontado pelos números da janela da figura a seguir:



Gabarito

Questões de 1 a 30:

1 – B	2 – A	3 – D	4 – A	5 – D	6 – C	7 – A	8 – B	9 – B	10 – A
11 – A	12 – A	13 – C	14 – A	15 – A	16 – C	17 – B	18 – B	19 – D	20 – D
21 – D	22 – D	23 – C	24 – B	25 – B	26 – C	27 – C	28 – D	29 – A	30 – B

Questões de 31 a 60:

31 – E	32 – C	33 – C	34 – C	35 – C	36 – C	37 – C	38 – C	39 – C	40 – E
41 – C	42 – E	43 – C	44 – C	45 – C	46 – E	47 – E	48 – C	49 – E	50 – E
51 – E	52 – E	53 – C	54 – C	55 – C	56 – E	57 – C	58 – C	59 – C	60 – C

Questão 61:

V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Questão 62:

36.

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="radio"/> 1 Barra de menus | <input type="radio"/> 4 Botão maximizar | <input checked="" type="radio"/> 7 Borda |
| <input type="radio"/> 2 Barra de título | <input type="radio"/> 5 Botão fechar | |
| <input type="radio"/> 3 Botão minimizar | <input type="radio"/> 6 Barra de rolagem | |

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP

CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A APLICAÇÃO DO EFEITO DE ESPAÇAMENTO NO ENSINO A DISTÂNCIA: ESTUDO DE CASO DE UM CURSO TÉCNICO DO CEFET-MG

Pesquisador: FABIANE ANGELICA DE AGUIAR

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 20328819.1.0000.8507

Instituição Proponente: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.622.935

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado " A aplicação do efeito de espaçamento no ensino à distância: estudo de caso de um curso técnico do CEFET-MG" apresentado pela mestranda Fabiane Angélica de Aguiar visa a análise do desenho instrucional do curso de Informática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio à Distância (EPTNM-EaD) do CEFET-MG com relação ao efeito de espaçamento na revisão das diversas disciplinas deste curso.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral do projeto de pesquisa é analisar o desenho instrucional do curso de Informática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio à Distância (EPTNM-EaD) do CEFET-MG de modo a identificar a presença do efeito de espaçamento nas atividades de revisão das diversas disciplinas do curso. Os objetivos específicos deste projeto de pesquisa são:

- a) verificar a percepção dos professores sobre o efeito de espaçamento;
- b) identificar a existência de atividades de revisão no curso de Informática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio à Distância (EPTNM-EaD) do CEFET-MG;
- c) apontar, a partir dos resultados do objetivo específico letra a, quais recursos são mais utilizados para revisões de conteúdo nos cursos a distância em questão.

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça

Bairro: NOVA SUISSA

CEP: 30.421-169

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3319-7021

E-mail: cep@dppg.cefetmg.br

CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS -



Continuação do Parecer: 3.622.935

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: a autora aponta os riscos quanto à possibilidade de danos à dimensão intelectual, tendo em vista que o questionário a ser aplicado terá como objetivo averiguar o conhecimento prévio dos respondentes acerca do efeito de espaçamento no processo de ensino. Porém, levando-se em consideração que o respondente não precisa se identificar, acredita-se que, dessa forma, tais riscos serão minimizados. Sugestão de definir com mais critérios quais serão de fato os riscos à dimensão intelectual dos participantes da pesquisa.

Benefícios: trazer ao conhecimento da comunidade acadêmica, em especial aos profissionais da educação envolvidos com o desenho instrucional e pedagógico de cursos à distância, o conceito de efeito de espaçamento e suas implicações positivas na formação de memórias de longo prazo, e conseqüentemente, na aprendizagem.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto aborda um item de interesse público, embora necessite de uma correção ortográfica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de Rosto: recebida, sem comentários.

Projeto de Pesquisa: recebido. O projeto apresenta itens de correção da professora orientadora da mestranda Fabiane Angélica de Aguiar que deverá ser excluído do projeto final.

TCLE: recebido, sem comentários.

Outros documentos: a autora anexou, conforme solicitado, o questionário que será aplicado aos entrevistados, mas citou no cronograma que a coleta de dados iniciará em 23/09/19, prazo considerado curto. Sugere-se que a autora registre no projeto de pesquisa que o referido questionário será aplicado aos participantes da pesquisa após a análise ética do projeto pela Comissão de Ética do CEFET-MG.

De modo análogo, a pesquisadora também anexou o termo de anuência (modelo 1), conforme requisitado

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça

Bairro: NOVA SUISSA

CEP: 30.421-169

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3319-7021

E-mail: cep@dppg.cefetmg.br

**CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS -**



Continuação do Parecer: 3.622.935

Considerações Finais a critério do CEP:

O pesquisador deve atentar-se para os pontos a seguir.

1. Comunicar alterações do projeto e/ou do termo de consentimento livre e esclarecido.
2. Comunicar ao CEP qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa.
3. Manter os dados individuais de todas as etapas da pesquisa em local seguro por cinco anos.
4. Enviar ao CEP relatórios semestrais e ao final da pesquisa.
5. O pesquisador deve assumir o compromisso de tornar públicos os resultados da pesquisa e incluí-los na Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1349384.pdf	29/08/2019 17:46:25		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_anuencia.pdf	29/08/2019 17:45:13	FABIANE ANGELICA DE AGUIAR	Aceito
Outros	Questionario_Pesquisa.pdf	29/08/2019 17:38:55	FABIANE ANGELICA DE AGUIAR	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_Fabiane_Aguiar.pdf	12/08/2019 20:04:02	FABIANE ANGELICA DE AGUIAR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Fabiane_Aguiar.docx	12/08/2019 19:56:43	FABIANE ANGELICA DE AGUIAR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_anuencia.pdf	30/06/2019 08:29:51	FABIANE ANGELICA DE AGUIAR	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Pesquisa.pdf	30/06/2019 08:26:43	FABIANE ANGELICA DE AGUIAR	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça
Bairro: NOVA SUISSA **CEP:** 30.421-169
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-7021 **E-mail:** cep@dppg.cefetmg.br

CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS -



Continuação do Parecer: 3.622.935

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 05 de Outubro de 2019

Assinado por:

DANIELLE MARRA DE FREITAS SILVA AZEVEDO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça

Bairro: NOVA SUISSA

CEP: 30.421-169

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3319-7021

E-mail: cep@dppg.cefetmg.br