UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SIMONE APARECIDA TIZIOTTO

**Modelo de Avaliação do Aprendizado de Metacompetências (MAAM) em
Cursos de Engenharias**

São Carlos
2018

SIMONE APARECIDA TIZIOTTO

**Modelo de Avaliação do Aprendizado de Metacompetências (MAAM) em
Cursos de Engenharias**

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para obtenção do título de doutora em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Economia, Organizações e Gestão do Conhecimento

Orientador: Prof. Dr. Edson Walmir Cazarini

São Carlos
2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da
EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

T625m TIZIOTTO, Simone Aparecida
Modelo de Avaliação do Aprendizado de
Metacompetências (MAAM) em Cursos de Engenharias /
Simone Aparecida TIZIOTTO; orientador Edson Walmir
CAZARINI. São Carlos, 2018.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção e Área de Concentração em
Economia, Organizações e Gestão Conhecimento -- Escola
de Engenharia de São Carlos da Universidade de São
Paulo, 2018.

1. Metacompetências. 2. Avaliação do Aprendizado.
3. Aprendizagem Ativa. 4. Educação Superior. 5.
Engenharias. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Licenciada **SIMONE APARECIDA TIZIOTTO**.

Título da tese: "Modelo de avaliação do aprendizado de metacompetências (MAAM) em cursos de engenharias".

Data da defesa: 20/04/2018.

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Dr. **Edson Walmir Cazarini**
(Orientador)
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Aprovada

Prof. Dra. **Noeli Prestes Padilha Rivas**
(Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/FFCLRP-USP)

Aprovada

Prof. Dra. **Vania Ribas Ulbricht**
(Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC)

Aprovada

Prof. Associada **Elisa Yumi Nakagawa**
(Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação/ICMC-USP)

Aprovada

Prof. Dr. **Edilson Carlos Caritá**
(Universidade de Ribeirão Preto/UNAERP)

Aprovada

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:

Prof. Associado **Aldo Roberto Ometto**

Dedico este trabalho ao meu marido Fabiano Primiano Fechio por tudo o que é e representa em minha vida e à minha eterna irmãzinha Ana Luiza Tiziotto (*In Memoriam*) que faleceu, de forma prematura e abrupta, no decorrer de sua elaboração desta pesquisa e levou consigo um pedaço do meu coração.

Agradecimentos

À Deus, pelas bênçãos e pela graça de ter me permitido concluir este trabalho.

Ao Prof. Dr. Edson Walmir Cazarini pela orientação, paciência, pela disponibilidade em ajudar e ensinar. A todos os professores que passaram pela minha trajetória escolar e acadêmica pelos exemplos, pela dedicação e ensinamentos.

Aos componentes da banca examinadora pelas importantes contribuições realizadas neste trabalho.

Ao meu amado pai José Vicente Tiziotto, às meus amadas sobrinhas, ao meu sobrinho-afilhadinho Alex de Jesus Tiziotto Batista e aos meus queridos irmãos Soraia Auxiliadora Tiziotto Carolino, Marcos Aurélio Tiziotto e Elisa Mara Tiziotto Rodrigues pela amizade e pelo apoio em todos os momentos de minha vida!

À toda a minha família (Rueda e Tiziotto), a todos os amigos, colegas e as novos colegas, professores e profissionais que conheci durante o processo de elaboração deste trabalho pela amizade, apoio e contribuições oferecidas.

RESUMO

TIZIOTTO, S. A. **Modelo de Avaliação do Aprendizado de Metacompetências (MAAM) em Cursos de Engenharias**. 2018. 242 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

Imersos no contexto complexo e desafiador da Era do Conhecimento, voltando a atenção aos contextos de ensino-aprendizagem dos cursos de Engenharias, observamos a necessidade da proposição de modelos avaliativos formativos, contextualizados e que apoiem um processo de ensino-aprendizagem continuado, ativo, autônomo e sustentável. Este trabalho tem, portanto, como objetivo propor um modelo formativo de avaliação do aprendizado de metacompetências, aplicável aos cursos de Engenharias, em contextos que utilizem metodologias ativas de ensino-aprendizagem, entendendo aqui as metacompetências como um encontro sinérgico de competências que podem levar o indivíduo a alcançar e demonstrar resultados extraordinários. Para tanto, realizamos uma pesquisa bibliográfica e documental que resultou em uma primeira versão do modelo, seguida por uma pesquisa quantitativa do tipo *survey* com uma amostra de 330 participantes, na qual por meio da PCA (Análise dos Componentes Principais) e do Alpha de Cronbach otimizamos o modelo e aferimos níveis aceitáveis de confiabilidade e validade; ademais, ainda em busca de uma validação qualitativa, realizamos uma entrevista semiestruturada com docentes universitários com notório saber. Uma vez concluído, o modelo foi testado em um grupo amostral de 31 aprendizes que representa uma amostra estratificada do público-alvo para o qual o modelo foi proposto, o que confirmou sua aplicabilidade e adequação. Os resultados são formados por um modelo de avaliação de aprendizado aplicável aos cursos de Engenharias composto por 12 metacompetências e 44 competências a elas associadas, proposições de aplicações no âmbito de três categorias avaliativas e rubricado de acordo com o contexto em que for inserido. O MAAM apresenta-se como um modelo útil, relevante e capaz de contribuir para um aprendizado sustentável e adequado ao contexto contemporâneo.

Palavras-chave: Metacompetências; Avaliação do Aprendizado; Aprendizagem Ativa; Educação Superior; Engenharias.

ABSTRACT

TIZIOTTO, S. A. Evaluation Model of Meta-Competence Learning (EMMCL) in Engineering Courses. 2018. 242 f. Thesis (Doctorate) - Department of Production Engineering, University of São Paulo, São Carlos, 2018.

Immersed in the complex and challenging context of the Age of Knowledge, turning our attention to the learning contexts of higher engineering courses, we observe the need to propose formative evaluative models, contextualized and that support a process of continuous, active, autonomous and sustainable learning. The aim of this work is therefore to propose and test a formative model for evaluating the learning of meta-competences, applicable to engineering courses, in contexts that use active learning methodologies. Understanding meta-competencies as a synergistic meeting of competencies that can lead the individual to achieve and demonstrate extraordinary results. To do so, we performed a bibliographical and documentary research that resulted in a first version of the model, followed by a quantitative research of the *survey* type with a sample population of 330 participants, in which through PCA and Cronbach's Alpha we optimized the model and the we measure acceptable levels of reliability and validity; In addition, still in search of a qualitative validation, we conducted a semistructured interview with university professors with well-known recognition. Once completed, the model was tested in a sample group of 31 students representing a sample of the target audience for which the model was proposed, confirming its applicability and appropriateness. The results are formed by a learning evaluation model applicable to higher engineering courses composed of 12 meta-competences and 44 competences associated to it, propositions of applications within three evaluative categories and initialed according to the context in which it is inserted. The MAAM presents itself as a useful, relevant model capable of contributing to a sustainable learning that is relevant to the contemporary context.

Keywords: Meta-competences; Learning Assessment; Active Learning; College education; Engineering.

Lista de Ilustrações

Figura 1 Referencial de sustentação teórica da pesquisa	22
Figura 2 Síntese da pesquisa	23
Figura 3 Estrutura geral da pesquisa	119
Figura 4 Gráfico dos resultados sobre preferenciais em relação aos tipos de avaliação	133
Figura 5 Gráfico dos resultados sobre pesos na avaliação do aprendiz: autoavaliação	137
Figura 6 Gráfico dos resultados sobre pesos na avaliação do aprendiz: avaliação entre pares	138
Figura 7 Gráfico dos resultados sobre pesos na avaliação do aprendiz: avaliação pelo docente	139
Figura 8 MAAM: desenho geral	189

Lista de Tabelas

Tabela 1 Resultados: metacompetências no MAAM	140
Tabela 2 Resultados: extração dos componentes principais (PCA)	157
Tabela 3 Resultados: extração dos componentes principais (PCA)	159
Tabela 4 Resultado final de acordo coma carga fatorial	168
Tabela 5 Resultado final – análise semântica: docentes – notório saber	170
Tabela 6 MAAM: Versão Final	181
Tabela 7 MAAM: resultados gerais do teste	184
Tabela 8 MAAM: Resultados do Teste	185

Lista de Quadros

Quadro 1 Teste de esfericidade de Bartlett	156
Quadro 2 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 1	162
Quadro 3 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 2	163
Quadro 4 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 3	164
Quadro 5 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 4	164
Quadro 6 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 5	164
Quadro 7 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 5 final	165
Quadro 8 Resultados: Alpha de Cronbach – Componente 6	165
Quadro 9 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 7	165
Quadro 10 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 8	166
Quadro 11 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 10	166
Quadro 12 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 11	167
Quadro 13 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 13	167
Quadro 14 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 14	167

Lista de Siglas

ABE – Aprendizagem Baseada em Evidências.

ABET– *Accreditation Board for Engineering and Technology.*

ARWU – *Academic Ranking of World Universities.*

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem.

CBL – Challenge Based Learning.

CNE – Conselho Nacional de Educação.

CNI – Confederação Nacional da Indústria.

CPC – Conceito Preliminar do Curso.

CSSE – *Case Studies in Science Education.*

CWRU – *Case Western Reserve University.*

EAD – Educação a Distância.

EBR – Educação Baseada em Resultados.

E–R – Estímulo–Resposta.

IES – Instituições de Educação Superior.

IGC – Índice Geral de Cursos.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

ITU – International Telecommunication Union.

KMO – *Kaiser-Meyer-Olkin.*

MAAM – Modelo de Avaliação do Aprendizado de Metacompetências.

NCES – *Nacional Center of Education Statistics.*

ONU – Organização das Nações Unidas.

ONUBR – Organização das Nações Unidas - Brasil.

PBL – *Problem Based Learning.*

PCA – *Principal Component Analysis.*

SPSS – *Statistical Package for Social Sciences.*

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação.

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais.

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

UNESP – Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho.

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas.

USP – Universidade de São Paulo.

ZPD – Zona de Desenvolvimento Proximal.

Sumário

Capítulo 1 – Introdução	16
1.1 Contribuições Inéditas da Pesquisa	24
1.2 Organização do Trabalho.....	25
Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica.....	27
2.1 Aprendizado e Ensino-Aprendizagem Ativos em Cursos de Engenharias da Era Digital	27
2.1.1 Aprendizado e Processo de Ensino-Aprendizagem.....	27
2.1.2 Aprendizado e Ensino-Aprendizagem em Cursos de Engenharias	36
2.1.3 Aprendizado e Ensino-Aprendizagem Ativos em Cursos de Engenharias.....	40
2.1.4 Aprendizado e Ensino-Aprendizagem em Cursos de Engenharias na Era Digital	53
2.2 Salas de Aula de Cursos de Engenharias da Era Digital	62
2.3 Aprendizes de Cursos Superiores de Engenharias do Século XXI	62
2.4 Avaliação do Aprendizado: Revisão de Modelos Teóricos	66
2.5 Avaliação do Aprendizado em Cursos de Engenharias	70
2.5 Metacompetências	94
2.5.1 Conceituação das Metacompetências	94
2.5.2 Metacompetências e Aprendizado em Cursos de Engenharias	101
2.5.3 Metacompetências no MAAM	110
2.6 MAAM: Descrição e Contextualização	110
Capítulo 3 – Metodologia da Pesquisa	119
3.2 Tipologia da Pesquisa	121
3.3 Questões da Pesquisa	122
3.4 Amostra da Pesquisa	123
3.5 Descrição e Aplicabilidade	124
3.6 Coleta de Dados	131
3.7 Variáveis Relevantes para a Pesquisa.....	132
3.8 Cuidados com a Amostra e Cálculo do Erro Amostral	132
3.9 Validade, Confiabilidade e Consistência Interna	133
3.10 Aspectos Éticos da Pesquisa	134

Capítulo 4 – Resultados: Apresentação e Análise	136
Capítulo 5 – Considerações Finais	190
5.1 Limitações do Estudo.....	192
5.2 Trabalhos Futuros	193
Referências	195
Apêndices	219
Apêndice 1 – Questionário referente a Etapa 2 (Versão 1 – Proposta Inicial Baseada na Literatura).....	219
Apêndice 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Questionários	229
Apêndice 3 – Roteiro da Entrevista Semiestruturada.....	231
Apêndice 4 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Entrevista com Docentes.....	240
Apêndice 5 – Rubricas Utilizadas no Teste do MAAM.....	242

Capítulo 1 – Introdução

O mundo globalizado vem trazendo, historicamente, inúmeros desafios e possibilidades ao homem contemporâneo. Dados os impactos e a relevância ocasionados na cultura, nos hábitos, na economia, no modo de viver e se comportar, das nações e o impulso oportunizado pelas tecnologias, a globalização angariou e continua angariando simultaneamente fiéis defensores e oponentes tenazes (FRIEDMAN, 2014). Não obstante a discussão, porém sem julgar seu mérito ou valor, reconhecemos que a globalização impulsionada pelas TIC aproximou e possibilitou, continuamente, uma nova visão do mundo, das ciências e, por conseguinte, da educação das novas gerações que já nasceram e nascem imersas neste contexto global e tecnológico. O advento e a disponibilização em massa da Internet e dos demais recursos provenientes da tecnologia em nosso planeta tendem a reduzir definitivamente as amplidões geográficas que nos separam, estabelecendo condições para que tenhamos possibilidade de partilhar desde práticas cotidianas, até ações grandiosas como a condução da economia e das nações.

Nas últimas décadas, especialmente, são observadas significativas mudanças nas distintas instâncias da sociedade, as quais parecem decorrer, também e primordialmente, da expansão, do acesso e da utilização das tecnologias digitais, que se mostram pujantes e velozes. Este paradigma informacional trata-se de um modelo complexo, arquitetado pela iteração histórica entre transformação tecnológica e político-social (CASTELLS, 2002).

Dados da ITU da ONUBR (2015), agência da ONU especializada em TIC, apontam que em cinco anos (2005-2010) duplicou a quantidade de usuários da Internet, cuja evolução seguiu em escala ascendente de 20% de usuários, por ano. Ao final do primeiro semestre de 2017, estimava-se o registro de, ao final do ano, um número maior que 4,3 bilhões de usuários da Internet, concentrados majoritariamente nos países desenvolvidos (94% da população) e, em menor escala, nos países em desenvolvimento (67% da população) e nos subdesenvolvidos (30% da população), respectivamente (ITU-ONUBR, 2017). Tal ocorrência, dentre outros fatores, tem sido responsável por intensas mudanças na forma de viver, impactando em todas as instâncias sociais, incluindo a educação, do homem contemporâneo.

Neste contexto, dentre inúmeras reflexões, afloram e destacam-se alguns questionamentos:

Como lidar e nos redefinir a partir das constantes e permanentes mudanças, entre outras, culturais, sociais, educacionais e econômicas com as quais nos deparamos cotidianamente?

- Como aprender nesta realidade em que coexiste um volume ingente de dados e informações, científicos ou empíricos, sobre os mais distintos assuntos, os quais podem estar acessíveis, pulverizados e/ou fragmentados em diversas mídias e meios, além de serem constantemente multiplicados, atualizados e discutidos?
- Quais são as necessidades reais de aprendizado de cada aprendiz, indivíduo ou profissional?
- O que precisamos aprender primeiro, dado que há profusão de informações e escassez de tempo?
- Como podemos utilizar os aprendizados constantes para inovar?
- Que impactos a realidade atual pode ocasionar nos processos formais de ensino-aprendizagem, enfatizando-se, os cursos de Engenharias?

O processo de construção dos conhecimentos na Educação Superior, independente da área de conhecimento ou de sua modalidade, ao longo da história e mesmo que discretamente, vem sofrendo alterações constantes com o intento de atender às formas de ensinar e aprender das novas gerações, bem como de assegurar o aprendizado da maior parte, ou melhor, e se possível da “totalidade” dos aprendizes. As proposições que têm sido feitas, em geral, aparecem como respostas às demandas provenientes da sociedade e da própria comunidade acadêmica em busca de soluções para os desafios a ela apresentados.

Ao voltar a atenção para os engenheiros, incluindo neste grupo os profissionais que atuam nas distintas subáreas da Engenharia, com base em uma pesquisa realizada entre os anos de 2007 e 2014, pode-se inferir que se trata de profissionais escassos no mercado: no mundo, como um todo, ele é o sexto profissional mais escasso, resultado que se reflete no continente Americano; contudo, em países asiáticos, na Europa, no Oriente Médio e na África eles são ainda mais escassos, aparecendo em segundo lugar no mesmo

ranking (MANPOWER GROUP, 2014). Tais dados parecem sugerir a necessidade de ampliação da quantidade de vagas e matrículas, nos cursos de formação superior nas diferentes subáreas da Engenharia.

Não obstante a necessidade de oferecer mais vagas e atrair indivíduos para preenchê-las, coexiste outros desafios observados na formação dos engenheiros, dentro os quais se destacam:

- A escassa exposição dos aprendizes aos conteúdos práticos durante a sua formação, cuja ocorrência faz com que o formando tenda a apresentar dificuldades para atender às necessidades efetivas do cenário social. Os recém-formados deparam-se com um contexto em que as técnicas e métodos aprendidos nos cursos de Engenharias são pouco aplicados, bem como que demanda dos engenheiros uma amplitude de perspectivas e habilidades necessárias para desenvolver e implementar soluções socialmente responsáveis (SHAW, 2000; SHEPPARD; DOMINICK; ARONSON, 2003; CANNEY; BIELEFELDT, 2015). Segundo Gatti (2010), reconhece-se ainda a emergência de consolidarmos, dentre outros, princípios, ética, cidadania e valores relacionados à melhoria da qualidade de vida do ser humano e do meio ambiente.
- A disparidade entre as metodologias de ensino-aprendizagem empregadas em distintas IES, até mesmo as que já se encontram mediadas por tecnologias, e os processos dinâmicos que as redes têm potencial para oferecer nas relações entre mediadores e aprendizes, uma vez que a cultura tecnológica demanda uma mudança radical de comportamentos, a qual ainda não se verifica na maioria dos projetos e das práticas dos cursos de Engenharias (KELLY; LESH; BAEK, 2014; MATTASOGLIO NETO; LIMA; MESQUITA, 2015).

Kenski (2015) infere que o avanço tecnológico precisa ser aplicado, em sua totalidade, para possibilitar alterações efetivamente estruturadas nos processos formais de ensino-aprendizagem. Assim, embora se reconheça que as IES já o aplica em dados contextos, tais como o uso de recursos e práticas interativas de ensino-aprendizagem ou a capacitação dos mediadores para uso de novos

equipamentos, defende-se que as práticas andragógicas destas instituições, em geral, têm se mantido estável, ou até mesmo retrocedido.

Neste sentido, dentre os elementos/recursos metodológicos relevantes para o papel regulador e referencial inerentes à busca pelo aprendizado, atentamo-nos para a avaliação (PERRENOUD; THURLER, 2002). Reconhece-se que os modelos de avaliação propostos em cursos superiores, incluindo os de Engenharias, precisam adequar-se à necessidade de socioconstrução continuada (efetiva) de conhecimentos, ao passo que o amplo e facilitado acesso às TIC tem facilitado a divulgação e o acesso ao conhecimento científico humano.

Desse modo, as informações, métodos, modelos e técnicas rapidamente podem se tornar obsoletos e precisam ser constantemente revistos e redesenhados. Como consequência, observa-se uma intensificação da necessidade de uma socioconstrução de conhecimentos autônoma, conectada, permanente e continuada (TRINDER, 2005; ITO et al., 2013) e, portanto, de um aprendizado na Educação Superior que permita que o aprendiz desenvolva metacompetências capazes de ajudá-lo a construir conhecimentos de forma constante, autônoma e efetiva.

- Certo dispersamento entre os currículos formais ostentados por grande parte das IES e as ideias, especialmente no que se refere à adequação dos conteúdos curriculares aos conceitos, conhecimentos, habilidades e atitudes, enfim, às competências e demandas pela sociedade. Inúmeros cursos de Engenharias ainda estão pautados em tendências e metodologias tradicionais de educação, as quais atendem as ideais da sociedade de outras épocas, enquanto a sociedade contemporânea espera que os engenheiros demonstrem proficiência técnica e competências transversais, o que aponta para uma necessária adequação curricular ampla o suficiente para atender às novas exigências, possibilitando que os aprendizes compreendam os princípios básicos de Engenharia, além de oferecer oportunidades para seguirem constantemente em busca de novos conhecimentos e

competências (BEDER, 1999; MOORE; VOLTMER, 2003; TRAN; LE NGOC THANH; PHUONG, 2013; KELLY; LESH; BAEK, 2014).

No *Mapa Estratégico da Indústria 2007-2015* (CNI, 2015), há uma referência de que a composição dos cursos de Engenharia embasada fortemente na lógica formal é entendida como insuficiente.

Os aprendizes também parecem concordar com este ponto de vista: em entrevistas empíricas, dos estudantes de Engenharias questionados sobre os conteúdos ministrados nas universidades para a formação do engenheiro, 99% declararam a insuficiência de aprendizagem de conteúdos e justificaram que a responsabilidade das IES é de oferecer uma base acadêmica e teórica, mas cabe a cada aprendiz construir conhecimentos por si, uma vez que, atualmente, as facilidades para a construção de conhecimento e para desenvolver competências em rede são amplas (REVISTA EXAME, 2015; REVISTA VEJA, 2015).

- Os modelos de avaliação propostos em cursos de Engenharias precisam se adequar à necessidade de uma formação contextualizada (não apenas instrumentalista).

Teóricos ratificam a referida ideia e aditam que a Educação Superior do século XXI se depara com inúmeros desafios a superar, os quais têm sido apontados como responsáveis, dentre outros, pela evasão de aprendizes; alguns deles e respectivos desdobramentos têm chamado especialmente a atenção, uma vez que se referem diretamente aos métodos de produção de conhecimento, quais sejam: a falta de adaptação à metodologia de aprendizagem, incluindo a avaliação do aprendizado, o excesso de teorização e formalismo (teorização sem observação real ou prática), o distanciamento entre a teoria e a prática e o grande volume de conteúdos oferecidos aos aprendizes no modelo *top-down* (TINTO, 1975; 2005; YUKSELTURK; INAN, 2006; ITO, 2013 et al.; CARDOSO, 2014; UOL NOTÍCIAS, 2015).

Diante do contexto descrito e reconhecendo a avaliação do aprendizado como um dos elementos mais relevantes do processo de ensino-aprendizagem, emerge um questionamento que representa o problema da presente pesquisa:

Que modelo de avaliação do aprendizado poderia se apresentar como uma opção em um processo de ensino-aprendizagem formativo (e não apenas informativo) e ativo em cursos de Engenharias?

O objetivo do presente trabalho é, portanto, propor um modelo formativo de avaliação do aprendizado de metacompetências, aplicável aos cursos de Engenharias, em contextos que utilizem metodologias ativas de aprendizagem.

Em busca do objetivo proposto, optou-se pelo embasamento teórico a partir dos entendimentos de metodologias ativas de ensino-aprendizagem em contextos holísticos da Era Digital (SIEMENS, 2004; 2005; MORENO MARTÍNEZ; LÓPEZ MENESES; LEIVA OLIVENCIA, 2018; TAN, 2018).

A conceituação sobre as metacompetências versa sobre as definições propostas por Mussak (2003; 2006), Cavaco (2007) e por Bourantas e Agapitou (2016), porém com ampliações de outros pensadores (PASSEGGI, 2001; REGUANT, 2012; COLEMAN, 2018; LAHL, 2018; VALYAVSKIY; LUKYANENKO; UCHEVATKINA, 2018).

Para a proposição do modelo, ainda voltamos a atenção para as categorias avaliativas e respectivos pesos de referência para atribuição durante as avaliações do aprendizado e para o uso de instrumentos critério-referenciados.

Ademais, aponta as metacompetências consideradas ideais para serem desenvolvidas pelos aprendizes de cursos de Engenharias. O referencial teórico que oferece sustentação à presente pesquisa está sintetizado na Figura 1.

Figura 1 *Referencial de sustentação teórica da pesquisa.*

FONTE: Acervo pessoal.

Reconhece-se na proposição do MAAM que cada avaliação precisa estar envolvida em peculiaridades específicas em concordância com a conjuntura institucional, educacional, cultural, política e social, de maneira que o mediador que a propõe age como um historiador que expõe, registra e analisa o histórico de cada contexto (CRONBACH et al., 1980; SANTOS, 2016). Depreende-se que o histórico de um contexto em que se utilize modelos de avaliação do aprendizado puramente somativos é apresentado como algo estático, analogicamente a uma fotografia; contudo, ao ser proposto em um modelo formacional (que pode ou não incluir a avaliação somativa), ganha a figuração mais dinâmica, como um filme que passa a retratar de forma mais fidedigna a trajetória do aprendiz em busca do aprendizado, bem como o resultado alcançado.

Integra-se à teoria, em busca do objetivo na composição da estrutura da pesquisa, uma proposta metodológica multimodal (quantitativa e majoritariamente qualitativa) pautada em três etapas, uma quantitativa e duas qualitativas para a proposição, constituição e testagem empírica do modelo. O delineamento da pesquisa é apresentado na Figura 2.

Figura 2 *Síntese da pesquisa.*

Fonte: Acervo pessoal.

Ressalta-se que a avaliação do aprendizado em um ambiente complexo, permeado pela inovação e pela inferência constante de novos paradigmas, faz

com que as metacompetências para construção contínua e efetiva (eficiente e eficaz) de conhecimentos se torne uma estratégia indispensável para a vida acadêmica e futura vida profissional do aprendiz de qualquer área do conhecimento. De acordo com as ideias de Siemens (2004) e de Nonaka e Takeuchi (2008), as metacompetências são, portanto, consideradas fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem, podendo ser consideradas até mesmo mais importantes que o próprio conhecimento técnico construído em cada etapa, já que este pode se tornar obsoleto em pouco tempo, com o avanço das ciências.

Presume-se que uma proposta de avaliação do aprendizado em um modelo formacional adequa-se mais à realidade do século XXI do que a de um modelo puramente somativo e informacional (GARCIA, 2009; BROADBENT; PANADERO; BOUD, 2018). Isso porque atualmente verificam-se profundas mudanças na quantidade, na rapidez e na forma como se acessa e processa dados, informações e conhecimentos. Assim, um dos significativos desafios da sociedade contemporânea não se refere apenas a garantir um aprendizado que torne os aprendizes capazes de identificar, gerir, produzir ou transmitir conhecimentos, mas de ajudá-los também a distinguir o que é relevante aprender e a utilizar efetivamente esse conhecimento (PATTON, 1997; FIRME, 2003). Caso contrário, o uso da TIC nos processos de ensino-aprendizagem trará apenas uma aparência de modernidade (MUSSAK, 2003; 2006; OLIVOS, 2009; GABRIEL, 2013).

1.1 Contribuições Inéditas da Pesquisa

Esta pesquisa buscou a proposição de um modelo de avaliação do aprendizado que rompe com os modelos técnicos e informativos de avaliação, em benefício de um modelo formativo de avaliação do aprendizado de metacompetências, buscando em meio às bases teóricas e às pesquisas empíricas identificar as principais metacompetências que se acredita ser importante desenvolver nos aprendizes de cursos de Engenharia no século XXI, observadas as características e as demandas contemporâneas da Educação Superior nesta área científica.

Ademais, busca-se a proposição de um modelo de avaliação elaborado a partir do ponto de vista de diferentes agentes que figuram nos processos de ensino-aprendizagem de cursos de Engenharias e distintas formas de avaliação (autoavaliação, avaliação de pares e avaliação do mediador) entendidas como adequadas a uma proposta de ensino-aprendizagem ativa, discutida com base em uma proposição e uma visão pós-construtivista do processo de ensino-aprendizagem.

1.2 Organização do Trabalho

Com vistas a esclarecer a abordagem da tese, segue uma breve descrição sobre os capítulos que compõem a pesquisa: no presente capítulo, é realizada uma breve descrição do contexto e do objetivo desta pesquisa, suas justificativas, seu projeto, bem como dos temas que representam os objetos de estudo deste trabalho.

Já o Capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica da pesquisa, abordando o aprendizado, o ensino-aprendizagem ativos, as salas de aula, os aprendizes e a avaliação do aprendizado nos Cursos de Engenharias. Finalmente, explicita a definição sobre as metacompetências e como elas são entendidas no contexto do modelo proposto neste trabalho e traz uma breve descrição do MAAM e suas características.

Seguindo, no Capítulo 3 são relatadas as etapas, fases da aplicação, amostra, dentre outros dados relacionados à metodologia aplicada para a proposição e a testagem do MAAM.

No capítulo seguinte, são explicitados e analisados os resultados alcançados e, no Capítulo 5, são apresentadas as considerações finais sobre as dimensões teórico-empíricas do trabalho realizado, com apresentação de alguns de seus pontos e contrapontos, bem como com a sugestão de outros estudos que possam vir a subsidiar novas descobertas sobre a temática.

Por fim, cumpre ressaltar a importância de elaborar e criar avaliações do aprendizado que apoiem o processo de ensino-aprendizagem efetivamente relevante para a formação de engenheiros, consolidando uma prática de inovação, promovendo a ação e intervenção específicas e diversas, sempre que preciso para atendimento das demandas pessoais e da sociedade da Era Digital.

Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica

2.1 Aprendizado e Ensino-Aprendizagem Ativos em Cursos de Engenharias da Era Digital

Como primeiro passo, propõe-se uma revisão sobre o aprendizado e o processo ativo de ensino-aprendizagem em cursos de Engenharias, bem como uma reflexão sobre como tais conceitos são entendidos no âmbito desta pesquisa.

2.1.1 Aprendizado e Processo de Ensino-Aprendizagem

A definição de aprendizado e ensino-aprendizagem no contexto desta pesquisa baseia-se na ideia de que “o aprendizado é o ato de aprender, o produto final, enquanto a aprendizagem é o processo que conduz o indivíduo ao aprendizado” (MUSSAK, 2006, p. 70). O aprendizado é comumente definido como “ato ou efeito de aprender”, o que pode se referir diretamente ao resultado, isto é, ao fracasso ou ao sucesso do processo de ensino-aprendizagem (FERREIRA, 2010; MICHAELIS, 2012).

Em contrapartida, o ensino-aprendizagem representa um processo no qual se verifica a intersecção de inúmeras variáveis que interferem na construção do aprendizado, as quais vão desde os processos de maturação do organismo, fatores psicossociais e das condições do ambiente até o tempo necessário para que se aprenda (ARBAUGH; BENBUNAN-FINCH, 2006; GOLDSTOIN; BUXTON, 2014).

As teorias, proposições e concepções sobre o ensino-aprendizagem e o aprendizado constituem parte, assim como a história da economia e da cultura dos rumos assumidos pela humanidade em sua incansável procura pela ampliação e difusão do conhecimento. Portanto, eles têm sido pesquisados e sistematizados metodológico-cientificamente ao longo da história, e seu entendimento, desde a antiguidade, possui relevância para a compreensão pós-moderna sobre tais temas (KNOWLES et al., 2014).

Na Idade Antiga, nações como a Índia, o Egito e a China entendiam o processo de ensino-aprendizagem, incluindo e enfatizando o processo de ensino, como um meio para transmissão de tradições e costumes, enquanto, em Roma e na Grécia, o entendimento sobre o aprendizado e ensino-aprendizagem,

até então associado e dependente do processo de ensino, passou a seguir linhas divergentes e, simultaneamente, completivas: a pedagogia da personalidade, voltada para a formação do indivíduo *sui generis* e a pedagogia humanista, que buscava o ensino-aprendizagem universal e se voltava para o desenvolvimento do indivíduo entroposto em um sistema de ensino representativo da realidade social (DE RIDDER-SYMOENS, 2003).

No período da Idade Média, o ensino-aprendizagem e o ensino foram determinados por dogmas e preceitos religiosos. Somente ao final deste período, com o advento do Renascimento, passou-se a separar as teorias da do ensino e da aprendizagem, a partir das mudanças que decorreram do advento do humanismo, da Reforma Protestante e, posteriormente – já na Idade Moderna, da Revolução Francesa, época em que a humanidade buscou ampliar o domínio sobre a natureza por meio de técnicas, artes, observações, experimentos empíricos e estudos caracterizados pelo rigor científico e pelo realismo (DE RIDDER-SYMOENS, 2003).

Saltando panoramicamente do século XVII até a contemporaneidade, verificam-se ideias predominantes sobre o aprendizado e o ensino-aprendizagem baseadas em distintas e inúmeras teorias, as quais intentam investigar e defender cientificamente alguns processos que regem os princípios, buscando explicar as causas e formas do funcionamento dos referidos conceitos. Mudança esta que, dentre outros intentos, visa maximizar a produtividade do processo de ensino-aprendizagem e, por conseguinte, seu resultado: o aprendizado, com base em uma ideologia geralmente com características fabril, disciplinar e institucional (DE RIDDER-SYMOENS, 2003; FINK, 2013).

A propósito destas afirmações, o ensino-aprendizagem tem sido entendido também como um processo de metamorfose com certo grau de sistematização e duração de hábitos e comportamentos que podem ser construídos pela prática motivada, pela observação e pela experiência. Não obstante, em geral, entende-se o ensino-aprendizagem como um componente capaz de moldar um padrão de cidadão, de profissional e de sociedade, elegendo a educação como principal motor de propulsão das nações (DE RIDDER-SYMOENS, 2003; FINK, 2013).

Interagem e interligam-se atualmente várias ideias sobre o aprendizado e o ensino-aprendizagem, dentre as quais se destacam e se apresentam as questões tratadas nos parágrafos seguintes.

O modelo tradicional de educação, baseado nas ideias de autores como Comenius (*Didática Magna*) e Ignácio de Loyola dentre outros, define a aprendizagem como um conjunto de dados, informações e conhecimentos que são acumulados pelos aprendizes por meio da transmissão dos docentes. O docente é considerado um homem acabado que necessita ser atualizado; para tanto, o processo de ensino-aprendizagem objetiva promover a aquisição de habilidades intelectuais por meio de práticas de memorização e é de responsabilidade do docente transmitir/narrar/depositar conteúdos e valores enquanto o docente se adapta, memoriza, fixa, repete, assimila, reproduz e arquiva sem que seja necessária ou efetiva a compreensão do conhecimento acumulado ou transformações, pois não há preocupação ou interesse no desenvolvimento de senso crítico, autorregulação ou de criatividade (ANASTASIOU, 2001; WALKER, 2001; ALVES, 2005).

Assim, quem conhece os conteúdos, escolhe quais deles devem ser transmitidos e conduz a aula é o docente, ao passo que os aprendizes são receptores passivos e disciplinados. Sobre essas questões, Zufiaurre (2007) menciona que, ao tratar das práticas pós-modernas de educação, muitas das antigas práticas políticas e religiosas permanecem presentes sob a forma de vários disfarces. É preciso, portanto, atentar-se para as práticas, caso contrário, as palavras iguais podem ser para significar coisas diferentes; ou coisas semelhantes poderão ser referidas de formas diferentes; e, na confusão, as práticas podem não conseguir atingir seus propósitos.

Dentre os behavioristas ou comportamentalistas, Pavlov em sua Teoria do Reflexo, apresentou a aprendizagem por meio de um modelo replicável e verificado em laboratório, como um processo decorrente de reflexo condicionado baseado no binômio punição-recompensa, ou seja, tendo sua ocorrência devido a uma associação de estímulos. Thorndike pela Lei do Efeito infere que a aprendizagem consiste na composição de conexões (formação de ligações) E-R, as quais principiam em impulsos diretos (não intermediados pela consciência ou por ideias) para a ação e são enfraquecidas (tendem a cessar a repetição) quando provocam desconforto no aprendiz ou fortalecidas (tendem à repetição)

quando provocam satisfação no aprendiz, ou seja, são consolidadas ou eliminadas em função das consequências (COUTINHO, 2006; DELAMATER; OAKESHOTT, 2007; OSTERMANN, 2010).

O behaviorismo metodológico de Watson parte de um carácter empirista e ambientalista e de teoria também baseada em estímulos e respostas (E-R), entende que a aprendizagem acontece a partir de um condicionamento das conexões estímulo-respostas herdadas (reflexos humanos) e de novas conexões construídas através do condicionamento clássico Pavloviano (STRAPASSON; CARRARA, 2008; OSTERMANN, 2010).

Burrhus Frederic Skinner questiona o behaviorismo metodológico e passa a fundamentar sua definição de aprendizagem no termo comportamento, basicamente explicando-a como mudança de comportamento promovida por reforços imediatos e contínuos às respostas emitidas pelo aprendiz até se alcançar o comportamento desejado; aprendizagem sintetiza-se na ação passiva de ter refreados, por meio de reforços negativos e/ou punições sofridas, os comportamentos indesejáveis ou de ter intensificados por meio de reforços positivos comportamentos desejáveis, utilizando-se da repetição mecânica como forma de memorização/repetição até que dado comportamento se torne automático. Nesse contexto, o aprendizado concretiza-se na extinção de alguns e na aquisição de novos comportamentos (SKINNER, 1953; DELAMATER; OAKESHOTT, 2007).

A aprendizagem para os behavioristas é, portanto, entendida como o processo que leva à mudança do comportamento provocada pelo professor, quando utiliza adequadamente os estímulos reforçadores sobre o aprendiz, enquanto o aprendizado é o resultado deste processo, qual seja: a mudança de comportamento almejada (MERRIAM; CAFFARELLA; BAUMGARTNER, 2012; JONASSEN; LAND, 2012).

Em prosseguimento, Tolman é um teórico que define a aprendizagem em uma teoria transitória entre o behaviorismo clássico e o cognitivismo, categorizada como uma abordagem behaviorista intencional, por entendê-la como processo majoritariamente pautado em variáveis intervenientes do tipo cognições (constructo teórico interveniente entre estímulos e respostas) e intenções dos processos mentais superiores do que somente em estímulos e respostas como no behaviorismo; assim, a meta ou objetivo e não as

recompensas que determinam os comportamentos e o reforço insistente das conexões entre os estímulos e as expectativas, bem como o fortalecimento da ligação entre um sinal (estímulo) e um significado que confirme a expectativa de recompensa do aprendiz são fundamentais para o ensino-aprendizagem do comportamento desejado (LIEURY, 2000; DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2003).

Robert Gagné também apresenta uma visão de ensino-aprendizagem situado entre o behaviorismo e o cognitivismo, assinalando tanto a importância dos estímulos e respostas, quanto dos processos internos do aprendiz, ocorridos em seu Sistema Nervoso Central. Segundo ele, a aprendizagem trata-se de uma mudança comportamental e cognitiva que acontece ‘dentro da cabeça’ do aprendiz, o qual é ocasionado pelo desempenho humano (*output*) e pela estimulação do ambiente externo (*input*) passando pelas fases de expectativa ou motivação, de apreensão, atenção ou percepção seletiva, de entrada de armazenamento ou aquisição, de armazenamento de memória ou retenção, de rememoração ou recuperação, de transferência ou generalização, de resposta ou desempenho e de reforço ou retroalimentação, indo muito além de uma ocorrência habitual de crescimento e amadurecimento, por consolidar estados persistentes no aprendiz, ou seja, as capacidades humanas de informação verbal, habilidades intelectuais, estratégias cognitivas, atitudes e habilidades motoras (GAGNE, 1980).

Em síntese, são os eventos externos planejados com o propósito de iniciar, ativar e manter a aprendizagem que instruirão e garantirão o aprendizado. A Teoria da Gestalt de Wertheimer, Köhler e Koffka parte da ideia de que o todo é mais do que a soma de suas partes, uma vez que coexistem também a interpretação e a percepção capazes de complexificá-lo. Assim, apesar de se tratar de uma teoria psicológica, eles defendem uma importante definição de aprendizagem por *insight* (súbita percepção) ocasionada em contextos mais favoráveis para sua eliciação (JONASSEN; LAND, 2012; GLUCK; MERCADO; MYERS, 2013; CORMIER; HAGMAN, 2014).

Dentre os humanistas, Rogers propõe uma mudança de comportamento por meio do que ele denominou “aprendizagem significativa”, a qual seria penetrante e capaz de abranger a totalidade dos aspectos da vida da pessoa, ou seja, mais do que uma acumulação de conhecimentos sobre fatos e/ou conceitos, o ensino-aprendizagem neste contexto busca fomentar uma mudança

tanto do comportamento do aprendiz quanto da sua vida e de sua orientação futura, no que concerne às atitudes e à personalidade. Georg Kelly, também humanista, pautado em uma filosofia alternativista construtivista, postula que o entendimento da realidade é ativo, prático (objetivos da ensino-aprendizagem = objetivos da prática), pessoal, emocional, racional, subjetivo e criativo e, portanto, o ensino-aprendizagem, explicada a partir da metáfora do homem-cientista, é a capacidade de prever, controlar, observar e interpretar. Ela se efetiva e os construtos do aprendiz só serão alterados, dependendo da natureza das relações entre os construtos, do repertório do indivíduo, de sua permeabilidade e do sucesso das previsões geradas pelos construtos. O conhecimento é demonstrado ao aprendiz como hipotético e suscetível de reestruturação e julgamento (ROGERS; MASLOW, 2008; SCHNEIDER; PIERSON; BUGENTAL, 2014).

A teoria social cognitiva de Bandura adota a ideologia do autodesenvolvimento, da adaptação e da mudança, centralizando-se no estudo do comportamento humano inserido no contexto social, abordando os fatores externos e internos do indivíduo, com ênfase nos processos cognitivos. Neste contexto, o ensino-aprendizagem é ativo (aprende-se fazendo e experimentando consequências da ação) e indireta, ou seja, pautada na observação dos modelos reais e simbólicos na evocação de pautas imitativas e dos processos vicários (observação dos comportamentos e experiências de pares e suas consequências), simbólicos e autorregulatórios. Observa-se aqui a existência do reforço indireto (punição ou recompensa de outrem) e da identificação com um modelo respeitado e/ou venerado ou de alta posição utilizando-se, portanto, os seguintes componentes neste processo de ensino-aprendizagem: atenção, retenção, reprodução motora, motivação e autorregulação e modificação cognitiva do comportamento, dentre outros. Já o aprendizado é atingido quando organizamos e ensaiamos o comportamento-modelo de modo simbólico e o representamos publicamente (BANDURA, 1965; 1977).

Dentre as teorias cognitivas, Bruner defende um ensino-aprendizagem estruturado em um método de descoberta, no qual os conteúdos são percebidos pelo aprendiz por meio de relações, problemas e lacunas que ele deve completar em um ambiente que ofereça inúmeras alternativas, a fim de que o ensino-aprendizagem seja considerado significativo e relevante em um currículo

em espiral (ver um conteúdo mais de uma vez em distintos níveis de profundidades e modos de representação), acreditando que o aprendiz é capaz de aprender sobre qualquer conteúdo, independentemente de sua fase de desenvolvimento, uma vez que a estrutura deste conteúdo, suas relações fundamentais e ideologia são suas partes mais importantes que devem ser ensinadas por um cientista altamente capaz na disciplina em termos da visualização que o aprendiz tem delas. Na mesma linha cognitivista, embora em uma direção distinta – já que os críticos apontavam a possibilidade da teoria de Bruner originar um ensino-aprendizagem mecânico (armazenado de maneira literal sem contribuir para a diferenciação ou elaboração) (LINS, 2003; RAFAEL, 2005).

Ausubel postula a ideia de ensino-aprendizagem significativo, em que um novo dado ou informação interage com um subsunçor, ou seja, uma estrutura âncora específica de conhecimento preexistente na estrutura cognitiva de quem aprende, tornando-o significativo para o aprendiz. Portanto, em sua concepção, o termo único mais relevante que intervém no ensino-aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe e que está organizado em uma hierarquia conceitual, na qual componentes mais característicos de conhecimentos são acoplados a proposições, conteúdos e ideologias mais amplas e inclusivas (AUSUBEL, 1982).

Outro cognitivista famoso foi Piaget, que distingue, por ontogênese, o desenvolvimento/crescimento cognitivo em quatro períodos: sensório-motor, pré-operacional, operacional-concreto e operacional-formal, nos quais o ensino-aprendizagem se dá por meio da assimilação (incorporação da realidade aos esquemas de ação, impondo-se ao meio) e acomodação (quando a mente desiste de assimilar e se modifica). Funcionando como uma estrutura, a mente funciona em equilíbrio, o qual é rompido por experiências não assimiladas, o que promove a acomodação e, por conseguinte, novos esquemas de assimilação e para alcançar novo equilíbrio, num processo de equilibração, responsável pelo desenvolvimento mental (BRUNER, 1961; PELIZZARI et al, 2002; JONASSEN; LAND, 2012).

Vygotsky com uma visão conhecida como sócio-histórica, sociocultural e/ou socioconstrutivista do ensino-aprendizagem centralizando-o na atividade/mediação, como uma maneira de transformar o meio e responsável

pela construção da arquitetura funcional da consciência a partir da interiorização de signos (internos do aprendiz) e de instrumentos (externos ao aprendiz). Partindo desta visão, entende-se que a cultura e a sociedade são elementos responsáveis por ativar as estruturas endógenas da razão e os processos biológicos representam apenas a pré-história das funções psicológicas superiores que são originadas pela sociedade e da cultura, sim, são responsáveis pela atividade/mediação, quais sejam: atenção voluntária, pensamento, linguagem, formação de conceitos. Ele criou o conceito de zona de desenvolvimento proximal, segundo o qual um aprendiz, com o auxílio direto ou indireto de um mediador, desenvolve a capacidade de desempenhar tarefas que ele não conseguiria sozinho. Para Vygotsky, o bom aprendizado é fundamental e universal, promove o desenvolvimento mental humano e movimenta inúmeros processos que só acontecem a partir dele (LEONTYEV; LURIA; SMIRNOFF, 2014).

Wertsch entende o ensino-aprendizagem com similaridades com a visão de Vygotsky, uma vez que ele também enfatiza a defesa do método genético ou evolutivo, as funções mentais superiores derivando da sociedade e da cultura e a mediação por instrumentos e signos, bem como a relação dessas premissas com a *Zona de Desenvolvimento Proximal*; no entanto, ele acredita que a mediação de instrumentos e signos é a principal premissa, pois fornece a chave para compreender as mudanças quantitativas e qualitativas do desenvolvimento, assim como a transição das formas de funcionamento interpsicológico para intrapsicológico. Além disso, Wertsch busca inspiração nas ideias de Bakhtin e de Burke inserindo no contexto do ensino-aprendizagem os “gêneros discursivos”, isto é, os enunciados produzidos em situações típicas de comunicação verbal e social e o “dramatismo”, em especial no que se refere às múltiplas perspectivas da ação mediada humana (composta por meios ou ferramentas culturais), respectivamente (WERTSCH, 1991).

Paulo Freire, pensador brasileiro, defendeu uma ideia de ensino-aprendizagem diretamente relacionado ao conceito de transformação social, oposto à massificação, à exclusão social e à desarticulação entre a sociedade e a educação. Este axioma evidencia a aprendizagem como um processo neutro

de construção e reconstrução contínua de significados da realidade, sobre o qual o aprendiz (entendido em sua complexidade, incluindo dimensões biológicas, sociais, culturais, afetivas, linguísticas, entre outras) pode agir baseado em uma crença fatalista de causalidade ou pode ser movido por suas ações e reflexões passíveis de serem alteradas, revitalizadas e/ou transformadas. Neste contexto de ensino-aprendizagem significativo e político, aprender não é adquirir conhecimentos, mas vivenciar oportunidades em contextos dialógicos (incluindo diálogo entre o conteúdo curricular/formal e os conteúdos únicos, como as vivências, a história e a individualidade), que ativem a criatividade, e democráticos e a partir delas construir seus conhecimentos (FREIRE; FAUNDEZ, 2002; FREIRE, 1997; 2000; 2009).

Mais recentemente, emergiram e emergem proposições sobre o processo de ensino-aprendizagem que representam um conjunto de parte das teorias que surgiram ao longo da história, com ênfase nas teorias com fundamentação interacionista. Assim, acredita-se que na medida em que um indivíduo nasce com um aparato biológico e necessita de maturação física, psicológica e emocional (herança genética) para estar predisposto a aprender, ele necessita da motivação e de estímulos provenientes do ambiente e do contexto sócio-histórico-cultural para que o aprendizado se efetive (ZUFIAURRE, 2007; JONASSEN; LAND, 2012).

Chama-se a atenção, neste ensejo da Era Digital, para as premissas emergentes que, apesar das críticas e das intercorrências que ainda não permitem atribuir plenamente o *status* de teoria, aparecem e se consolidam como proposições e concepções pós-construtivistas dos conceitos de ensino-aprendizagem e aprendizado, dentre elas o conectivismo. Siemens infere que o ensino-aprendizagem neste contexto trata-se de um processo com inúmeros estágios e distintos componentes, sendo representada pelo momento em que construímos o conhecimento para resolver um problema/tarefa. Assim, ela é complexa, multidimensional, orientada e determinada pela tarefa. Também conhecida como “teoria da aprendizagem da era digital”, o conectivismo infere que o conhecimento coexiste em sistemas que são acessados por indivíduos que participam em atividades, os quais passam a conviver com o efeito que a

tecnologia exerce sobre a forma como vivemos, nos comunicamos e aprendemos. Assim, o computador e a Internet, até então vistos somente como ferramentas para o ensino-aprendizagem, passam a figurar como “elementos mediadores”, em um contexto em que o conhecimento se encontra espalhado em rede de conexões e o ensino-aprendizagem consiste na capacidade de circular pelas referidas redes (SIEMENS, 2004; 2005).

2.1.2 Aprendizado e Ensino-Aprendizagem em Cursos de Engenharias

Teóricos e estudiosos possuem algumas divergências e convergências sobre como o aprendizdo e o ensino-aprendizagem podem acontecer (JONASSEN; LAND, 2012).

Chomsky (teoria inatista) supõe que os indivíduos desenvolvem seu arcabouço cognitivo de maneira análoga, balizada/marcada pela herança genética. Desse modo, infere a ideia de ‘órgãos mentais’, os quais funcionariam de forma similar aos órgãos físicos, sendo ambos característicos à espécie e geneticamente impostos. Para esse pensador, o processo de ensino-aprendizagem é inato e, embora o ambiente seja reconhecido como o fator que desencadeia o desenvolvimento, ele não tem capacidade para influenciar sobre o desenvolvimento e sobre o comportamento do aprendiz (JONES, 2003; SCHLESINGER, 2013).

Wallon (teoria ambientalista) defende a ideia de que o aprendiz possui equilíbrio entre o intelectual e seu interior, desenvolvendo-se intelectual e emocionalmente, portanto, defende a constituição de um processo de ensino-aprendizagem motivado e dedicado (DE LA TAILLE; DE OLIVEIRA; DANTAS, 1992; ELHAMMOUMI, 2012).

Para Erick Erickson (teoria psicanalítica), o aprendiz de cursos de Engenharias podem se encontrar em um dos períodos sinteticamente descritos (DE LA TAILLE; DE OLIVEIRA; DANTAS, 1992; ELHAMMOUMI, 2012): período da intimidade/isolamento – adulto jovem (21 aos 35 anos); período da generatividade/estagnação – adulto (35 aos 60 anos); período da integridade/desespero – maturidade (a partir dos 60 anos).

Piaget (teoria interacionista cognitivista/construtivista) infere que o aprendiz, na fase em que adentra os cursos de Engenharias, possui

capacidades totais de raciocínio lógico e de abstração. Nesta fase, o indivíduo torna-se capaz de refletir sobre a totalidade das relações lógicas possíveis, partindo da observação da realidade e de hipóteses que formula sobre ela (DE LA TAILLE; DE OLIVEIRA; DANTAS, 1992; ELHAMMOUMI, 2012; DÉCARIE, 2013).

Vygotsky (teoria interacionista sociocultural/socioconstrutivista) defende a ideia de ensino-aprendizagem social, enfatizando sua ocorrência nos processos sistemáticos de educação (escolares e acadêmicos). Assim, o indivíduo, ser pensante com capacidade de ligar sua ação à interpretação de mundo que remonta sua cultura, como aqui entendido, não se desenvolve com o passar do tempo, ele apenas consegue realizar determinada atividade ou construir dado conhecimento se vivenciar em contextos que propiciem práticas específicas que fomentem o ensino-aprendizagem, o que envolve diretamente a interação entre sujeitos em uma ZPD, isto é, marcado pelo distanciamento observado entre a capacidade de resolver problemas com apoio de um parceiro experiente e o nível de desenvolvimento proximal, bem como entre a capacidade de resolver problemas de forma independente e o nível de desenvolvimento real. É justamente pelos mecanismos de ensino-aprendizagem proporcionados por mediadores na ZPD que o indivíduo desenvolverá suas próprias estruturas psicológicas (DE LA TAILLE; DE OLIVEIRA; DANTAS, 1992; ELHAMMOUMI, 2012).

Tomando como referência algumas teorias que tratam sobre o desenvolvimento humano e, por conseguinte, nos permite entender melhor como o processo de ensino-aprendizagem pode acontecer nas diferentes fases da vida de um indivíduo, reconhecemos que a Andragogia, ciência ou arte de mediar e/ou orientar o ensino-aprendizagem de adultos, é distinta da Pedagogia, ciência que abrange a educação de crianças (WLODKOWSKI, 2011; FINK, 2013).

Ressalva-se que, apesar das divergências entre as teorias, há uma convergência de que na fase em que geralmente se encontram os aprendizes dos cursos de Engenharias, eles já possuem, em tese, seja pela herança genética e maturação biológica ou pela maturação ocasionada pelas experiências socioeducacionais ocorridas nas etapas de ensino-aprendizagem escolares/sistemáticas anteriores, ou mesmo pela intercorrências das suas

proposições, a totalidade dos requisitos cognitivos, morais, sociais e psicológicos para possibilitar um processo de ensino-aprendizagem autônomo, ativo, significativo e abrangente (KNOWLES et al., 2014).

Verifica-se ainda que, de forma geral, não existe um resultado ou resposta corretos para o aprendiz dos cursos de Engenharias, uma vez que grande parte dos problemas por ele reconhecidos e enfrentados são complexos, o que torna impossível, ao resolver um problema, eliminar a totalidade das indagações e incertezas. Desse modo, os aprendizes necessitam ser estimulados a refletir sobre as consequências dos resultados alcançados na tentativa de solucioná-los, propostos por eles em outros sujeitos, da comunidade, da sociedade (KNOWLES et al., 2014).

São princípios do modelo de ensino-aprendizagem e aprendizado de aprendizes na fase em que adentram os cursos de Engenharias (KNOWLES, 1996): autoconceito do aprendiz; necessidade de aprender; prontidão para aprender; papel das experiências; motivação intrínseca e orientação para aprendizagem.

O aprendiz nesta fase de sua vida, usualmente, aprende com erros e acertos próprios ou de pares (experiências vicárias) e tem consciência imediata do que não conhece e como isso pode prejudicar sua existência. Assim, é importante observar que, em um processo de ensino-aprendizagem de educação dos aprendizes em cursos de Engenharias, o currículo precisa ser planejado e realizado em função das necessidades dos aprendizes, uma vez que se tratam de indivíduos independentes e autodirecionados. Devido às características observadas, que diferenciam o ensino-aprendizagem de adultos e crianças, o processo de ensino-aprendizagem precisa acontecer em um ambiente/contexto conectado, horizontal e recíproco (mão dupla entre aprendiz e mediador), que considere as experiências e a bagagem cultural dos aprendizes, com currículo aberto, dinâmico, dialógico, participativo e que leve à reflexão crítica, com propostas motivadoras, focalizadas no aprendiz, na autonomia, na independência, na interação, na colaboração, na solidariedade, na coaprendizagem, na autogestão, na criatividade, na busca pelo significado e na prática cotidiana (FINK, 2013).

Ademais, com base nos pressupostos das teorias em estudos, entende-se que o aprendiz que procura pela academia está constantemente em busca de

realização profissional e pessoal, além de almejar a solução de problemas e superação de desafios que podem fazer diferença para si e para a sociedade. Neste contexto, o ideal é que mais que dada ou assistida, a aula seja construída.

Especificamente nos cursos de Engenharias, os processos de ensino-aprendizagem tendem a seguir as teorias e metodologias utilizadas em contextos formativos das ciências em geral, observadas algumas características/especificidades da área e expectativas relacionadas ao estudo deste tipo de ciência e ao perfil desejável do engenheiro na sociedade contemporânea.

Em um cenário exigente, complexo e mutável, de acordo com os pressupostos do CNE (2002) e da ABET (2015), o engenheiro precisa demonstrar inúmeras habilidades e competências, dentre as quais destacam-se: comunicação efetiva baseada em pressupostos científicos de forma oral, gráfica e escrita; aplicação efetiva, reflexiva e crítica de conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais nas atividades de Engenharias; planejamento, projeção, elaboração, condução, coordenação e supervisão de experimentos, projetos e serviços em Engenharia; análise e interpretação de contextos e resultados gerados a partir do desenvolvimento de ações ligadas às Engenharias; planejamento, projeção, elaboração, condução, manutenção, coordenação, supervisão e análise crítica de sistemas, produtos e processos, buscando o atendimento de requisitos predeterminados ou não; identificação, formulação, interpretação/análise e resolução de problemas em Engenharias; criação/desenvolvimento/ inovação, aperfeiçoamento e utilização de ferramentas, estratégias e técnicas em atividades das Engenharias; atuação e convivência em equipes multidisciplinares; desenvolvimento de suas atividades de forma responsável, profissional, crítica, reflexiva e ética, avaliando os impactos delas no contexto ambiental e social, demonstrando formação e cultura amplas para agir em relação aos referidos impactos; avaliação sobre a viabilidade econômica de projetos de Engenharia; capacitação e aprendizagem permanentes na busca por atualizar seus conhecimentos, seja por meio de educação formal, não formal e/ou informal.

Ressalta-se que as competências em destaque, dentre outras, apontam para um cenário desafiador para as IES que atuam em cursos de Engenharias, demandando a proposição de uma formação que supere a tradicional aquisição

de conhecimentos teóricos e técnicos, para, de forma ampla e capaz, ajudar os aprendizes a desenvolver competências e metacompetências (já identificadas ou ainda por descobrir) que os permitam se utilizar os atuais meios e condições da vida contemporânea para a aplicação em Engenharias, bem como das próprias Engenharias para melhoria da qualidade de vida, inovando e retroalimentando este sistema.

Acredita-se que é emergencial reconhecer a necessidade de pautar as questões, discussões e ações relacionadas à formação do engenheiro em ideologias que apontem para estratégias e políticas de implantação de mudanças. Sobre tal questão, cita-se a ocorrência de inúmeros trabalhos publicados que defendem a necessidade de readequação dos processos de ensino-aprendizagem formais da educação superior para os aprendizes e a sociedade do século XXI, enfatizando-se aqui os que ocorrem nos cursos de Engenharias. Inúmeras dessas pesquisas propõem mudanças utilizando as teorias e metodologias ativas de ensino-aprendizagem (JOHNSON, 1999; VON BLOTTNITZ, 2006; ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2009; KASSENS-NOOR, 2012; BARBOSA; DE MOURA, 2014; FREEMAN, 2014).

2.1.3 Aprendizado e Ensino-Aprendizagem Ativos em Cursos de Engenharias

Por propor responsabilidades partilhadas e relações mais democráticas entre os agentes do processo de ensino-aprendizagem, a proposta de um aprendizado a partir de um processo de ensino-aprendizagem contextualizado, autônomo e ativo na Era Digital desestabiliza o modelo tradicional e, por conseguinte, fomenta/ocasiona a introdução de mudanças fundamentais na forma como entendemos estes conceitos nos ambientes formais tradicionais de Educação Superior.

Voltando a atenção para o aprendizado baseado em processos de ensino-aprendizagem formais em cursos de Engenharias, observa-se uma tendência ao predomínio de metodologias convencionais de ensino-aprendizagem, neste caso específico, de ensino mesmo, geralmente embasado na transmissão/introspecção receptiva de conhecimentos por intermédio de projetos calcados majoritariamente em aulas expositivas, as quais podem desvelar-se de distintas maneiras, tais como palestras, seminários, uso

conservador de mídias, dentre outros. Neste contexto, a maioria dos aprendizes possui papel passivo e se desenvolve sozinha; tendo seu desempenho quantificado e mensurado por testes que, em geral, apontam apenas sua capacidade de memória e habilidades de reprodução. Além disso, as outras categorias de atributos geralmente requeridas e citadas nos levantamentos de perfis profissionais e nos objetivos da Educação Superior, tais como as metacompetências, competências, habilidades e atitudes raramente são avaliadas. Tais contextos têm sido, ainda, incentivadores implícitos da perpetuação de estratégias e recursos de ensino-aprendizagem a serem utilizados principalmente em função de uma racionalidade técnica (SCHÖN, 1983, 1987).

A despeito desta realidade e dos impactos que ela pode proporcionar, inúmeros pensadores ratificam a importância de se reformular os processos formais de ensino-aprendizagem em Engenharia (VON LINSINGEN et al., 1999) adotando metodologias alternativas que demonstrem potencial para prover mais adequadamente os resultados esperados, dentre os quais reiteramos o destaque ao PBL, que vem há décadas sendo estudado e adotado (SAVIN-BADEN, 2000), no intento de proporcionar aos aprendizes meios de construir conhecimentos e desenvolver metacompetências valorizadas pelas IES e pela sociedade.

A proposição do PBL ou de outras metodologias ativas de ensino-aprendizagem para a aquisição do aprendizado a partir de processo de ensino-aprendizagem ativo na Era Digital trata-se de uma abordagem dinâmica mais adaptável aos contextos atuais de educação superior (JONASSEN; LAND, 2012).

Um ensino-aprendizagem ativo em cursos de Engenharias da Era Digital preconiza a proposição de atividades, nas quais o aprendiz amplia seus significados mediante sua participação ativa, responsável, crítica/autocrítica, reflexiva, autônoma, colaborativa, ética e capaz de ampliar sua curiosidade científica e de construir, de forma efetiva, conhecimentos importantes para solucionar problemas, alcançar objetivos e superar desafios, ao mesmo tempo em que o mediador é constantemente chamado à pesquisa, à reflexão, ao acompanhamento e ao cuidado de considerar um contexto complexo, conectado, imprevisto e desconhecido. O processo de ensino-aprendizagem ativo na Era Digital é, portanto, constituído por currículos integrados, ações

articuladas, em que os agentes interagem e partilham responsabilidade, crítica, comprometimento e criação de uma nova lógica na compreensão da realidade. Destaca-se, ainda, que este tipo de aprendizado e ensino-aprendizagem precisa ser contínuo e cingido aos cenários da prática (JONASSEN; LAND, 2012; QUAYE, 2014).

Ademais, o aprendizado e o ensino-aprendizagem em ambientes coletivos e conectados por rede precisam apresentar os seguintes critérios: abertura, autonomia, diversidade e interatividade, bem como propriedades destas redes que designa como efetivas: distribuição; descentralização; conteúdos e serviços desagregados (conteúdos acoplados em unidades de conteúdo tão reduzidas quanto possível); conteúdos e serviços desintegrados; desintermediação; dinâmicas; democráticas e inclusivas.

No intuito de buscar alternativas às metodologias tradicionais de ensino e aprendizagem, bem como de atender às demandas dos aprendizes contemporâneos, os profissionais e os pensadores da área de educação, há tempo suficiente para não ser entendido apenas como um movimento momentâneo, superficial e efêmero (modismo), têm atribuído especial atenção ao que tem sido denominado como processo ativo de ensino-aprendizagem.

A essência das metodologias ativas de ensino-aprendizagem está na utilização de recursos, procedimentos, métodos, atividades e, principalmente, estratégias de mediação que possibilitem o engajamento ativo na construção de conhecimentos pelo aprendiz, de forma atuante, reflexiva/autorreflexiva, crítica (pensamento crítico), motivada e contextualizada/significativa, assumindo o papel de protagonista. Ela tende a ser potencializada em ambiente colaborativo, cooperativo, que incentive a autonomia e a liderança e orientado para a tarefa, a atividade, o problema, o desafio, o projeto e/ou resultado (BONWELL, EISON, 1991; FREEMAN, 2013; QUAYE, 2014; MISSEYANNI et al., 2018).

O ensino-aprendizagem que fomenta a autonomia é calçada nas teorias humanistas que buscam a centralidade no aprendiz, utilizando-se de alguns pressupostos do método da não diretividade, dentre outros, em um contexto que estimula o desenvolvimento das habilidades de pensamento e no qual o mediador assume o papel de incentivador e facilitador da construção dos conhecimentos (MÖLLER et al., 2003).

Prosseguindo, o ensino-aprendizagem em contexto colaborativo é aquela em que os aprendizes, imersos em um ambiente livre, que respeita as características individuais e isento de hierarquia rigidamente constituída, são estimulados a construir, coletivamente (conectados ou presencialmente), conhecimentos em busca de objetivos (THOUSAND; VILLA; NEVIN, 2002).

Já o ensino-aprendizagem cooperativo pode ser entendido como a totalidade dos tipos de construção estruturada de conhecimentos realizados por aprendizes em grupos, sejam conectados ou atuando em conjunto presencialmente, em contexto no qual a avaliação pode acontecer também em grupo(s) ou individualmente (FELDER; BRENT; STICE, 2002; FEDEN; VOGEL, 2003).

De maneira específica, nos processos formais de ensino-aprendizagem em cursos de Engenharias, indica-se como exemplo de ensino-aprendizagem cooperativo, dentre outros, o modelo de Johnson, Johnson e Smith (1998a e b). O referido modelo estrutura o ensino-aprendizagem colaborativo nos seguintes princípios: interdependência mútua, responsabilidades cooperativa, responsabilidade individual, interação, utilização de habilidades interpessoais, bem como avaliações entre pares e autoavaliações regulares do funcionamento da equipe. Além desses princípios, adicionamos o do uso do incentivo à cooperação em vez da competição para a promoção do ensino-aprendizagem proposta nos modelos de Slavin (1983), Stahl (1994) e Barkley, Cross, Major (2014).

As propostas de ensino-aprendizagem orientadas à tarefa, à atividade, ao problema, ao desafio, ao projeto e/ou ao resultado são inúmeras, dentre as quais se destacam:

O PBL também conhecida como Aprendizagem ou Aprendizado Centrada(o) no Problema – assim como a de problematização, também é uma metodologia de ensino-aprendizagem contextual, envolvente, autônoma, crítica, criativa, significativa, formativa, que respeita o ritmo de aprendizagem dos aprendizes e fomenta a tomada de decisão por meio do julgamento, da previsão de resultados e da argumentação (BERBEL, 1998; YAQINUDDIN, 2013). Barrows (1996) infere que a implementação da PBL na Universidade McMaster (Canadá – final da década de 1960) surgiu como um *feedback* à frustração e ao tédio dos aprendizes diante do volume abundante de conhecimentos entendidos

como irrelevantes à prática profissional, bem como com noções, estratégias e comportamentos reduzidos para a realização pessoal plena de suas funções profissionais. O PBL se refere a uma metodologia de ensino-aprendizagem que se utiliza de um problema real ou com vínculo direto com a prática/realidade (real ou simulado) para suscitar motivação, dedicação, foco no ensino-aprendizagem, a capacidade de solução de problemas, a habilidade de realizar atividades em grupo, o desejo e a necessidade de se realizar estudo autônomo (BERBEL, 1998; SCHMIDT; WRISBERG, 2001; YAQINUDDIN, 2013). No caso específico do PBL, há na literatura inúmeras formas de aplicações da referida metodologia baseada em estruturas fundamentadas em distintas etapas, as quais detalham analiticamente maneiras de formular o problema, interpretá-lo, resolvê-lo e discuti-lo (BARRETT; NAUGHTON, 2014; FREEMAN, 2014; SAVERY, 2015; MISSEYANNI et al, 2018). Na Harvard Medical School, por exemplo, a identificação do problema, ocorre por meio da “formulação de hipóteses, solicitação de dados adicionais, identificação de temas de aprendizagem”, bem como da “elaboração do cronograma de aprendizagem estudo independente”; o retorno ao problema crítica se efetiva na “aplicação das novas informações, solicitação de dados adicionais, redefinição dos problemas, reformulação das hipóteses, identificação de novos temas de aprendizagem e anotação das fontes”; finalmente, o retorno ao processo acontece na elaboração de uma “síntese da aprendizagem e da avaliação” (BACICH; MORAN, 2017, p. 43).

O “Arco de Margueres” uma Metodologia de Problematização – a aplicação da metodologia da problematização tem sua gênese instigando o aprendiz a analisar criticamente a realidade, relacionando-a com a teoria e com seus conhecimentos prévios para, posteriormente, destacar e classificar (critérios de prioridade) os aspectos intrigantes, interessantes e conflituosos dos problemas encontrados (pontos-chave), escolhendo os que serão estudados e em que profundidade. Partindo da observação da realidade (primeira etapa) e do levantamento dos pontos-chave (segunda etapa), a metodologia da problematização propõe a continuação da construção dos conhecimentos por meio da teorização (terceira etapa), levantamento das hipóteses de solução (quarta etapa) e, finalmente, da aplicação da realidade/prática (quinta etapa) (BERBEL, 1998; VENTURINI; SILVA, 2018).

A Aprendizagem Baseada em Projetos, também denominada pedagogia de projetos, projetos de trabalho, metodologia de projetos – é mais uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem aplicável aos cursos de Engenharias que foi introduzida no Brasil por volta da primeira metade do século XX, junto ao movimento da *Escola Nova* (ZHOU; KOLMOS; NIELSEN, 2012; ALVES, 2012; KOLMOS; DE GRAAFF, 2014; BENDER, 2014; 2015). Seu principal intento é que o aprendiz, agente ativo e protagonista na construção do conhecimento (bem de valor), utilize sua estrutura cognitiva existente, interaja com uma cultura sistematizada, investigue um tema e aprenda conteúdos, de forma significativa, em tempo real e em contextos teóricos e práticos para resolver problemas complexos, construindo e aplicando conteúdos significativos com significado, sentido e funcionalidade para o aprendiz, preferencialmente de forma inovadora, ao passo em que vão se tornando fundamentais para o projeto, tomando decisões e superando desafios (HAN; CAPRARO; CAPRARO, 2015; BENDER, 2015; LARMER; MERGENDOLLER; BOSS, 2015). Dentre outros, esta metodologia demanda elementos como: um projeto proposto para um indivíduo ou para um grupo, um programa de ensino-aprendizagem que pode ser organizado em módulos para possibilitar a execução e a apresentação dos resultados, um possível “consultor”, mediador externo e/ou “grupo de apoio” (SMITH; DODDS, 2017, p. 7). Ressalva-se que se faz indispensável ao mediador conhecer novos recursos de ensino-aprendizagem, criar condições de invenção/criação, bem como identificar as competências dos aprendizes para promover ações de continuidade e/ou ruptura em relação aos conhecimentos prévios de cada aprendiz e propor desafios capazes de oportunizar novas aquisições, novos conhecimentos e, por conseguinte, novas propostas de soluções para os projetos e/ou desafios lançados pelo mediador, em um processo contínuo que oportunize o aprender a aprender a buscar por certezas, reconstruindo-as em novas certezas (BENDER, 2014; LARMER; MERGENDOLLER; BOSS, 2015; SMITH; DODDS, 2017).

A TBL – metodologia de ensino-aprendizagem aplicável aos cursos de Engenharias que foi proposta na década de 70 por um pesquisador da Universidade de Oklahoma (ZHANG; WU; LI, 2018). Esta metodologia propõe a divisão da turma de aprendizes em equipes (de cinco a sete membros) e na aplicação de estratégias intrínsecas que desafiam os aprendizes a trabalharem

em conjunto e solidariamente na solução de desafios, além de promoverem o compartilhamento de ideias e a construção colaborativa de conhecimentos; soma-se a tais estratégias, a promoção de discussões embasadas, com respeito às opiniões divergentes com o intento de desenvolver o pensamento crítico (REIMSCHISEL et al., 2017; MICHAELSEN; SWEET; PARMELLE, 2018). Os desafios são apresentados pelo mediador/colaborador previamente aos times, cujos integrantes são impelidos a estudarem individualmente e a se prepararem previamente para os momentos formais de ensino-aprendizagem (pré-aula/pré-classe) por meio da realização de atividades que serão cruciais para o posterior resultado a ser apresentado pelo time. O mediador aplica um teste, para cada aprendiz responder sem consulta, para garantir a ocorrência satisfatória do momento de preparo e, posteriormente, lança os desafios baseados em contextos de aplicação dos conteúdos em estudo. Salienta-se que a solução apresentada pelo time precisa ser estruturada a partir de quatro princípios básicos (4S's): Significant (Problema significativo), Same (Mesmo Problema), Specific (escolha específica) e Simultaneous report (relatos simultâneos). A avaliação do aprendizado é realizada pelo mediador/colaborador e pelos pares dependendo, assim, do desempenho individual e do resultado do trabalho em grupo (responsabilização) (MICHAELSEN; SWEET; PARMELLE, 2018).

Aprendizagem Baseada em Modelos – outra metodologia ativa aplicável aos cursos de Engenharias, a qual considera a contingência entre ações e resultados em busca da garantia de comportamentos/modelos adequados para a aquisição dos resultados esperados (ESTEFAN, 2007; DOLL; SIMON; DAW, 2012; POHL et al., 2012). Ressalva-se que, ao aprender tarefas complexas, tais como planejar ações para atingir objetivos, verificamos que os ensaios de controle relativo e a prática (ensaio em distintas circunstâncias ou populações) faz com que empreguemos cada vez menos esforços (automatização), o que nos permite alocar a atenção para questões mais relevantes e a atingir resultados com maior efetividade (CLEMENT, 2000; POHL et al., 2012). Outrossim, entende-se, neste contexto, que a formação de hábitos é relevante para condução das atividades realizadas, porém deve ser praticada mantendo um nível de flexibilidade, para que não se desenvolva dependência e comportamentos repetitivos e/ou inadaptados; verificam-se como mecanismos de ensino-aprendizagem associativo instrumental as técnicas de desvalorização

ou de valorização dos resultados alcançados para reforçar os modelos, produzindo as tendências do sistema (BUCKLEY, 2012; POHL et al., 2012; BROY et al., 2013).

ABE – outra metodologia de ensino-aprendizagem ativo aplicável aos cursos de Engenharias, a qual teve sua gênese em meados de 1980 na Universidade Canadense de McMaster em curso de medicina/saúde e chegou ao Brasil por volta de 1990, com intuito de promover a renovação da prática pedagógica (DA SILVA, 2014; ZHANG, 2015; SEEL, 2017; SAXBERG, 2017). Emprega-se em atividades investigativas, nas quais os aprendizes são desafiados a refletir sobre uma situação/problema, avaliando-a criticamente, implementando evidências, bem como avaliando os resultados alcançados (HAMER; COLLINSON, 2014; DE BORTOLI et al., 2017). São etapas da ABE: reconhecer um problema, levantar questionamentos, pesquisar, selecionar e avaliar artigos e práticas segundo critérios emanados das ciências, aplicar os conhecimentos construídos e reavaliar suas decisões, para repeti-las ou refutá-las; assim, permite excluir práticas baseadas na intuição, promovendo a análise apurada de métodos por meios dos quais os conteúdos são obtidos por meio de procedimentos didáticos construídos pelos aprendizes (HAMER; COLLINSON, 2014; BOULTON et al., 2016; RIENTIES et al., 2016; DE BORTOLI et al., 2017).

EBR – metodologia ativa e flexível de ensino-aprendizagem, na qual e em linhas gerais mediadores identificam e mensuram os objetivos finais do aprendizado para, reversivamente, propor a avaliação do aprendizado e, a partir dela, processos de ensino e aprendizagens efetivos e atraentes, bem como selecionar os conteúdos de estudos e materiais/referências de apoio; os objetivos finais são, neste contexto, os resultados específicos demonstráveis/prestendidos, metas de realização ou padrões de desempenho que evidenciam as competências desejáveis para o mundo real (GRANT; TIGHE, 2005; PATIL; PATIL; LOKARE, 2018). A avaliação do aprendizado, para fins desta metodologia, não possui características de avaliação somativa, classificatória, conceitual ou informativa, uma vez que é baseada em múltiplos métodos, tem características de avaliação formativa e continuada (GRANT; TIGHE, 2005). Ademais, a avaliação de o aprendizado proporcionar ajustes constantes de desempenho durante o processo de ensino-aprendizagem por meio de *feedback*, capaz de proporcionar a avaliação de competências e

considerada o “ato de determinar até que ponto os resultados desejados estão a caminho de serem alcançados e até que ponto eles foram alcançados” (GRANT; TIGHE, 2005, p. 6, *tradução nossa*).

A Aprendizagem Estratégica e a Simulação Estratégica – são metodologias ativas de ensino-aprendizagem que podem ser utilizadas em diversos contextos para proporcionar a geração de conhecimentos de forma exploratória, prática, processual, estratégica, multissensorial, consistente e aplicável à realidade; de acordo com os pressupostos desta metodologia, nos processos de ensino-aprendizagem podem ser empregadas alternativas estratégicas exequíveis no intento de alcançar objetivos estratégicos (CONCEIÇÃO; GONÇALVES, 2004; DESHPANDE; HUANG, 2011). Tais metodologias baseiam-se em princípios como a criação de uma cultura e de um pensamento estratégico, em contraposição à cultura/ideologia de projetos; a utilização do holismo integrativo (*clusters* de conteúdos e dimensões) para proposição de rápidos diagnósticos; a aplicação do pensamento estratégico, ao contrário do linear/descritivo; o uso do ciclo da decisão e dos fatores críticos para a tomada de decisões baseados na análise sistêmica e em padrões holísticos, cíclicos e processuais, em contraposição aos paradigmas racionalistas do pensamento linear, assegurando a flexibilidade e a continuidade na tomada de decisões; a projeção do futuro por meio de um esboço, baseado em dados científicos, sem a tentativa de previsões calçadas em suposições pessoais ou alternativas; a determinação de objetivos prioritários e a tomada de decisões para ações e situações de curto prazo, fundamentadas, porém, em integrações proativas e visões de longo prazo; a promoção da sustentabilidade, da inclusão, do diálogo e habilidades de comunicação e do planejamento participativo comunitário; a preferência, o interesse e a motivação dos aprendizes por jogos e simulações; o uso do jogo e de simulações como instrumentos de fomento e incentivo à pesquisa; a percepção de efetividade e da correlação entre habilidade e atuação por meio de aproximações consistentes entre teoria e prática, bem como simulações de situações reais; o jogo e a simulação como recurso para fundamentação da tomada de decisão, buscando o entendimento sobre como determinada decisão pode afetar a performance do contexto prático, bem como sobre as inter-relações existentes em diferentes áreas funcionais; a

proposição de avaliação estratégica do aprendizado (CONCEIÇÃO; GONÇALVES, 2004; DESHPANDE; HUANG, 2011).

A Aprendizagem Autodirigida – trata-se de uma metodologia de ensino-aprendizagem ativa que demanda um contexto social composto pela interação de um aprendiz com outros aprendizes em um ambiente (formal ou informal) colaborativo e flexível de ensino-aprendizagem; ressalta-se que tal contexto pode ser criado por meio de estratégias, modelos ou recursos didáticos, com acesso a recursos físicos ou virtuais e com compreensão das regras do contexto em que está inserido, além de englobar aspectos internos e externos do aprendiz (MENTZ; OOSTHUIZEN, 2016; SCOTT et al., 2018). O aprendiz é, portanto, entendido como autônomo, ativo, proativo e capaz de buscar pessoas, recursos e parceiros para atingir seus objetivos; soma-se a estas, as capacidades de assumir suas responsabilidades e empenhar-se em desenvolver suas habilidades, especialmente as de prontidão, motivação e aplicação para o ensino, a aprendizagem, a autonomia e a experiência, de definir metas e objetivos pessoais, de reconhecer as próprias necessidades, de criar, escolher e buscar oportunidades de desenvolvimento, de autogerir seu processo de ensino-aprendizagem, de automonitorar e de autoavaliar o seu aprendizado (KNOWLES, 1975; RUELLAND, 2004; MENTZ; OOSTHUIZEN, 2016; DE SOUZA, 2017).

A Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) – fundamentada nas pesquisas de Bonnell e Eison (1991) e Silberman (1996) esta metodologia de ensino-aprendizagem baseia-se na proposição de atividades de ensino e aprendizagem invertidas em relação às metodologias passivas de ensino-aprendizagem (SCHEG, 2015). Infere-se, para tanto, que o aprendiz precisa dedicar maiores esforços nos processos de construção dos conhecimentos, uma vez que receberá instruções diretas e deverá ter contato com os conteúdos indicados pelos mediadores e/ou localizados por meio de pesquisas em distintas mídias fora do tempo-espço da sala de aula, para que, no ato da aula, os conhecimentos adquiridos sirvam de subsídios para a realização de atividades que possibilitem o prosseguimento ativo do processo de ensino-aprendizagem (CALIGARIS; ABEYSEKERA; DAWSONB, 2015; JEFFERIES; CUBRIC, 2015; SCHEG, 2015; RODRÍGUEZ; LAUGERO, 2016). O(a) mediador adapta orientações mediacionais e atividades para atender níveis de conhecimento e

carga cognitivas distintas entre os aprendizes (BAEPLER; WALKER; DRIESSEN, 2014). Esta metodologia possui significativa aceitação dos aprendizes de cursos superiores (CALIGARIS; RODRÍGUEZ; LAUGERO, 2016), especialmente em cursos de Engenharias (WARTER-PEREZ; DONG, 2012; BISHOP; VERLEGER, 2013; KERR, 2015; KARABULUT-ILGU; JAHREN, 2017).

A Aprendizagem Colaborativa ou Cooperativa – trata-se de outra metodologia ativa de ensino-aprendizagem aplicável aos cursos de Engenharias (LEE; LEE, 2016; RALSTON; TRETTER; BROWN, 2017) em que os aprendizes, geralmente utilizando os recursos disponíveis na Internet, trabalhando juntos e com o apoio de um mediador, constituem comunidades de ensino-aprendizagem para o estudo de um currículo abrangente; nessas comunidades, os aprendizes realizam buscas, pesquisas, compreensões, interpretações, resolução de problemas complexos (HILL; HILL, 1992; LEE; LEE, 2016). A essência desta metodologia se encontra no trabalho interativo de pequenos grupos (quatro a cinco membros), com baixa intervenção do mediador, construção solidária dos conhecimentos, grande responsabilidade, sentimento de pertença, identidade e comprometimento mútuo dos componentes do grupo, em um ambiente capaz de fomentar e sustentar o processo constante de ensino-aprendizagem (HILL; HILL, 1992; ANDRIESSEN; BAKER; SUTHERS, 2013). Além de tudo, como forma de fomentar e promover o ensino-aprendizagem entre pares, a avaliação do aprendizado procura atentar-se para que ocorra, caso necessário, a intervenção precoce do mediador e volta-se não apenas para o resultado de uma atividade desempenhada pelo grupo, mas os grupos são recompensados de acordo com o sucesso do processo de ensino-aprendizagem individual de todos os membros (LOES et al., 2017; BOWER; LEE; DALGARNO, 2017; GREENWALD et al., 2017).

A Aprendizagem Baseada em Competências – é uma metodologia ativa e interdisciplinar de ensino-aprendizagem aplicável aos cursos de Engenharias (HENRI; JOHNSON; NEPAL, 2017; RAMIM, 2017) que surgiu na década de 1960 nos EUA. Esta metodologia valoriza a proficiência e aumenta o envolvimento dos aprendizes, ao passo que oportuniza possibilidades personalizadas de ensino-aprendizagem, respeito ao ritmo individual, estudo de conteúdos adaptados às necessidades e a determinação das competências

desejáveis para cada aprendiz (BURKE, 2005). A avaliação do aprendizado leva em consideração as competências necessárias para a vida acadêmica e fora deste ambiente; portanto, é baseada na demonstração de competências desejáveis, independentemente do período utilizado para que o aprendizado se concretize ou mesmo da passagem direta, caso já detenha a competência necessária; é orientada pelo aprendizado efetivo a partir de uma progressão determinada (JOHNSTONE; SOARES, 2014; MAZURKIEWICZ; WILSONHENRI, 2017; JOHNSON; NEPAL, 2017).

CBL - surgiu em 2008 a partir do projeto colaborativo denominado “Apple Classrooms of Tomorrow-Today (ACOT2)”. Trata-se de uma metodologia ativa, multidisciplinar e colaborativa de ensino-aprendizagem que fomenta/promove o uso das TIC e a interação entre os aprendizes, mediadores e especialistas para solucionar desafios do mundo real, discutir questões relevantes, aprofundar conhecimentos, tomar decisões sobre temas complexos. Para tanto, os aprendizes são impelidos a interagir em seus ambientes familiares, na academia/universidade, com atores de sua comunidade local e com especialistas de todo o mundo. Ademais, as etapas da CBL integram reflexões e anotações sistemáticas sobre o andamento das atividades; são elas: a descoberta de grande ideia para explorá-la, a geração de questão ou questões essenciais, a proposição de um desafio, a geração de questões norteadoras pelos aprendizes, a articulação e a avaliação dos resultados (JOHNSON et al., 2009; JOHNSON; BROWN, 2011; SANTOS et al., 2018).

Os Grupos Operativos – metodologia argentina aplicável aos cursos de Engenharias, especialmente em atividades que visem à formação crítica dos aprendizes; ela teve início em uma experiência bem-sucedida decorrente de uma greve de enfermeiros em que pacientes “menos comprometidos” precisaram assistir os “mais comprometidos”. Assim, este método pressupõe o trabalho implícito, relacionado à forma como cada sujeito vivencia o grupo e o trabalho explícito relacionado ao ensino-aprendizagem, ao diagnóstico ou ao tratamento, contando com a intervenção do mediador/coordenador (CASTANHO, 2012; BANDEIRA, 2016). Ademais, evidencia processos de ensino-aprendizagem contínuos, grupais, integrativos e colaborativos de

construção dos conhecimentos, nos quais a comunicação e a interação (com o outro e com o meio – entendido como complemento indispensável do ser humano) são indissociáveis, reciprocamente orientadas e dependentes entre si, já que se aprende, de forma sistemática, somente a partir delas, bem como da abertura para novos questionamentos/desafios e de atitudes investigadoras. A equipe oportuniza uma rede de interações entre os sujeitos, a partir das quais eles podem identificar-se, diferenciar-se, encontrar-se, discordar-se, concordar-se, enfim, aprender. Esta metodologia demanda de um mediador/coordenador capaz de questionar, problematizar, promover articulações entre os diálogos e os integrantes e de direcionar o grupo para a realização de uma atividade comum, bem como de um observador que registra os feitos e a história do grupo e ajuda o mediador/coordenador a analisar os movimentos, os pontos emergentes e os papéis assumidos pelos integrantes (CASTANHO, 2012; GARCÍA, 2016; BANDEIRA, 2016).

A *Nanodegree* – trata-se de uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem americana que, embora majoritariamente utilizada em cursos de curta duração, pode ser aplicável como recursos complementares para se trabalhar habilidades específicas desejáveis em cursos de Engenharias. Surgiu juntamente com empresas como a Udacity (introduziu o conceito), o Facebook e o Google, no intento de possibilitar a formação de habilidades práticas específicas e altamente valorizadas em profissionais para atuação na área de formação (área gênese: tecnologia). De acordo com os pressupostos da metodologia em pauta, as estratégias e técnicas de ensino, mesmo que também planejadas para atender a grandes públicos, são personalizadas e respeitam o ritmo individual de cada aprendiz, os quais desenvolvem projetos práticos que se utilizam da teoria em função da prática e são revisados por mediadores/especialistas no tema estudado, os quais oferecem, de forma flexível, detalhada e customizada, *feedbacks* que permitem retroalimentação do processo de ensino-aprendizagem e a verificação da aquisição de determinada habilidade desejada (VASQUEZ CANO; MENDES; SANCHEZ-SERRANO, 2014; LORENZO, 2015; UDACITY, 2017).

A *Peer Instruction* – metodologia ativa de ensino-aprendizagem aplicável aos cursos de Engenharias baseada em evidências, centrada no aprendiz e

interativa, que teve sua gênese no início da década de 1990, na Universidade de Havard (BOUD; COHEN; SAMPSON, 2014; WEURLANDER; CRONHJORT; FILIPSSON, 2017). O aprendiz é estimulado pelo mediador a estudar no ambiente externo ao acadêmico e a interagir com pares, respondendo questionamentos baseados nos conteúdos de referência e raciocínios adjacentes, refletidos e respondidos a priori individualmente e, posteriormente, discutidos entre pequenos grupos de pares para a reformulação de novas soluções individuais, após a interação com pares. A avaliação do aprendizado é continuada e proposta ao final do processo para verificação da possibilidade de se passar para o estudo de novos conteúdos (KOEHLER, 2012; MORAN, 2015; WEURLANDER; CRONHJORT; FILIPSSON, 2017).

A Aprendizagem Imersiva – metodologia ativa e interativa de ensino-aprendizagem aplicável aos cursos de Engenharias (CALLAGHAN et al., 2013; BARGAR et al., 2016; POTKONJAK et al., 2016) baseada em técnicas que aumentam o engajamento do aprendiz. Os aprendizes, portanto, representam/simulam/recriam virtualmente cenários reais e utilizam games e mundos virtuais de ensino-aprendizagem (realidade virtual) com o intento de resolver problemas e, assim, possibilitar a construção de conhecimentos pelo provimento de experiências que podem ajudar estudantes no entendimento de conteúdos ou na realização de atividades práticas. A ação, a reflexão e as indagações são indissociáveis para a concretização do aprendizado de conteúdos teóricos e práticos através de simulações que recebem *feedbacks* do mediador. Com o uso da realidade virtual que possibilita flexibilidade e personalização das técnicas de ensino-aprendizagem, semelhança com a realidade, múltiplas perspectivas, a motivação do aprendiz é reforçada neste contexto. Para que a avaliação se torne uma experiência de ensino-aprendizagem significativa e coesa, o mediador deve empenhar-se no acompanhamento, no *feedback* e na avaliação frequente e contínua (PESSOA et al., 2014; DANIEL, 2017).

2.1.4 Aprendizado e Ensino-Aprendizagem em Cursos de Engenharias na Era Digital

A maioria das teorias de ensino-aprendizagem está focalizada majoritariamente ou exclusivamente no processo de ensino-aprendizagem, atribuindo

pouco ou nenhum valor ao conhecimento que está sendo construído. Entretanto, a proposta de um aprendizado na Era Digital, bastante adequada para um mundo conectado em redes, sugere a importância de se explorar a maneira como se constrói o conhecimento, de se refletir sobre o valor daquilo que se aprende, bem como de se desenvolver metacompetências, como a que inclui a capacidade de sintetizar e reconhecer conexões e padrões.

Siemens (2004) propôs o conectivismo diante da inépcia das teorias de ensino-aprendizagem mais utilizadas nos ambientes instrucionais formais, não formais ou informais para oferecerem um *feedback* totalmente adequado ao novo contexto imposto pelo progresso da tecnologia que se reflete nas diversas maneiras de comunicação e construção de conhecimentos.

Ainda sobre o ensino-aprendizagem na Era Digital, Siemens (2004) e Siemens e Downes (2015) apresentam princípios que a regem: o processo de ensino-aprendizagem refere-se à faculdade de conectar fontes de dados/informações e nós específicos; o processo de ensino-aprendizagem e de construção de conhecimento sustenta-se na multiplicidade de posicionamentos e opiniões; a predisposição e a habilidade de investir no saber são mais relevantes do que a bagagem de conhecimento que o aprendiz já possui; o processo de ensino-aprendizagem pode constituir-se em dispositivos não humanos; a capacidade de compreender conexões entre dados, ideias, áreas, conteúdos e conhecimentos é fundamental; o cultivo e a manutenção de conexões para facilitar a aprendizagem contínua são fundamentais; a opção e a tomada de decisões tratam-se de processos de ensino-aprendizagem; o processo de ensino-aprendizagem na Era Digital tem a atualização contínua do conhecimento como o propósito da totalidade das atividades de ensino-aprendizagem; as ações, atitudes e decisões entendidas como corretas/adequadas atualmente podem estar erradas/inadequadas em outros momentos ou contextos, especialmente em relação às rápidas e intensas mudanças que afetam ou são geradas a partir do contexto social.

Tais princípios induzem e remetem ao ambiente/contexto complexo em que vivemos, o qual pode ser explicado a partir do pensamento e da racionalidade complexa e se distingue e distancia do pensamento lógico clássico, transgredindo-o.

O processo de ensino-aprendizagem e o aprendizado na Era Digital baseiam-se na combinação de alguns elementos relacionados (DOWNES, 2005), tais como: o preceptor (quem reconhece), a percepção (o padrão a reconhecer). Vale salientar que é mais do que somente a coexistência de relações, mas de uma interação entre uma entidade e a outra.

A complexidade é, portanto, metalógica, uma vez que inclui a lógica como higiene do pensamento, porém transgredindo-a como uma mutilação do pensamento, ou seja, ela não emerge de uma síntese, mas coexiste a partir da relação dialógica entre opostos. Ressalva-se que o pensamento complexo não objetiva permutar, mas efetuar uma dialógica cognitiva entre o inseparável e o separável, o incerto e o certo, a extrapolação dos princípios da lógica dedutiva-indentitária e ela mesma. Em síntese, não se trata de substituir, mas de realizar uma dialógica entre o complexo e o simples (SIEMENS, 2005; MORIN, 2007; SIEMENS; DOWNES, 2015).

Os guias/princípios do pensamento complexo são (MORIN, 2007): princípio/guia dialógico (possibilita a vinculação de ideologias ou proposições contraditórias para constituir um único e indissociável fenômeno complexo); princípio/guia organizacional ou sistêmico (ligação entre o conhecimento das partes e conhecimento da totalidade) princípio/guia do anel retroativo (*feedback* – rompe com o princípio de causalidade linear); princípio/guia do anel recursivo (produtos e efeitos podem coexistir como produtores e causadores daquilo que os produz, superando a noção de regulação com a de auto-organização e autoprodução); princípio/guia hologramático (cada parte constitui o todo, ao passo que o todo também constitui cada uma das partes); princípio/guia de dependência/autonomia (auto-eco-organização – dependemos da energia que extraímos do ambiente para adquirir informação/organização, nossa autonomia é inseparável da nossa dependência do ambiente); princípio/guia da reintrodução daquele que conhece em todo conhecimento (todo e qualquer conhecimento é traduzido/reconstruído por um cérebro/indivíduo em um determinado tempo e ambiente cultural).

O pensamento complexo pode prenunciar uma mudança de paradigmas, uma vez que figura como um referencial que permite constatar os limites do pensamento lógico, disjuntivo e científico, além de nos lembrar de que a realidade é mutável (MORAN, 2015; 2017).

Assim, o ensino-aprendizagem e o aprendizado em um ambiente complexo pode comportar conjecturas epistemológicas existentes nas teorias biológicas e quânticas, como autonomia, complexidade, indeterminância, causalidade, intersubjetividade, interatividade, incerteza, auto-organização e dialogicidade. Neste contexto, a compreensão da complexidade nos contextos de ensino-aprendizagem da Educação Superior embate fortemente a modelagem sustentada pelas teorias instrucionistas e/ou tradicionalistas, isto é, linear, tradicional, de transmissão de conhecimento, com aprendizes passivos e capazes de duplicar nas avaliações o que foi abordado em sala de aula. De forma divergente, as referidas teorias quânticas e biológicas oferecem pistas que abalam a ideia antropocêntrica de supremacia do homem, dissolvendo-o na natureza (em decorrência de suas condições físicoquímicas) e podem ser exploradas pelos educadores para repensar a educação superior de adultos para as novas gerações e, por conseguinte, ressignificar suas práticas didático-pedagógicas. Reconhecem-se também as limitações do behaviorismo, cognitivismo, construtivismo e socioconstrutivismo enquanto teorias para aplicação em ambientes complexos de ensino-aprendizagem, pois elas não admitem na totalidade o processo de ensino-aprendizagem que pode acontecer fora das pessoas e das organizações (SIEMENS, 2011).

Sinteticamente, o ensino-aprendizagem não é linear ou representa o resultado de um acréscimo de conteúdos que são somados aos conhecimentos prévios, ela se trata de um processo complexo e dinâmico.

O conectivismo é, então, sugerido como um pensamento mais adaptável à Era Digital, na qual é fundamental que se empregue informações para além do conhecimento humano primário. A Aprendizagem, neste contexto, deixa de ser entendida como um processo inteiramente interno, individual e sob o controle do indivíduo e passa a acontecer também dentro de outros indivíduos e fora dos seres humanos, em organizações, em banco de dados ou em artefatos. Tais conexões externas podem mediar/potencializar nosso aprendizado, podendo ainda ser entendido como de maior importância que o próprio estado atual de conhecimento (BELL, 2010; ANDERSON; DRON, 2010; SIEMENS, 2011).

No que concerne à tecnologia, as teorias tradicionais consolidaram-se em um momento tecnológico isento de Internet. As modelagens pedagógicas behavioristas e as cognitivistas emergiram em um contexto que limitava a

comunicação para a pré-web, no modo: um-para-muitos e um-para-um; o socioconstrutivismo prosperou na web 1.0, na conjuntura muitos-para-muitos e o conectivismo é ao menos uma fração de um artefato de um planeta web 2.0, em rede.

É, portanto, preciso repensar a autonomia dos aprendizes, pois se acredita que atualmente um aprendizado autodirecionado que objetive explicar os requisitos dos indivíduos que aprendem em interesses e ritmos próprios é insuficiente. O processo de ensino-aprendizagem alocado em um contexto complexo ao invés de simplesmente gerar ou permitir o estabelecimento de significados isolados, possibilita um aprendizado construído a partir de redes informacionais, tecnológicas e sociais capazes de orientar nossas ações. Em síntese, trata-se de um aprendizado direcionado pela rede (*Network Directed Learning*), o qual é constituído, influenciado e orientado pela forma como nos conectamos uns com os outros.

Entende-se que a escolha epistemológica é a principal responsável pela forma como o currículo é organizado e desenvolvido, a avaliação é realizada, os recursos e técnicas didáticas são empregados. Ademais, a opção por um regime de estudos disciplinar, modular, temático e/ou dividido em áreas pode desvelar a opção dos indivíduos envolvidos no projeto. Nos contextos sistemáticos e formais de Educação é, portanto, fundamental que haja coerência entre a(s) teoria(s) e a(s) metodologia(s) utilizada(s) para fomentar/promover o ensino-aprendizagem.

Neste contexto de busca pelo confronto aos modelos tradicionais e outros impostos ao longo da história, as metodologias ativas emergem com o intuito de fazer do aprendiz um efetivo protagonista na construção de conhecimentos, de estimular a reflexão e o reconhecimento das questões, problemas e desafios do mundo e da realidade (tanto nacional quanto regional), capacitando os aprendizes para fomentar, intermediar, articular e incrementar transformações, por intermédio de um processo de ensino-aprendizagem participativo e ativo para a totalidade dos agentes nele envolvidos. As metodologias ativas de ensino-aprendizagem parecem condizer com as proposições e reflexões interpostas pela educação na Era Digital (SIEMENS; DOWNES, 2015).

O processo de ensino-aprendizagem, neste contexto, abrange a autoiniciativa, alcança os aspectos intelectuais, emocionais, psicológicos, afetivos e sociais e torna-se mais sólido e duradouro. Nessa concepção, a criação/geração de novos conhecimentos requer a crença de que mudar é exequível, a aproximação metódica, ou seja, a capacidade crítica de observar o objeto, bem como a prática da intuição, da curiosidade, da emoção, da intuição e da responsabilização.

O aprendizado é, portanto, o resultado de um processo de reconstrução que permite estabelecer distintas formas de relações entre objetos e fatos, suscitando resimbolizações/reconstruções e provendo para o seu uso em distintas situações. Coexistem duas circunstâncias para edificação de um processo significativo de ensino-aprendizagem: a motivação e a escolha por uma atitude favorável para o processo de ensino-aprendizagem e a presença de conteúdos potencialmente significativos que possibilitam constituir associações entre os princípios presentes na estrutura cognitiva e elementos novos, diferenciando-se do processo mecânico de ensino-aprendizagem que não possibilita correlacionar o novo com conhecimentos anteriormente construídos (RAMSDEN, 2003; SIEMENS; DOWNES, 2015).

O processo significativo de ensino-aprendizagem presente nas metodologias ativas de ensino-aprendizagem se constitui, de forma complexa, em uma movimentação de ruptura/contiguidade: o processo de ruptura estabelece-se a partir de novos desafios, refletidos e analisados criticamente, os quais ajudam o aprendiz a transcender sua realidade, cuja tensão termina por viabilizar a amplificação de suas oportunidades de conhecimento e o processo de contiguidade acontece sempre que o aprendiz possui a competência de correlacionar os conhecimentos prévios presentes em sua estrutura cognitiva aos conteúdos apreendidos, organizadas como subsunçores, isto é, estruturas específicas de conhecimento que, de acordo com a frequência de ocorrência de processos significativos de ensino-aprendizagem, podem tornar-se mais ou menos abrangentes.

As metodologias ativas de ensino-aprendizagem aproveitam-se também da problematização como estratégia de ensino-aprendizagem, com o intento de motivar e instigar o aprendiz a agir diante de uma situação-problema, examinando-a, refletindo-a, relacionando-a com suas experiências e passando a

ressignificá-la a partir de suas descobertas. A problematização tem potencial para ajudar o aprendiz a estabelecer contato com dados, informações e conhecimentos, especialmente, com o intento de resolver/dirimir eventuais impasses/dificuldades e promover seu próprio crescimento/desenvolvimento. Ao constatar que um novo conhecimento adquirido é um elemento importante e indispensável para amplificar suas possibilidades, o aprendiz poderá utilizar-se de sua autonomia e liberdade ao realizar escolhas e ao tomar decisões (BERBEL, 1998; PRINCE; FELDER, 2006).

Propõe-se, então, uma discussão sobre a problematização partindo dos pressupostos de Dewey, Saviani e Freire (PRINCE; FELDER, 2006; MITRE, 2008):

- Dewey: enfatiza o indivíduo ativo que necessita vivenciar uma experiência autêntica, com objetivos instigantes/interessantes, bem delimitados e que fomentem/possibilitem o pensamento crítico. Depois da observação da situação, o aprendiz, em vistas de uma aplicação prática, pode se utilizar de elementos mais adequados, oferecendo resultados concretos e comprovados.
- Saviani: embora tenha uma ideia sobre problema similar à apresentada por Dewey, para ele a resposta corresponde a um refletir filosófico, o qual compreende os seguintes elementos que se relacionam dialeticamente: a globalidade, a radicalidade e o rigor.
- Freire: a problematização é calçada na práxis, em que o indivíduo procura por soluções para o mundo real em que vive e se capacita para transformá-lo a partir de suas próprias ações, ao mesmo tempo em que também se transforma. Para ele, o tema ou núcleo temático da situação-problema não deve ser apresentado ou explícito, porém é preciso oferecer hipóteses importantes, claras e com tempo adequado para facilitar a análise, para evitar a simplificação e/ou a constituição de jogo de adivinhação. Nesse movimento, ele identifica renovadas situações problemas em um processo contínuo de transformações.

Ademais, a problematização na Era Digital, orientada e determinada pela tarefa, remete-se às questões, mas principalmente evidencia e debate os conflitos relacionados e que compõem o problema, levando o indivíduo a percorrer determinadas etapas, as quais fomentam/possibilitam a reflexão no

contexto global de uma situação/realidade complexa, dinâmica e concreta, utilizando a práxis para construir uma consciência de práxis.

O ensino-aprendizagem na Era Digital, além de problematizadora, possui as seguintes características (SIEMENS 2004, 2005): dinâmica e evolutiva; consistente e durável; descentralizada, apoiada (e não gerida) e conectada; desestruturada, informal e com flexibilidade para possibilitar aos aprendizes que criem e recriem de acordo com as suas potencialidades e necessidades; composta por múltiplas ferramentas, as quais oportunizam possibilidades diversas de conexões e diálogo entre os aprendizes; simples na medida em que abarca uma diversidade de elementos que apoiam e facilitam o processo de ensino-aprendizagem; tolerante em relação à experimentação e ao fracasso; passível e transmite confiança, conforto e segurança.

Tratando-se especificamente dos cursos de Engenharias, por propor responsabilidades partilhadas e relações mais democráticas entre os agentes do processo de ensino-aprendizagem, a proposta de um aprendizado a partir de um processo de aprendizagem contextualizado, autônomo e ativo na Era Digital desestabiliza o modelo tradicional e, por conseguinte, fomenta/ocasiona a introdução de mudanças fundamentais na forma como entendemos estes conceitos nos ambientes formais tradicionais de Educação Superior.

Voltando a atenção para o aprendizado baseado em processos de ensino-aprendizagem formais em cursos de Engenharias, observa-se uma tendência ao predomínio de metodologias convencionais de ensino-aprendizagem, neste caso específico, de ensino mesmo, geralmente embasado na transmissão/introspecção receptiva de conhecimentos por intermédio de projetos calcados majoritariamente em aulas expositivas, as quais podem desvelar-se de distintas maneiras, tais como palestras, seminários e uso conservador de mídias. Neste contexto, a maioria dos aprendizes possui papel passivo e se desenvolve sozinha; tendo seu desempenho quantificado e mensurado por testes que, em geral, apontam apenas sua capacidade de memória e habilidades de reprodução. Além disso, as outras categorias de atributos geralmente requeridas e citadas nos levantamentos de perfis profissionais e nos objetivos da Educação Superior, tais como as metacompetências, competências, habilidades, atitudes. raramente são avaliadas. Tais contextos têm sido, ainda, incentivadores implícitos da

perpetuação de estratégias e recursos de ensino-aprendizagem a serem utilizados principalmente em função de uma racionalidade técnica (SCHÖN, 1983, 1987).

A despeito desta realidade e dos impactos que ela pode proporcionar, inúmeros pensadores ratificam a importância de se reformular os processos formais de ensino-aprendizagem em Engenharia (VON LINSINGEN et al., 1999) adotando metodologias alternativas que demonstrem potencial para prover mais adequadamente os resultados esperados, dentre os quais reiteramos o destaque ao PBL, que vem há décadas sendo estudado e adotado (SAVIN-BADEN, 2000), no intento de proporcionar aos aprendizes meios de construir conhecimentos e desenvolver metacompetências valorizadas pelas IES e pela sociedade.

A proposição do PBL ou de outras metodologias ativas de ensino-aprendizagem para a aquisição do aprendizado a partir de processo de ensino-aprendizagem ativo na Era Digital trata-se de uma abordagem dinâmica mais adaptável aos contextos atuais de educação superior (JONASSEN; LAND, 2012).

Um ensino-aprendizagem ativo em cursos de Engenharias da Era Digital preconiza a proposição de atividades, nas quais o aprendiz amplia seus significados mediante sua participação ativa, responsável, crítica/autocrítica, reflexiva, autônoma, colaborativa, ética e capaz de ampliar sua curiosidade científica e de construir, de forma efetiva, conhecimentos importantes para solucionar problemas, alcançar objetivos e superar desafios, ao mesmo tempo em que o mediador é constantemente chamado à pesquisa, à reflexão, ao acompanhamento e ao cuidado de considerar um contexto complexo, conectado, imprevisto e desconhecido. O processo de ensino-aprendizagem ativo na Era Digital é, portanto, constituído por currículos integrados, ações articuladas, em que os agentes interagem e partilham responsabilidade, crítica, comprometimento e criação de uma nova lógica na compreensão da realidade. Destaca-se, ainda, que este tipo de aprendizado e ensino-aprendizagem precisa ser contínuo e cingido aos cenários da prática (JONASSEN; LAND, 2012; QUAYE, 2014).

Ademais, o aprendizado e o ensino-aprendizagem em ambientes coletivos e conectados por rede precisam apresentar os seguintes critérios: abertura, autonomia, diversidade e interatividade, bem como propriedades

destas redes que designa como efetivas: distribuição; descentralização; conteúdos e serviços desagregados (conteúdos acoplados em unidades de conteúdo tão reduzidas quanto possível); conteúdos e serviços desintegrados; desintermediação; dinâmicas; democráticas e inclusivas.

2.2 Salas de Aula de Cursos de Engenharias da Era Digital

Embora se reconheça que uma sala de aula heterogênea e complexa, tais como as que nos deparamos nas IES atualmente, há inúmeras variáveis que nem sempre são observáveis e/ou foram descritas, verificam-se na literatura da área inúmeras características das salas de aula dos cursos de Engenharias do século XXI, dentre as quais se destacam (ROSELLI; BROPHY, 2006; ROBIN, 2008; BERGEN, 2009; SAXENA, 2013; DE-MARCOS, 2014): centralidade no aprendiz; permeadas por computadores, redes e/ou dispositivos móveis; ensino-aprendizagem ativo; ensino-aprendizagem adaptativo; ambiente interativo, desafiador e lúdico; ambiente seguro e estimulador; ambiente com regramentos e procedimentos claros (não necessariamente rígidos); ambiente respeitoso e ético; ambiente formativo (não apenas informativo) continuado.

Neste contexto, ressalta-se que a tecnologia e os recursos dela decorrentes desempenham um papel fundamental no desenvolvimento da imensa maioria das características que constituem as salas de aula pós-modernas (ROBLER; KNEZEK, 2003). Contudo e para tanto, elas precisam ser direcionadas e utilizadas intencionalmente e com objetivos claros de formação e desenvolvimento do aprendiz, caso contrário poderão apenas dar uma roupagem de modernidade para um ambiente que consolida práticas tradicionais e informativas, as quais não condizem mais com as demandas da sociedade atual.

2.3 Aprendizes de Cursos Superiores de Engenharias do Século XXI

A sociedade e todas as instituições que dela fazem parte vêm passando e atualmente, de forma ainda mais acelerada e acentuada, continua passando por metamorfoses que se fazem necessárias para acompanhar os novos paradigmas culturais, econômicos e sociais. que vão se consolidando com o passar do tempo. Neste contexto, a utilização da tecnologia e as possibilidades

geradas a partir dos recursos por ela proporcionados têm desempenhado um papel de suma importância para as instituições contemporâneas de quaisquer níveis de ensino, incluindo as IES (DAVIDSON; GOLDBERG, 2009).

Um dos fatos mais marcantes sobre as IES “refere-se à expansão do acesso ao ensino superior em escala mundial ao longo da última década”, cujo crescimento foi mais significativo nas nações menos desenvolvidas, do que nas desenvolvidas (em que os percentuais totais de acesso são historicamente maiores), uma condição que tende a se acentuar no futuro e vem acompanhada da preocupação também em termos qualitativos (PORTO; RÉGNIER, 2003, p. 14).

Ademais, mergulhadas neste contexto de transformações na totalidade das instâncias da constituição social e que atingem as nações (distintas maneiras e resultados), as IESs enfrentam dois desafios extremamente relevantes (PORTO; RÉGNIER, 2003): atualizar-se e inserir-se diante da nova realidade, revendo sua organização, as formas de se relacionar com os aprendizes (protagonistas) e seu papel social; compreender, analisar, interpretar e propor soluções para os problemas que essas mudanças ocasionam para as pessoas, os grupos sociais, os sistemas produtivos e os governos.

Alguns questionamentos emergem neste cenário, cujas respostas tornam-se fundamentais para profissionais e pensadores que pretendem propor teorias e ações para aplicação no contexto da educação superior. Um deles especialmente importante para o escopo desta pesquisa: qual é o perfil dos aprendizes do século XXI?

Uma primeira evidência que nos permite delinear o perfil do aprendiz do século XXI se encontra nos dados do NCES (2015), que apontam um aumento percentual significativo de matrículas de aprendizes com 25 anos ou mais, semelhante ao aumento percentual de matrículas de aprendizes mais jovens. No entanto, estima-se para os próximos anos que a taxa de aumento de matrícula seja maior para os aprendizes com 25 ou mais, do que para os aprendizes mais jovens.

Assim, um primeiro desafio é o de lidar com as diferenças e a heterogeneidade, já que, além das diferenças comuns e pessoais entre os aprendizes, tais como: estilos cognitivos distintos, diferentes tipos de inteligência e culturas, preferências individuais, diferentes tipos e formas de motivação,

diferença de objetivos pelos quais buscam os cursos de Engenharias, há a presença e a convivência de várias gerações de aprendizes.

Na literatura sobre as gerações, verificam-se as características mais marcantes de cada geração, dentre as quais se destacam (MCCRINDLE; WOLFINGER, 2009; SALES, 2015):

- Veteranos ou Geração silenciosa (nascidos entre +/- 1922 e 1944): são lógicos, altamente comprometidos e leais às instituições, aguardando o momento ideal para receberem suas recompensas, respeitam as hierarquias e são rigidamente disciplinados. São religiosos (embora dispensem as superstições). Investem e consomem de forma consciente e conservadora. Podem aprender a flexibilidade com as gerações posteriores.
- *Baby boomers* (nascidos entre +/- 1944 e 1964): em geral, são bastante leais e buscam *status* e ascensão profissional, geralmente dentro de uma mesma instituição. Trata-se de uma geração que intenta mudar os costumes e tradições da geração silenciosa (anterior); contudo, como alguns ainda preservam a tradição, podem apresentar dificuldades para quebrar paradigmas e para solucionar problemas de forma flexível e inovadora. Apresentam potencial para aprender com a geração Y a utilidade e a relevância da tecnologia para facilitação das atividades cotidianas.
- X (nascidos entre +/- 1965 e 1979): trabalham na intenção primeira de adquirir ativos para viver; contudo, já pensando também em melhores condições de vida. Também são leais, mas direcionam tal sentimento mais aos indivíduos e à carreira do que propriamente a uma instituição, o que os levam a buscar constantemente a desenvolverem competência que possam melhorar sua empregabilidade. Em geral, tendem a demonstrar características de individualismo, irreverência, autoconfiança, demonstrando conhecer seus direitos e potenciais, facilidade para lidar com tecnologia. Podem aprender a superar a apatia e a descrença no futuro com as gerações Y e Z.
- Y (nascidos entre +/- 1980 e 1994): iniciando a vida profissional e a colocação no mercado de trabalho. Em geral, são paradoxais, uma vez que embora considerem fortemente os direitos individuais

fundamentais, seus valores são mais ligados à busca de qualidade de vida para a coletividade, à sustentabilidade e à transparência política. São indivíduos questionadores, que reivindicam seus direitos (percebendo ou não os direitos dos demais), demonstram curiosidade, autoestima, impaciência, imediatividade, criatividade, proatividade, bem como dificuldades para lidar com autoridades e para se concentrar em atividades únicas. Como são nativos da tecnologia, são acostumados às facilidades por ela proporcionadas. Têm potencial para aprender a se concentrar e a se dedicar de forma mais persistente, focalizada e paciente na busca por uma solução, com as gerações anteriores.

- Z (inicialmente chamada de Geração C [Conectividade] – nascidos entre +/- 1995 e 2009): ainda não tendo suas características identificadas no mercado de trabalho, devido à idade que faz com que, de forma geral, ainda não tenham acesso às grandes corporações. Possuem as características da geração Y, porém de forma potencializada. Já evitam o uso de tecnologias mais tradicionais (como por exemplo o telefone e o *e-mail*), preferindo as redes sociais. Assim como a geração Y, podem buscar aprender a paciência, a persistência e a dedicação com as gerações anteriores.
- Alpha (nascidos +/- a partir de 2010): ainda se encontram na primeira infância. São conectados com a tecnologia desde os primeiros meses e/ou anos de vida. É preciso que nos preparemos constantemente para as demandas desta geração altamente conectada e inteligente, pois, em um futuro próximo, ela comporá a Educação Superior.

O choque e a convivência entre as gerações são complexos, pois, atualmente, os contextos, a cultura, os valores, os paradigmas, as relações familiares, as relações institucionais de ensino e de trabalho rapidamente.

Diante de um ambiente paradoxal, heterogêneo e complexo como o que se estabelece e se consolida, no qual há tantas diferenças coexistindo e convivendo, o uso da tecnologia nos cursos superiores, incluindo os de Engenharias, faz-se fundamental para a realização de adaptações e customizações (LAURILLARD, 2013). Ademais, ressalta-se a importância da utilização de práticas baseadas em teorias que fomentem a troca de conhecimentos e experiências para oportunizar o desenvolvimento de todos.

Defende-se que os aprendizes do século XXI, diferente das proposições e julgamentos pejorativos sobre sua maneira de ser, de agir e de interagir, são indivíduos com características específicas, as quais precisam ser entendidas e consideradas na proposição de processos de ensino-aprendizagem (incluindo-se a avaliação) para que estes realmente consigam se tornar atrativos e desafiadores para as gerações que coexistem na educação superior. Logo, neste contexto, apenas o uso da tecnologia, por si só, não assegura que os processos estejam adequados aos aprendizes... É preciso que as teorias que iluminam as práticas e metodologias aplicadas nos processos formais de ensino-aprendizagem de cursos de Engenharias sejam adequados e readequados ao complexo contexto da contemporaneidade.

Para tanto, é fundamental que se entenda o choque de gerações e a convivência heterogênea nas aulas de cursos superiores, inclusive de Engenharias, independentemente da modalidade (EAD, *blended learning* ou presencial), não como algo negativo e/ou pejorativo, mas como diferenças que, em um ambiente que respeita e aproveita os diferentes tipos de atuação, ação e reflexão, que leva em conta os valores, compartilhe percepções, valorize e compartilhe o melhor de cada geração, juntas, podem contribuir para a qualidade de vida de todos e do ambiente, para o desenvolvimento da própria ciência, por meio do desenvolvimento profissional e pessoal conectado e compartilhado por todos.

2.4 Avaliação do Aprendizado: Revisão de Modelos Teóricos

Apresentamos outros modelos em avaliação do aprendizado, os quais serviram, em alguma instância e intensidade, de referencial teórico durante a realização desta pesquisa.

Toda prática e projeto avaliativos educacionais demandam da escolha de um modelo teórico, cuja descrição depende de inúmeros elementos, dentre os quais se destacam as características e a cultura institucionais, o contexto político-sociocultural no qual a instituição está inserida, as escolhas teóricas para norteamento do processo de ensino-aprendizagem e a própria natureza do problema educacional. Ressalva-se que, embora um modelo teórico não assegure o triunfo do processo de avaliação do aprendizado, ele pode servir

como referencial para análise crítica sobre as estratégias, os recursos, os instrumentos, os elementos, os materiais e os procedimentos utilizados no processo de ensino-aprendizagem, bem como sobre os princípios filosóficos, didático-pedagógicos e científicos, em geral, usados para tomada de decisões em busca do aprendizado.

Seguem alguns dos mais relevantes modelos de avaliação, segundo Vianna (2002) e Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004), os quais serviram de inspiração, em algum nível ou ponto de referência, na proposição do MAAM:

- Tyler (1942, *Journal of Educational Research*): criador do termo 'avaliação educacional' (1934) e influenciador de gerações de avaliadores da educação, em seu modelo amplamente aceito, propõe a avaliação como um processo comparativo centrado na convergência entre os objetivos de aprendizado preestabelecidos e os dados do desempenho. Teve seu modelo adaptado por Hammond (s/d., *EPIC Evaluation Center*), bem como por Metfessel e Michael (1967, *Educational and Psychological Measurement*), que propuseram um paradigma pautado em inúmeras medidas de parâmetros para mensuração da eficácia de processos formais de educação.
- Cronbach (1963, *Teachers College Record*): baseou-se no modelo de Tyler e propôs uma lógica de avaliação como medida, ou seja, mensuração de atributos que determinam, quantitativamente, um desempenho monetário, material ou acadêmico. Segundo o autor, o processo de avaliação precisa nortear a busca de dados e informações no intento de repassá-los ao responsável pela tomada de decisões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem.
- Tyler, Gagné e Scriven (1967, *Rand McNally*): propõem a avaliação como um arrolamento ordenado e sistêmico de informações e sua subsequente análise para mensurar o aproveitamento (mérito) de um projeto educacional, a partir de duas vertentes: uma formativa, voltada para a apreciação do processo de ensino-aprendizagem, incluindo suas vertentes e derivações, com o intento de desenvolvê-lo; e outra somativa, pautada no estudo dos corolários, tanto os preditos nos objetivos, quanto os impensados ou inesperados. Esta segunda

proposta, sem alusão aos objetivos, pode desviar do mediador da busca única pelos resultados preditos.

- Stake (1967, *Teacher College Record*): por intermédio de estudos de caso (CSSE) e seguindo as contribuições da metodologia naturalista na pesquisa educacional, propôs a avaliação como definição e julgamento, bem como mensuração e arbítrio de projetos educacionais, baseada na apreciação de variáveis prévias, intermediárias (*transactions*) e subsequentes.
- Alkin (1969; 1991, *Education Comment*): propõe um modelo de avaliação como processo de elucidação dos campos de decisão em pauta, de escolha de informações adequadas, exaustão e julgamento das informações com o objetivo de denotar uma síntese útil para os indivíduos que tomam decisões. Para tanto, ele é constituído pelas seguintes etapas: coleta de informações, proposição do uso para a tomada de decisão, apresentação aos indivíduos que tomam as decisões, tomadas de decisões que exigem diferentes procedimentos de avaliação. Parecido ao modelo proposto por Stufflebeam (1971), o planejamento contribui para a seleção e o atendimento das necessidades do próprio modelo, além de informar pertinentemente os sistemas relacionados à avaliação. Nesse sentido, a execução e o aperfeiçoamento do programa dependem da busca de informações sobre sua efetividade e, a partir delas, das proposições de adaptações com referência nos resultados observados. Finalmente, a certificação intenta a concretização de um julgamento e mérito sobre o projeto, possibilitando também sua replicação.
- Provus (1971; 1973, *McCutcham Publishers*): propõe a avaliação como um processo de comparação entre desempenho e padrões, cujo modelo é centrado na proposição de objetivos, processos e ações/atividades e constituído pelas seguintes fases: definição (identificação dos processos); instalação (julgamento dos processos para operacionalização do projeto); processo (coleta de dados para verificação/mensuração do progresso dos aprendizes e das modificações comportamentais); produto ou resultado (certificação se

os objetivos foram ou não atingidos); análise de custo/benefício (comparação dos custos, benefícios e resultados despendidos).

- Stufflebeam e colaboradores (1971, *Journal of Research and Development in Education*): propuseram um modelo baseado na ideologia de que a avaliação é um julgamento, um estudo da conjuntura contextual ou um processo para reconhecer e coletar dados e informações que possibilitem a tomada de decisões. O mediador, neste processo, tem o papel de minerar informações úteis relacionadas ao processo, com o intuito de aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem.
- Parlett e Hamilton (1972, *Center for Research in the Educational Sciences*): sugeriram um modelo de avaliação complexo que engloba não apenas o resultado/aprendizado, mas o processo de ensino-aprendizagem em sua totalidade. Para tanto, demanda de uma metodologia objetiva, exata e quantificável, que agrega questões prévias com a observação, as entrevistas com os agentes do processo (aprendizes e mediadores) e questionários respondidos com a intenção de elucidar problemas, questões e requisitos significativos do aprendizado.
- Stenhouse (1975, *Heipnemann Education*): alvitra um modelo democrático de avaliação (negociação) baseado na análise metodológica naturalista. Para ele, a repercussão de uma inovação trata-se de fatos, atos e consequências intimamente relacionados. Disso decorre a importância de se buscar conhecimentos relacionados ao contexto em que se pretende aplicar uma avaliação e de compartilhá-los com todos os agentes que coparticipam do processo de ensino-aprendizagem, os quais, por sua vez, precisam fornecer um *feedback*, sempre no intuito de favorecer, facilitar e possibilitar a mutação de concepções, ideologias e maneiras de interpretar dos agentes de um programa educativo.
- Eisner (1977, *Teachers College Record*): propôs um modelo pautado na concepção do processo de ensino-aprendizagem como uma arte e o mediador como um artista. Assim, a avaliação do aprendizado tem

duas dimensões: uma descritiva e outra interpretativa, ambas voltadas para a atividade de executar juízos de valor.

Inúmeros outros teóricos também propuseram modelos de avaliação que são aceitos e utilizados nas práticas educativas, os quais proporcionaram, em maior ou menor nível, importantes contribuições para avaliação do aprendizado.

Chama-se a atenção, neste contexto, para algumas preocupações que figuram na escolha de um modelo de avaliação para o aprendizado, dentre as quais: os modelos dão conta das características verificadas nos processos de ensino-aprendizagem e dos resultados esperados? Qual a intenção e o que fomenta estes modelos de avaliação? Os modelos de avaliação enfatizam os processos quantitativos e qualitativos necessários para se chegar aos indicadores ou referenciais de avaliação? Como os referenciais e os indicadores de avaliação são propostos e utilizados? Salienta-se, portanto, a necessidade de se atualizar, adaptar e utilizar modelos ajustados aos contextos socioeducacionais, em suas dimensões metodológica, quantitativa, qualitativa, histórica, formal, política, filosófica e pedagógica. No Brasil, por exemplo, os modelos majoritariamente utilizados têm sido, assim como os citados, os americanos e os ingleses, os quais podem precisar de adaptações para que ofereçam efetivamente condições de despertar a consciência da relevância da sua utilização nas IES brasileiras (VIANNA, 1995; 2002).

Destaca-se que a escolha, adaptação ou proposição de um modelo teórico de avaliação do aprendizado para utilização na educação formal superior precisa levar em conta que “a qualidade dos meios está em função da ética dos fins. A qualidade dos fins depende da competência dos meios” (DEMO, 1998, p. 15).

2.5 Avaliação do Aprendizado em Cursos de Engenharias

A avaliação é um tema constante nos contextos formais ou não de ensino-aprendizagem, nos quais se observa a preocupação em defini-la e compreendê-la em suas dimensões filosófico-pedagógicas no intuito de utilizá-la de forma a se constituir um importante instrumento na busca do aprendizado. Ressalva-se que, embora tenha tamanha relevância e se configure como uma prática social ampla, pela própria necessidade humana de pesquisar, observar,

examinar, refletir, analisar e julgar, nos ambientes formais de educação sua dimensão nem sempre é clara, uma vez que ao longo da história tem sido majoritariamente utilizada como instrumento legal/regimental obrigatório utilizado para atribuição de notas/conceitos, simplesmente visando à reprovação ou à promoção do aprendiz, ou ainda, por meio do qual é expresso o *feedback* que norteia a trajetória em busca do aprendizado (JONASSEN; LAND, 2012).

A conceituação do termo avaliação está correlacionada ao efeito e à ação de avaliar, cujo verbo é etimologicamente proveniente do francês *évaluer* e possui inúmeros significados, tais como: “calcular ou determinar o valor, o preço ou o merecimento [...] reconhecer a grandeza, a intensidade, a força de [...] apreciar [...] orçar” (MICHAELLIS, 2012); pode, ainda, ser entendida como ato de estimar, assinalar, calcular ou apreciar. Avaliar é, neste contexto, atribuir valor ou valia a algo, tendo em vista uma tomada de decisão.

Hadji (2001) afirma que avaliar é um processo constante que nos leva a formular conceitos sobre determinada realidade, em um contexto e referenciando-se a um dado conjunto de expectativas, implicando-se em um julgamento valorativo que exprime/atribui qualidade ao objeto, impelindo/impondo, por conseguinte, a um obrigatório e efetivo posicionamento sobre ele. O referido conjunto de expectativas trata-se das concepções de educação e de mundo que são transformadas em aplicações pedagógicas (LUCKESI, 2005). A avaliação do processo de ensino-aprendizagem/aprendizado aqui se apresenta não como algo que tem um fim em si mesmo, mas como uma via para consubstanciar nossas concepções de mundo e de educação.

No âmbito filosófico, a avaliação pode ser entendida como um processo que permite atribuir ou realizar um juízo de valor sobre os indivíduos ou sobre coisas. Desse modo, o histórico da avaliação remonta o histórico da própria ciência, uma vez que, neste contexto, a avaliação pode ser entendida como uma ação de pesquisa, voltada para o reconhecimento de problemas, em coletas de dados e posterior investigação, crítica e interpretação. No âmbito de ensino-aprendizagem em contextos formais, tanto o sentido filosófico quanto o científico sempre estiveram presentes, posicionando-se como sinônimo de ações de medição, sendo este um dos seus significados mais solidificados e tradicionais (BONNIOL; VIAL, 2001).

No contexto de ensino-aprendizagem, seja ele formal ou não, a avaliação do conjunto de práticas propostas para o alcance do aprendizado como um todo ou de qualquer de seus componentes, na maior parte dos casos, impele a assumir decisões sistemáticas ou não em relação ao objeto avaliado. A avaliação é um dos elementos da ação educativa que está a serviço do aprendizado (MERRIAN, 2001).

Assim sendo, a avaliação do processo de ensino-aprendizagem/aprendizado não pode ser entendida como algo que exista por si só ou como um ato isolado, uma vez que ela está constantemente correlacionada com uma ação prática e com uma teoria. Ademais, a totalidade das ações dos mediadores que envolvem as avaliações não é ou não pode ser considerada neutra, até porque ela reflete a visão que o mediador tem do homem, da educação, do conhecimento, do ensino-aprendizagem, da relação mediador-aprendiz, da metodologia, da instituição de educação, da sociedade, da cultura e do mundo (DEMO, 1995; VASCONCELLOS, 2009).

No contexto educacional, a avaliação diz respeito a um elemento fundamental, uma vez que pode indicar os dados/informações importantes para análise dos próprios instrumentos avaliativos e dos critérios tidos como pontos de referência. Ademais, neste contexto, a avaliação pode ser entendida como um processo contínuo de coleta e análise/interpretação de dados sobre o desempenho do aprendiz. Outra visão possível é a de que o processo avaliativo pode ser utilizado para julgar o sucesso e a validade das ações dos aprendizes, do mesmo modo em que possibilita averiguar os conhecimentos efetivamente construídos pelos aprendizes no decorrer do processo de ensino-aprendizagem (FILATRO, 2008). Observa-se, ainda, a ideia de que a avaliação se trata de um processo capaz de nos ajudar a, tendo dados relevantes como referência, qualificar a realidade por meio de sua descrição, comparando-a com um critério estabelecido como qualidade desejável (LUCKESI, 2005). Finalmente, partindo de Teorias Cognitivas, a avaliação do aprendizado implica em atentar-se para a forma como o aprendiz recebe (input), organiza (*processing*), retém (*storage*) e usa (*retrieval*) determinado dado, informação e conhecimento (WINN; SNYDER *apud* COUTINHO, 2008).

Embora nos contextos formais de ensino-aprendizagem coexista a exigência de formalização de instrumentos filosófico-pedagógicos, nos quais os

objetivos pretendidos para um período letivo ou até mesmo para uma simples atividade de ensino-aprendizagem cotidiano devem ser explicitados, nem sempre os mediadores e os aprendizes conseguem reconhecer exatamente os objetivos de aprendizado pretendidos, tampouco são capazes de entender/assumir claramente as finalidades da avaliação para o processo de ensino-aprendizagem e para o aprendizado, o que muitas vezes afasta e/ou pode afastar os discursos das práticas cotidianas. Soma-se a esta questão a interpretação nem sempre adequada a respeito da pressão social e da exigência da avaliação que incidem sobre processos formais de educação.

Assim sendo, avaliar em muitos contextos formais ou não tem sido mais um diferencial de poder ou instrumento repressor nas mãos do mediador, do que propriamente uma oportunidade de *feedback* para que os mediadores e aprendizes se orientem em busca dos objetivos pretendidos. De alguma forma, a avaliação tem se relacionado e ainda se relaciona com o poder e a dominação, uma vez que pode possibilitar ao mediador o controle sobre os aprendizes (ABRAMOWICZ, 2006; JONSSON, 2012). Além disso, em muitos casos, os mediadores acabam por utilizar a avaliação para atribuir um conceito que representa, em tese, o rendimento dos aprendizes, permitindo classificá-los/rotulá-los como ótimos, bons, regulares ou ruins, bem como reprovados ou aprovados, cuja função simplesmente classificatória desvela um lado negativo dos processos de ensino-aprendizagem, a exclusão (HOFFMANN, 1993). Nas primeiras décadas do século XX, pesquisas comprovaram o predomínio de testes que objetivavam medir aptidões e comportamentos dos aprendizes, os quais eram inspirados em testes psicométricos que mediam a inteligência e, por conseguinte, possibilitavam a classificação dos aprendizes, bem como sua inserção em instrumentos estatísticos representativos da inteligência humana (SOUSA et al., 2003). Tal modelo tem perdido força nos contextos atuais da Educação Superior, em que a avaliação tem sido reconhecida como um dos instrumentos mais relevantes para assegurar que todos avancem, por meio de requisitos que permitem medir a qualidade do aprendizado e apontar alternativas para uma evolução mais efetiva. Ademais, o uso de um único instrumento (prova escrita ou oral) para a testagem da quantidade dos conteúdos aprendidos e para a classificação dos aprendizes em função de um desempenho apresentado passou a ser questionado, à medida que a avaliação tem passado a ser

encarada como uma possibilidade de reorientação do processo de ensino-aprendizagem à luz de objetivos diversos.

A avaliação do aprendizado tem sido tema de constante preocupação de teóricos e profissionais da educação. Nos progressos das discussões teórico-científicas, desde os anos de 1930, quando Tyler iniciou seus estudos sobre o assunto, há uma reorientação geral para superação da modelagem positivista, que preceitua a avaliação como constructo para verificar/mensurar o aprendizado do aprendiz, por meio da atribuição de conceitos, com vistas a aprovar ou reprovar os aprendizes até o alcance do diploma, que prevalecia até então. Inúmeros teóricos têm se voltado para o estudo deste tema sinalizando para a importância de superar o viés positivista e extremamente classificatório das práticas avaliativas (PERRENOUD, 1999; HADJI, 2003; HOFFMANN, 2008).

Um dos fatores que tem minimizado o traço negativo que a avaliação pode apresentar tem sido alterado também em decorrência da melhoria da formação profissional dos mediadores, do conhecimento de outras formas de avaliar, para além das vivências que obtiveram ao longo da própria trajetória escolar e acadêmica, o que os ajuda a refletir sobre o sentido de outras formas de avaliar. Neste contexto, o fracasso do aprendiz vai deixando de ser visto como uma dificuldade ou deficiência pessoal e emerge o desafio de contribuir para o crescimento de todos, não permitindo que nenhum dos aprendizes permaneça sem evolução no processo de ensino-aprendizagem (FULLER; BRADLEY, 2004; ARCHER, HUTCHINGS; ROSS, 2005).

A respeito da avaliação com aplicação estritamente classificatória, Luckesi (1996) alerta sobre sua incapacidade de sustentar o desenvolvimento/progresso dos mediadores e dos aprendizes, uma vez que funciona como um instrumento inerte e imobilizador tanto do processo de ensino-aprendizagem quanto do aprendizado.

Ressalta-se que a função classificatória pode ser útil, se incluída em um contexto mais amplo de práticas avaliativas, em que a atribuição de conceitos decorrerá de processos avaliativos que, antes de atribuir uma nota, ajudem o mediador a entender como o aprendiz aprende, ajustando suas mediações. Os conceitos podem ser convenientes quando as avaliações se caracterizam como uma ação coletiva, continuada e se tem em mente os objetivos curriculares aos quais elas se remetem.

O mediador pode, portanto, assumir uma postura que faça da avaliação do aprendiz uma oportunidade de desenvolvimento integral do aprendiz, uma vez que requisitos como a autoaceitação e a autocompreensão são essenciais para fomentar/desenvolver entre os aprendizes atitudes salutareis e fundamentais para o aprendiz de autoestima, autoconfiança e autoeficácia (JERSILD apud SANT'ANNA, 1995). Para tanto, a autoavaliação também é um instrumento relevante de avaliação do aprendiz, oportunizando que os objetivos sejam atingidos por meio da tomada de consciência e da autonomia.

No que concerne à avaliação, o aprendiz precisa ser aceito como um ser construtor do próprio conhecimento e multidimensional, incluindo suas dimensões social e política. Ademais, o aprendiz precisa ter reconhecida sua capacidade de desenvolver e manter relações interativa, afetiva e cognitiva com o seu meio. Dessa forma, o ato de avaliar não pode se resumir a um instante final do processo em que se verifica o aprendiz alcançado, tampouco em uma tentativa de uniformizar dado comportamento, mas precisa configurar-se em um momento propício para fomentar e propiciar condições de ensino-aprendizagem que permitam ao aprendiz, de quaisquer níveis, mas tratando aqui especificamente dos participantes de cursos de Engenharias, progredir na construção de seu conhecimento.

Em ambientes formais de ensino-aprendizagem, a avaliação geralmente subdivide-se nos seguintes componentes, nos respectivos planos (DE FREITAS, 2003): a) plano informal: avaliação de valores e atitudinal e avaliação comportamental, as quais buscam controle do ambiente de ensino-aprendizagem; b) plano formal: avaliação instrucional, a qual, por meio de instrumentos como: provas, atividades, trabalhos, busca-se avaliar a ensino-aprendizagem efetiva de conteúdos e habilidades.

Sobre tais componentes, os pensadores que defendem uma linha sociológica de compreensão da avaliação inferem que eles são responsáveis por determinar os destinos dos aprendizes, considerando que o plano informal frequentemente exerce influência prévia no plano formal de avaliação, à luz de comportamentos entendidos como adequados ou desejáveis pela sociedade. Acredita-se, porém, que constantes reflexões críticas dos mediadores acerca de juízos de valores podem contribuir para superação de aspectos negativos da avaliação, possibilitando práticas mais saudáveis, especialmente no que tange

aos aspectos informais de avaliação, tais como (VILLAS BOAS, 2004): a) providenciar mais eficientemente os materiais e recursos a serem utilizados no decorrer do processo de ensino-aprendizagem; b) oferecer aos aprendizes as orientações necessárias, no momento adequado de necessidade; c) demonstrar interesse pelo aprendizado de todos (cada um) os aprendizes; d) esquivar-se de demonstrar preferências por aprendizes e evitar comparações; e) dirimir as dúvidas pontuais dos aprendizes; f) evitar o apontamento público das dificuldades pessoais dos aprendizes; g) furtar-se do uso de rótulos e pseudônimos que possam depreciar ou humilhar os aprendizes; h) minimizar ou deixar de utilizar olhares ou gestos de desapontamento ou descontentamento em relação ao aprendizado.

A avaliação pode apresentar um significado ainda mais considerável, uma vez que possibilita à totalidade dos agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem um momento de reflexão sobre a própria prática e de redirecionamento das ações, caso se faça necessário, nas quais os conhecimentos prévios e as experiências do aprendiz podem/precisam ser consideradas e valorizadas. Outrossim, a avaliação do aprendizado tem um foco no coletivo e outro no individual (ABRAMOWICZ, 2006).

Portanto, o mediador necessita conhecer a realidade e o meio em que atua na Educação Superior, uma vez que tal postura pode ajudá-lo a desenvolver seu trabalho de forma criativa, dinâmica, inovadora, além de favorecer a edificação de um sistema de avaliação mais equânime, que não exclua aprendizes do processo de ensino-aprendizagem. Ao contrário, uma avaliação que permita que todos os aprendizes, cada um à sua maneira e ritmo, sejam incluídos no referido processo como seres participantes, críticos e ativos. Nesse sentido, ressalta-se a importância da negociação (escolha coletiva dos critérios) entre os protagonistas da avaliação: os mediadores como parceiros e os aprendizes, identificando exatamente o que querem/precisam para alcançar o aprendizado.

A avaliação do aprendizado efetiva-se em quatro passos (LUCKESI, 2005): diagnóstico; qualificação; planejamento e projeção de ações/atividades de ensino-aprendizagem, das sequências didático-pedagógicas e dos instrumentos avaliativos a serem utilizados em cada etapa e tomada de decisões que fomentem/proporcionem o aprendizado esperado.

Desse modo, a avaliação do aprendizado precisa ser compreendida como uma oportunidade para reorientar o processo de ensino-aprendizagem para busca do aprendizado (ABRAMOWICZ, 2006), em que não há correto ou incorreto, apenas elementos que melhor se adaptam a cada situação didático-pedagógica.

Diante dessas questões, recentemente a ciência tem buscado alternativas para a avaliação, minimizando seu potencial de exclusão e potencializando-a como um recurso curricular facilitador do processo de ensino-aprendizagem de todos os aprendizes. Neste contexto, pensadores têm aportado a avaliação na conceituação de formativa.

Pensando em termos de avaliação formativa reconhece-se que se trata de uma prática não linear, precedida de tentativas e erros, hipóteses, avanços e recursos, ensaios. Desse modo, um aprendiz teria mais sucesso em seu processo de ensino-aprendizagem se o ambiente envolvente lhe proporcionasse regulações e respostas (PERRENOUD, 1999).

Em distintas situações didáticas e de acordo com a visão dos mediadores, a avaliação pode apresentar distintas características, dentre as quais se pode apresentar a somativa e/ou formativa. Em 1967, a avaliação formativa foi proposta por Michael Scriven, que diferenciou os papéis formativo e somativo. A avaliação somativa (juízo global e estático sobre competências) é orientada para apresentar ao aprendiz os resultados por ele alcançados; para ter bons resultados, os aprendizes procuram estudar os conteúdos que serão testados, cuja ação pode exercer influência no processo de ensino-aprendizagem, mesmo sem *feedback*. Por sua vez, a avaliação formativa (reflexão sobre o próprio aprendizado, sobre o próprio desenvolvimento de competências e para aquisição de níveis superiores de formação de valores) explicita pontos referenciais para guiar o aprendiz em sua busca pelo aprendizado, de forma autorregulada, intrinsecamente motivada e mais consciente. Em síntese, a avaliação somativa acontece pontualmente ao final do processo, ao passo que a avaliação formativa pode ocorrer continuamente durante o processo de ensino-aprendizagem (VIANNA, 2000).

Atualmente, a avaliação formativa tem sido entendida como uma ação destinada a facilitar o processo e regular os objetivos de ensino-aprendizagem (HADJI, 2001), em que os conceitos atribuídos em escalas, se bem utilizados,

podem possibilitar uma análise mais qualitativa do processo de ensino-aprendizagem dos aprendizes.

A avaliação – entendida a partir desta perspectiva mais formativa que guarda relações com os princípios da educação inclusiva, que preconiza a necessidade de identificar e remover barreiras que possam impedir o aprendizado – reitera a relevância de se dialogar com os aprendizes, é direcionada na identificação de erros para proporcionar o progresso do processo de ensino-aprendizagem, e baseia-se em dados coletados cotidianamente sobre os aprendizes, pode receber diferentes nomes, tais como: diagnóstica, cujo objetivo mais relevante é aferir o grau cognitivo do aprendiz, isto é, o aprendizado efetivo que o aprendiz possui sobre os conteúdos, no momento de aplicação da avaliação (diagnosticar em momentos distintos), possibilitando reconhecer a existência ou não de pré-requisitos e, portanto, auxiliar a mediação do processo de ensino-aprendizagem (LUCKESI, 1996, 2005); dialógica, a qual é transdisciplinar (pluralidade de disciplinas e temas transversais) e possibilita o funcionamento do processo de ensino-aprendizagem de forma mais democrática e naturalmente dialógica tanto externa (relações com a comunidade) quanto internamente (estabelece objetivos e ajuda a mensurar se estão sendo atendidos) (ROMÃO; GADOTTI, 2003) e/ou mediadora, pautada em um modelo de aproximação entre o aprendiz e o mediador de maneira que o processo seja repensado e modificado de acordo com as necessidades e o contexto sociocultural no qual se efetiva. Na perspectiva mediadora, o erro é entendido como parte do processo de ensino-aprendizagem, no qual o mediador tem o potencial de propor situações desafiadoras e capazes de tornar a aprendizagem mais significativa (HOFFMANN, 2006). Portanto, obriga os mediadores e intelectuais da área a se esforçarem para decifrar a origem sócio-histórica de ocorrências que eventualmente são entendidas como naturais e estão arraigadas de experiências, pretensões e relações de caráter duvidoso para o processo de ensino-aprendizagem, por meio da reflexão crítica sobre as práticas cotidianas propostas no referido processo, com o intuito de fomentar, propor e realizar mudanças (CONTRERAS, 1997).

Defende-se, no referido contexto, que a simples escolha dos instrumentos avaliativos a partir de critérios adequados à realidade de cada processo de ensino-aprendizagem, seja ele formal ou não, não assegura o

sucesso da avaliação do aprendiz. É, portanto, fundamental que o mediador e o aprendiz não se atenham à técnica pela técnica, mas procurem se atentar também a outras importantes questões, a saber (HUMMEL; HUITT, 1994; FRASER, 2015):

- Para quem avaliar? ou Para quem serão mensurados e fornecidos os resultados?

Cada aprendiz ou grupo deles possui características específicas/próprias, as quais precisam ser conhecidas e consideradas ao propor uma avaliação do aprendiz. Assim, uma avaliação proposta para um grupo de aprendizes pode ou não ser aplicada a outros, dependendo da análise das características e preferências cognitivas, emocionais, sociais e culturais. Afirma-se isso em decorrência do fato de que indivíduos com características distintas precisam ser respeitados em suas peculiaridades. A Instituição de Educação Superior atual precisa ser multi e intercultural, integrando a totalidade dos aprendizes. Assim, métodos inclusivos de ensino-aprendizagem precisam necessariamente ser acompanhados de métodos inclusivos de avaliação.

- O que avaliar? ou Qual será a essência da avaliação?

Tradicionalmente, sempre foram avaliados, em uma escala crescente e progressiva, os conteúdos conceituais, factuais e procedimentais, bem como alguns conteúdos atitudinais tidos como ideais em contextos de ensino-aprendizagem, acumulados e/ou demonstrados pelos aprendizes. Contudo, especial e majoritariamente com a chegada do século XXI a educação passa a ser fortemente vista como responsável por prover, de alguma forma, o atlas de um universo complexo e em constantes mudanças, ao mesmo tempo em que precisa servir de bússola que permite navegar por ele, ampliando o próprio conhecimento que se tem dele. Neste contexto, passa a ser importante a avaliação do aprendiz fundamentada também nos denominados quatro pilares do conhecimento, a saber: aprender a conhecer ou aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser (DELORS, 2003). Assim, passa-se a valorizar e a avaliar, baseado em um processo de ensino-

aprendizagem crítico e centrado no aprendiz, além dos conteúdos conceituais, factuais ou atitudinais, as competências transversais de organização, de comunicação, das funções superiores de pensamento, de metacognição, de resolução de problemas (LEMOS et al., 1993). Com isso, a avaliação passa a se voltar também para a análise das competências demonstradas.

- Quando avaliar? ou Qual será o momento mais adequado para realizar a avaliação?

O processo avaliativo formativo recomenda que a avaliação do aprendizado seja uma prática constante do processo de ensino-aprendizagem, devendo estar presente antes, durante e depois dele. Para o reconhecimento dos momentos ideais, os mediadores poderão atentar-se para as práticas de avaliação que realizam em seu cotidiano, procurando refletir criticamente sobre elas para (re)orientar novas práticas avaliativas. A análise baseada em situações efetivas e cotidianas de avaliação permite uma integração com proposições teóricas e acredita-se que possa fomentar e manter práticas avaliativas de qualidade.

- Para que avaliar? ou Quais serão os objetivos da avaliação?

Os objetivos da avaliação podem ser entendidos partindo de inúmeras proposições, dentre as quais a atribuição de um juízo, baseada em determinados critérios, sobre um indivíduo, um objeto, um conceito, um fenômeno, uma situação, para obter informações que possam ser úteis na tomada de decisões. Ademais, pode objetivar também a mensuração e apreciação, julgamento ou valorização do que o aprendiz aprendeu durante o decurso de um processo de ensino-aprendizagem, ou ainda uma metodologia para identificar e aplicar as ações necessárias para a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem (BLOOM, HASTINGS, MADDAUS, 1975). Verifica-se que tais possibilidades parecem indicar que os objetivos da avaliação do aprendizado podem ser determinados no próprio processo de ensino-aprendizagem, de acordo com os resultados que se espera dele, por meio de um processo de meta-avaliação. Portanto, a formulação de objetivos de ensino-aprendizagem constitui-se na

determinação da totalidade dos conteúdos, competências e comportamentos que se pretende entender, adquirir ou modificar a partir do processo de ensino-aprendizagem.

Infer-se ainda que a atribuição dos objetivos esperados/almejados em cada avaliação é fundamental, uma vez que eles norteiam o processo de ensino-aprendizagem. Soma-se a tal atribuição a necessidade de delimitar, de forma clara, os critérios para o alcance dos objetivos propostos.

- Quais serão as funções da avaliação?

Teóricos da área pontuam que a avaliação é um elemento didático com funções didático-pedagógicas, psicológicas e sociais. fundamentais no processo de ensino-aprendizagem, as quais são entendidas com base na concepção de educação do mediador e se evidencia na maneira como ele intervém na prática didática (HAYDT, 2000; FRASER, 2015). Dentre as referidas funções, destacam-se: a de mensurar se os aprendizes estão aprendendo e a efetividade da mediação realizada pelo mediador, a de desenvolver a autopercepção avaliativa do mediador, a de regular e/ou orientar o processo de ensino-aprendizagem, a de reconhecer as dificuldades dos aprendizes para aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, a de retroalimentação (*feedback*) do processo de ensino-aprendizagem, a de fomentar e possibilitar a análise crítica do contexto de ensino-aprendizagem e, em destaque, as funções mais reconhecidas e já citadas neste trabalho que são: a classificatória, cumulativa ou somativa e a formativa que inclui a diagnóstica e a continuada.

- Como avaliar? ou Que métodos, técnicas e instrumentos de avaliação serão utilizados?

Sugere-se a consideração de alguns critérios para se determinar o método, os instrumentos e as técnicas adequadas de avaliação do aprendizado para cada avaliação a ser realizada, tais como: a finalidade e o objetivo almejado para a avaliação, a área disciplinar e o nível de escolaridade cujo aprendizado será avaliado, o objeto da avaliação, a repercussão que o instrumento escolhido exerce sobre o processo de ensino-aprendizagem atual-prático e futuro, aceitação

dos aprendizes e mediadores, custos para a sociedade em geral, para a Instituição da Educação Superior e para o aprendiz, confiabilidade, isto é, o nível em que a mensuração e aferição de conceitos é precisa e reproduzível e a validade, ou seja, se o instrumento de avaliação mede o que se propõe a medir.

Dentre os instrumentos das avaliações, em contextos formais ou não de ensino-aprendizagem, citam-se alguns dos mais utilizados na Educação Superior (MASETTO, 2003): provas e/ou questões dissertativas e/ou discursivas; provas objetivas, automatizadas ou não, incluindo questões de múltipla escolha, lacuna, relacione e/ou verdadeiro-falso entre outros correlatos; provas orais e/ou entrevistas realizadas pessoalmente, por vídeo e/ou por webconferências; debates e/ou listas de discussão; fóruns; questões sobre resolução de problemas; enquetes; trabalhos, experiências de ensino-aprendizagem, atividades e tarefas individuais e/ou em grupos, descritos ou realizados em wikis ou encaminhados pelo portfólio; atividades em *webcast* ou participações em *chats*.

- Como os resultados serão fornecidos?

Os resultados são os pontos de maior relevância da avaliação. Neste sentido, propõem-se que para apresentar os resultados da avaliação por meio de *feedback* se faz necessário levar em consideração, dentre outras questões (NICOL, 2010; EVANS, 2013): o tempo de resposta e a qualidade do *feedback*, o alinhamento das expectativas entre o aprendiz e seu mediador, a comunicação dos resultados para os agentes do processo de ensino-aprendizagem, em que o diálogo deve estar presente e se deve atentar para o conteúdo da mensagem, os signos que o representam, os meios que empregam para representá-lo, a situação em que se oferece o *feedback* e os interlocutores que dela participam, os aspectos motivacionais para o aprendiz, o momento oportuno para apresentar as incorreções ou erros para os aprendizes e solicitar que refaça ou repense as atividades anteriormente realizadas e a estimulação oferecida para novos estudos e reflexões.

É importante a tentativa de se evitar a incidência de *feedback* ofensivo que gera conflito entre o aprendiz e o mediador, não oferece orientação, não permite o aprendizado pelo erro, nem motiva para a continuação do processo de ensino-aprendizagem, bem como o *feedback* insignificante, que é vago, genérico, confunde potencialmente o aprendiz sobre o seu propósito e o afasta da possibilidade de uma reação positiva em relação ao processo de ensino-aprendizagem.

Dentre as teorias que sugerem os tipos adequados e/ou ideias de proposição do *feedback*, sejam relacionados à devolutiva formativa ou à apresentação de conceitos, destacam-se:

- *Pensamento crítico*: a avaliação precisa proporcionar que o aprendiz realize um julgamento reflexivo e propositado, uma ativa e habilidosa avaliação das observações ou uma determinação deliberada ou cuidadosa aceitando ou recusando uma afirmação, experiência, inferência, conclusão, consideração, expressão, justificativa, ideologia, teoria, observação, case ou argumentação, utilizando-se da lógica, de métodos e técnicas aplicáveis para apresentar dada evidência, de argumentos baseados em constructos teóricos aplicáveis para compreender a natureza do tema avaliado e justificar seu posicionamento, demonstrando grande variedade de critérios intelectuais, tais como: credibilidade, clareza, relevância, precisão, significância e profundidade (MOORE; PARKER, 2011).

- *Feedback* corretivo: objetiva remodelar um comportamento. Para tanto, pode-se iniciar com um *feedback* positivo (próximo a ser considerado nesta tese), continuar realizando indagações orientadas, as quais, embora sejam conduzidas pelo mediador com o intuito de proporcionar mudança de comportamento, podem ajudar o aprendiz a compreender e a se responsabilizar por suas atividades, ações e atitudes e finalizar explicitando, de forma clara e objetiva, o comportamento ou resultado ideal, o limite preestabelecido e o que pode/precisa ser mudado.

O aprendiz poderá também beneficiar-se do *feedback* corretivo se o mediador utilizar-se da comunicação avaliativa adequada (BARLOW

apud HADJI, 2001) composta pelo uso adequado tanto do vocabulário, evitando palavras que podem induzir a um sentido abstrato ou negativo, como: dever, controlar, corrigir e examinar, quanto da linguagem simbólica, evitando a emissão de mensagens implícitas fatalistas, de superioridade e de supervalorização de determinada moral, e da gramática, considerando que ela sistematiza os elementos da comunicação avaliativa, facilitando-a.

- *Feedback* positivo: intenta intensificar e reforçar comportamentos ou resultados que se entende desejável a repetição. É fundamental que este tipo de *feedback* seja constantemente utilizado, até nos contextos ou momentos em que os aprendizes demonstram comportamentos esperados, para manter a motivação extrínseca, a qual também pode ajudar na motivação intrínseca para a aprendizagem e, por conseguinte, o aprendizado. Para realizá-lo é recomendável que o mediador: apresente as prováveis consequências das ações realizadas, descreva os componentes das atividades e propostas de ensino-aprendizagem, especialmente os objetivos, de forma específica e clara e que apresente os sentimentos relacionados aos comportamentos do aprendiz, tais como o cumprimento de prazos e realização adequada de atividades propostas.

Ademais, com vistas a utilizar os resultados das avaliações para promover ganhos no processo de ensino-aprendizagem, os resultados podem ser fornecidos, de formas distintas e adequadas à necessidade de cada um, para vários grupos de interesses, tais como: aos aprendizes, proporcionando-lhes autonomia e autorregulação do processo de ensino-aprendizagem, para seguir em busca de aprendizados amplos e complexos; aos mediadores para reflexão, revisão e reorganização e remodelação das ações e avaliações propostas durante o processo de ensino-aprendizagem; à equipe docente e/ou pedagógica para que mantenham a coerência e coesão do Projeto Pedagógico proposto, no caso de processos formais de ensino-aprendizagem.

Acredita-se ser relevante destacar também a coexistência de dois enfoques da avaliação do aprendizado: a avaliação do aprendizado, a qual se trata da avaliação realizada ao final do processo de ensino (somativa) e a

avaliação para o aprendizado, constituída pelas avaliações no decorrer do processo de ensino-aprendizagem (formativo).

Quanto ao momento mais adequado para a proposição da avaliação do aprendizado, observa-se a necessidade de se considerar uma possível ocorrência antes, durante ou depois da ação de formação (HUBA; FREED, 2000; BEHAR; BASSANI, 2009):

- A avaliação realizada antes do aprendizado é prognóstica ou diagnóstica e tem como um de seus principais objetivos permitir que os mediadores reconheçam algumas das características, dificuldades e potencialidades dos aprendizes e, por conseguinte, propor/realizar eventuais adaptações que se fizerem necessárias para atender às necessidades e preferências dos aprendizes no decorrer do processo de ensino-aprendizagem.
- A avaliação realizada no decorrer do processo de ensino-aprendizagem, ou seja, formativa, em geral, tem o intento de fornecer constantemente informações sobre os aprendizes e seus respectivos processos de ensino-aprendizagem, as quais funcionam como mecanismos reguladores do planejamento e das ações cotidianas propostas para a construção de conhecimentos, uma vez que possibilitam aos mediadores e aos aprendizes a revisão constante do processo de ensino-aprendizagem, reconhecendo entraves, para removê-los e progressos, para potencializá-los.

Reitera-se que, além do momento de ocorrência se alocar no decorrer do processo de ensino-aprendizagem, para ser considerada formativa é preciso levar em conta outras características já citadas nesta tese, permitindo que os mediadores e aprendizes se informem, repensem, reorientem e remodelam a ação e a atuação pedagógica, proporcionando progresso efetivo no processo de ensino-aprendizagem. Portanto, sua substância é mais vasta do que o fato de ser praticada constantemente no decorrer da construção dos conhecimentos e depende da forma como os agentes do processo de ensino-aprendizagem utilizam os resultados alcançados a partir delas.

- A avaliação que ocorre ao final do processo de ensino-aprendizagem, denominada como cumulativa ou somativa, tem a intenção de verificar

se o aprendiz alcançou os aprendizados pretendidos, com objetivo de atribuir conceito ou certificado.

Ainda sobre a avaliação, ressaltamos que consideramos a impossibilidade de avaliar o conhecimento do aprendiz, baseado em seu desempenho, uma vez que ele é próprio da pessoa e, por conseguinte, não é mensurável. Assim, o que se pode avaliar e mensurar é o aprendizado de conteúdos, de acordo com os objetivos almejados.

Depreende-se que os mediadores precisam buscar entender os atributos da avaliação que efetivamente consubstanciam no cotidiano, refletindo e repensando práticas avaliativas para propor inovações que venham a minimizar ou extinguir problemas e potencializar a ocorrência de práticas bem sucedidas. A consciencialização e o compromisso com a reflexão crítica constante sobre a prática da avaliação e o uso e a valorização da diversidade de tipos e formas de avaliação que permitam a efetivação de um processo de ensino-aprendizagem que considere aspectos teóricos e práticos, parece-nos fundamental para assegurar práticas avaliativas de qualidade.

Percebe-se uma preocupação ascendente entre teóricos e profissionais da área da educação, no sentido de oportunizar a introdução de avanços nos currículos da Educação Superior. Dentre inúmeras preocupações, que não serão citadas aqui por não fazerem parte do escopo do trabalho, pretende-se a proposição de currículos que incluam em seu escopo: experiências de ensino-aprendizagem, atividades que oportunizam o pensamento reflexivo e crítico, permitam estabelecer correlações entre teoria e prática, que possibilitem resolver problemas complexos, desenvolver competências diversas relacionadas às novas demandas provenientes do mercado de trabalho. Ressalta-se que não é possível desagregar tais mudanças das práticas didático-pedagógicas relacionadas à totalidade dos atributos que constituem o processo de ensino-aprendizagem, dentre eles, a avaliação.

As práticas avaliativas de aprendizado na Educação Superior, incluindo, portanto, os cursos de Engenharias, tradicionalmente, têm sido idealizadas e realizadas a partir de um grupo limitado de escolhas, fundamentadas especialmente em provas somativas aplicadas em períodos delimitados e planejados, geralmente ao final de um período letivo, o que parece perpetuar uma cultura avaliativa classificatória do aprendizado. Este reducionismo pode

levar ao questionamento da efetividade e da produtividade do uso exclusivo deste tipo de avaliação na Educação Superior, além de demonstrar potencial para impedir a consideração da diversidade de práticas avaliativas que poderiam/podem ser aplicadas para melhorar o desempenho dos aprendizes (DEPRESBITERIS, 2004; DEMO, 2012).

Como apontam diversos estudos, no decorrer da graduação, há uma relação estreita e profunda, existente entre a avaliação (práticas avaliativas e expectativas do mediador) do aprendizado praticada e os níveis de desenvolvimento e aproveitamento dos aprendizes, cuja influência se estende desde a maneira como eles fazem suas anotações (literais ou reflexivas e críticas) e o encorajamento de atitudes genuínas ou superficiais em busca do aprendizado, passa pela construção de conhecimentos teóricos sobre os conteúdos conceituais, factuais, procedimentais e atitudinais até as experiências de ensino-aprendizagem (FRIEDMAN, 1978; BROWN; BULL; PENDLEBURY, 1997; RICKARDS). Em síntese, as práticas avaliativas têm potencial para limitar ou ampliar o aprendizado dependendo da forma como elas no decorrer do processo de ensino-aprendizagem.

Para uma avaliação do aprendizado em cursos de Engenharias da Era Digital, que se propõem a romper com as estruturas tradicionais consolidadas, sugere-se, portanto, a realização da avaliação formativa, iniciando pela avaliação diagnóstica, seguindo com avaliações continuadas, todas com prevalência dos aspectos qualitativos e fornecendo *feedback* para retroalimentação do processo de ensino-aprendizagem e finalizando com avaliação de caráter somativo, cuja aplicação pode regular a ação didático-pedagógica, facilitar o trabalho do mediador oportunizando intervenções mais seguras e potencializar o desempenho do aprendiz de forma mais autônoma e consciente. Ressalvando-se que, neste contexto, se entende por “formativa toda avaliação que ajuda o aprendiz a se desenvolver, ou melhor, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido de um projeto educativo” (PERRENOUD, 1999, p. 103).

Devido ao potencial para facilitar um processo avaliativo autônomo, uma vez que permite a comparação do aprendizado efetivo com o objetivo previamente almejado, bem como ao fato de facilitar o fluxo de informações para regulação da avaliação, o tipo de avaliação ideal para este contexto leva em

conta a formulação de objetivos (iniciados por um verbo no infinitivo), componentes das seguintes categorias crescentes de complexidade, baseadas no pensamento de Bloom et al. (1956; 1971 – categorias de complexidade da Taxonomia de Bloom original: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação), revisado por Anderson (1999) e Anderson e Krathwohl (2001): a) Categoria 1 – lembrar: composta por objetivos voltados para a identificação, o reconhecimento, a distinção, a recordação/memorização e a seleção de ideias, dados, informações e conhecimentos, partindo de situações prévias de ensino-aprendizagem; b) Categoria 2 – entender ou compreender: constituída de objetivos que conectam o conhecimento previamente construído aos novos conhecimentos. Nesta categoria, o conhecimento é considerado construído quando o aprendiz consegue reproduzi-lo à sua maneira ou descrevê-lo a partir de suas ideias e palavras. c) Categoria 3 – aplicar: formada por objetivos que possibilitam a execução ou utilização de um procedimento em contexto específico, a um problema concreto ou a nova situação. d) Categoria 4 – analisar: integrada por objetivos relacionados à capacidade de separar conhecimentos em porções mais ou menos importantes e/ou relevantes, além de proporcionar a compreensão das inter-relações e das relações observáveis entre as porções. d) Categoria 5 – avaliar: relacionada aos objetivos que permitem estabelecer julgamentos de valor fundamentados em parâmetros e princípios qualitativos e quantitativos ou de efetividade; e) Categoria 6 – criar: de maior nível de complexidade trata-se da categoria arquitetada em parâmetros que propiciam a criação de uma visão, ideologia, solução, estrutura ou modelagem inovadora baseados em conhecimentos, habilidades e competências previamente construídas. Inclui também a faculdade de desenvolver ideias originais e inovadoras, artefatos e metodologias por meio de uma compreensão holística e transdisciplinar.

Todas as categorias podem ser utilizadas na composição de avaliações, conforme práticas realizadas no processo de ensino-aprendizagem, como um todo, bem como de acordo com a intenção de tais práticas. Infere-se, ainda, a importância de aglutiná-las, transpondo-as de acordo com o contexto, as necessidades e as pretensões dos mediadores e aprendizes (TYLER, 2013).

Esta tipologia de avaliação orientada a partir de objetivos prioriza uma visão racional em que a educação pode facilitar, clarear e potencializar a

construção de conhecimentos, bem como de competências e, por conseguinte, metacompetências desejáveis pelos agentes do processo de ensino-aprendizagem e pela sociedade, em geral. Ressalva-se que embora esta razão tenha sido objeto de reflexões, discussão e críticas, desde os anos de 1970 e 1980, especialmente pelos teóricos críticos do currículo, como Jean Claude Passeron e Pierre Bourdieu, que preconizavam a existência de um currículo fundamentado em uma cultura excludente e dominante, podendo perpetuá-la (PERRENOUD, 1999). Contudo, defende-se que isso dependerá da perspectiva sociológica de análise da avaliação dos autores do processo de ensino-aprendizagem, bem como da forma como a avaliação será idealizada, planejada, acionada, sistematizada e praticada. Sobre tal questão, os próprios pensadores Bloom (1956), Anderson (1999) e Anderson e Krathwohl (2001), dentre outros, sugeriram que propor avaliações a partir de uma Taxonomia de objetivos educacionais é uma atividade para ser realizada de forma democrática, envolvendo os autores do processo de ensino-aprendizagem, com discurso aberto para reflexão do que acontece interna e externamente ao ambiente de ensino-aprendizagem e demandas sociais dele esperadas, portanto, não pode ser realizada individualmente, atemporalmente ou de forma desconectada do contexto de ensino-aprendizagem. Ademais, a avaliação na Era Digital não é voltada para a simples atribuição de valores dos conteúdos curriculares da Educação Superior, mas preocupa-se majoritariamente com o próprio processo de ensino-aprendizagem.

Defende-se que, em um universo conectado em rede, podem ser positivas a reflexão e a experimentação da própria forma de construir conhecimentos, além da capacidade de resumir, sintetizar, reconhecer, analisar, estabelecer conexões e padrões, que se referem às metacompetências a serem desenvolvidas até mesmo antes do próprio aprendizado almejado, as quais se supõe serem intrínsecas ao ensino-aprendizagem e importantes para alimentar a construção constante de conhecimentos, ao passo que, numa avaliação focalizada apenas em valorar o objeto de estudo, o que está sendo aprendido pode encaminhar à escassez de aprendizados por limitar a construção de conhecimentos aos objetivos preestabelecidos.

Assim, o universo conectado e sem fronteiras pede rapidez, continuidade, além de reiterar a importância de se continuar atentando-se para o

objeto de estudo e, ao mesmo tempo, para o próprio processo de ensino-aprendizagem, enfatizando-se aqui um de seus elementos, a avaliação, pois as informações e os conhecimentos perdem suas barreiras, tornando-se ilimitados/infinitos, já que aumentam cotidianamente. Neste contexto, quatro elementos ganham especial importância: a autonomia, a diversificação/autodiversificação, a interatividade e a conectividade. As abordagens tradicionais de avaliação do aprendizado certamente têm servido para lidar com currículos estáticos e eventos, contudo questiona-se sua efetiva possibilidade de atender às necessidades de uma realidade como a atual, em que informações e novos conhecimentos surgem a cada instante.

Outra questão relevante sobre a avaliação do aprendizado em cursos de Engenharias da Era Digital (SOUSA; ALAVARSE, 2003) é o fato de ela não representar uma ruptura efetiva, mas uma complementação ao modelo tradicional e de estar imersa em distintas concepções/dimensões, tais como: educacional, didático-pedagógica, sistemático-operacional, técnico-científica e racional, motivacional, metodológica, procedimental e tecnológica.

A avaliação do aprendizado neste contexto pode ser realizada pelo mediador, entre os pares de aprendizes e a autoavaliação. Ademais, este tipo de avaliação, devido à facilidade de conexões entre quem possui conhecimentos e quem quer construí-los, pode contar com a possibilidade de se conectar com peritos sobre os conteúdos estudados e, até mesmo, de se envolver com eles, extrapolando os limites da comunidade nuclear de ensino-aprendizagem (turma e/ou curso), ampliando-a.

Observa-se, ainda em relação ao tipo de avaliação em pauta, a necessidade de se apresentar claramente, além dos objetivos, os critérios que representam pontos de referência das avaliações. Para tanto, podem ser utilizadas as rubricas de avaliação.

As rubricas são ferramentas de avaliação; portanto, é fundamental que a avaliação tenha um alto padrão de qualidade para que elas sejam efetivamente úteis e regulem as expectativas dos mediadores e aprendizes de maneira justa, objetiva, clara e repleta de informações que possam motivar e preparar os aprendizes para novas aprendizagens, bem como permitir que o mediador verifique quais competências esperadas realmente foram trabalhadas e

ampliadas na realização da avaliação (LEYDENS; MOSKAL, 2004; REDDY; ANDRADE, 2010; TIMMERMAN, 2011).

Para tanto, as rubricas precisam possuir determinadas características, dentre as quais destacam-se (MACHADO DE MELO, 2013): a) clarificação (expectativas e a comunicação entre aprendizes e mediadores mais cognoscíveis e claras); transparência (processo avaliativo do aprendizado transparente, conferindo mais controle e autonomia aos aprendizes); b) facilitação: facilitam, por meio do estabelecimento de critérios, a proposição e a análise de atividades/avaliações complexas; d) objetivação: diminuem consideravelmente a subjetividade e a intangibilidade na elaboração e na correção de atividades/avaliações; e) gradação: possibilitam elucidações graduais sobre as competências esperadas na elaboração, individual ou em grupo, de uma atividade/avaliação relacionada a um conteúdo específico ou a um curso, como um todo; f) padronização: permitem padronizar as atividades/avaliações que, dentre outros benefícios, propiciam o alcance de competências mais complexas; g) reutilização: as rubricas são reutilizáveis, desde que sejam readequadas para proposição de atividades/avaliações em novos contextos de aprendizado; h) associação: proporciona o estabelecimento de uma associação direta entre os objetivos das atividades/avaliações em relação aos objetivos gerais dos programas formais ou não de ensino-aprendizagem, permitindo verificar se foram alcançados; i) granularidade: permite a subdivisão de critérios esperados e a determinação do grau e importância de cada competência esperada/demonstrada na realização da atividade/avaliação. É importante que tal subdivisão não seja excessiva para evitar justaposições e inadequações; j) herança: fomentam e traduzem nas atividades/avaliações as mesmas ideologia, metodologia e práticas didático-filosófica do processo de ensino-aprendizagem.

Finalmente sobre as rubricas, ressalva-se que elas podem demonstrar duas dimensões: uma holística, pontuando o corolário esperado e/ou uma analítica, descrevendo, de forma específica, cada um dos itens, competências e níveis esperados, e podem ser amplamente aplicadas, utilizando-se de tecnologias presentes nas ferramentas digitais publicadas na web.

Além das rubricas e partindo delas, a avaliação do aprendizado em cursos de Engenharias da Era Digital pode ser beneficiada se o aprendiz realizar

e revisitar frequentemente a documentação de seu próprio processo de ensino-aprendizagem e de construção de metacompetências. Isto principalmente em decorrência do fato de que aprendizes independentes e conscientes da necessidade da busca constante pelo conhecimento precisam ser capazes de melhorar frequentemente sua capacidade de autojulgamento do próprio aprendizado.

Para fechar o estudo sobre o tema, cumpre dizer que a avaliação do aprendizado de metacompetências em cursos de Engenharias da Era Digital precisa considerar o desenvolvimento de competências, as demandas provenientes das IES e da sociedade e se pautar em quatro dimensões (PEREIRA; TINOCA; OLIVEIRA, 2010): a) autenticidade (refere-se às metacompetências que se espera desenvolver, as quais precisam estar próximas da realidade e da vida profissional, em toda a sua complexidade); b) dimensão da consistência (existência de variedade de contextos e métodos de avaliação, bem como de estratégias adequadas, além da tradicional fiabilidade e validade necessária em relação aos indicadores psicométricos); c) transparência (estratégia de atividade/avaliação imperceptível e inteligível (metas e critérios claros) para a totalidade dos aprendizes e mediadores); d) praticabilidade (partir de uma gestão palpável que considere a relação custo/benefício entre o equilíbrio e o tempo, tanto para mediadores quanto para as IES). É fundamental que os aprendizes vejam as avaliações/atividades propostas como concretizáveis, significativas e profícuas para o aprendizado.

A avaliação na Era Digital é baseada em um conjunto de ideologias e aforismos que podem, junto aos demais elementos do processo de ensino-aprendizagem, contribuir para o entendimento e a aplicação das mudanças em curso atualmente, especialmente na área do aprendizado. Se comparada à avaliação do aprendizado entendida a partir de outras teorias de aprendizado emergentes, é possível verificar que a avaliação na Era Digital parece empenhada em propor uma prática avaliativa ajustada às demandas da sociedade atual, conectada em rede. Um dos idealizadores, Siemens (2004), afirmou que “o conectivismo fornece uma percepção das habilidades e tarefas de ensino-aprendizagem necessárias para os aprendizes florescerem na era digital”.

Em acordo com as ideias de Siemens (2004), acredita-se que o campo da educação tem apresentado lentidão em se apropriar de forma efetiva, bem como identificar e reconhecer as consequências do uso das atuais ferramentas aplicáveis ao processo de ensino-aprendizagem, incluindo a avaliação do aprendizado; isso pode decorrer, dentre outros fatores, do fato de a conectividade, as redes sociais, as redes de aprendizagem e os *sites* de relacionamento se tratar de ocorrências hodiernas para difusão de dados, informações, conhecimentos e relacionamentos, transpondo barreiras de tempo e espaço. É, portanto, fundamental a busca e a aplicação de teorias e metodologias didático-pedagógica consoantes com a Era digital em que vivemos, até porque as gerações dos aprendizes atuais têm, de forma crescente, desenvolvido competências de extrapolação da construção individual de conhecimentos, imersos em um ambiente cultural de conectividade e conexão. Ademais, defende-se que as redes são mais que simples ferramentas, mas podem representar agentes cognitivos capazes de permitir a difusão de conhecimentos, em contextos de ensino-aprendizagem principalmente, com a velocidade adequada às demandas do século XXI, ajudando a ultrapassar barreiras impostas por teorias, metodologias e recursos mais antigos, além de permitir a transposição das limitações dos indivíduos.

Em síntese, Siemens (2004; 2005) infere que o papel dos conteúdos no processo de construção de conhecimentos da sociedade contemporânea não é estático ou algo/objeto a ser adquirido, mas um processo contínuo, dinâmico e complexo, o qual abrange o desenvolvimento de metacompetências e um rol de etapas preparatórias. Ademais, admite-se dentre as teorias pós-construtivistas a possibilidade, em decorrência da abundância e do fluxo, de acessar e acumular pessoalmente a totalidade de dados, informações e conhecimentos sobre dado tema ou conceito. Neste sentido, em busca do aprendizado admite-se, portanto, a possibilidade de encontro e acesso a dados, informações e conhecimentos em agentes não humanos (como por exemplo: nuvem e dispositivos) e a imprescindibilidade de se estabelecer e manter conexões com demais indivíduos ou redes de relacionamentos para o alcance efetivo do aprendizado. Ademais, em um contexto que valoriza o desenvolvimento de metacompetências, os processos avaliativos que levam à elucidação formativa e somativa e dos resultados do processo de ensino-aprendizagem, bem como fomentam certo

grau de autonomia ao propor um trabalho com rubricas, tratam-se de peças fundamentais do quebra-cabeça dos projetos e processos formais de ensino-aprendizagem, nos quais devem ser oferecidos aos aprendizes todos os recursos didáticos, assim como o apoio necessário para o desenvolvimento de suas competências e, por conseguinte, das metacompetências.

2.5 Metacompetências

A partir desta etapa do presente trabalho, propomos uma discussão sobre as metacompetências, sua definição, posicionamento na Educação Superior e como e quais serão trabalhadas na composição do MAAM.

2.5.1 Conceituação das Metacompetências

Um passo inicial para conceituação da metacompetência é a compreensão da própria terminologia 'competência', cuja definição não é recente, remontando aos anos de 1596, quando surgiu, segundo o dicionário *Webster*, mas ainda sem expressão. Já em 1930, ela foi citada e apresentada, na França, a partir da noção de "qualificação social" (DICIONÁRIO LAROUSSE COMERCIAL, 1997) e sedimentada a partir da década de 1960, quando, nos Estados Unidos, o termo foi utilizado no contexto de educação voltada para o desempenho, intentando formar especialistas que supostamente estariam aptos para competir no mercado de trabalho, de forma bem-sucedida (BERKALIEV; ZAIR-BEK; TRYAPITSYNA, 2007); e dos anos 1980, quando várias nações passaram a utilizar mais amplamente o conceito, ligando-o, tradicionalmente, à capacidade, reconhecida por autoridade, necessária para desenvolver determinada atividade, trabalho ou profissão.

Prosseguindo, em 1997, no *Glossário da Fundação Europeia para a Formação*, o termo competência é conceituado como a capacidade de executar algo de maneira eficaz, correspondendo às exigências de determinado trabalho; como a capacidade de realizar atividades específicas de trabalho, as quais sugerem um método de trabalho com competências em termos de parâmetros individuais, voltadas para a solução de problemas, para a atividade produtiva, bem como para o controle dos resultados da atividade. Naquela época, a competência referia-se à capacidade de um indivíduo para executar quaisquer

atividades baseadas na experiência de vida, nas habilidades e conhecimentos adquiridos. Carbone, Brandão e Leite (2005) conceituam competências, sejam profissionais ou humanas, a partir da ideia de combinações sinérgicas de atitudes, habilidades e conhecimentos demonstrados, os quais podem agregar valor às organizações e aos indivíduos. Desde então, o termo tem sido discutido a partir de distintos ângulos e perspectivas e ganhando a atenção de profissionais e pensadores ligados aos sistemas de educação formal e profissional, que formam (tornam competentes) os profissionais aprendizes.

Atualmente, apesar da reconhecida incerteza conceitual, devido à falta de unanimidade, à diversidade e plasticidade de definições, bem como às inúmeras possibilidades de uso e aplicação, a noção de competência tem sido colocada em destaque em vários âmbitos da sociedade. Isso acontece porque a sociedade contemporânea tem sido marcada por mudanças ocasionadas, dentre outros fatores, pelo significativo avanço das ferramentas e possibilidades tecnológicas legadas do século XX, bem como pela ascensão de valores como a humanidade, a educação, a sensibilidade, a saúde, a ecologia e a ética, os quais obrigam às instituições sociais a realizarem readequações para acompanhá-las. Dentre alterações necessárias, reconhece-se a necessidade de tornar os indivíduos responsáveis, conscientes, comprometidos, autônomos, curiosos, comunicativos, gregários, estudiosos, críticos, criativos, motivados, ágeis mentalmente, visionários, bem como aptos a aprender, tomar a iniciativa nos processos decisórios, resolver problemas e situações desconhecidas (BARTH, 2007).

Para tanto, reconhece-se duas categorias de competências: as essenciais, constituídas por capacidades e qualidades que formam um aprendiz e/ou um profissional preparado para atuar (solidaria ou competitivamente) de forma satisfatória, e as transversais, que se referem à totalidade dos elementos suplementares às competências técnicas, os quais podem tornar a atividade realizada mais eficiente e eficaz, valorizando e aperfeiçoando sua personalidade (MUSSAK, 2003; 2006; BOURANTAS; AGAPITOU; 2016).

Neste contexto, as competências são reconhecidas como uma forma inovadora de entender e desenvolver as capacidades humanas, tanto em termos de qualificação profissional, quanto em acepção genérica aplicada a distintos tipos de capacidades. Na literatura, parece haver um relativo consenso sobre o

entendimento de competências em três aspectos: o saber-ser (relacionado às qualidades individuais, comunicativas, sociais e emocionais), saber-fazer (voltado para as qualidades e habilidades tácitas, procedimentais e de experiência) e o saber-técnico (concernente aos conhecimentos factuais, conceituais e periciais demonstrados). Em síntese, ela pode ser vista como o conjunto de capacidades manifestadas em distintos níveis de complexidade, habilidades e atributos funcionais e interfuncionais demonstrados nos graus propícios e requeridos pelo ambiente/contexto, ao longo do tempo ou em determinando momento (VELDSMAN, 2002). Significa, portanto, demonstrar capacidades, habilidades, qualidades e atributos que atendam expectativas próprias e as do contexto, fazendo o que se espera que seja realizado e ser percebido pelas outras pessoas, o que agrega importância às certificações formais e outras formas de comprovação de competências.

Entretanto, se reconhece na sociedade atual que somente a competência não é considerada suficiente para se destacar por suas capacidades, uma vez que há um movimento de busca por qualidades que vai além delas, ou seja, além dos resultados esperados e das expectativas. Assim, uma forma de potencializar a competência e adaptá-la às necessidades atuais é transformando-a em metacompetência, o que significa, além das competências essenciais e das transversais, recuperar valores como tolerância, lealdade, comunicação global, ética, responsabilidade, solidariedade, civilidade, dentre outros elementos que permitem aliar sólida formação técnica com indubitáveis qualidades humanas (BOGO, 2011).

Há inúmeros pensadores que propõem distintas definições para o termo metacompetências, dentre as quais se encontra a de Asendorpf (2004), que a conceitua a partir da compreensão da constituição etimológica da palavra, sendo formada pelo prefixo grego 'meta', que diz respeito à marca que os indivíduos imprimem em relação ao próprio futuro, determinada pela forma como se dedicam para atingir suas metas e objetivos, superando o que é esperado ou tangível, somado ao termo 'competência', que trata dos traços individuais que possibilitam a um indivíduo apresentar determinado desempenho ou realizar algum feito.

Le Desit e Winterton (2005), por sua vez, defendem uma compreensão de metacompetência como algo que possibilita a um indivíduo identificar uma

dada competência em meio a um rol vasto de compreensão, bem como de demonstrar capacidade de perceber uma situação nova ou desconhecida e de adaptar e aplicar competências adequadas para transformá-la e resolver problemas, lidando com as evidências incompletas, desconhecidas e com a incerteza.

Para Cheetam e Chivers (1996), a metacompetência é um conceito constituído pelas qualidades de autodesenvolvimento, de força e agilidade mental, de criação, de reflexão, de solução de problemas, de comunicação e de ensino-aprendizagem. No centro desta concepção, encontram-se, de forma interligada e interdependente, as competências cognitivas (conhecimento), funcionais (desempenhar tarefas e alcançar resultados), pessoais e comportamentais (adoção de comportamentos profissionais adequados), de valores e ética (capacidade de realizar julgamentos, bem como valores pessoais e profissionais) e as metacompetências que realçam as competências e exercem influência sobre elas, possibilitando a criação constante de novas competências.

Metacompetência pode ser entendida, também, como um cabedal de alta competitividade (BOURANTAS; AGAPITOU; 2016). O prefixo ‘meta’, de acordo com esta acepção, designa transcendência, ir além de ou sobrelevar uma condição ou competência anterior. Em resumo, metacompetência representa aqui ir avante/adiante das competências convencionais. Salienta-se que metacompetência não se trata de uma competência a mais, mas de um “encontro sinérgico” entre inúmeras formas de competências que constituem um pré-requisito para se atingir, de maneira sustentável, resultados extraordinários (MUSSAK, 2003; 2006). Em síntese, “há pessoas capazes de competir, estas são as competentes, e há pessoas capazes de construir novos cenários – estas são as metacompetentes” (MUSSAK, 2006, contracapa).

No *Dictionary of Human Resource Management* (HEERY; NOON, 2008), metacompetências são definidas como competências fundamentais relevantes para um vasto rol de ambientes, as quais facilitam a adaptação e a flexibilidade para antecipar e criar mudanças.

Godoy et al. (2009) apresentam juntas as definições de metacompetências e transcompetências, explicando as metacompetências como competências além das próprias competências, as quais possibilitam que as

peessoas avaliem as competências que possuem, para aprimorá-las e/ou as que não possuem para desenvolvê-las. Já a definição de transcompetência, que nos interessa pela diferenciação, trata-se de uma forma distinta de competência que não permite o desenvolvimento de novas, mas que as infiltram, ao mesmo tempo em que permeiam outras competências. Assim, as metacompetências ganham destaque, uma vez que, acima das transcompetências, possibilitam aos indivíduos irem adiante de suas competências, analisando-as, modificando-as, desenvolvendo-as e remodelando-as.

Iobst et al. (2010) conceituam metacompetência como um conjunto complexo de conhecimentos, habilidades e atitudes imersos em contextos culturais e sociais. Bogo et al. (2013) concordam com esta definição e baseia esta compreensão em um modelo holístico. Gallagher (2013), por sua vez, infere que metacompetência é a capacidade reflexiva, criativa, crítica, sistêmica e metodológica do indivíduo para atuar demonstrando seu potencial de forma holística, somada às competências que permitem a expansão de novas competências (básicas, sociais, profissionais e individuais), assegurando a formação constante de novas/futuras competências.

Todas as definições descritas, dentre outras inúmeras existentes e aceitas, podem ter vantagens e desvantagens, podendo levar às avaliações subjetivas, ser difíceis transpor em comportamentos individuais passíveis de avaliação, complicadas para o estabelecimento de avaliações em grupos e/ou em organizações e serem extremamente burocráticas.

Assim, propõe-se uma conceituação que inclua proposições de várias concepções, calcadas nas proposições de Mussak (2003; 2006), Cavaco (2007) e por Bourantas e Agapitou (2016) e complementada por outras acepções (PASSEGGI, 2001; REGUANT, 2012; COLEMAN, 2018; LAHL, 2018; VALYAVSKIY; LUKYANENKO; UCHEVATKINA, 2018).

No escopo deste trabalho, metacompetência não se trata de uma competência a mais ou que se soma a outras, mas da capacidade de ir além de cada competência convencional, sejam elas cognitivas (saber), procedimentais/funcionais (saber fazer), de organização (saber gerir), atitudinais, de valores, éticas (saber ser), humanas (saber conviver) de aprendizagem (saber aprender), estéticas, de inovação (saber criar), de reflexão na ação (saber analisar), conativas (saber influenciar) ou de compromisso com a excelência

(saber aprimorar), promovendo uma junção sinérgica entre elas, realçando-as, transcendendo-as, proporcionando a criação de novas competências e, por conseguinte, representando uma condição indispensável para se alcançar resultados acima das expectativas/excepcionais, além de demonstrar potenciais de forma holística, criar novas e expandir competências preexistentes.

Em síntese, o incompetente faz menos que o esperado, o competente faz o esperado e o metacompetente faz mais que o esperado, superando expectativas, surpreendendo com a qualidade e a beleza da atividade realizada ou do comportamento demonstrado (MUSSAK, 2003; 2006; CAVACO, 2007; BOURANTAS; AGAPITOU; 2016).

Ainda concordando com as ideias de Mussak (2003; 2006) e Cavaco (2007), infere-se que as metacompetências possibilitam que os indivíduos se tornem excepcionais no que se proporem a fazer, superando expectativas pessoais, dos pares e dos mediadores. Para tanto, conceitos como integridade, disciplina, caráter e responsabilidade focalizados para realizações pessoais ou comunitárias ganham destaque, sendo fundamental também que a pessoa queira, saiba e possa demonstrar sua metacompetência ao realizar determinada atividade.

No contexto atual em que há competitividade e rapidez no fluxo e fatura em escala crescente de informações, as metacompetências constituem fatores determinantes para a diferenciação entre aprendizes, profissionais e indivíduos, tornando o aprendizado constante condição *sine qua non* para aquisição e manutenção de resultados, sucesso e crescimento pessoal. Cheetham e Chivers (1996) informam que a motivação e as características da personalidade são fatores de grande importância para o desenvolvimento de novas metacompetências, uma vez que tais fatores possuem potencial para impedir ou contribuir para a melhoria das metacompetências existentes, bem como contribuir, com ênfase na motivação, para a criação de novas metacompetências.

Ademais, verifica-se a importância de se associar conhecimentos técnicos de determinada área, com habilidades e atitudes às qualidades humanas, proporcionando assim que outras características positivas se potencializem. Ressalva-se, neste contexto, a relevância das mecompetências que não possuem caráter técnico, as chamadas *soft skills*, uma vez que são

responsáveis por potencializar ou prejudicar os resultados técnicos de qualquer atividade. Isso parece indicar que questões como formação acadêmica e habilidade técnica continuam tendo sua importância reconhecida, contudo, traços de personalidade e de caráter também passam a ter sua relevância reconhecida. Assim, o indivíduo ideal deste século é aquele que consegue associar formação técnica consistente com qualidades humanas (PLOYHART, 2006; FINEGOLD; NOTABARTOLO, 2010; GOH, 2012; PASSOW, 2012): a) unir inteligência/intelectualidade com sensibilidade, bem como especialização com flexibilidade para aceitar as constantes mudanças que ocorrem até mesmo em relação ao saber técnico; b) reconhecer o humanismo como vantagem competitiva; c) identificar, compreender, aceitar e utilizar/aproveitar as diferenças/diversidade; d) demonstrar autonomia e iniciativa; e) empreender com ousadia, criatividade, disciplina e responsabilidade, lidando com paradoxos da vida pós-moderna; f) aprimorar a capacidade de percepção da realidade e de associação do próprio pensamento às mudanças permanentes; g) ampliar a capacidade de comunicar-se com qualidade e de forma positiva; h) aprender e compartilhar sinérgico e constantemente conhecimentos, estimulando aprendizados coletivos; i) cuidar da apresentação pessoal, em todos os aspectos; j) gerir/administrar o tempo; k) atentar-se aos detalhes, aos valores e às questões éticas; l) sonhar e capacitar-se para transpor sonhos em metas e objetivos, planejamentos e ações, buscando sua realização; outras formas não citadas.

Ressalta-se, finalmente, que outro dos principais intentos da metacompetência é a sua dimensão mais humana, uma vez que se preocupa com o alcance dos resultados esperados/almejados, mas sem que se pague qualquer custo para isso, uma vez que neste contexto é fundamental considerar elementos como a ética, o comprometimento, a sociabilização e o respeito, ou seja, demonstrar um entendimento holístico da metacompetência e do homem, como ser capaz de integrar-se socialmente de forma plena. Nesse sentido, uma combinação considerada ideal para a constituição da metacompetência, de acordo com as concepções de Mussak (2003; 2006), seria a fusão sinérgica entre os quocientes intelectual, emocional e espiritual.

2.5.2 Metacompetências e Aprendizado em Cursos de Engenharias

Antes de abordar as questões sobre as metacompetências e sua aplicação em cursos de Engenharias, é preciso reconhecer as ideias de alguns pensadores que se mostram relevantes para o contexto, bem como para a compreensão e correlação entre Educação Superior e metacompetências.

Ao refletir sobre o pensamento humano, o filósofo Bacon (1561 - 1626) apresentou o conhecimento como fator de apoderamento em si mesmo, cujo poder se refere ao controle da natureza e não a algum tipo de privilégio individual ou político. René Descartes (1596 - 1650), mesmo não se referindo ao conhecimento de maneira explícita, refere-se ao aprendiz como um indivíduo pensante, autônomo e consciente. Já Kant (1770) avança ao tratar sobre conhecimento como esclarecimento, sendo uma conjunção entre nossa sensibilidade, as classes do entendimento humano e o que a realidade traz. Foucault (1988, p. 298), por sua vez, concorda com Kant e acrescenta a ideia de conhecimento, entendido como “constituição de nós mesmos” como indivíduos autônomos.

Neste contexto, embora o mundo e as sociedades tenham passado por metamorfoses consideráveis, tendo seus problemas modificados e multiplicados, a ideia de conhecimento tratada pelos pensadores citados, dentre outros que abordaram a temática, ainda é válida e considerada para a educação, especialmente, quando se pensa nela como espaço privilegiado para o desenvolvimento de metacompetências essenciais para a vida profissional e pessoal. Einstein (1879-1955), por exemplo, chamou a atenção para a falta de uma educação adequada, incluindo uma formação humana também para a ética, a qual, segundo ele, seria importante para superarmos muitos dos impasses da sociedade moderna.

Devido à necessidade humana de ler o mundo e de transmitir suas vivências e conhecimentos para as próximas gerações, a educação, aqui se inclui e se enfatiza a Educação Superior, sempre existiu, de alguma forma, entre as comunidades humanas. Mas com as transformações pelas quais as sociedades foram passando, veem-se mudanças significativas de modelos educacionais que evoluíram de práticas informais, para não formais e formais.

Como várias obras que remontam à história da educação nos lembram de nossa herança grega antiga, bastante idealizada, para a compreensão dos sistemas formais de educação, optamos por retomar alguns pensadores e seus pensamentos: Confúcio (552 a.C.), mesmo sem se referir diretamente à Educação Formal, defendia que até os pensadores antigos, quando desejavam desenvolver o que denominavam de 'altas virtudes' e aperfeiçoar suas almas, colocavam o Estado, as famílias e até a si próprios em ordem. Platão (427-347 a.C.), preocupado a mesma questão e seguindo as ideias de Sócrates, afirmou que o propósito máximo da educação seria a formação moral em um Estado justo e fundou a Academia Filosófica, com o intento de fomentar e suscitar o engrandecimento das almas, bem como possibilitar que os aprendizes colocassem a si mesmos em ordem. Aristóteles (384-322 a.C.) inferiu que a educação, além de impor limites, precisa ensinar a viver de forma virtuosa. Portanto, os gregos, ao conceber a educação com características formais, pensavam em termos do que chamavam de Paideia, que se voltava para a construção de uma cultura de valores intelectuais e morais, além de instrução e formação para o pensar.

Mais tarde, com visões mais científicas e menos idealizadas, Inácio de Loyola (1491 - 1556), fundador da Companhia de Jesus, entendia a educação a partir de uma visão catequética, como um constructo capaz de reconquistar os protestantes e de catequizar os gentios, por meio de uma formação integral de acordo com os princípios cristãos calcados na fé católica. Já David Émile Durkheim (1858 - 1917) acreditava que a educação se constitui a partir de normas jurídicas voltadas às interações complexas e requintadas entre indivíduos, família, igreja, escola e comunidade, na intenção de formar o ser humano para o viver em sociedade. John Dewey (1859 - 1952), por sua vez, defendia que a vitalidade (num sentido de saúde) seria um sentido importante para a educação, como se o que vínhamos realizando pudesse ser melhorado e/ou aperfeiçoado para consolidar a própria natureza biológica (SAVIANI, 1990).

Os behavioristas Pavlov (1849 - 1936), Thorndike (1874 - 1949), Watson (1878 - 1958) e Skinner (1904 - 1990), de forma geral, acreditavam que o conhecimento é sempre novo, pois trata-se de uma descoberta que o aprendiz faz. Assim, a educação formal busca, por meio de estímulos e reforços, desenvolver padrões de comportamentos esperados pela própria instituição de

ensino e pela sociedade. Ressaltam-se ainda sobre estes pensadores a crença no relativismo cultural e a sugestão do respeito ao conjunto de comportamentos e ações considerados bons ou ruins na proposição de métodos de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, Tolman (1886 - 1959) defende o caráter intencional da educação formal, dirigida para objetivos. Para ele, o aprendizado é sempre proposital/intencional e direcionado para uma meta. Gagné (1916 - 2002), de forma explícita, demonstra os inúmeros aprendizados que podem ser efetivados na educação formal ao propor a existência de oito fases do processo de ensino-aprendizagem: de sinais, do tipo estímulo-resposta, em cadeias, de associações verbais, de discriminações múltiplas, de conceitos, de princípios e resolução de problemas. Já para os teóricos da Gestalt, o processo de ensino-aprendizagem na educação formal, o qual acontece por *insight* (compreensão súbita que permite solucionar um problema), varia consideravelmente de indivíduo para indivíduo, embora existam regras comuns de percepção sensorial para a maioria dos indivíduos de uma mesma faixa etária. Para eles, o propósito da educação, dentre outros, é o de possibilitar aos aprendizes a restauração do contato consigo mesmo, com os outros e com o mundo, para autorrealização e desenvolvimento de seu potencial.

Para o humanista Carl Rogers (1902 - 1987), o ensino-aprendizagem, incluindo na acepção da educação formal, acontece como a extensão de uma terapia psicológica, em que a autonomia é tida como força motriz do indivíduo e a saúde mental e a evolução plena do indivíduo são entendidas como tendências da evolução humana. No mesmo sentido, outro humanista, Georg Kelly (1905 - 1967), também aposta na mudança pessoal do indivíduo como condição para mudar o contexto. Já para Bandura (1925 -), ao propor a teoria social cognitiva e falar sobre o aprendizado por observação, a educação, incluindo a formal, precisa preparar o indivíduo para o autodesenvolvimento, a adaptação e a mudança.

De forma geral, os cognitivistas Ausubel (1918 - 2008) e Bruner (1915-) e Piaget (1896 - 1980), ao proporem o processo de ensino-aprendizagem aplicável à educação formal, partem da ideia de que o conhecimento não se trata de algo estático que está terminado/finalizado, mas de um processo dinâmico de construção, com o propósito de, dentre outros, incentivar o aprendiz

para o aprendizado de novos conteúdos e para a construção de novos conhecimentos, proporcionando seu desenvolvimento com respeito ao seu ritmo e níveis de amadurecimento. Já os socioconstrutivistas Vygotsky (1896 - 1934) e Wertsch (1896 - 1980) acreditam que o desenvolvimento do aprendiz acontece principalmente em interações sociais, com outras pessoas e com o meio. Neste contexto, há uma preocupação com a gênese, formação e evolução integral dos indivíduos, desde as funções psicológicas mais simples até as psicológicas superiores. Freire (1921 - 1997) atribuiu um teor político à educação, incluindo a formal, afirmando que o objetivo mais relevante dela seria o de conscientizar os aprendizes em todas as suas dimensões para que desenvolvam condições para agir em busca de uma transformação cultural.

Howard Gardner (1943 -) propôs um novo paradigma para a educação formal ao postular que a inteligência acadêmica não pode ser considerada como única referência para analisar a inteligência de um indivíduo. Nesse sentido, ele propôs oito tipos de inteligência – equivalentes em nível de importância –, as quais, segundo ele, estão presente em sua totalidade, porém em algum nível, em todos os aprendizes. O desenvolvimento dessas inteligências múltiplas, para o autor, é fundamental para desenvolver, de forma plena, o potencial dos aprendizes. São elas: inteligência corporal e sinestésica (habilidades motoras do corpo, de uso de ferramentas e expressão de sentimentos através do corpo), inteligência espacial (capacidade de observar o mundo e os objetos a partir de distintas perspectivas, senso de estética e habilidade de criar a partir deles), inteligência intrapessoal (capacidade de compreensão e controle internos, acessando e refletindo sobre os próprios sentimentos), inteligência interpessoal (capacidade de empatia, de detecção e compreensão das circunstâncias e problemas dos outros), inteligência linguística (domínio da linguagem e das distintas formas de comunicação), inteligência lógico-matemática (capacidade de raciocínio lógico e resolução de problemas matemáticos), inteligência musical (capacidade de tocar instrumentos, ler e compor peças musicais com facilidade), inteligência naturalista (capacidade de detectar, diferenciar e categorizar as questões relacionadas com a natureza).

Daniel Goleman (1946 -) também defende a coexistência de vários tipos de inteligência, que se integram e, portanto, precisam ser consideradas pelos sistemas formais de educação. Primeiramente, em sua obra *Inteligência*

Emocional: a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente (2012), ele mapeia a Inteligência Emocional em cinco áreas de habilidades: autoconhecimento emocional (reconhecer os próprios sentimentos no momento de ocorrência), automotivação (direcionar sentimentos para alcançar um objetivo), capacidade em relacionamentos interpessoais, controle emocional (lidar com os próprios sentimentos, adaptando-os ao contexto) e reconhecimento de emoções em outras pessoas. Depois, postula a coexistência das seguintes categorias de inteligência: cinestésica corporal, espacial, interpessoal, intrapessoal, lógico-matemática, musical e verbal ou linguística.

George Siemens e Stephen Downes (2015) trazem uma proposta de educação para a Era Digital, a qual por enquanto é entendida como uma perspectiva pedagógica e de currículo. Inferem os autores que as teorias de ensino-aprendizagem atuais são insuficientes para dar conta da compreensão das características dos aprendizes do século XXI, diante dos novos contextos marcados pela competitividade, pela rapidez, pelo desenvolvimento tecnológico e pela conexão em rede. Segundo Siemens (2004), as características do ensino-aprendizagem, tais como: complexidade, núcleo alta e rapidamente mutável e calcada em diversas fontes de conhecimento têm fomentado a criação e a manutenção de formas inovadoras de interação social e de construção de conhecimentos, o que desemboca em alterações nos contextos formais de educação. Atualmente, nos referidos contextos, verificam-se tendências de superação da aquisição formal de conteúdos, em busca de uma formação que representa um processo social que requer a interação e o desenvolvimento de novas metacompetências para que o aprendizado, favorecendo sua continuidade para além dos períodos formais de estudo, do uso efetivo das novas tecnologias e recursos que favoreçam o ensino-aprendizagem de forma colaborativa. Isso porque o autor acredita que o conhecimento, diferente de um constructo estático e palpável a ser adquirido, diz respeito a uma estrutura contínua, rápida, abundante, complexa e dinâmica que, devido às características de sua estrutura, demanda da preparação e do progresso de metacompetências.

Além disso, acredita-se que, diante das características da vida pós-moderna, é impossível abarcar a totalidade de conhecimentos disponíveis sobre determinado assunto, especialmente devido à rapidez do fluxo e da abundância de informações. Assim, o estabelecimento de conexões com redes e, portanto,

com os outros se tem desvelado como fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. Siemens (2004; 2005) explica que a rede, de alguma forma, é um agente cognitivo capaz de ultrapassar as limitações individuais. Um indivíduo pode não ser capaz de identificar a totalidade dos elementos que compõem o conhecimento sobre dado assunto, mas uma rede social e tecnológica sim. Portanto, acessá-la é fundamental para a construção constante de novos conhecimentos sobre determinado assunto. Ademais, Siemens (2004) pontua que o ensino-aprendizagem requer inúmeras metacompetências, tais como: compreender e aceitar que a realidade está em constante mutação; abertura para ouvir e analisar uma diversidade de opiniões sobre determinado assunto; promover e manter conexões entre nós especializados, fontes de informações, ideias, conceitos e áreas do saber; reconhecer e sintetizar ligações e padrões; reconhecer e desenvolver aprendizado em conectivos não humanos; reconhecer que a capacidade de saber pode ser até mais importante do que o simples saber sobre algo num dado momento; selecionar e analisar a relevância e a atualidade das informações; reconhecer quando novos dados e informações alteram cenários sobre os quais é preciso agir ou tomar decisões.

Embora sejam observáveis inúmeras diferenças entre as concepções de educação ao longo dos tempos, que perpassaram o lema dos romanos e gregos “*sit mens sana in corpore sano*” (esteja uma mente sadia num corpo sadio) e se intensificaram nas descobertas crescentes das leis da Biologia, da Genética, da Psicologia, da Sociologia, da Antropologia entre outras áreas científicas, uma convergência chama a atenção: o fato de ela representar um meio de transmitir ou de agir para mudar a cultura – valores, normas, atitudes e experiências, oportunizando um entendimento que pode resultar na reprodução ou na transformação do sistema social. Assim, com visões que foram se tornando científicas e se distanciando de explicações metafísicas, mas com uma compreensão convergente de que a educação formal precisa ajudar o ser humano a se desenvolver de forma integral em busca de compreender o mundo, viver melhor, por meio do desenvolvimento e da formação integral, reitera-se a relevância das metacompetências.

É fortemente difundida a compreensão de que as demandas da sociedade atual, exigente e competitiva, não possibilitam mais posturas acríticas, passivas, mecânicas, reprodutivas e fragmentadas em relação aos estudos dos

conteúdos nos ambientes formais de educação superior, uma vez que isso inviabilizaria a vida procedente do aprendiz no mundo do trabalho ou na vida produtiva em sociedade. Atualmente, espera-se que o indivíduo saiba lidar com imprevistos, aprender, raciocinar e julgar com rapidez, e tenha criatividade, flexibilidade e curiosidade. Ademais, é válido considerar, na análise das metacompetências, além dos resultados por ela proporcionados, as variáveis de tempo e esforço despendidos, sendo que a quantidade de tempo e esforços é inversamente proporcional à capacitação do indivíduo que realiza dada atividade e/ou resolução de problemas. Um indivíduo metacompetente será, portanto, capaz de atingir e superar os resultados esperados com menor esforço, utilizando menos recursos (como por exemplo: financeiros e materiais), e em um tempo menor (MUSSAK, 2003; 2006; BOURANTAS; AGAPITOU; 2016).

Na área educacional, a metacompetência é entendida por inúmeros pensadores e profissionais inquietados com o aprendizado, aqui, com ênfase na Educação Superior, como diferencial para solucionar problemas (PERRENOUD, 1999; LOWMAN, 2004).

Voltando no tempo, ressalta-se que a competência, termo do qual derivou a metacompetência, se consolidou na prática e na teoria da educação em decorrência dos estudos do linguista e cientista Chomsky (1969), o qual tendo como referência as ideias de Sossyura, as relacionou aos conceitos de 'linguagem' e 'discurso', propondo a ideia de competência comunicativa, bem como as distintas atividades ligadas à experiência e ao pensamento humanos. Já McClelland e Spencer (1990), ao estudarem as competências ligadas à educação, propõem a distinção de diferentes categorias de competências e suas atividades em distintas atividades, além da apresentação de inúmeros componentes de competência susceptíveis às várias esferas, tais como cognitiva e emocional. Atualmente, os termos competência e metacompetência, com ênfase no segundo, são amplamente utilizados também no campo da Educação Superior, para justificar a necessidade de modernizar e adaptar esta fase de educação às novas condições.

Reconhece-se, neste contexto digital, a importância de se explorar contínua e rapidamente maneiras distintas para obter dados e informações, assim como de construir novos conhecimentos, atribuir valores, analisar e avaliar contextos ou a pertinência de algo. Além disso, diante da quantidade e do fluxo

de dados, informações e conhecimentos, é pouco provável ou impossível adquiri-los e armazená-los pessoalmente em sua totalidade, mesmo quando se trata de um único conceito. Dessa forma, o desenvolvimento das metacompetências relacionadas ao estabelecimento de conexões com outros aprendizes, com mediadores, indivíduos pertencentes a determinadas comunidades e/ou, até mesmo, com especialistas, também tem se revelado como fundamental para promover aprendizados constantes (SIEMENS, 2004).

Diante desta necessidade e do estímulo ocasionado pela facilidade dos meios de comunicação e interação, o aprendiz do século XXI precisa criar e aprimorar metacompetências, o que tem tornado seu aprendizado contínuo/continuado, dinâmico e complexo, uma vez que, mesmo depois de graduados, certamente surgirão novos conhecimentos que demandarão da capacidade de selecionar, aprender e aplicar os mais relevantes em seu cotidiano. Tal afirmação se ratifica no pensamento de Siemens (2004), quando preconiza que vivemos um período histórico em que circunstâncias mudam rapidamente, tudo se interliga com tudo, há muito mais conhecimentos e eles crescem de forma tão rápida e exponencial que dominá-lo, como um todo, se torna impossível. Assim, as capacidades de se adaptar, de identificar/reconhecer mudanças/metamorfoses nos padrões, bem como propor e realizar reajustamentos, de estabelecer conexões entre indivíduos e coletividades especializadas, de estabelecer padrões de informações utilizáveis de inúmeras e distintas fontes de informação tornam-se essenciais para o ensino-aprendizagem.

Além disso, reconhecendo que o conhecimento coexiste em escala exponencial e abundante e que novas informações são geradas frequentemente, percebe-se que todo o processo de ensino-aprendizagem precisa ser readequado, o que inclui as avaliações, as quais precisam ser mais rápidas, constantes e repensadas para permitir a mobilização de outras informações que não estão presentes no aprendizado primário, bem como a sintetização e o reconhecimento de padrões, isto é, precisa ir além do conteúdo estudado, objetivando o alcance de metacompetências (SIEMENS; DOWNES, 2015).

A criação e o aprimoramento de metacompetências dizem respeito, portanto, a um processo complexo e desafiador de ensino-aprendizagem, por se tratar de uma sistemática “viva”, conforme sugere Ruth Crick; contudo, é preciso

concebê-lo e construí-lo para que seja possível seguir em busca dos objetivos relacionados à cidadania ativa, à capacitação profissional, à formação integral, dentre outros da Educação Superior contemporânea, bem como para que se procure evitar o impulso de buscar facilidades na criação de programas educacionais cristalizados, catalogados e estáticos. Merece destaque, ainda, o fato de o desenvolvimento de metacompetências remeter à educação pela *práxis*, além de possibilitar e poder ser instrumentalizada na aplicação dos pressupostos constantes do relatório de Jacques Delors (2003), intitulado *Educação: um tesouro a descobrir*, no qual ele apresenta os quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a viver com os outros e aprender a ser, os quais representam pré-requisitos para as metacompetências. Ressalta-se ainda o potencial de adaptabilidade das metacompetências, uma vez que, como afirma Perrenoud (1999), “viver na selva das cidades exige dominar algumas delas; na floresta virgem outras. Da mesma forma, os pobres têm problemas diferentes dos ricos para resolver”.

Assim, a abordagem fundamentada em metacompetências trouxe também a discussão sobre a necessidade da modernização da educação, incluindo todos os elementos dos processos de ensino-aprendizagem e, principalmente, a avaliação. A educação aqui não se concentra na tradicional transferência e, até mesmo, construção de conhecimentos, mas no domínio de metacompetências que permitiram, além da construção momentânea de conhecimentos, uma construção futura e constante de conhecimentos, até mesmo por conta própria. Isso não significa que se trata de uma construção de conhecimentos sem mediação, mas que o aprendiz passa a buscar, por recursos e habilidades próprias, as mediações que se fazem necessárias para a concretização de seu aprendizado (ALLEN; RAMAEKERS; VAN DER VELDEN, 2005; MUSSAK, 2006; BOURANTAS; AGAPITOU, 2016).

Acredita-se, atualmente, que os programas baseados em competências e, por conseguinte, em metacompetências são idealizados e propostos no intuito de favorecer e aperfeiçoar a qualidade da Educação Superior, propondo uma atenção especial aos aprendizados demonstrados.

2.5.3 Metacompetências no MAAM

A proposição de um programa de avaliação de aprendizado baseado em metacompetências precisa iniciar com a determinação das metacompetências, cuja etapa pode ser seguida pela manifestação dos objetivos de ensino-aprendizagem, porém com ênfase na aquisição de metacompetências, as quais, em tese, podem permitir a superação dos objetivos do programa. Assim, os programas de educação superior não precisam estar focados na criação tradicional de conteúdos de ensino-aprendizagem, mas em formas metacompetentes de acessá-los e manipulá-los constantemente por meio de redes, num ambiente no qual a criação ou recriação de conteúdos passa a ser responsabilidade de todos os envolvidos (não apenas dos mediadores), que pode ocorrer sempre que possível e adequado em qualquer fase do processo, porém a ênfase se localiza no desenvolvimento de resultados válidos e avaliações confiáveis (TUCKER; NEELY; BELCHER, 2013).

2.6 MAAM: Descrição e Contextualização

Reconhece-se, inicialmente, que avaliar as metacompetências, as quais se referem a inúmeras características distintas e somadas às competências essenciais, trata-se de um processo complexo que agrega inúmeros elementos, tais como: o próprio modelo de avaliação, o contexto educacional; conhecimentos, os conteúdos, as habilidades, as atitudes (objetos ou fenômenos a serem avaliados); as competências, as ações e as motivações dos agentes participantes do processo de ensino-aprendizagem (especialmente mediadores e aprendizes); os indicadores da avaliação; os resultados; os recursos; a teoria e metodologia utilizadas para a elaboração do processo de ensino-aprendizagem e alguns elementos desconhecidos.

Diante deste contexto, infere-se a importância de se avaliar metacompetências em realidades em que estejam conhecidas as competências que se pretende desenvolver e, por conseguinte, elas estejam consideradas no processo de avaliação, o qual precisa ser entendido a partir de uma mentalidade estratégica que permita a criação de um quadro conceitual e analítico para uma proposta que considere inúmeros elementos.

Em relação às competências, coexistem algumas maiores dificuldades ao se avaliar as metacompetências, isso porque este tipo de avaliação permite a atribuição de um valor global gerado a partir de conexões lógicas dos subconjuntos de competências. De forma distinta ao processo de mapear competências, mapear metacompetências é relativamente mais complicado e demanda, além dos conhecimentos sobre as competências, saberes e reflexões sobre os diversos aspectos comportamentais e perspectivas conotativas relacionadas às ‘entrelinhas’ do processo, geradas a partir da sinergia que se estabelece entre e na inter-relação das competências. Uma análise sobre a base dos conteúdos e competências esperados ajuda a enquadrar o modelo em possibilidades de análise de avaliação, criando uma previsão de desempenho, o que pode possibilitar a verificação de sua superação, condição para que se configure uma metacompetência.

Uma maneira de conceber o campo da avaliação do aprendizado de metacompetências na avaliação educacional e as interligações de eixos fundamentais indispensáveis para interpretá-la é representando-a como um espectro em rede. O próprio conhecimento pode ser entendido metaforicamente como uma trama/rede de significados, constituída por um encadeamento de princípios, *know-how*, técnicas, legados culturais e tradições relacionadas aos contextos didático e epistêmico. A rede trata-se também de uma representação usada como referência da própria constituição das redes de significado (MACHADO, 2000). Salienta-se que a proposta de um espectro da avaliação do aprendizado de metacompetências em rede engloba a destreza de interpretação e reprodução da realidade: uma rede de conteúdos e metacompetências de distintas naturezas que se inter-relacionam com fluidez, recriando um conjunto de representações em contínuo fluxo de (re)significação das operações cognitivas em busca do entendimento e da construção de novos conhecimentos em relação ao objeto e/ou fenômeno a serem avaliados e seus respectivos objetivos.

Propõe-se, nesse interim, um modelo de avaliação do aprendizado de metacompetências, que pode ser aplicável em um ambiente que priorize um ensino-aprendizagem contextualizado, autônomo e ativo na Era Digital, portanto, o qual neste caso poderá seguir as etapas do PBL (SAVERY, 2006; 2015) permeada por pressupostos da Educação na Era Digital (SIEMENS, 2004;

2005), especialmente no que concerne ao acesso de informações e à socioconstrução de conhecimentos.

O MAAM propõem que a avaliação do aprendizado seja realizado no âmbitos das seguintes categorias avaliativas:

- Autoavaliação (MOK, 2011; KOSTONSA; GOGC; PAASC, 2012; KYOUNG RO; LATTUCA; ALCOTT, 2017; ADACHI; TAI, 2018; HOSEIN; HARLE, 2018).
- Avaliação pelos pares (GREZ; VALCKE; ROOZEN, 2012; BOUD; COHEN; SAMPSON, 2014; ADACHI; TAI; DAWSON, 2018; PLANAS-LLADÓ, 2018).
- Avaliação pelo docente (ENTWISTLE; TAIT, 1990; PERRENOUD, 1999; SAVERY, 2015; SUSKIE, 2018).

Ademais, no MAAM, a avaliação precisa aferir, com viés formativo e continuado, as seguintes metacompetências:

- Metacompetência em Gestão da Aprendizagem (aproximações teóricas: BLOOM et al. 1956; 1971; ANDERSON, 1999; 2001; 2010; SHUM; CRICK, 2012; BLÖMEKE, 2013; ABDULWAHED; HASNA, 2016): relacionada às competências de utilizar informações para atingir objetivos; criar informações para atingir objetivos com rigor científico ou com características específicas solicitadas; aprender a aprender (aprendizado adaptativo); reconhecer, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis; controle e organização do tempo; dedicação e persistência; projetar e transformar desejos em metas de curto, médio e longo prazo; não temer o erro; criatividade; flexibilidade; perceber, entender, aceitar e participar das mudanças (adaptabilidade); proatividade (atitude proativa); orientação para o resultado; aceitar críticas construtivas; fazer críticas construtivas; resolver desafios propostos em equipe; empreendedorismo e de compartilhar conhecimentos.
- Metacompetência em Divulgação de Informações (aproximações teóricas: MOREIRA, 2010; COBO, 2013; MACLEOD, 2016): relacionada às competências de divulgar Informações de forma

adequada para a comunidade em geral e divulgar informações de forma adequada para outros estudantes/profissionais da área.

- Metacompetência em Atualização dos Conhecimentos e Solidariedade (aproximações teóricas: XIANG et al., 2012; HACKER, 2017; CARBERRY; BAKER, 2018; PÉREZ-FOGUET, 2018): relacionada às competências de investir (tempos/recursos/dedicação) para construir novos conhecimentos e de colaborar e compartilhar em rede (solidariedade).
- Metacompetência em Liderança e Gestão de Pessoas (MCCAULEY, 2017; DULIBA; FELDER, 2018; HODGES, 2018): relacionada às competências de liderança, gestão e coordenação de pessoas.
- Metacompetência em Tomada de Decisão e Negociação (HATAMURA, 2006; SNOWDEN; BOONE, 2007; DOWNS, 2009): relacionada às competências de tomada de decisão e capacidade de negociação.
- Metacompetência em Solução de Problemas Complexos (FRENSCH; FUNKE, 2014; FUNKE; FISCHER; HOLT, 2018): relacionada à competência de propor soluções para problemas complexos.
- Metacompetência em Raciocínio Lógico (OVERTON, 2013; RICCO, 2017): relacionada à competência de raciocínio lógico.
- Metacompetência em Flexibilidade Cognitiva (ARMBRUSTER-GENÇ, 2014; RIVERA, 2016): relacionada à flexibilidade cognitiva, dentre outras dimensões, ao aprender, ao desaprender e ao reaprender rapidamente.
- Metacompetência em Visão Sistêmica e Transdisciplinar (NICOLESCU, 2006; TEJEDOR; SEGALÀS; ROSAS, 2017; MORACE, 2017): relacionada à competência da visão sistêmica (não fragmentada) e transdisciplinar (interdisciplinar + temas transversais) dos conteúdos estudados.
- Metacompetência em Ética, Honestidade, Integridade e Diversidade (HARRIS JR. et al., 2013; MONTEIRO; LEITE; ROCHA, 2017; WOLF, 2018): relacionada às competências de ética profissional e

na vida pessoal, de honestidade, de integridade e de valorização da diversidade.

- Metacompetência em Inteligência Emocional (ISHKOV; MAGERA, 2015; ATKINSON; SMITH; SINGH, 2016): relacionada à competência de inteligência emocional.

Reconhecendo a complexidade dos contextos de ensino e aprendizagem dos cursos de Engenharias, suas características peculiares e a necessidade de imprimir um grau de objetividade na avaliação do aprendizado de metacompetências, que possui uma natureza predominantemente subjetiva, dadas as inúmeras interfaces, nuances, interpretações e que podem ser atribuídas às metacompetências, recomenda-se a utilização das rubricas na composição dos instrumentos avaliativos.

A proposição de avaliação referenciada com uso de rubricas, dentre outros benefícios, pode facilitar a avaliação formativa do aprendizado em contextos complexos e aferir nível relevante de objetividade ao instrumento avaliativo, permitindo a explicitação clara das expectativas. Ademais, pode fomentar um processo gradativo de apresentação e aprimoramento de desempenhos esperados/almejados, imprimir granularidade adequada ao instrumento avaliativo (possibilitar identificação, utilização e organização de uma quantidade aceitável de níveis e critérios, evitando a sobreposição), além de aferir transparência, herança (herdar características da avaliação escolhida) e justiça na avaliação do aprendizado e maior autonomia ao aprendiz (DE ARAUJO, 2008; REDDY; ANDRADE, 2010; TIMMERMAN, 2011).

A educação em um ambiente complexo, permeado pela inovação e pela inferência constante de novos paradigmas, faz com que as metacompetências para construção contínua e efetiva (eficiente e eficaz) de conhecimentos se tornem uma estratégia indispensável para a vida acadêmica e futura vida profissional do aprendiz de qualquer área do conhecimento. No referido contexto, as metacompetências são, portanto, fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem, podendo ser consideradas mais importantes que o próprio conhecimento construído em cada etapa, já que este pode se tornar obsoleto em pouco tempo, com o avanço das ciências.

Neste contexto, propõe-se a representação do processo avaliativo em rede, cuja ideia representativa da avaliação do aprendizado de

metacompetências como uma rede trata-se apenas de uma referência que pode oferecer aportes para a compreensão epistemológica geral e espectral do MAAM. Ressalva-se que cada uma das dimensões são interdependentes e interconectadas entre si, sem que se observe um ordenamento de prioridades, *status*, relevâncias ou valoração entre elas, uma vez que tais requisitos podem variar de acordo com a área científica e/ou o contexto.

A seguir, descrevemos a definição e a compreensão sobre os elementos do MAAM:

- Modelo de avaliação: referência epistemológica que sintetiza as ideologias e práticas de avaliação do aprendizado por metacompetências na Educação Superior. O modelo aqui expresso propõe uma definição de base teórica e metodológica do processo avaliativo e, em certo nível, da compreensão da relação e interdependência da prática avaliativa em relação ao contexto, do entendimento sobre o objeto ou fenômeno a ser avaliado (metacompetências), uma breve discussão sobre as competências, as ações e as motivações esperadas dos agentes participantes do processo de ensino-aprendizagem (especialmente mediadores e aprendizes) no momento da avaliação, algumas indicações sobre a metodologia, os recursos, os indicadores de avaliação (rubrica), os resultados, alguns elementos desconhecidos e limites que podem figurar, bem como sobre a gestão do processo avaliativo.
- Contexto Educacional da Educação Superior: reconhece-se a importância de se considerar o contexto de ensino-aprendizagem no qual se propõe a avaliação do aprendizado, tanto nos âmbitos cultural, social, econômico, quanto no político, uma vez que ele pode possibilitar a compreensão da dinâmica de relações interpessoais, a compreensão de eventuais conflitos hegemônicos, da compreensão de tendências políticas e padrões de comportamentos, das diferentes visões que os indivíduos podem ter sobre um mesmo objeto, bem como das distintas metacompetências e maneiras de desenvolvê-las. Ademais, a observação e a consideração do contexto pode ainda ajudar a desvelar inúmeros elementos singulares do processo de avaliação do aprendizado. A proximidade com o contexto possibilita

aprimorar o referencial teórico e metodológico da avaliação do aprendizado, até mesmo de forma prévia à utilização de determinados instrumentos, bem como na utilização de dados e informações coletados, especialmente, em avaliações qualitativas.

- **Objetos ou fenômenos a serem avaliados – metacompetências:** reitera-se a importância de se reconhecer e compreender, em algum nível dada a sua complexidade, a natureza do objeto ou fenômeno a ser avaliado. A compreensão teórica e/ou empírica das metacompetências pode contribuir para melhor desenvolvimento do indivíduo e sucesso do processo de avaliação do aprendizado.
- **Competências, ações e motivações dos agentes participantes do processo de ensino-aprendizagem (especialmente mediadores e aprendizes):** defende-se que a participação ativa, crítica, motivada e efetiva dos agentes diretamente envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, especialmente os mediadores e os aprendizes, na avaliação, é fundamental. Para tanto, é importante que sejam planejados e oportunizados reflexões e conhecimentos técnicos, pedagógicos, metodológicos e éticos sobre a avaliação do aprendizado e questões correlatas.
- **Metodologia:** a trajetória metodológica descende de escolhas epistemológicas realizadas pelos agentes do processo de ensino-aprendizagem sobre a avaliação, em que eles se posicionam diante do objeto ou fenômeno educacional (metacompetências) da avaliação e opta pelo itinerário teórico e empírico. Ressalta-se que a escolha, inclusive por avaliações majoritariamente quantitativas e/ou qualitativas, depende da concepção e percepções dos agentes do processo de ensino-aprendizagem sobre as metacompetências a serem avaliadas. Suas escolhas são responsáveis diretamente pela escolha metodológica para realização da avaliação, incluindo instrumentos, procedimentos de coleta de dados/informações, de análise e comunicação dos resultados.
- **Recursos:** os recursos abrangem as perspectivas de declaração e gestão dos agentes envolvidos no processo de avaliação do aprendizado, especialmente mediadores e aprendizes (perspectiva

peçoal), bem como os custos financeiros ou outros envolvidos na avaliação (perspectiva material ou financeira). Os recursos relacionam-se diretamente com a previsão e cumprimento de prazos e metas previstos para a avaliação do aprendizado.

- Indicadores/Critérios de avaliação do aprendizado de metacompetência (rubrica): trata-se de um agrupamento de referenciais, princípios e parâmetros de referência elaborados e acordados entre mediadores e aprendizes para a avaliação das metacompetências. Tais parâmetros descritos em forma de rubrica devem ser sustentados por aporte teórico, para uso no momento de aplicação e de correção/análise de avaliação. As rubricas precisam ser definidas previamente à aplicação da avaliação. Contudo, elas podem ser aprimoradas e/ou redimensionadas, dependendo dos mediadores e aprendizes, bem como do percurso da ação.
- Resultados: os resultados do MAAM poderão ser registrados em relatórios periódicos e constantes com *feedbacks* com fins formativos, podendo ou não assumir ou responder às finalidades burocráticas, estabelecendo pontuações e comparações de desempenho sempre do aprendiz com seus próprios resultados prévios, evitando comparações entre aprendizes, com seus pares. Desta feita, os resultados podem ser quantificados em notas ou conceitos que agrupados podem apresentar características que possibilitem o uso para fins classificatórios. A composição do relatório pressupõe o fornecimento de resultados e sua matriz de análise/apreciação, podendo abranger vertentes qualitativas e quantitativas, incluindo proposições de *feedback* e sugestões de aprimoramento e/ou de fomento à reflexão para melhoria de eventuais aspectos insuficientes ou insatisfatórios observados entre os resultados. Ademais, os resultados podem também ser referenciais constantes para a (re)elaboração de políticas e práticas da própria avaliação e do processo de ensino-aprendizagem, como um todo. No caso específico dos relatórios qualitativos, podem ser comuns e, portanto, é esperada a ocorrência de alguns aspectos subjetivos do mediador e dos aprendizes.

- Alguns elementos desconhecidos e limites: como a avaliação é um processo complexo, reconhece-se a incidência de elementos que podem ser total ou parcialmente desconhecidos pelos agentes do processo de ensino-aprendizagem.
- Limites: no MAAM verifica-se a incidência de limites que podem influenciar o objeto ou fenômeno avaliados, um certo grau de subjetividade (como todo modelo de avaliação para processos complexos de aprendizagem), bem como os resultados da avaliação, os quais podem ainda sofrer influências de controle e regulação de variáveis e elementos a eles correlatos ou vinculados.

Reitera-se que não há graus hierárquicos entre os elementos apresentados, pois são interconectados em redes dinâmicas de relações.

Desse modo, é fundamental que o ensino-aprendizagem proposto em cursos superiores, incluindo os de Engenharias, do século XXI deixe efetivamente de ser informacional para ser formacional; caso contrário, o uso da TIC nos processos de ensino-aprendizagem trará apenas aparência de modernidade (MUSSAK, 2006; OLIVOS, 2009; GABRIEL, 2013).

Capítulo 3 – Metodologia da Pesquisa

No presente capítulo, apresentamos a metodologia empregada nesta pesquisa, explanando as premissas e as inferências que nortearam a proposição do método utilizado com o intuito de propor um modelo formativo de avaliação do aprendizado de metacompetências, aplicável aos cursos de Engenharias, em contextos que utilizem metodologias ativas de ensino-aprendizagem.

Ademais, explicitamos as estratégias utilizadas e as precauções observadas para aferir níveis aceitáveis de validade, confiabilidade, consistência interna e testagem do modelo proposto, as questões e as variáveis relevantes da pesquisa, a amostra, os instrumentos, as técnicas e os procedimentos utilizados e a coleta de dados.

Ressaltamos que a organização foi realizada em etapas, as quais, por não representarem um processo completamente previsível e controlável, foram continuamente refletidas, replanejadas e reinventadas ao longo do decurso de aplicação. A versão final segue detalhada na Figura 3.

Figura 3 *Estrutura geral da pesquisa.*

Etapa 2: Pesquisa Amostral Quantitativa com Questionários: Equipe Técnico-Pedagógica,
Docentes e Discentes (Escolha Aleatória)

Apresentação e Análise dos Resultados + Otimização do MAAM + Teste de
Confiabilidade do MAAM

Proposição do MAAM: 2ª Versão
(Resultante da Pesquisa Quantitativa)

Pré-teste
(Roteiro de Entrevista Semiestruturada com Docentes
Universitários)

Etapa 3: Entrevista Semiestruturada com Docentes Universitários
(Selecionados – Notório Reconhecimento)

Apresentação e Análise dos Resultados

Proposição do MAAM: 3ª Versão

Etapa 4: Teste do MAAM

Apresentação e Análise dos Resultados + Testagem

Proposição do MAAM: 4ª Versão
(Versão Final Testada)

3.2 Tipologia da Pesquisa

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, a qual, por meio de uma investigação original, buscou construir novos conhecimentos com potencial para aplicação prática, direcionados à resolução de problemas sobre o objetivo delineado no escopo do trabalho, apontando prováveis maneiras de alcançá-lo (MONETTE; SULLIVAN, 2013; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013; MERRIAM, 2014; MARSHALL; ROSSMAN, 2014).

Pautando-se no princípio da complementaridade em relação à abordagem do problema, a pesquisa foi delineada como multimodal ou mista (qualitativa-quantitativa), uma vez que dadas as especificidades do contexto, aplicamos técnicas metodológicas quantitativas, as quais intentaram possibilitar, por meio de análise estatística, a otimização do modelo e seu nível de confiabilidade. Ademais, aplicamos técnicas qualitativas, em que buscamos entender “um fenômeno específico em profundidade”. Nessas etapas, ao “invés de estatísticas, regras e outras generalizações” trabalhamos com “descrições, comparações e interpretações” (KELLER et al., 2010, p. 5). A etapa final foi empírica, a qual utilizamos para testagem qualitativa do modelo junto ao público-alvo (GIL, 2007; MERTENS, 2009; KELLER et al., 2010; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013; WELLINGTON, 2015).

Já em relação ao objetivo da pesquisa, apresentamos uma abordagem exploratória, a qual teve a prerrogativa de propiciar maior proximidade com o problema, buscando torná-lo mais compreensível, bem como ampliá-lo por meio da elaboração de questões de pesquisas que puderam ser confirmadas ou refutadas na consulta aos indivíduos que tiveram ou têm experiências práticas relacionadas ao problema pesquisado (GIL, 2007; MCMILLAN; SCHUMACHER, 2014).

Em prosseguimento, na etapa final, realizamos uma pesquisa de campo de natureza qualitativa, investigativa e crítica, em que aplicamos o modelo de avaliação proposto junto aos aprendizes, participando da ação, buscando soluções para problemas concretos e relacionadas à prática, decorrentes de constantes *feedback* oferecidos pelo grupo amostral do público-alvo para o qual o MAAM se destina (TRIPP, 2005; GUZMÁN; DORMIDO; BERENGUEL, 2013), procuramos investigar, neste momento, conhecimentos com potencial para

efetiva aplicação prática na busca pela solução de problemas específicos, os quais foram relatados nos capítulos iniciais (GIL, 2007; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

Em relação aos meios de investigação, constituímos a pesquisa como teórico-empírica, em decorrência do fato de o problema estar inserido em um cenário que apresenta referências teóricas, resgatando a evolução de alguns conceitos. Buscamos, ainda, clarificar os elementos determinantes e os efeitos das transformações dos meios de investigação, bem como elucidar alguns pontos sobre como o problema tem sido pesquisado, esclarecendo os procedimentos, os métodos científicos utilizados, as propostas, os fatores, a análise de resultados e a generalização deles que são comumente empregadas no estudo da avaliação de aprendizado na Educação Superior (FUCHS, 2001; STEWART; SHAMDASANI, 2014).

Finalmente, quanto aos procedimentos, a pesquisa foi delineada como pesquisa de campo, que se caracteriza por convergir investigações científicas (pesquisa histórico, bibliográfica e/ou documental) com a coleta de dados junto aos profissionais inseridos nos contextos práticos nos quais as pesquisas se inserem, como também em sua etapa final em que foi realizada uma pesquisa de campo, contando com a participação do pesquisador (CRESWELL, 2012; YIN, 2013; CORBIN; STRAUSS, 2014). A opção pela aplicação da pesquisa de campo como etapa final para a testagem do MAAM, deu-se pelo fato de se tratar de uma possibilidade de aplicar e discutir criticamente o referido modelo proposto, inseridos no contexto para o qual ele se destina.

A combinação de distintos métodos científicos: indutivo de caráter teórico-conceitual e científico para a pesquisa documental e referencial, bem como o estatístico e o investigativo-participativo para a pesquisa de campo representaram, portanto, o âmago da presente pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2007; CORBIN; STRAUSS, 2014; BRYMAN; BELL, 2015).

3.3 Questões da Pesquisa

O presente trabalho foi orientado especialmente pelas seguintes questões:

- Quais são as principais características dos cursos de Engenharias e dos aprendizes que os frequentam?
- Qual ou quais metodologias de ensino-aprendizagem melhor se adequariam para a utilização de um modelo de avaliação do aprendizado em um processo de ensino-aprendizagem significativo, motivador e formativo para os aprendizes dos cursos de Engenharias?
- Quais categorias avaliativas podem ser recomendadas para inserção na avaliação do aprendizado de cursos de Engenharias?
- Que metacompetências são importantes e, portanto, precisam ser desenvolvidas pelos aprendizes dos cursos de Engenharias?

Neste contexto, segue a principal questão da pesquisa: que modelo de avaliação pode se apresentar como uma opção na busca por um aprendizado proveniente de um processo de ensino-aprendizagem ativo e formativo (e não apenas informativo e somativo) em cursos de Engenharias?

3.4 Amostra da Pesquisa

Esta é a composição da amostra específica de cada uma das etapas da presente pesquisa:

1ª Etapa: pesquisa bibliográfica e documental, portanto, não tivemos amostra.

2ª Etapa: o questionário (Apêndice I) foi aplicado a uma amostra multistitucional (16 IES – 4 públicas e 12 mantidas pela iniciativa privada) de 330 indivíduos, sendo 171 (51,81%) do sexo masculino e 159 (48,19%) do sexo feminino, distribuídos entre 34 (10,30%) profissionais técnico-pedagógicos, 82 (24,86%) docentes e 214 (64,84%) aprendizes dos últimos dois períodos de cursos de Engenharias com qualidade reconhecida pela comunidade acadêmica – IES, com IGCs iguais a quatro ou cinco (máximo) (BRASIL, 2017; INEP, 2017).

Os indivíduos participantes estavam envolvidos com os seguintes cursos de Engenharias, nas respectivas proporções: Engenharia de Produção: 133 (40,30%); Engenharia Química: 68 (20,61%); Engenharia Aeronáutica: 52 (15,76%); Engenharia Ambiental: 39 (11,82%); Engenharia da Computação: 27 (8,19%); Engenharia Aeroespacial: 3 (0,91%); Engenharia Naval: 2 (0,61%);

Engenharia de Trânsito: 1 (0,30%); Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia: 1 (0,30%); Engenharia Física: 1 (0,30%); Engenharia de Alimentos: 1 (0,30%); Engenharia Mecatrônica: 1 (0,30%) e Engenharia Sanitária: 1 (0,30%).

Reitera-se que o volume total da amostra é considerado adequado e válido para a conclusão da pesquisa, uma vez que apresenta 5,16 participantes por item, quando a recomendação proveniente da literatura é de uma amostra de 5 a 10 participantes por item (KASS; TINSLEY, 1979), com número total considerado ótimo ($n=330$), já que a expectativa de amostra para este tipo de pesquisa considera 200 um número justo e 300 um número ótimo (COMREY; LEE, 1992; ARBAUGH, 2008).

3ª Etapa: foram entrevistados 16 (dezesesseis) docentes de cursos de Engenharias de IES brasileiras conceituadas e reconhecidas pela qualidade, presentes nos *rankings* internacionais ARWU (2016), CWRU (2016), *QS World University Rankings* (QS, 2016) e *Times Higher Education World – Latin America University Rankings* (2016).

A amostra referente a esta etapa da pesquisa foi composta por docentes atuantes em cursos de Engenharias de IESs públicas: UFRJ: 5 (31,25%); UNICAMP: 4 (25%); UFMG: 3 (18,75%); UNESP: 3 (18,75%); e (USP): 1 (6,25%).

Os docentes atuam nos seguintes cursos de Engenharias: Engenharia Civil: 3 (18,75%); Engenharia Elétrica: 3 (18,75%); Engenharia da Computação: 2 (12,50%); Engenharia Mecânica: 2 (12,50%); Engenharia de Produção: 2 (12,50%); Engenharia Química: 1 (6,25%); Engenharia Aeronáutica: 1 (6,25%); Engenharia Mecânica: 1 (6,25%) e Engenharia de Trânsito: 1 (6,25%).

4ª Etapa: 31 (trinta e um) aprendizes de um curso superior de Engenharia Civil, com CPC máximo ($n=5$), de uma IES (Centro Universitário) brasileira com mantenedora privada e IGC de excelência ($n=4$), localizada em uma cidade do interior do estado de Minas Gerais.

3.5 Descrição e Aplicabilidade

A pesquisa em pauta agrega uma pesquisa bibliográfico-documental com pesquisas de campo, cuja metodologia, em síntese, está estruturada e

organizada nas seguintes etapas e respectivas descrições apresentadas nos parágrafos a seguir.

Etapa 1 – Pesquisa bibliográfico-documental exploratória, realizada a partir de uma revisão sistemática da literatura (LOUREIRO, 2012), em meios e recursos majoritariamente eletrônicos. Neste ensejo, atentamo-nos para algumas das principais teorias e respectivos pensadores em busca da compreensão do contexto atual da avaliação na Educação Superior e temas correlatos, especialmente no que se refere às metacompetências que se entendem indispensáveis para os atuais e os futuros aprendizes de cursos de cursos de Engenharias, considerando que eles se encontram em processo de formação e atuarão como profissionais na área. Buscamos, portanto, compor uma base sólida, capaz de representar um mecanismo de resgate do conhecimento científico necessário para sustentar a análise e a discussão dos resultados observados.

Partindo da pesquisa bibliográfico-documental, compomos uma base que representou a primeira versão do MAAM, na qual consta a predefinição das metacompetências entendidas relevantes com base na literatura da área, que consistiu, de acordo com a metodologia proposta para esta pesquisa, a macrocomposição do questionário da segunda etapa da pesquisa, o qual está disponível no Apêndice I deste trabalho.

Etapa 2 – Realizamos uma pesquisa de campo amostral quantitativa utilizando questionários para profissionais técnico-pedagógicos, docentes e aprendizes universitários de cursos de Engenharia presentes em 16 IESs brasileiras com IGC de excelência (IGC= 4 ou 5), as quais mantêm cursos de distintas subáreas da Engenharia – foram convidados somente indivíduos dos cursos que apresentaram CPC máximo (BRASIL, 2017; INEP, 2017).

Em seguimento, realizamos uma pretestagem do questionário com indivíduos que não compuseram a amostra da pesquisa (um docente do curso de Engenharia Civil e dois do curso de Engenharia Produção) que representaram uma amostra estratificada da amostra final (BICUDO, 2000; MANZINI, 2003; MATTHEWS; ROSS, 2014).

Foi proposto, a priori, a realização de uma pretestagem em de aplicação do questionário para uma amostra de sete indivíduos (dois profissionais de área técnico-pedagógica, dois docentes e três aprendizes de cursos de Engenharia

de uma IES do interior do estado de São Paulo (Brasil), os quais não figuraram entre os integrantes da amostra, com o objetivo de corrigir falhas de validade no questionário posteriormente aplicado, o qual já constava de dados indispensáveis, fidedignos (independente de quem ou a forma de aplicação eles apresentaram resultados que corresponderam a pesquisa) e operativos (vocabulário acessível e claro) (LIMAYE et al, 2018; UZIAK et al, 2018).

Seguiu-se, portanto, uma pesquisa descritiva do tipo *survey* (MATTAR, 2007; MOSER; KALTON, 2017) junto aos diferentes agentes que interagem, direta ou indiretamente, com os processos de ensino e de aprendizagem em cursos de Engenharias. Mesmo se tratando de uma pesquisa quantitativa, optamos em meio as questões (itens para atribuir um conceito de importância) de múltipla-escolha e questões (itens) com possibilidade de interação dissertativa e aberta típica das pesquisas qualitativas, em decorrência da necessidade/opção por maior abrangência na pesquisa. Reitera-se que utilizamos um questionário elaborado com base nas proposições aferidas na primeira etapa da pesquisa, visando descobrir, categorizar, apresentar e analisar as metacompetências entendidas, pela amostra, como indispensáveis para os aprendizes inscritos em cursos de Engenharias, as quais, por conseguinte e após aplicação de técnicas estatísticas, compuseram uma nova versão do MAAM.

Ressalvamos que o instrumento (questionário) de coleta de dados iniciaram pela leitura e aceitação do *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* (Apêndice II) dos indivíduos da amostra, dada a importância de se propor e concretizar um momento justo, sem constrangimentos e protegido legal e moralmente para entrevistador e entrevistado. Em prosseguimento, responderam questões com conteúdo para caracterização dos candidatos, seguida de séries ordenadas de questões fechadas e abertas sobre as categorias avaliativas, para os quais estabeleceram pesos em um escala de zero a dez (escolhida durante a pretestagem, a qual se é bastante conhecida e utilizada pelos subgrupos amostrais), finalmente, por questões sobre as metacompetências, para as quais atribuíram coeficientes de importância (1 a 5 pontos) de uma *Escala Likert de Importância*: (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância

(DEVELLIS, 2016), incluindo a opção de indiferente, a qual foi observada e solicitada a sua inclusão durante o pré-teste.

Reitera-se que o tipo *survey* de pesquisas descritivas presente neste trabalho, assim como em outros contextos, são caracterizadas em decorrência de seus objetivos claros e bem delineados, cujo alcance é previsto por meio de procedimentos formais e de uma estruturação sólida de avaliação de problemas para a análise de opções de cursos de ação. Em decorrência do tamanho da amostra que compõe esta etapa da pesquisa, da dispersão geográfica da amostra, da possibilidade de preenchimento remoto de pessoas em horários e locais diferentes e considerados mais convenientes, inclusive simultaneamente, bem como da necessidade de não expor o participante à opinião do pesquisador (MATTAR, 2007; MOSER; KALTON, 2017), optou-se pelo preenchimento do questionário a partir do uso do *software online* Survey Monkey®, o que possibilitou a coleta e a tabulação automática dos dados, bem como a organização dos resultados provenientes dos itens fechados em relatórios e gráficos para apresentação, cruzamento e análise de dados (AHN et al., 2018; NETHRAVATHI; CHAITANYA, 2018). Foram descartados os questionários incompletos (LEE; PIROTTO, 2017; HE; ZHU; QUESTIER, 2018).

Para esta pesquisa, planejamos a tomada de cuidado com o ambiente, por meio de orientações sobre as circunstâncias ambientais consideradas ideais para preenchimento do questionário, embora se reconheça que não é possível conhecer ou controlar todas estas circunstâncias; com a elaboração de itens e releituras na tentativa de evitar que a resposta de uma questão (item) influenciasse a resposta do outro; com a pretestagem e com a exclusão de questionários incompletos, os quais poderiam incidir em erro amostral (MATTAR, 2007; CRESWELL, 2013; PUNCH, 2013; MERRIAM, 2014; MERTENS, 2014).

Para otimização do MAAM inicialmente verificamos a adequação da nossa matriz de dados para a realização de uma PCA por meio da estatística KMO e do Teste de Esfericidade de Bartlett (MAROCO, 2007).

A partir dos resultados alcançados na segunda etapa, realizamos uma PCA utilizando o *software* SPSS versão 17.0 e testes para aferir a consistência interna do instrumento proposto, utilizando, para tanto, o coeficiente estatístico “Alfa de Cronbach”, o qual proporciona uma abordagem formal e rigorosa para comensurar a correlação entre respostas do questionário e os retornos dados

pelos respondentes, estabelecendo uma correlação média entre as perguntas, ou seja, proporcionando maior confiança nos resultados, cujos detalhes estão descritos no tópico *Validade, Confiabilidade e Consistência Interna* (PETERSON; KIM, 2013; TEO; FAN, 2013; STREINER, 2013; ZOHRABI, 2013; DA COSTA; PELISSARI; GONZALEZ, 2018; SOUSA; ROCHA, 2018; ABIOYE et al., 2018). Foi realizada, a priori, a pretestagem da aplicação do questionário para uma amostra de sete indivíduos (dois profissionais de área técnico-pedagógica, dois docentes e três aprendizes de cursos de Engenharia de uma IES do interior do estado de São Paulo (Brasil), a qual não figurou na amostra, com o objetivo de corrigir falhas de validade no questionário posteriormente aplicado, o qual já constava de dados indispensáveis, fidedignos (independente de quem ou a forma de aplicação eles apresentaram resultados que corresponderam a pesquisa) e operativos (vocabulário acessível e claro) (LIMAYE et al, 2018; UZIAK et al, 2018).

Para otimização do modelo, optamos pela realização da PCA, que se trata de uma técnica estatística multivariada, proposta por Pearson (1901) e potencializada (métodos computacionais) por Hotelling (1933; 1936), a qual busca identificar possíveis relações entre características extraídas de dados de determinado conjunto de autovalores (variáveis/fatores). Esta técnica emprega a modelagem da estrutura de covariância para comutar, condensar ou resumir um agrupamento vasto de autovalores originais (Itens) provavelmente correlacionados entre si, em um agrupamento menor ou igual de autovalores não correlacionados, denominados componentes principais, o qual não possui sobreposições e passa a conter a maior parte da informação do agrupamento original, representando-o de forma otimizada. Frequentemente, este método pode revelar a estrutura interna dos dados e sua variância permitindo, por conseguinte, a redução da dimensionalidade das variáveis originais, com menor perda possível da informação (MAROCO, 2007; DA COSTA; PELISSARI; GONZALEZ, 2018; SOUSA; ROCHA, 2018; ABIOYE et al, 2018). Salientamos, finalmente, que escolhemos um método da testagem da confiabilidade pelo aferimento do Alpha de Cronbach, isto por ser comum em pesquisas correlatas e dada a amplitude de informações que se apresentaram como a forma mais adequada de preenchimento do questionário para verificar sua confiabilidade

(DA COSTA; PELISSARI; GONZALEZ, 2018; SOUSA; ROCHA, 2018; ABIOYE et al, 2018). Esta etapa originou a segunda versão do MAAM.

Etapa 3 – Pesquisa de Campo: entrevista semiestruturada com docentes universitários selecionados (conforme descrição no tópico *Amostra da Pesquisa*) de caráter fenomenológico. Ela foi posicionada como terceira etapa da pesquisa no intento de conferir maior validade ao MAAM, dado o rigor na escolha da amostra que possibilitou uma análise qualitativa do modelo por indivíduos com notório saber. A coleta de informações e o roteiro da entrevista foram planejados no intuito de organizar o processo inicial de interação entre entrevistado e entrevistador em busca de alcançar os objetivos pretendidos acompanhados.

O roteiro inicial da entrevista (Apêndice III) foi proposto a partir do resultado adquirido na segunda etapa da pesquisa. Durante o planejamento, buscamos a predefinição das questões, a adequação da linguagem, da quantidade e da sequência de informações, das explicações e das questões e a macro composição do roteiro. Em seguimento, realizamos uma pretestagem do roteiro por três docentes que não compuseram a amostra da pesquisa (um docente do curso de Engenharia Civil e dois do curso de Engenharia Produção) que representaram uma amostra estratificada da amostra final (BICUDO, 2000; MANZINI, 2003; GALETTA, 2013; MATTHEWS; ROSS, 2014). Na entrevista semiestruturada, o primeiro passo foi a assinatura voluntária do *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* (Apêndice IV) pelos entrevistados, dada a importância de se propor e concretizar um momento justo, sem constrangimentos e protegido legal e moralmente para entrevistador e entrevistado. Optamos pela realização deste tipo de entrevista pela necessidade de cautela e tomada de cuidados na tentativa de se minimizar a influência involuntária do entrevistador sobre os processos de raciocínio, de memória e o discurso do entrevistado e pelo fato de se mostrar mais vantajosa que as outras técnicas qualitativas que poderiam ser pensadas para este estágio específico da pesquisa (exemplos: questionários e entrevistas estruturadas), especialmente por se tratar de uma opção flexível que possibilitou a exploração de questões não planejadas, o estabelecimento de maior diferenciação entre os entrevistados e, especialmente, devido às características dos entrevistados e à exploração de outras questões que surgiram no decorrer da entrevista, permitindo que o resultado da entrevista passasse a depender em igual escala do entrevistador e

do retorno dos entrevistados (REA; PARKER, 2000; MYERS; NEWMAN, 2007; GALETTA, 2013; MATTHEWS; ROSS, 2014). Com isso, apresentamos a terceira versão do MAAM, a qual foi utilizada na testagem por meio de uma pesquisa de campo.

Etapa 4 – Testagem Empírica Qualitativa (Pesquisa de Campo) do MAAM: após autorização formal e avaliação da IES, da coordenação do curso e do docente de uma disciplina do sétimo período (semestre), frequentamos, durante o segundo bimestre do segundo semestre letivo de 2017, o ambiente de ensino-aprendizagem formal (sala de aula de uma disciplina curricular) de um curso superior de Engenharia Civil de uma IES localizada no interior do estado de Minas Gerais com IGC de excelência (quatro), de curso com CPC máximo com o intuito de testar empiricamente o modelo.

Neste contexto, propomos as rubricas avaliativas (Apêndice V) junto ao mediador, apresentamos e as discutimos com os aprendizes e, simultaneamente, procuramos extrair perspectivas latentes dos aprendizes e mediador/docente (grupo amostral), questões ainda ocultas e/ou escondidas nas entrelinhas sobre o modelo a ser proposto, bem como realizar eventuais adequações geradas e negociadas no coletivo contextual. Buscamos fomentar a geração de um processo de reflexão-ação coletiva, no qual reconhecemos a imprevisibilidade nas estratégias a serem utilizadas, levando-se em consideração as proposições, reflexões, perspectivas e considerações advindas dos indivíduos participantes do grupo amostral.

Contando com a autorização e participação do mediador (docente responsável pela disciplina), propomos processos ativos de ensino-aprendizagem, baseados em um conjunto de metodologias ativas com predominância do PBL e aplicamos o MAAM em todas as aulas (frequência semanal), por meio de rubricas previamente realizadas, apresentadas e discutidas com docente e aprendizes, sem que fossem propostas quaisquer alterações no currículo da disciplina. Visando ambientação e maior familiaridade com uma metodologia ativa, participamos ativamente das atividades na função de monitoria. Na aula final, foi aplicado um questionário impresso, no qual os aprendizes puderam voltar sua atenção e avaliar o MAAM à luz de seu aprendizado e dos possíveis benefícios, desafios e/ou dificuldades proporcionados por este modelo de avaliação do aprendizado.

A fase final de apresentação, tratamento e análise dos resultados, foi realizada de acordo com as características de cada uma das etapas da pesquisa aqui mensuradas, cuja descrição e detalhamento podem ser encontrados no tópico *Resultados e Análise*.

3.6 Coleta de Dados

A pesquisa documental-referencial, primeira etapa da pesquisa, foi realizada a partir do acesso às relevantes e reconhecidas bases de dados científicas, tais como: *Google Scholar*, *Microsoft Academic Search*, *Lilacs*, *Portal de Periódicos Capes*, *Scopus*, *Journal of Engineering Education*, *Computer Applications in Engineering Education*, *International Journal of Engineering Education*, *IEEE – Education Engineering (EDUCON)*, *European Journal of Engineering Education*, *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, entre outras.

A segunda etapa da pesquisa concretizou-se em ambiente não controlado, porém incentivado e orientado que fosse preferencialmente acadêmico, para o preenchimento de um questionário (Apêndice I) no *software online Survey Monkey®*, o qual possibilitou maior abrangência geográfica e adaptabilidade aos horários e especificidades de possibilidade de preenchimento da amostra. Esta etapa da pesquisa foi realizada nos meses de março e abril de 2017, com possibilidade única de acesso para cada participante convidado (link recebido) responder ao questionário proposto.

Na terceira etapa, a coleta de dados foi realizada em ambiente acadêmico pessoal ou remotamente utilizando os aplicativos *Skype* e/ou *WhatsApp* para comunicação, durante o período de maio a setembro de 2017, em horários pré-agendados com os docentes universitários. Cada entrevista durou em média 43 minutos.

A quarta etapa, a coleta de dados, foi realizada em ambiente acadêmico, em uma sala de aula, nos meses de outubro e novembro de 2017, com a presença do pesquisador imerso em uma pesquisa de campo. Após a consolidação da terceira versão do MAAM e a testagem do modelo ao longo do bimestre, aplicamos um questionário qualitativo de testagem do MAAM (Apêndice VI).

3.7 Variáveis Relevantes para a Pesquisa

As variáveis dependentes relevantes para a presente pesquisa são o modelo de avaliação do aprendizado e as metacompetências necessárias para os aprendizes de cursos de Engenharias.

Diferentemente, as variáveis independentes são o contexto da Educação Superior, a metodologia de ensino-aprendizagem para alcance do aprendizado, os diferentes agentes que atuam nos cursos de Engenharias e o posicionamento deles sobre o tema em evidência.

3.8 Cuidados com a Amostra e Cálculo do Erro Amostral

Dada a amostra (grupo finito de indivíduos), para a segunda etapa, escolhemos a amostra partindo de uma proposta de investigação tipo censo por amostragem, ou seja, escolha aleatória (sorteio simples) das IES com IGC igual a quatro ou cinco (máximo) que ofereciam cursos de Engenharias – convidamos somente os indivíduos envolvidos em cursos com CPC máximo, encaminhando a proposta para profissionais técnico-pedagógicos, docentes e aprendizes de cursos de 16 das 98 IES com IGC quatro ou cinco, identificadas como possível público-alvo para realização da presente etapa da pesquisa. Observou-se, ainda, o cuidado no que se referiu à escolha dos subconjuntos da amostra, uma vez que buscamos escolher indivíduos de grupos distintos que figuram, de forma direta e indireta (mas presente como o caso dos profissionais técnico-pedagógicos, docentes e aprendizes), nos processos formais de ensino-aprendizagem de cursos de Engenharias, buscando a obtenção de distintos pontos de vista sobre o fenômeno estudado e aferindo abrangência pesquisa (MATTAR, 2007; BRASIL, 2017; INEP, 2017).

Para a terceira etapa da pesquisa, prevista para a realização com docentes com notório saber, optou-se pela entrevista semiestruturada com profissionais que atuam nas universidades que figuram em reconhecidos *rankings* mundiais, uma vez que para obter tal e reconhecida conceituação os rankings avaliam vários requisitos que asseguram a existência de um padrão de qualidade aceito pela comunidade científica (validade). Após um levantamento, foram convidados, por escolha aleatória, cinquenta docentes que atuam em

cursos universitários de distintas subáreas das Engenharias, dos quais 16 participaram efetivamente das entrevistas.

Na etapa de testagem empírica do modelo, optou-se pela proposição de uma pesquisa de campo, na qual utilizamos as rubricas e prevemos momentos formais de *feedback*, bem como para os quais tomamos os cuidados de aplicar questionários com questões de múltipla escolha e abertas, sem a necessidade de identificação para proposições de *feedback* sobre o modelo, buscando minimizar eventuais erros ocasionados pela supervalorização de resultados positivos, considerando em igual proporção de importância, os *feedbacks* negativos e os positivos.

3.9 Validade, Confiabilidade e Consistência Interna

A confiabilidade e a validade são características que mensuram a qualidade ou rigor científico de uma pesquisa. A confiabilidade ou fidedignidade refere-se à constância dos resultados obtidos, quando quantificados mais de uma vez, ao passo que a validade se refere à capacidade do modelo, neste caso o instrumento de avaliação do aprendizado proposto para o MAAM, efetivamente medir aquilo que se propõe a medir, cumprindo assim o seu propósito (HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010; MARTINS, 2012; MERTENS, 2014).

Neste estudo, a testagem da validade do instrumento foi prevista, a priori, na segunda etapa da pesquisa, a partir do ponto de vista de diferentes agentes, gestores e profissionais técnico-pedagógicos; docentes universitários (mediadores); e aprendizes universitários (aprendizes). Ademais, optou-se pela terceira etapa qualitativa e com público-alvo de especialistas, com vistas a ampliar os níveis validade, dadas as características da amostra. A etapa final (testagem empírica do MAAM), realizada por meio de pesquisa ação, foi executada, dentre outros aspectos, também com a intenção de assegurar que as conclusões e as inferências propostas nas etapas iniciais da pesquisa apresentassem nível de validade. Neste trabalho, consideram-se os seis critérios de validade pautados no paradigma do realismo proposto por Thompson e Perry (apud MELLO et al., 2012): adequação ontológica (formulação adequada da questão de pesquisa; uso da teoria prévia; fundamentação teórica e envolvimento de indivíduos conscientes e diretamente ligados ao contexto da

pesquisa), validade contingente (cuidado relacionados aos mecanismos generativos e eventuais descobertos durante pesquisa), percepções múltiplas de participantes e pesquisadores associados (demonstra o espectro imperfeito e probabilístico compreensível do objeto de estudo real, a partir do ponto de vista de diferentes grupos amostrais), fidedignidade (estabelecimento de um instrumento objetivo e passível de avaliação), generalização analítica (no que concerne especificamente à identificação das questões de pesquisa antes da coleta de dados, uma vez que prevê-se uma técnica quantitativa para mensuração da confiabilidade) e validade de construto (fundamentação teórica e entrevistas com especialistas de diferentes subáreas da Engenharia).

A confiabilidade do instrumento, incluindo a isenção de erros internos aleatórios, foi determinada a partir da aplicação do Alfa de Cronbach, especialmente porque o questionário apresentou-se fracionado e categorizado em grupos de metacompetências específicas, bem como foi utilizado para aplicação em amostra expressiva e heterogênea (CRONBACH, 1951; CRONBACH, 2004; TAVAKOL; DENNICK, 2011; BACH, 2014).

3.10 Aspectos Éticos da Pesquisa

A diretriz ética permeou a totalidade das etapas da presente pesquisa, de modo a possibilitar que os participantes dos grupos amostrais empreendessem apenas atividades de que tivessem conhecimento e que lhe foram de seu consentimento. A testagem do modelo foi realizada após a avaliação formal e a aprovação do Comitê de Ética Institucional da IES.

A pesquisa foi, portanto, realizada a partir de convites e contando com a colaboração voluntária dos indivíduos participantes dos grupos amostrais de todas as suas etapas. Assim, eles assinaram, literal e/ou eletronicamente, o *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* e foram comunicados da possibilidade de parar ou desistir da pesquisa a qualquer momento, caso se sentissem constrangidos.

Ressaltamos a atenção ao seguintes aspectos relacionados à pesquisa envolvendo seres humanos, independentemente da área científica observamos o “respeito ao participante da pesquisa em sua dignidade e autonomia, assegurando sua vontade de contribuir e permanecer, ou não, na pesquisa, por

intermédio de manifestação expressa, livre e esclarecida”; buscamos, ao longo de todas as etapas, comprometermo-nos ao “máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos”; não observamos a incorrência de eventuais danos previsíveis; apresentamos a pretensa relevância social da pesquisa.

Ademais, voltamos nossa atenção para atendimento dos seguintes princípios éticos, os quais demandam que a precisa...

[...] ser adequada aos princípios científicos que a justifiquem e com possibilidades concretas de responder a incertezas; estar fundamentada em fatos científicos, experimentação prévia e/ou pressupostos adequados à área específica da pesquisa; utilizar os métodos adequados para responder às questões estudadas, especificando-os, seja a pesquisa qualitativa, quantitativa ou quali-quantitativa; obter consentimento livre e esclarecido do participante da pesquisa e/ou seu representante legal, inclusive nos casos das pesquisas que, por sua natureza, impliquem justificadamente, em consentimento a posteriori; prever procedimentos que assegurem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa [...] (RESOLUÇÃO Nº 466/CNS, 2012).

Capítulo 4 – Resultados: Apresentação e Análise

A etapa 1 da pesquisa resultou na primeira versão do MAAM proveniente da literatura, a qual serviu de referência para elaboração do questionário da etapa 2.

Na etapa 2, o primeiro passo foi a realização da pretestagem do questionário, na qual, dentre outras adequações, especialmente do vocabulário, corrigimos alguns questionamentos e incluímos uma breve descrição sobre as metacompetências. Ademais, consideramos a escala de 0 a 10 para atribuição de peso às categorias avaliativas, por ser entendida mais comum (por ser a mais usada no contexto dos cursos de Engenharias) e incluímos a opção “indiferente” para o participante que desejasse não atribuir nenhum nível de importância para a Questão (competência) relacionada a metacompetência em avaliação.

Durante a aplicação efetiva do questionário, quando questionada sobre o uso de tipos formativos ou somativos para avaliação do aprendizado em cursos de Engenharias, a amostra apresentou os seguintes resultados, os quais ratificaram a tendência verificada na literatura da área e a preferência pelos modelos formativos (Figura 4).

Figura 4 *Gráfico dos resultados sobre preferenciais em relação aos tipos de avaliação.*

FONTE: Acervo pessoal.

Ao questionar sobre o peso ideal (escala de 0 a 10) a ser atribuído para categoria avaliativa “autoavaliação”, obtivemos os seguintes resultados descritos na Figura 5.

Figura 5 Gráfico dos resultados sobre pesos na avaliação do aprendizado: autoavaliação.

FONTE: Acervo pessoal.

Os comentários realizados por 26,96% (89) desta etapa da pesquisa ressaltaram a importância desta categoria avaliativa para manutenção da autonomia e da autocrítica do aprendiz, como evidenciado em um deles: "a autoavaliação é fundamental para composição parcial da nota... Ela ajuda o aprendiz a ser autônomo e crítico em relação ao próprio processo de aprendizagem". Contudo, justificaram a atribuição de um peso considerado baixo, em média 2 (20% da avaliação), em decorrência de eventuais posturas desonestas e/ou da imperícia dos aprendizes (nem sempre, dado o momento formativo em que se encontram, conseguem estabelecer julgamentos adequados sobre o próprio processo de ensino-aprendizagem e sobre seu aprendizado, mesmo agindo de boa-fé), como relatado por um dos participantes "em todas as experiências que tive com autoavaliação, sempre surgiram distorções que dificultaram ou invalidaram o processo. Ainda carecemos de uma cultura de autoavaliação efetiva".

Assim, considerando o caráter formal dos cursos de Engenharias, os pressupostos explicitados na literatura sobre o tema e os resultados, propomos

que a autoavaliação no MAAM tenha peso total de até 20% na atribuição de nota. Isso porque a autoavaliação possui um grau de subjetividade e imprecisão, ao passo que depende de variáveis relacionadas a cada aprendiz, ao contexto em que eles se inserem, ao tipo de mediação que recebem durante o processo de ensino-aprendizagem, dentre outras (KOSTONSA; GOGC; PAASC, 2012; ADACHI; TAI, 2018). É, portanto, fundamental que o peso final da autoavaliação seja repensado e atribuído de acordo com cada contexto geral de ensino-aprendizagem, tendo o peso aqui sugerido apenas como um referencial.

Ao questionar sobre o peso ideal (escala de 0 a 10) a ser atribuído para categoria avaliativa: avaliação entre pares, obtivemos os seguintes resultados descritos na Figura 6.

Figura 6 *Gráfico dos resultados sobre pesos na avaliação do aprendizado: avaliação entre pares.*

FONTE: Acervo pessoal.

Os comentários realizados por 25,45% (84) participantes desta etapa da pesquisa foram semelhantes aos da autoavaliação, também com predominância de um peso considerado baixo, 2 ou 20% do total da avaliação. Os participantes relataram a importância da ocorrência desta categoria avaliativa, até mesmo pelo potencial formativo e pelas oportunidades de aprendizagem analisando erros e acertos dos pares, contudo, explicitaram desafios que precisam ser superados, tais como a imperícia e a desonestidade... Destacamos alguns comentários: “é importante para composição parcial da nota, ajuda aprender até

mesmo sobre os conteúdos em estudo” e “é necessário direcionar a avaliação entre pares para evitar as distorções... na prática, ocorrem muitas”.

Reiterando e considerando o citado caráter formal dos cursos de Engenharias, bem como os pressupostos explicitados na literatura sobre o tema, propomos que a avaliação entre pares no MAAM tenha peso total de até 20% na atribuição de nota. Isto porque a avaliação entre pares também possui um grau de subjetividade e imprecisão, ao passo que depende de variáveis relacionadas aos aprendizes, às relações interpessoais estabelecidas em cada grupo, ao contexto em que eles se inserem, ao tipo de mediação que recebem durante o processo de ensino-aprendizagem, dentre outras (ADACHI; TAI, 2018). É, portanto, fundamental que o peso final da avaliação entre pares seja repensado e atribuído de acordo com cada contexto geral de cada processo de ensino-aprendizagem, tendo o peso aqui sugerido apenas como um referencial.

Ao questionar sobre o peso ideal (escala de 0 a 10) para ser atribuído para categoria avaliativa: avaliação pelo docente, obtivemos os seguintes resultados (Figura 7)

Figura 7 Gráfico dos resultados sobre pesos na avaliação do aprendizado: avaliação pelo docente.

FONTE: Acervo pessoal.

Os comentários realizados por 17,88% (59) participantes desta etapa da pesquisa foram relacionados à importância do papel do mediador durante o processo de ensino-aprendizagem permeado por uma avaliação formativa. Os

participantes relataram a importância da atuação do mediador, contribuindo e desafiando o grupo a partir de seus conhecimentos e de sua experiência... Destacamos alguns comentários: “o professor é fundamental para uma boa condução da avaliação” e “o professor é um agente indispensável e importante para que o aluno tenha um *feedback* realista sobre seu processo de aprendizagem”.

Assim, considerando o caráter formal dos cursos de Engenharias, os pressupostos explicitados na literatura sobre o tema e os resultados adquiridos, propomos que a avaliação do docente no MAAM tenha peso total de até 60% na atribuição de nota. Recomendamos, no entanto, que o peso final da avaliação pelo docente seja repensado e atribuído de acordo com cada contexto de ensino-aprendizagem, tendo o peso aqui sugerido apenas como um referencial.

Em relação às metacompetências a serem desenvolvidas, chegamos resultados descritos na Tabela 1.

Tabela 1 *Resultados: metacompetências no MAAM.*

METACOMPETÊNCIA	NÚMERO DA/O QUESTÃO	DESCRIÇÃO DA COMPETÊNCIA – QUESTÃO NA COMPOSIÇÃO DO QUESTIONÁRIO	RESULTADOS – TABELA	
			CONCEITO	RESULTADO
Metacompetência em Gestão da Informação	Questão 1	Buscar informações plausíveis (explorando diferentes formas de obtenção)	5 Extremamente Importante	46,06% (152)
			4 Muito Importante	31,81% (105)
			3 Importante	12,42% (41)
			2 Pouco Importante	6,25% (4)
			1 Sem Importância	0% (0)
			Indiferente	8,48% (28)
	Questão 2	Perceber as informações e associá-las à possibilidade de mudanças permanentes	5 Extremamente Importante	38,79% (128)
			4 Muito Importante	30,00% (99)
			3 Importante	12,73% (42)
			2 Pouco Importante	2,12% (7)

			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		15,76% (52)
	Questão 3	Utilizar informações para atingir objetivos	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	36,37% (120)
			4	Muito Importante	30,91% (102)
			3	Importante	12,73% (42)
			2	Pouco Importante	3,63% (12)
			1	Sem Importância	2,12% (7)
			Indiferente		14,24% (47)
	Questão 4	Avaliar Informações	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	49,69% (164)
			4	Muito Importante	18,19% (60)
			3	Importante	18,49% (61)
			2	Pouco Importante	2,43% (8)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		10,60% (35)
	Questão 5	Selecionar informações	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	38,79% (128)
			4	Muito Importante	28,18% (93)
			3	Importante	10,61% (35)
			2	Pouco Importante	6,06% (20)
			1	Sem Importância	2,73% (9)
			Indiferente		13,63% (45)
	Questão 6	Atualizar Informações - buscar permanentemente novas informações sobre diversos assuntos (mesmo sobre assuntos que acredita conhecer)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	39,69% (131)
			4	Muito Importante	29,09% (96)
			3	Importante	11,52% (38)
			2	Pouco Importante	6,97% (23)

			1	Sem Importância	3,64% (12)
			Indiferente		9,09% (30)
	Questão 7	Divulgar informações de forma adequada para outros estudantes/profissionais da área	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	26,07% (86)
			4	Muito Importante	31,82% (105)
			3	Importante	19,09% (63)
			2	Pouco Importante	6,30% (21)
			1	Sem Importância	1,21% (4)
			Indiferente		15,45% (51)
	Questão 8	Divulgar Informações de forma adequada para a comunidade em geral	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	26,08% (86)
			4	Muito Importante	32,42% (107)
			3	Importante	17,57% (58)
			2	Pouco Importante	1,21% (4)
			1	Sem Importância	2,12% (7)
			Indiferente		15,45% (51)
	Questão 9	Criar informações para atingir objetivos com rigor científico ou com características específicas solicitadas	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	25,16% (83)
			4	Muito Importante	24,55% (81)
			3	Importante	22,72% (75)
			2	Pouco Importante	7,58% (25)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		19,39% (64)
Metacompetência em Promoção de Mudanças	Questão 10	Ajudar a Promover Mudanças	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	31,52% (104)
			4	Muito Importante	31,23% (103)
			3	Importante	13,63% (45)
			2	Pouco Importante	3,03% (10)

Metacompetência Sociodigital			1	Sem Importância	0,90% (3)
			Indiferente		19,69% (65)
	Questão 11	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma verbal oral (boa oratória)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	34,25% (113)
			4	Muito Importante	26,76% (88)
			3	Importante	18,18% (60)
			2	Pouco Importante	4,55% (15)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		15,75% (52)
	Questão 12	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma escrita	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	32,13% (106)
			4	Muito Importante	28,48% (94)
			3	Importante	16,36% (54)
			2	Pouco Importante	4,55% (15)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
	Questão 13	Identificar e lidar com conflitos em rede (resiliência e mediação)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	33,95% (112)
			4	Muito Importante	25,15% (83)
			3	Importante	17,87% (59)
			2	Pouco Importante	4,55% (15)
			1	Sem Importância	0,90% (3)
	Questão 14	Habilidade de Escutar	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	32,13% (106)
			4	Muito Importante	29,39% (97)
			3	Importante	16,07% (53)
			2	Pouco Importante	4,85 (16)
			1	Sem Importância	0,90% (3)

			Indiferente		16,66% (55)
Metacompetência Sociodigital	Questão 15	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma não verbal	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	29,69% (98)
			4	Muito Importante	25,15% (83)
			3	Importante	20,61% (68)
			2	Pouco Importante	5,76% (19)
			1	Sem Importância	1,51% (5)
			Indiferente		17,28% (57)
	Questão 16	Colaborar e compartilhar em rede (solidariedade)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	30,91% (102)
			4	Muito Importante	27,88% (92)
			3	Importante	20,61% (68)
			2	Pouco Importante	4,85% (16)
			1	Sem Importância	1,21% (4)
			Indiferente		14,54% (48)
	Questão 17	Resolver desafios propostos em equipe	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	39,39% (130)
			4	Muito Importante	27,57% (91)
			3	Importante	11,52% (38)
			2	Pouco Importante	1,82% (6)
			1	Sem Importância	1,51% (5)
			Indiferente		18,18% (60)
	Questão 18	Capacidade de Negociação	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	29,39% (97)
			4	Muito Importante	25,46% (84)
			3	Importante	16,97% (56)
			2	Pouco Importante	4,25% (14)
			1	Sem Importância	1,21% (4)

Metacompetência Sociodigital			Indiferente	22,72% (75)
			CONCEITO	RESULTADO
	Questão 19	Orientação para servir	5 Extremamente Importante	28,78% (95)
			4 Muito Importante	29,09% (96)
			3 Importante	24,54% (81)
			2 Pouco Importante	4,25% (14)
			1 Sem Importância	1,22% (4)
			Indiferente	12,12% (40)
	Questão 20	Empatia	CONCEITO	RESULTADO
			5 Extremamente Importante	6,67% (22)
			4 Muito Importante	26,97% (89)
			3 Importante	30,61% (101)
			2 Pouco Importante	18,79% (62)
			1 Sem Importância	8,78% (29)
			Indiferente	8,18% (27)
	Questão 21	Valorizar a diversidade	CONCEITO	RESULTADO
			5 Extremamente Importante	45,46% (150)
			4 Muito Importante	21,51% (71)
			3 Importante	12,72% (42)
			2 Pouco Importante	5,45% (18)
			1 Sem Importância	1,53% (5)
			Indiferente	13,33% (44)
	Questão 22	Honestidade e Integridade	CONCEITO	RESULTADO
			5 Extremamente Importante	46,36% (153)
			4 Muito Importante	21,82% (72)
			3 Importante	11,82% (39)
			2 Pouco Importante	4,85% (16)
			1 Sem Importância	3,03% (10)

			Indiferente		12,12% (40)
Metacompetência Sociodigital	Questão 23	Ética Profissional e na Vida Pessoal	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	43,94% (145)
			4	Muito Importante	30,31% (100)
			3	Importante	9,69% (32)
			2	Pouco Importante	3,94% (13)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		11,52% (38)
	Questão 24	Ética nas ações da vida de estudante de Engenharia	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	46,96% (155)
			4	Muito Importante	20,61% (68)
			3	Importante	12,72% (42)
			2	Pouco Importante	4,25% (14)
			1	Sem Importância	2,73% (9)
			Indiferente		12,73% (42)
	Questão 25	Aceitar diversidades de opiniões e posições	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	45,75% (151)
			4	Muito Importante	26,96% (89)
			3	Importante	10,3% (34)
			2	Pouco Importante	5,17% (17)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		11,22% (37)
Metacompetência em Gestão da Aprendizagem	Questão 26	Investir (tempos/recursos/dedicação) para construir novos conhecimentos	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	46,07% (152)
			4	Muito Importante	25,45% (84)
			3	Importante	7,58% (25)
			2	Pouco Importante	1,21% (4)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		19,09% (63)

Metacompetência em Gestão da Aprendizagem	Questão 27	Gestão e Coordenação de Pessoas	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	41,82% (138)
			4	Muito Importante	32,73% (108)
			3	Importante	15,15% (50)
			2	Pouco Importante	9,09% (30)
			1	Sem Importância	1,21% (4)
			Indiferente		0% (0)
	Questão 28	Aceitar críticas construtivas	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	46,66% (154)
			4	Muito Importante	25,16% (83)
			3	Importante	7,28% (24)
			2	Pouco Importante	1,52% (5)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		18,78% (62)
	Questão 29	Fazer críticas construtivas	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	27,58% (91)
			4	Muito Importante	34,85% (115)
			3	Importante	18,79% (62)
			2	Pouco Importante	3,03% (10)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		15,15% (50)
	Questão 30	Perceber, entender, aceitar e participar das mudanças (adaptabilidade)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	35,76% (118)
			4	Muito Importante	30,00% (99)
			3	Importante	11,82% (39)
			2	Pouco Importante	1,82% (6)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		20,00% (66)
Metacompetência em	Questão 31	Inteligência	CONCEITO		RESULTADO

Gestão da Aprendizagem		Emocional	5	Extremamente Importante	36,96% (122)
			4	Muito Importante	33,33% (110)
			3	Importante	15,16% (50)
			2	Pouco Importante	3,34% (11)
			1	Sem Importância	1,82% (6)
			Indiferente		9,39% (31)
	Questão 32	Aprender a Aprender- Aprendizado Adaptativo	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	51,21% (169)
			4	Muito Importante	25,45% (84)
			3	Importante	6,96% (23)
			2	Pouco Importante	1,21% (4)
			1	Sem Importância	0,90% (3)
			Indiferente		14,24% (47)
	Questão 33	Aprender Continuamente	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	46,07% (152)
			4	Muito Importante	27,28% (90)
			3	Importante	11,21% (37)
			2	Pouco Importante	2,42% (8)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		12,42% (41)
	Questão 34	Flexibilidade Cognitiva: aprender, desaprender e reaprender rapidamente	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	8,49% (28)
			4	Muito Importante	14,55% (48)
			3	Importante	24,25% (80)
			2	Pouco Importante	23,63% (78)
			1	Sem Importância	15,15% (50)
			Indiferente		13,93% (46)
Metacompetência em	Questão 35	Autoapresentação	CONCEITO		RESULTADO

Gestão da Aprendizagem			5	Extremamente Importante	16,67% (55)
			4	Muito Importante	29,39% (97)
			3	Importante	30,61% (101)
			2	Pouco Importante	8,19% (27)
			1	Sem Importância	3,03% (10)
			Indiferente		12,11% (40)
	Questão 36	Autoconfiança	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	42,43% (140)
			4	Muito Importante	20,91% (69)
			3	Importante	8,19% (27)
			2	Pouco Importante	2,72% (9)
			1	Sem Importância	1,51% (5)
			Indiferente		24,24% (80)
	Questão 37	Autonomia	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	43,03% (142)
			4	Muito Importante	20,30% (67)
			3	Importante	8,19% (27)
			2	Pouco Importante	2,73% (9)
			1	Sem Importância	1,21% (4)
			Indiferente		24,54% (81)
	Questão 38	Criatividade	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	30,61% (101)
			4	Muito Importante	31,81% (105)
			3	Importante	15,76% (52)
			2	Pouco Importante	1,83% (6)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		19,39% (64)
Metacompetência em Gestão da	Questão 39	Dedicação e Persistência	CONCEITO		RESULTADO

Aprendizagem			5	Extremamente Importante	37,29% (123)
			4	Muito Importante	29,09% (96)
			3	Importante	13,33% (44)
			2	Pouco Importante	2,42% (8)
			1	Sem Importância	0,90% (3)
			Indiferente		16,97% (56)
	Questão 40	Proatividade (Atitude Proativa)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	37,28% (123)
			4	Muito Importante	29,39% (97)
			3	Importante	11,82% (39)
			2	Pouco Importante	2,12% (7)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		18,79% (62)
	Questão 41	Propor soluções para Problemas complexos	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	30,31% (100)
			4	Muito Importante	29,69% (98)
			3	Importante	19,69% (68)
			2	Pouco Importante	4,25% (14)
			1	Sem Importância	1,51% (5)
			Indiferente		14,55% (48)
	Questão 42	Colaboração sinérgica ou aprendizado coletivo (ingresso e permanência)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	28,19% (93)
			4	Muito Importante	32,72% (108)
			3	Importante	16,06% (53)
			2	Pouco Importante	3,03% (10)
			1	Sem Importância	1,21% (4)
			Indiferente		18,79% (62)
	Questão 43	Disciplina e responsabilidade	CONCEITO		RESULTADO

		para atingir objetivos	5	Extremamente Importante	19,09% (63)
			4	Muito Importante	25,45% (84)
			3	Importante	15,76% (52)
			2	Pouco Importante	5,76% (19)
			1	Sem Importância	2,73% (9)
			Indiferente		31,21% (103)
	Questão 44	Controle e organização do Tempo	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	37,88% (125)
			4	Muito Importante	28,19% (93)
			3	Importante	13,64% (45)
			2	Pouco Importante	2,42% (8)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		17,27% (57)
	Questão 45	Compartilhar conhecimentos	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	29,39% (97)
			4	Muito Importante	28,79% (95)
			3	Importante	13,04% (43)
			2	Pouco Importante	3,33% (11)
			1	Sem Importância	0,90% (3)
			Indiferente		24,55% (81)
	Questão 46	Empreendedorismo	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	23,33% (77)
			4	Muito Importante	33,33% (110)
			3	Importante	20,91% (69)
			2	Pouco Importante	5,76% (19)
			1	Sem Importância	1,22% (4)
			Indiferente		15,45% (51)
Metacompetência em	Questão 47	Não temer o erro	CONCEITO		RESULTADO

Gestão da Aprendizagem			5	Extremamente Importante	26,06% (86)
			4	Muito Importante	22,73% (75)
			3	Importante	23,33% (77)
			2	Pouco Importante	6,67% (22)
			1	Sem Importância	0,90% (3)
			Indiferente		20,31% (67)
	Questão 48	Orientação para o Resultado	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	15,76% (52)
			4	Muito Importante	30,91% (102)
			3	Importante	17,58% (58)
			2	Pouco Importante	8,79% (29)
			1	Sem Importância	3,33% (11)
			Indiferente		23,63% (78)
	Questão 49	Experimentar diferentes alternativas	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	22,12% (73)
			4	Muito Importante	25,15% (83)
			3	Importante	29,09% (96)
			2	Pouco Importante	10,61% (35)
			1	Sem Importância	1,22% (4)
			Indiferente		11,81% (39)
	Questão 50	Liderança	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	40,61% (134)
			4	Muito Importante	35,15% (116)
			3	Importante	15,46% (51)
			2	Pouco Importante	6,96% (23)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		1,22% (4)
Metacompetência em	Questão 51	Não temer o erro	CONCEITO		RESULTADO

Gestão da Aprendizagem			5	Extremamente Importante	42,73% (141)
			4	Muito Importante	19,39% (64)
			3	Importante	10,00% (33)
			2	Pouco Importante	1,52% (5)
			1	Sem Importância	0,90% (3)
			Indiferente		25,46% (84)
	Questão 52	Orientação para o Resultado	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	24,55% (81)
			4	Muito Importante	33,33% (110)
			3	Importante	17,27% (57)
			2	Pouco Importante	7,88% (26)
			1	Sem Importância	1,22% (4)
			Indiferente		15,75% (52)
	Questão 53	Experimentar diferentes alternativas	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	29,68% (98)
			4	Muito Importante	22,13% (73)
			3	Importante	16,97% (56)
			2	Pouco Importante	6,37% (21)
			1	Sem Importância	2,13% (7)
			Indiferente		22,72% (75)
	Questão 54	Liderança	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	25,76% (85)
			4	Muito Importante	36,06% (119)
			3	Importante	21,52% (71)
			2	Pouco Importante	3,94% (13)
			1	Sem Importância	0,90% (3)
			Indiferente		11,82% (39)
Metacompetência em	Questão 55	Não temer o erro	CONCEITO		RESULTADO

Gestão da Aprendizagem			5	Extremamente Importante	30,30% (100)
			4	Muito Importante	31,51% (104)
			3	Importante	14,85% (49)
			2	Pouco Importante	6,06% (20)
			1	Sem Importância	1,51% (5)
			Indiferente		15,77% (52)
	Questão 56	Orientação para o Resultado	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	23,95% (79)
			4	Muito Importante	29,09% (96)
			3	Importante	14,85% (49)
			2	Pouco Importante	6,36% (21)
			1	Sem Importância	2,12% (7)
			Indiferente		23,63% (78)
Metacompetência Técnico-Científica	Questão 57	Experimentar diferentes alternativas	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	28,19% (93)
			4	Muito Importante	25,46% (84)
			3	Importante	18,18% (60)
			2	Pouco Importante	5,15% (17)
			1	Sem Importância	1,51% (5)
			Indiferente		21,51% (71)
	Questão 58	Liderança	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	38,49% (127)
			4	Muito Importante	27,88% (92)
			3	Importante	11,82% (39)
			2	Pouco Importante	2,42% (8)
			1	Sem Importância	0,60% (2)
			Indiferente		18,79% (62)
Metacompetência Técnico-Científica	Questão 59	Compreender conceitos, teorias,	CONCEITO		RESULTADO

		procedimentos e atitudes desejáveis	5	Extremamente Importante	29,69% (98)
			4	Muito Importante	28,19% (93)
			3	Importante	22,13% (73)
			2	Pouco Importante	5,15% (17)
			1	Sem Importância	2,42% (8)
			Indiferente		12,42% (41)
	Questão 60	Aplicar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	33,94% (112)
			4	Muito Importante	32,13% (106)
			3	Importante	17,27% (57)
			2	Pouco Importante	3,63% (12)
			1	Sem Importância	2,42% (8)
			Indiferente		10,61% (35)
	Questão 61	Analisar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	43,04% (142)
			4	Muito Importante	32,12% (106)
			3	Importante	7,58% (25)
			2	Pouco Importante	0,90% (3)
			1	Sem Importância	1,21% (4)
			Indiferente		15,15% (50)
	Questão 62	Avaliar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	27,27% (90)
			4	Muito Importante	32,43% (107)
			3	Importante	20,31% (67)
			2	Pouco Importante	5,76% (19)
			1	Sem Importância	1,51% (5)
			Indiferente		12,72% (42)
Metacompetência Técnico-Científica	Questão 63	Criar conceitos, teorias,	CONCEITO		RESULTADO

		procedimentos e atitudes desejáveis	5	Extremamente Importante	28,18% (93)
			4	Muito Importante	29,09% (96)
			3	Importante	20,31% (67)
			2	Pouco Importante	7,58% (25)
			1	Sem Importância	3,33% (11)
			Indiferente		11,51% (38)
	Questão 64	Capacidade de argumentação	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	23,33% (77)
			4	Muito Importante	27,58% (91)
			3	Importante	29,09% (96)
			2	Pouco Importante	7,58% (25)
			1	Sem Importância	1,51% (5)
			Indiferente		10,91% (36)

FONTE: Acervo pessoal.

Verificamos inicialmente a adequação da nossa matriz de dados para a realização de uma PCA através da estatística KMO e do Teste de Esfericidade de Bartlett (BAICERE; SILVA, 2011; ALCÂNTARA, 2012; SOUZA et al., 2013; HAYASHI JR; ESMERELLES, 2017) (Quadro 1).

Quadro 1 *Teste de esfericidade de Bartlett.*

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,922
Test of Bartlett's Sphericity	Approx. Chi-Square	12580,427
	df	2016
	Sig.	,000

FONTE: Acervo pessoal.

Rejeitamos, desse modo, a hipótese da matriz identidade através do teste de Bartlett, que apresentou $p < 0,001$, e concluímos que existem correlações no conjunto de dados que são apropriadas para a PCA (CATALDO et al., 2011; BORGES; BENEDICTO; DE MELO CARVALHO, 2014; CHARALAMBOUS;

MOLASSIOTIS, 2017). Ratificamos a adequação para aplicação da PCA ao analisar o resultado do teste KMO que indica a proporção da variância dos autovalores (questões), cujo valor KMO=0,92 foi considerado excelente (SHARMA, 1996; PESTANA; GAGEIRO, 2000 apud MAROCO, 2007).

Dados os resultados dos testes, para a extração dos componentes principais realizamos uma rotação do tipo Varimax, que tem por característica maximizar a variação entre as cargas fatoriais de cada componente principal. Adotamos o critério de Kaiser para a escolha dos número de componentes principais a serem extraídos, ou seja, o número de componentes igual ao número de autovalores maiores que 1 (MAROCO, 2007; ALCÂNTARA, 2012; FERREIRA; DE CASTRO ALCÂNTARA; MACHADO FREITAS, 2013; NEISSE; HONGYU, 2016).

Tabela 2 Resultados: extração dos componentes principais (PCA).

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
Questão 1	19,958	31,185	31,185	12,626	19,728	19,728
Questão 2	2,368	3,700	34,884	3,747	5,854	25,583
Questão 3	2,227	3,479	38,363	3,612	5,644	31,227
Questão 4	1,984	3,100	41,464	2,494	3,897	35,124
Questão 5	1,927	3,011	44,475	2,415	3,773	38,897
Questão 6	1,639	2,560	47,035	2,238	3,496	42,393
Questão 7	1,578	2,465	49,500	2,065	3,226	45,619
Questão 8	1,486	2,321	51,822	1,879	2,936	48,555
Questão 9	1,415	2,211	54,033	1,820	2,843	51,398
Questão 10	1,390	2,173	56,206	1,710	2,672	54,070
Questão 11	1,338	2,091	58,297	1,515	2,367	56,436
Questão 12	1,253	1,958	60,255	1,406	2,197	58,633
Questão 13	1,195	1,867	62,122	1,378	2,153	60,786
Questão 14	1,124	1,755	63,877	1,371	2,143	62,929
Questão 15	1,040	1,625	65,502	1,331	2,079	65,008
Questão 16	1,003	1,566	67,068	1,319	2,060	67,068
Questão 17	,979	1,530	68,599			
Questão 18	,956	1,494	70,092			
Questão 19	,925	1,446	71,538			
Questão 20	,909	1,420	72,958			

Questão 21	,898	1,403	74,361		
Questão 22	,835	1,304	75,665		
Questão 23	,793	1,239	76,904		
Questão 24	,785	1,226	78,130		
Questão 25	,731	1,141	79,272		
Questão 26	,698	1,090	80,362		
Questão 27	,660	1,031	81,393		
Questão 28	,642	1,004	82,397		
Questão 29	,613	,958	83,355		
Questão 30	,595	,930	84,285		
Questão 31	,571	,892	85,177		
Questão 32	,544	,851	86,028		
Questão 33	,539	,843	86,870		
Questão 34	,504	,787	87,657		
Questão 35	,494	,772	88,429		
Questão 36	,472	,738	89,167		
Questão 37	,451	,705	89,872		
Questão 38	,429	,670	90,542		
Questão 39	,410	,640	91,182		
Questão 40	,395	,617	91,800		
Questão 41	,360	,562	92,362		
Questão 42	,357	,558	92,920		
Questão 43	,352	,550	93,470		
Questão 44	,338	,527	93,998		
Questão 45	,314	,490	94,488		
Questão 46	,301	,470	94,958		
Questão 47	,296	,462	95,420		
Questão 48	,284	,443	95,863		
Questão 49	,264	,412	96,275		
Questão 50	,244	,380	96,656		
Questão 51	,232	,363	97,019		
Questão 52	,228	,356	97,374		
Questão 53	,213	,333	97,707		
Questão 54	,204	,319	98,027		
Questão 55	,187	,292	98,319		
Questão 56	,183	,286	98,605		

16																
Questão 19					,504											
Questão 8						,863										
Questão 7						,824										
Questão 18							,904									
Questão 58							,902									
Questão 50								,907								
Questão 27								,871								
Questão 41									,693							
Questão 53										,564						
Questão 6										,502						
Questão 37																
Questão 25											,769					
Questão 24											,501					
Questão 10												-,730				
Questão 52													,686			
Questão 20													,537			
Questão 43																
Questão 56														,725		
Questão 51														,595		
Questão 34															,856	
Questão 31																,687

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
 a. Rotation converged in 16 iterations.

FONTE: Acervo pessoal.

Contatamos, desse modo, que foram extraídos 16 componentes, os quais respondem a 67,07% da variação total, com eixo principal respondendo a 19,73% da variação total.

A matriz dos componentes rotacionados demonstrou que os componentes são compostos pelas respectivas questões, obedecendo o valor da carga fatorial dentro do componente:

- Componente 1 (24 Questões/Itens): Questão 44, Questão 39, Questão 62, Questão 59, Questão 57, Questão 40, Questão 30, Questão 38, Questão 63, Questão 45, Questão 61, Questão 60, Questão 29, Questão 47, Questão 35, Questão 48, Questão 28, Questão 17, Questão 54, Questão 3, Questão 32, Questão 55, Questão 46, Questão 9.

No Quadro 2 são apresentados os resultados do Alpha de Cronbach.

Quadro 2 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 1.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,955	24

Item-Total Statistics

Items	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Questão 44	,953
Questão 39	,953
Questão 62	,953
Questão 59	,954
Questão 57	,952
Questão 40	,953
Questão 30	,953
Questão 38	,953
Questão 63	,954
Questão 45	,952
Questão 61	,955
Questão 60	,954
Questão 29	,954
Questão 47	,953
Questão 35	,953
Questão 48	,954
Questão 28	,953
Questão 17	,953

Questão 54	,954
Questão 3	,954
Questão 32	,954
Questão 55	,954
Questão 46	,955
Questão 9	,954

FONTE: Acervo pessoal.

Todas as Questões do Componente 1 foram mantidas, pois observamos que sua consistência interna foi excelente e a exclusão de qualquer uma delas não afetou o ótimo padrão do Alpha de Cronbach obtido (>800) (ALMEIDA; SANTOS; COSTA, 2010; DA HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010).

- Componente 2 (4 Questões/Itens): Questão 11, Questão 14, Questão 13 e Questão 12.

Quadro 3 *Resultados: Alpha de Cronbach – componente 2.*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,883	4

Item-Total Statistics	
Items	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Questão 11	,799
Questão 12	,890
Questão 13	,857
Questão 14	,846

FONTE: Acervo pessoal.

Todas as Questões do Componente 2 foram mantidas, pois observamos que sua consistência interna foi excelente e a exclusão de qualquer uma delas não afetou o ótimo padrão do Alpha de Cronbach obtido (>800) (ALMEIDA; SANTOS; COSTA, 2010; DA HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010).

- Componente 3 (3 Questões/Itens): Questão 22, Questão 23 e Questão 21.

Quadro 4 *Resultados: Alpha de Cronbach – componente 3.*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,902	3

Item -Total Statistics	
Items	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Questão 21	,812
Questão 22	,897
Questão 23	,867

FONTE: Acervo pessoal.

Todas as Questões do Componente 3 foram mantidas, pois observamos que sua consistência interna foi excelente e a exclusão de qualquer uma delas não afetou o ótimo padrão do Alpha de Cronbach obtido (>800) (ALMEIDA; SANTOS; COSTA, 2010; DA HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010).

- Componente 4 (1 Questão): Questão 1 – a Questão 4 foi eliminada.

Quadro 5 *Resultados: Alpha de Cronbach – componente 4.*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,644	2

FONTE: Acervo pessoal.

A Questão 4 foi excluída, pois, embora sua carga fatorial (=0,627) esteja acima do limite do ponto de corte (=0,500), sua inclusão no componente afeta sua consistência interna, refletindo em um Alpha de Cronbach baixo (<0,800).

- Componente 5 (2 Questões/Itens): 26 e 16 – a Questão 19 foi eliminada.

Quadro 6 *Resultados: Alpha de Cronbach – componente 5.*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,798	3

Item-Total Statistics	
-----------------------	--

Items	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Questão 16	,575
Questão 19	,901
Questão 26	,636

FONTE: Acervo pessoal.

A Questão 19 foi excluída, pois sua carga fatorial ($=0,504$) está pouco acima do limite do ponto de corte ($=0,500$) e sua exclusão no componente aumenta substancialmente o Alpha de Cronbach deste constructo.

Quadro 7 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 5 final.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,901	2

FONTE: Acervo pessoal.

- Componente 6 (2 Questões/Itens): Questão 8 e Questão 7.

Quadro 8 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 6.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,920	2

FONTE: Acervo pessoal.

As Questões do Componente 6 foram mantidas, pois observamos que sua consistência interna foi excelente e a exclusão de qualquer uma delas não afetou o ótimo padrão do Alpha de Cronbach obtido ($>0,800$) (ALMEIDA; SANTOS; COSTA, 2010; DA HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010).

- Componente 7 (2 Questões/Itens): Questão 18 e Questão 58.

Quadro 9 Resultados: Alpha de Cronbach – componente 7.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,879	2

FONTE: Acervo pessoal.

Todas as Questões do Componente 7 foram mantidas, pois observamos que sua consistência interna foi excelente e a exclusão de qualquer uma delas não afetou o ótimo padrão do Alpha de Cronbach obtido ($>0,800$) (ALMEIDA; SANTOS; COSTA, 2010; DA HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010).

- Componente 8 (2 Questões/Itens): Questão 50 e Questão 27.

Quadro 10 *Resultados: Alpha de Cronbach – componente 8.*

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,829	2

FONTE: Acervo pessoal.

Todas as Questões do Componente 8 foram mantidas, pois observamos que sua consistência interna foi excelente e a exclusão de qualquer uma delas não afetou o ótimo padrão do Alpha de Cronbach obtido ($>0,800$) (ALMEIDA; SANTOS; COSTA, 2010; DA HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010).

- Componente 9 (1 Questão): Questão 41 – Questão 28 foi alocada no Componente 1.
Embora a carga fatorial da Questão 28 no Componente 9 ($=0,544$) esteja acima do ponto de corte ($0,500$), ela foi ainda maior no Componente 1 ($=0,580$).
- Componente 10 (1 Questão): Questão 53 – a Questão 6 foi eliminada.

Quadro 11 *Resultados: Alpha de Cronbach – componente 10.*

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,280	2

FONTE: Acervo pessoal.

A Questão 6 foi excluída, pois a sua carga ($=0,502$) está no limite do ponto de corte e sua inclusão no componente afeta muito a consistência interna (refletido em um Alpha baixo $<0,800$) (ALMEIDA; SANTOS; COSTA, 2010; DA HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010).

- Componente 11 (1 Questão): Questão 25 – a Questão 24 foi eliminada.

Quadro 12 *Resultados: Alpha de Cronbach – componente 11.***Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,602	2

FONTE: Acervo pessoal.

A Questão 24 foi excluída, pois, embora sua carga fatorial ($=0,501$) esteja no limite do ponto de corte ($=0,500$), sua inclusão no componente afeta sua consistência interna, refletindo em um Alpha de Cronbach baixo ($<0,800$).

- Componente 12 (1 Questão): Questão 10 – Excluída.
A Questão 10 foi eliminada, pois a sua carga ($= -0,730$) está abaixo do limite do ponto de corte.
- Componente 13 (1 Questão): Questão 52 – a Questão 20 foi eliminada.

Quadro 13 *Resultados: Alpha de Cronbach – componente 13.***Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,217	2

FONTE: Acervo pessoal.

A Questão 20 foi excluída, pois, embora sua carga fatorial ($=0,537$) esteja acima do limite do ponto de corte ($=0,500$), sua inclusão no componente afeta sua consistência interna, refletindo em um Alpha de Cronbach baixo ($<0,800$).

- Componente 14 (1 Questão): 56 – o item 51 foi eliminado.

Quadro 14 *Resultados: Alpha de Cronbach – componente 14.***Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,324	2

FONTE: Acervo pessoal.

A Questão 51 foi excluída, pois, embora sua carga fatorial ($=0,595$) esteja acima do limite do ponto de corte ($=0,500$), sua inclusão no componente afeta sua consistência interna, refletindo em um Alpha de Cronbach baixo ($<0,800$).

- Componente 15 (1 Questão): Questão 34.

A Questão 34 apresenta carga fatorial ($=0,856$) acima do ponto de corte ($=0,500$).

- Componente 16 (1 Questão): Questão 31.

A questão 31 apresenta carga fatorial ($=0,687$) acima do ponto de corte ($=0,500$).

No intento de otimizar o modelo, realizamos ainda uma análise semântica, na qual excluimos os Componente 4 e 11 constituídos por apenas uma variável.

A Tabela 4 apresenta resultado final, classificado de acordo com a carga fatorial.

Tabela 4 Resultado final de acordo com a carga fatorial.

METACOMPETÊNCIA	QUESTÃO DE REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO DA COMPETÊNCIA
Metacompetência em Gestão da Aprendizagem	Questão 44	Controle e organização do Tempo
	Questão 39	Dedicação e Persistência
	Questão 62	Avaliar conceitos teorias procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 59	Compreender conceitos teorias procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 57	Reconhecer conceitos teorias procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 40	Proatividade (Atitude Proativa)
	Questão 30	Perceber, entender, aceitar e participar das mudanças (adaptabilidade)
	Questão 38	Criatividade
	Questão 63	Criar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 45	Compartilhar conhecimentos
	Questão 61	Analisar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 60	Aplicar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 29	Fazer críticas construtivas
	Questão 47	Não temer o erro
	Questão 35	Autoapresentação
	Questão 48	Orientação para o Resultado
	Questão 28	Aceitar críticas construtivas
	Questão 17	Resolver desafios propostos em equipe
	Questão 54	Flexibilidade
	Questão 3	Utilizar informações para atingir objetivos
	Questão 32	Aprender a Aprender-Aprendizado Adaptativo
	Questão 55	Projetar e transformar desejos em metas: curto médio e longo prazo
	Questão 46	Empreendedorismo
	Questão 9	Criar informações para atingir objetivos com rigor científico ou com características específicas solicitadas
Metacompetência em Comunicação e Conciliação	Questão 11	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma verbal oral (boa oratória)
	Questão 14	Habilidade de Escutar
	Questão 13	Identificar e lidar com conflitos em rede

		(resiliência e mediação)
	Questão 12	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma escrita
Metacompetência em Ética, Honestidade, Integridade e Diversidade	Questão 22	Honestidade e Integridade
	Questão 23	Ética Profissional e na Vida Pessoal
	Questão 21	Valorizar a diversidade
Metacompetência em Atualização e Compartilhamento de Conhecimento	Questão 26	Investir (tempos/recursos/dedicação) para construir novos conhecimentos
	Questão 16	Colaborar e compartilhar em rede (solidariedade)
Metacompetência em	Questão 8	Divulgar Informações de forma adequada para a comunidade em geral
	Questão 7	Divulgar informações de forma adequada para outros estudantes/profissionais da área
Metacompetência em Tomada de Decisão e Negociação	Questão 18	Capacidade de Negociação
	Questão 58	Tomada de Decisão
Metacompetência em Liderança e Gestão de Pessoas	Questão 50	Liderança
	Questão 27	Gestão e Coordenação de Pessoas
Metacompetência em Solução de Problemas Complexos	Questão 41	Propor Soluções para Problemas complexos
Metacompetência em Raciocínio Lógico	Questão 53	Raciocínio Lógico
Metacompetência em Visão Sistêmica e Transdisciplinar	Questão 52	Visão Sistêmica (não fragmentada) e transdisciplinar (interdisciplinar + temas transversais) dos conteúdos estudados
Metacompetência em Alfabetização em TIC's	Questão 56	Alfabetização em TIC's
Metacompetência em Flexibilidade Cognitiva	Questão 34	Flexibilidade Cognitiva: aprender, desaprender e reaprender rapidamente
Metacompetência em Inteligência Emocional	Questão 31	Inteligência Emocional

FONTE: Acervo pessoal.

Dentre os comentários com sugestões de acréscimos de competências, verificou-se amplamente a repetição de competências já relacionadas no modelo, com a utilização de sinônimos. A competência adicional sugerida que mereceu destaque foi a de "pensamento crítico" na Metacompetência em Gestão da Aprendizagem, a qual pode vir a ser adicionada no modelo, caso haja interesse.

O instrumento resultante derivado da segunda etapa foi analisado semanticamente e submetido a uma nova avaliação qualitativa por 16 docentes especialistas, por meio de entrevista, os quais apresentaram os resultados descritos na Tabela 5.

Tabela 5 Resultado final – análise semântica: docentes – notório saber.

METACOMPETÊNCIA	QUESTÃO	DESCRIÇÃO DA COMPETÊNCIA	RESULTADOS DA ENTREVISTA	
			CONCEITO	RESULTADO
Metacompetência em Gestão da Aprendizagem	Questão 1	Utilizar informações para atingir objetivos	5 Extremamente Importante	18,75% (3)
			4 Muito Importante	68,75% (11)
			3 Importante	12,50% (2)
			2 Pouco Importante	0% (0)
			1 Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões	0% (0)
	Questão 2	Criar informações para atingir objetivos com rigor científico ou com características específicas solicitadas	5 Extremamente Importante	12,50% (2)
			4 Muito Importante	25% (4)
			3 Importante	56,25% (9)
			2 Pouco Importante	6,25% (1)
			1 Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões	0% (0)
	Questão 3	Aprender a Aprender- Aprendizado Adaptativo	5 Extremamente Importante	37,50% (6)
			4 Muito Importante	31,25% (5)
			3 Importante	25% (4)
			2 Pouco Importante	6,25% (1)
			4 1 Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões	0% (0)
	Questão 4	Reconhecer conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	5 Extremamente Importante	18,75% (3)
			4 Muito Importante	31,25% (5)
			3 Importante	37,50% (6)

			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
	Questão 5	Compreender conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	43,75% (7)
			4	Muito Importante	31,25% (5)
			3	Importante	18,75% (3)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		6,25% (1)
	Questão 6	Aplicar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	81,25% (13)
			4	Muito Importante	12,50% (2)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
	Questão 7	Analisar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	62,50% (10)
			4	Muito Importante	12,50% (2)
			3	Importante	12,50% (2)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
	Questão 8	Avaliar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	68,75% (11)
			4	Muito Importante	18,75% (3)

			3	Importante	12,50% (2)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
	Questão 9	Criar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	43,75% (7)
			4	Muito Importante	25% (4)
			3	Importante	18,75% (3)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
	Questão 10	Controle e organização do Tempo	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	62,50% (10)
			4	Muito Importante	25% (4)
			3	Importante	12,50% (2)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
	Questão 11	Dedicação e Persistência	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	68,75% (11)
			4	Muito Importante	25% (4)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
	Questão 12	Projetar e transformar desejos em metas: curto médio e longo prazo	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	56,25% (9)

			4	Muito Importante	25% (4)
			3	Importante	18,75% (3)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
			CONCEITO		RESULTADO
	Questão 13	Não temer o erro	5	Extremamente Importante	50% (8)
			4	Muito Importante	25% (4)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		18,75% (3)
	Questão 14	Criatividade	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	43,75% (7)
			4	Muito Importante	25% (4)
			3	Importante	18,75% (3)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
	Questão 15	Flexibilidade	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	56,25% (9)
			4	Muito Importante	31,25% (5)
			3	Importante	12,50% (2)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
	Questão 16	Perceber, entender, aceitar e participar das mudanças (adaptabilidade)	CONCEITO		RESULTADO

			5	Extremamente Importante	31,25% (5)
			4	Muito Importante	50% (8)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
	Questão 17	Proatividade (Atitude Proativa)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	56,25% (9)
			4	Muito Importante	31,25% (5)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		6,25% (1)
	Questão 18	Orientação para o Resultado	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	56,25% (9)
			4	Muito Importante	37,50% (6)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
	Questão 19	Aceitar críticas construtivas	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	50% (8)
			4	Muito Importante	31,25% (5)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	6,25% (1)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		6,25% (1)

Questão 20	Fazer críticas construtivas	CONCEITO		RESULTADO
		5	Extremamente Importante	50% (8)
		4	Muito Importante	25% (4)
		3	Importante	12,50% (2)
		2	Pouco Importante	6,25% (1)
		1	Sem Importância	0% (0)
		Outras Ponderações e/ou Opiniões		6,25% (1)
Questão 21	Resolver desafios propostos em equipe	CONCEITO		RESULTADO
		5	Extremamente Importante	62,50% (10)
		4	Muito Importante	31,25% (5)
		3	Importante	6,25% (1)
		2	Pouco Importante	0% (0)
		1	Sem Importância	0% (0)
		Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
Questão 22	Empreendedorismo	CONCEITO		RESULTADO
		5	Extremamente Importante	62,50% (10)
		4	Muito Importante	25% (4)
		3	Importante	0% (0)
		2	Pouco Importante	6,25% (1)
		1	Sem Importância	0% (0)
		Outras Ponderações e/ou Opiniões		6,25% (1)
Questão 23	Compartilhar conhecimentos	CONCEITO		RESULTADO
		5	Extremamente Importante	56,25% (9)
		4	Muito Importante	31,25% (5)
		3	Importante	6,25% (1)
		2	Pouco Importante	0% (0)
		1	Sem Importância	0% (0)

			Outras Ponderações e/ou Opiniões		6,25% (1)
	Questão 24	Autoapresentação	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	56,25% (9)
			4	Muito Importante	25% (4)
			3	Importante	18,75% (3)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
Metacompetência em Divulgação de Informações	Questão 25	Divulgar Informações de forma adequada para a comunidade em geral	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	25% (4)
			4	Muito Importante	31,25% (5)
			3	Importante	31,25% (5)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
	Questão 26	Divulgar informações de forma adequada para outros estudantes/profissionais da área	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	31,25% (5)
			4	Muito Importante	25% (4)
			3	Importante	25% (4)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		18,75% (3)
Metacompetência em Atualização dos Conhecimentos e Solidariedade	Questão 27	Investir (tempos/recursos/dedicação) para construir novos conhecimentos	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	81,25% (13)
			4	Muito Importante	18,75% (3)
			3	Importante	0% (0)
			2	Pouco Importante	0% (0)

			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
	Questão 28	Colaborar e compartilhar em rede (solidariedade)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	37,5% (6)
			4	Muito Importante	12,50% (2)
			3	Importante	31,25% (5)
			2	Pouco Importante	6,25% (1)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
Metacompetência em Comunicação, Resiliência e Mediação	Questão 29	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma verbal oral (boa oratória)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	43,75% (7)
			4	Muito Importante	6,25% (1)
			3	Importante	37,5% (6)
			2	Pouco Importante	12,50% (2)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
	Questão 30	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma escrita	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	75% (12)
			4	Muito Importante	18,75% (3)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
	Questão 31	Habilidade de Escutar	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	37,50% (6)
			4	Muito Importante	12,50% (2)
			3	Importante	37,50% (6)

			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
	Questão 32	Identificar e lidar com conflitos em rede (resiliência e mediação)	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	43,75% (7)
			4	Muito Importante	31,25% (5)
			3	Importante	12,50% (2)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
Metacompetência em Liderança e Gestão de Pessoas	Questão 33	Liderança	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	87,5% (14)
			4	Muito Importante	6,25% (1)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
	Questão 34	Gestão e Coordenação de Pessoas	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	81,25% (13)
			4	Muito Importante	6,25% (1)
			3	Importante	0% (0)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
Metacompetência em Tomada de Decisão e Negociação	Questão 35	Tomada de Decisão	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	68,75% (11)
			4	Muito Importante	18,75% (3)

			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		6,25% (1)
			CONCEITO		RESULTADO
Questão 36	Capacidade de Negociação		5	Extremamente Importante	43,75% (7)
			4	Muito Importante	31,25% (5)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		18,75% (3)
			CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	62,50% (10)
			4	Muito Importante	25% (4)
			3	Importante	12,50% (2)
Metacompetência em Solução de Problemas Complexos	Questão 37	Propor Soluções para Problemas complexos	2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
			CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	75% (12)
			4	Muito Importante	18,75% (3)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
Metacompetência em Raciocínio Lógico	Questão 38	Raciocínio Lógico	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	6,25% (1)
			4	Muito Importante	0% (0)
			3	Importante	0% (0)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
			CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	6,25% (1)
			4	Muito Importante	0% (0)
			3	Importante	0% (0)
Metacompetência em Alfabetização em TIC's	Questão 39	Alfabetização em TIC's	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	6,25% (1)
			4	Muito Importante	0% (0)
			3	Importante	0% (0)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)

			4	Muito Importante	0% (0)
			3	Importante	0% (0)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		93,75% (15)
Metacompetência em Flexibilidade Cognitiva	Questão 40	Flexibilidade Cognitiva: Aprender desaprender e reaprender rapidamente	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	50% (8)
			4	Muito Importante	31,25% (6)
			3	Importante	18,75% (3)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
Metacompetência em Visão Sistêmica e Transdisciplinar	Questão 41	Visão Sistêmica (não fragmentada) e transdisciplinar (interdisciplinar + temas transversais) dos conteúdos estudados	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	56,25% (9)
			4	Muito Importante	25% (4)
			3	Importante	12,50% (2)
			2	Pouco Importante	6,25% (1)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
Metacompetência em Ética, Honestidade, Integridade e Diversidade	Questão 42	Ética Profissional e na Vida Pessoal	CONCEITO		RESULTADO
			5	Extremamente Importante	62,50% (10)
			4	Muito Importante	18,75% (3)
			3	Importante	12,50% (2)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		6,25% (1)
	Questão 43	Honestidade e Integridade	CONCEITO		RESULTADO

			5	Extremamente Importante	6,25% (1)
			4	Muito Importante	81,25% (13)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		6,25% (1)
			CONCEITO		RESULTADO
Questão 44	Valorizar a diversidade		5	Extremamente Importante	18,75% (3)
			4	Muito Importante	6,25% (1)
			3	Importante	75% (12)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		0% (0)
			CONCEITO		RESULTADO
Metacompetência em Inteligência Emocional	Questão 45	Inteligência Emocional	5	Extremamente Importante	12,50% (2)
			4	Muito Importante	68,75% (11)
			3	Importante	6,25% (1)
			2	Pouco Importante	0% (0)
			1	Sem Importância	0% (0)
			Outras Ponderações e/ou Opiniões		12,50% (2)
			CONCEITO		RESULTADO

FONTE: Acervo pessoal.

Seguem algumas considerações relacionadas a outras ponderações e/ou opiniões relatadas por parte dos docentes no decorrer das entrevistas: em relação à Metacompetência em Gestão da Aprendizagem, nas questões 4 e 5, 12,50% e 6,25% dos docentes ponderaram respectivamente que o reconhecimento e a compreensão de conteúdos são competências básicas e imprescindíveis, sem as quais a manutenção de um aprendizes em cursos de Engenharia poderia ser caótica.

Nas questões 7 e 9, 12,5%, dos docentes declaram que, embora se tratem de níveis de domínio de conhecimento análise e criação de conceitos, teorias, procedimentos e atitudes se posicionarem acima do nível de aplicação e de reconhecerem suas relevâncias nos cursos de Engenharias (BLOOM, 1956; 1975; ANDERSON; KRATHWOHL, 2001), o que se estende para as competências de criatividade, adaptabilidade, proatividade e empreendedorismo (Questões 14, 16, 17 e 22), atribuem uma relevância maior à competência de aplicação (Questão 6).

Na questão 13, 18,75% dos docentes entendem que é preciso rubricas cuidadosamente pensadas e descritas relacionadas à competência de não temer o erro, dada a cautela necessária para realizar determinadas atividades dos cursos de Engenharias.

Nas questões 19 e 20, 6,25% dos docentes relataram entender que a inteligência emocional e a resiliência (Questão 32 da Metacompetência em Comunicação, Resiliência e Mediação) poderiam ser mais preponderantes do que as capacidades de aceitar e fazer críticas construtivas, porém, ainda assim, reconhecem a importância da criticidade em relação às atividades realizadas.

Na questão 23, 6,25% dos docentes entenderam que é preciso um olhar cuidadoso para a concorrência ao compartilhar conhecimentos, o que se amplia para as duas questões relacionadas à Metacompetência em Divulgação de Informações (Questões 25 e 26), bem como à Questão 28 da Metacompetência em Atualização e Compartilhamento de Conhecimentos.

Na questão 34 da Metacompetência em Liderança e Gestão de Pessoas, 12,50% dos docentes entenderam que a liderança seria mais relevante que a gestão e/ou a coordenação de pessoas para os cursos de Engenharias, já que o trabalho parece se aproximar mais desta primeira habilidade e a gestão seria mais do escopo de áreas das ciências sociais.

Nas questões 35 e 36 relacionadas à Metacompetência em Tomada de Decisão e Negociação, 18,75% dos docentes acreditam que a tomada de decisão e a capacidade de negociação representam condições *sine qua non* para os aprendizes dos cursos; portanto, é preciso que os aprendizes já devam trazer boa parte destas habilidades dentre suas competências.

Em relação à Metacompetência em Ética, Honestidade, Integridade e Diversidade, 6,25% dos docentes entendem que não estão diretamente relacionadas ao escopo das Engenharias. Assim sendo, a maioria reconhece a importância desta metacompetência na formação de engenheiros. Enquanto etapas da composição de uma entrevista e a observação dos resultados conseguidos efetivamente, verificamos que a revisão da literatura sobre o aprendizado, o ensino-aprendizagem ativo, as salas de aula dos cursos de Engenharias, os aprendizes, a avaliação do aprendizado nos cursos de

Engenharias e, especialmente, sobre as metacompetências, figuraram como fundamento para a proposição do modelo.

Exceções apontadas, destacamos que, de forma geral e observados seus índices distintos, todas as Metacompetências apresentaram ótimos índices de importância junto à amostra, com a maioria das indicações variando entre extremamente importante e muito importante.

Desse modo, o modelo seguiu praticamente sem alterações, exceto pela exclusão da Metacompetência em Alfabetização em TIC's (Questão 39), que foi considerada por mais 90% dos docentes como parte do escopo da Educação Básica, uma vez que se entende que não seria possível o ingresso, a manutenção e o progresso nos curso de Engenharias contemporâneos sem esta competência já adquirida e consolidada.

Considerando as ponderações dos docentes, chegamos à versão final do modelo (Tabela 6).

Tabela 6 MAAM: Versão Final.

METACOMPETÊNCIA	QUESTÃO	DESCRIÇÃO DA COMPETÊNCIA
Metacompetência em Gestão da Aprendizagem	Questão 1	Utilizar informações para atingir objetivos
	Questão 2	Criar informações para atingir objetivos com rigor científico ou com características específicas solicitadas
	Questão 3	Aprender a Aprender-Aprendizado Adaptativo
	Questão 4	Reconhecer conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 5	Compreender conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 6	Aplicar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 7	Analisar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 8	Avaliar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 9	Criar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis
	Questão 10	Controle e organização do Tempo
	Questão 11	Dedicação e Persistência
	Questão 12	Projetar e transformar desejos em metas: curto médio e longo prazo
	Questão 13	Não temer o erro
	Questão 14	Criatividade
	Questão 15	Flexibilidade
	Questão 16	Perceber entender, aceitar e participar das mudanças (adaptabilidade)
	Questão 17	Proatividade (Atitude Proativa)
	Questão 18	Orientação para o Resultado
	Questão 19	Aceitar críticas construtivas
	Questão 20	Fazer críticas construtivas

	Questão 21	Resolver desafios propostos em equipe
	Questão 22	Empreendedorismo
	Questão 23	Compartilhar conhecimentos
	Questão 24	Autoapresentação
Metacompetência em Divulgação de Informações	Questão 25	Divulgar Informações de forma adequada para a comunidade em geral
	Questão 26	Divulgar informações de forma adequada para outros estudantes/profissionais da área
Metacompetência em Atualização dos Conhecimentos e Solidariedade	Questão 27	Investir (tempos/recursos/dedicação) para construir novos conhecimentos
	Questão 28	Colaborar e compartilhar em rede (solidariedade)
Metacompetência em Comunicação, Resiliência e Mediação	Questão 29	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma verbal oral (boa oratória)
	Questão 30	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma escrita
	Questão 31	Habilidade de Escutar
	Questão 32	Identificar e lidar com conflitos em rede (resiliência e mediação)
Metacompetência em Liderança e Gestão de Pessoas	Questão 33	Liderança
	Questão 34	Gestão e Coordenação de Pessoas
Metacompetência em Tomada de Decisão e Negociação	Questão 35	Tomada de Decisão
	Questão 36	Capacidade de Negociação
Metacompetência em Solução de Problemas Complexos	Questão 37	Propor Soluções para Problemas complexos
Metacompetência em Raciocínio Lógico	Questão 38	Raciocínio Lógico
Metacompetência em Flexibilidade Cognitiva	Questão 39	Flexibilidade Cognitiva: aprender, desaprender e reaprender rapidamente
Metacompetência em Visão Sistêmica e Transdisciplinar	Questão 40	Visão Sistêmica (não fragmentada) e transdisciplinar (interdisciplinar + temas transversais) dos conteúdos estudados
Metacompetência em Ética, Honestidade, Integridade e Diversidade	Questão 41	Ética Profissional e na Vida Pessoal
	Questão 42	Honestidade e Integridade
	Questão 43	Valorizar a diversidade
Metacompetência em Inteligência Emocional	Questão 44	Inteligência Emocional

FONTE: Acervo pessoal.

Com o modelo consolidado, realizamos uma testagem dele, na qual obtivemos, após um bimestre de contato com o aprendiz, os seguintes resultados sobre a percepção deles a respeito do desenvolvimento das metacompetências (Tabela 7).

Tabela 7 MAAM: resultados gerais do teste.

METACOMPETÊNCIA	O QUANTO DESENVOLVER ESTA METACOMPETÊNCIA É IMPORTANTE PARA VOCÊ, COMO FUTURO ENGENHEIRO?				
	5	4	3	2	1
Metacompetência em	30	1 0 (0%)	2	0 (0%)	

Gestão da Aprendizagem	(90,9%)	(3%)		(6,1%)	
Metacompetência em Divulgação de Informações	27 (81,9%)	4 (12,1%)	1 (3%)	1 (3%)	0 (0%)
Metacompetência em Atualização dos Conhecimentos e Solidariedade	28 (84,8%)	2 (6,1%)	1 (3%)	1 (3%)	1 (3%)
Metacompetência em Comunicação, Resiliência e Mediação	27 (81,9%)	5 (15,1%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)
Metacompetência em Liderança e Gestão de Pessoas	26 (78,8%)	6 (18,2%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)
Metacompetência em Tomada de Decisão e Negociação	27 (81,9%)	3 (9,1%)	3 (9,1%)	0 (0%)	0 (0%)
Metacompetência em Solução de Problemas Complexos	29 (87,9%)	3 (9,1%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)
Metacompetência em Raciocínio Lógico	26 (78,8%)	4 (12,1%)	2 (6,1%)	0 (0%)	1 (3%)
Metacompetência em Flexibilidade Cognitiva	25 (75,8%)	1 (3%)	2 (6,1%)	3 (9%)	2 (6,1%)
Metacompetência em Visão Sistêmica e Transdisciplinar	27 (81,9%)	4 (12,1%)	0 (0%)	2 (6,1%)	0 (0%)
Metacompetência em Ética, Honestidade, Integridade e Diversidade	25 (75,8%)	2 (6,1%)	1 (3%)	2 (6,1%)	3 (9%)
Metacompetência em Inteligência Emocional	27 (81,9%)	1 (3%)	2 (6,1%)	2 (6,1%)	1 (3%)

FONTE: Acervo pessoal.

Observamos que, dadas as devidas proporções, todas as metacompetências obtiveram ótimos índices de atribuição de importância e, portanto, seguem previamente testadas como válidas para o contexto.

Os aprendizes, que representam uma amostra estratificada do público-alvo para o qual o modelo foi proposto, ainda opinaram sobre as competências associadas às metacompetências que compõem o MAAM (Tabela 8).

Tabela 8 MAAM: resultados do teste.

METACOMPETÊNCIA	COMPETÊNCIAS ASSOCIADAS	RESULTADOS: COMPETÊNCIA RELEVANTE PARA O ESTUDANTE E FUTURO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA?	
		SIM	NÃO
Metacompetência em	Utilizar informações para atingir	32	1 (3,1%)

Gestão da Aprendizagem	objetivos	(96,9%)	
	Criar informações para atingir objetivos com rigor científico ou com características específicas solicitadas	32 (96,9%)	1 (3,1%)
	Aprender a Aprender-Aprendizado Adaptativo	26 (78,8%)	7 (21,2%)
	Reconhecer conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	32 (96,9%)	1 (3,1%)
	Compreender conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	32 (96,9%)	1 (3,1%)
	Aplicar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	32 (96,9%)	1 (3,1%)
	Analisar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	32 (96,9%)	1 (3,1%)
	Avaliar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	32 (96,9%)	1 (3,1%)
	Criar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis	30 (90,9%)	3 (9,09%)
	Controle e organização do Tempo	32 (96,9%)	1 (3,1%)
	Dedicação e Persistência	33 (100%)	0 (0%)
	Projetar e transformar desejos em metas: curto médio e longo prazo	33 (100%)	0 (0%)
	Não temer o erro	26 (78,8%)	7 (21,2%)
	Criatividade	29 (87,9%)	4 (12,1%)
	Flexibilidade	31 (93,9%)	2 (6,1%)
	Perceber entender aceitar e participar das mudanças (adaptabilidade)	32 (96,9%)	1 (3,1%)
	Proatividade (Atitude Proativa)	33 (100%)	0 (0%)
	Orientação para o Resultado	31 (93,9%)	2 (6,1%)
	Aceitar críticas construtivas		
	Fazer críticas construtivas	30 (90,9%)	3 (9,09%)
	Resolver desafios propostos em equipe	33 (100%)	0 (0%)
	Empreendedorismo	30 (90,9%)	3 (9,09%)
	Compartilhar conhecimentos	31 (93,9%)	2 (6,1%)
	Autoapresentação	26 (78,8%)	7 (21,2%)
Metacompetência em Divulgação de Informações	Divulgar Informações de forma adequada para a comunidade em geral	32 (96,9%)	1 (3,1%)

	Divulgar informações de forma adequada para outros estudantes/profissionais da área	32 (96,9%)	1 (3,1%)
Metacompetência em Atualização dos Conhecimentos e Solidariedade	Investir (tempos/recursos/dedicação) para construir novos conhecimentos	32 (96,9%)	1 (3,1%)
	Colaborar e compartilhar em rede (solidariedade)	26 (78,8%)	7 (21,2%)
Metacompetência em Comunicação, Resiliência e Mediação	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma verbal oral (boa oratória)	30 (90,9%)	3 (9,09%)
	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma escrita	30 (90,9%)	3 (9,09%)
	Habilidade de Escutar	29 (87,9%)	4 (12,1%)
	Identificar e lidar com conflitos em rede (resiliência e mediação)	31 (93,9%)	2 (6,1%)
Metacompetência em Liderança e Gestão de Pessoas	Liderança	30 (90,9%)	3 (9,09%)
	Gestão e Coordenação de Pessoas	26 (78,8%)	7 (21,2%)
Metacompetência em Tomada de Decisão e Negociação	Tomada de Decisão	33 (100%)	0 (0%)
	Capacidade de Negociação	31 (93,9%)	2 (6,1%)
Metacompetência em Solução de Problemas Complexos	Propor Soluções para Problemas complexos	30 (90,9%)	3 (9,09%)
Metacompetência em Raciocínio Lógico	Raciocínio Lógico	32 (96,9%)	1 (3,1%)
Metacompetência em Flexibilidade Cognitiva	Flexibilidade Cognitiva: aprender, desaprender e reaprender rapidamente	32 (96,9%)	1 (3,1%)
Metacompetência em Visão Sistêmica e Transdisciplinar	Visão Sistêmica (não fragmentada) e transdisciplinar (interdisciplinar + temas transversais) dos conteúdos estudados	31 (93,9%)	2 (6,1%)
Metacompetência em Ética, Honestidade, Integridade e Diversidade	Ética Profissional e na Vida Pessoal	29 (87,9%)	4 (12,1%)
	Honestidade e Integridade	29 (87,9%)	4 (12,1%)
	Valorizar a diversidade	29 (87,9%)	4 (12,1%)
Metacompetência em Inteligência Emocional	Inteligência Emocional	31 (93,9%)	2 (6,1%)

FONTE: Acervo pessoal.

Em seus comentários, dois indivíduos relataram que o modelo aumentou suas preocupações e o nível de dedicação necessários durante todo o curso da disciplina; outro relatou a necessidade de maior tempo para alcançar

efetivamente as metacompetências; outros dois ressaltaram o caráter holístico e dinâmico do modelo, apresentaram algumas observações sobre a contribuição do modelo para o estudo de outras disciplinas curriculares e para o aumento da motivação geral para o estudo; outros, de forma individual, reclamaram sobre a dispersão para assuntos considerados extracurriculares; fizeram referência ao despertar da percepção da necessidade de uma formação mais ampla já que “o mercado de trabalho pede muito mais que informações ou conhecimentos técnicos”; ressaltaram os aspectos positivos e negativos da distribuição da dedicação (geralmente concentrada nas semanas de provas); relataram sobre o aumento da autopercepção sobre a autonomia, uma vez que se sentiu impelido a “correr atrás do aprendizado”; ressaltaram a amplitude já que “ler mais coisas, ao invés de decorar a mesma coisa, abre mais a mente para pensamentos e soluções; exaltaram o desenvolvimento de olhar e posturas mais flexíveis que os ajudaram a encontrar soluções mais facilmente para problemas; ressaltaram a importância de aprender e ensinar os colegas de curso, dentre outras ponderações.

Ressaltamos a importância do uso de *softwares* (AVAs como o Moodle, por exemplo e aplicativos) para facilitar a aplicação do MAAM, uma vez que aplicação manual, embora possível, se mostrou bastante trabalhosa para todos os agentes do processo ensino-aprendizagem. Ratificamos a importância de *feedbacks* (corretivos e positivos) constantes, sistemáticos e efetivos para correta aplicação do modelo.

A partir dos resultados alcançados na testagem do modelo, consideramos que o MAAM apresenta possibilidades efetivas de aplicação bem sucedida para aprendizes de cursos de Engenharias. Para finalizar a apresentação e análise dos resultados.

A Figura 8 apresenta uma representação gráfica do MAAM.

Figura 8 MAAM: desenho geral.

Fonte: Acervo Pessoal.

Capítulo 5 – Considerações Finais

O objetivo de propor um modelo formativo de avaliação do aprendizado de metacompetências, aplicável aos cursos de Engenharias, em contextos que utilizem metodologias ativas de ensino-aprendizagem, foi atingido.

Esta pesquisa evidenciou algumas das principais características dos cursos contemporâneos de Engenharias e dos aprendizes que os frequentam, as quais criam um ambiente complexo, desafiador e rico em possibilidades que demandam de modelos e/ou propostas de melhorias em todos os seus âmbitos e elementos, especialmente os relacionados ao processo de ensino-aprendizagem.

Não obstante, a literatura consultada apontou a coexistência de complexos contextos de ensino-aprendizagem nos cursos de Engenharias contemporâneos que se encontram permeados um volume ingente de dados, informações e conhecimentos, científicos e empíricos, sobre os mais distintos assuntos, os quais encontram-se acessíveis, pulverizados e fragmentados em diversas mídias e meios, além de serem constantemente multiplicados, atualizados e discutidos. Somando estas características, às dos discentes contemporâneos, entendeu-se que as metodologias ativas se mostram mais adequadas para a manutenção de processos de ensino e aprendizagem significativos, formativos e motivadores.

Ademais, levamos em consideração o fato de a formação do engenheiro dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional (BRASIL, 2002).

Assim sendo e para além das competências e habilidades mínimas almeçadas, propôs-se um modelo de avaliação do aprendizado de metacompetências, quais sejam: a metacompetência em gestão da aprendizagem, a metacompetência em divulgação de informações, a metacompetência em atualização dos conhecimentos e solidariedade; metacompetência em comunicação, resiliência e mediação; metacompetência em liderança e gestão de pessoas; metacompetência em tomada de decisão e negociação; metacompetência em solução de problemas complexos; metacompetência em raciocínio lógico; metacompetência em flexibilidade cognitiva; metacompetência em visão sistêmica e transdisciplinar e metacompetência em ética, honestidade, integridade e diversidade.

Infere-se que, para uma aplicação adequada ao contexto em que se insere, as metacompetências precisam ser rubricadas e recomenda-se a aplicação, dada a abrangência e volume, utilizando *softwares* que facilitam e agilizam a realização, a visualização dos resultados e, por conseguinte, sua análise e *feedbacks*, minimizando o trabalho de docentes e aprendizes, o qual poderia ser exaustivo em uma tentativa de preenchimento, tabulação e apresentação manual dos resultados.

Ademais, diante de um contexto formal de aprendizagem e da abrangência e características que a avaliação do aprendizado assume nos contextos em pauta, o modelo proposto é composto pelas categorias qualitativas de autoavaliação, avaliação entre pares e avaliação pelo docente. Contudo, verificamos que sua utilização deve e precisa passar por uma reflexão profunda sobre os agentes que interagem em cada contexto de ensino-aprendizagem em que se pretender utilizar o MAAM, uma vez que dependerá de inúmeras variáveis para ocorrer de forma efetiva e adequada para o contexto.

O modelo de avaliação do aprendizado proposto, neste contexto, foi fundamentado em dados consistentes provenientes da literatura, bem como em evidências e resultados provenientes da pesquisa multimodal, constituídas das etapas de *survey* e entrevistas com docentes de notório saber.

Os modelos estatísticos PCA e Alpha de Cronbach, inerentes a pesquisa de campo tipo *survey*, foram úteis para otimização e para a garantia de um nível aceitável de confiabilidade do modelo. Para esta etapa, a amostra, tanto em número quantitativo, como pela abrangência apresentada foi adequada, oferecendo a representatividade necessária ao modelo proposto.

Por outro lado, a pesquisa qualitativa com indivíduos com notório saber, ao propor uma discussão do modelo a partir de conhecimentos e experiências nos contextos em que atuam, foi importante para ratificar e melhorar o modelo

resultante da pesquisa quantitativa ao apontar a necessidade de eliminar a metacompetência de Alfabetização em TIC, que foi amplamente considerada como pré-requisito e condição *sine qua non* para ingresso em um curso superior contemporâneo das subáreas das Engenharias. Ademais, dentre outras contribuições, fazendo referência à complexidade e à necessidade do uso de rubricas para que o desenvolvimento das metacompetências aconteça em cada contexto de forma realista (considerando as reais características, necessidades e demandas de cada grupo), adaptada, compreensível, justa e mais objetiva, já que a avaliação do aprendizado é complexa e possui, inerente, um nível de subjetividade.

Finalmente, a testagem do modelo realizada com aprendizes que representaram uma amostra estratificada do público-alvo para o qual o modelo foi proposto, interagiram um bimestre com o MAAM nos permitiu conferir sua aplicabilidade nos contextos para o qual foi proposto. Destacamos a importância do uso de *softwares* para facilitar a realização da avaliação, a tabulação dos dados e, por conseguinte, sua análise e reiteramos a importância de *feedbacks* constantes, sistemáticos e efetivos para o MAAM.

Com o aprendizado de metacompetências, acredita-se não apenas atender as expectativas da sociedade e da academia em relação a formação de seus engenheiros, mas também contribuir para a formação integral da pessoa, para o respeito ao seu ritmo de aprendizagem, o atendimento de suas necessidades peculiares e para o desenvolvimento amplo de metacompetências.

O MAAM demonstrou, portanto, deter alguma relevância e utilidade para a área de conhecimento estudada, apresentando particularidades descritas no decorrer do trabalho.

5.1 Limitações do Estudo

No desenvolvimento do trabalho, identificaram-se como limitações do estudo:

A produção científica significativa de artigos sobre os temas estudados e a constante evolução dos conceitos, modelos, metodologias e metacompetências, dentre outros, não permitem uma revisão integral e exaustiva desses trabalhos, evidenciando o risco de obsolescência dos conceitos tomados como referência para constituição do modelo, como aliás se observa, dada a complexidade e as características da Era do Conhecimento em qualquer modelo contemporâneo. Assim, as adaptações e contextualizações recomendadas são importantes para evitar os efeitos desta limitação.

A complexidade inerente ao modelo, as diferentes linhas de pensamento, tendências da educação e variedade de metodologias de processos de ensino-aprendizagem, seus pressupostos e conceitos variados são amplos, distintos e

paradoxais, com certo grau de subjetividade que pode dificultar a elaboração de uma base conceitual uniforme como alicerce para a geração do MAAM. Outra limitação que pode ser minimizada com a realização de contextualizações e adequações do modelo ao ser rubricado e apresentado a cada grupo de aprendizes.

A testagem do MAAM, especialmente dispondo de maior tempo, o que se mostrou necessário para sua implantação em processos de ensino-aprendizagem, precisa ser ampliada posteriormente para propor uma avaliação ampla e consistente de seu sucesso ou fracasso.

O número elevado, mas necessário, das metacompetências e competências a elas relacionadas do MAAM, dificulta um pouco a validação quantitativa, a otimização e a análise do relacionamento entre esses componentes, as quais certamente poderão ser ampliadas ou aperfeiçoadas em outros trabalhos.

O modelo proposto foi criado com base em cursos de Engenharias e suas características, não sendo possível a afirmação de sua viabilidade para cursos superiores relacionados a outras áreas científicas.

5.2 Trabalhos Futuros

A proposta desenvolvida neste estudo poderia ser considerada base para a realização de trabalhos futuros, tais como dos propostos a seguir:

As metacompetências propostas poderiam ser testadas e/ou reavaliadas para aplicações em cursos superiores de outras áreas do conhecimento, considerando suas particularidades, oferecendo, dessa forma, mais um referencial para o empreendimento de modelos e práticas de avaliação do aprendizado de metacompetências.

O modelo proposto preocupa-se prioritariamente em identificar as metacompetências consideradas críticas para serem desenvolvidas por aprendizes de cursos de Engenharias, portanto, não aprofunda formas mais eficazes e eficientes de aplicação prática de instrumentos avaliativos, nem mesmo em relação aos próprios instrumentos avaliativos em si, os quais poderiam ser adaptados às distintas metodologias de ensino-aprendizagem. Desse modo, devido ao elevado interesse desse tema, trabalhos futuros poderiam visar sua inclusão no modelo proposto.

Modelos de avaliação do aprendizado de metacompetências são amplos e necessitam de apoio dos recursos de tecnologias, preferencialmente responsivos, para uma manutenção mais eficaz tanto do trabalho docente, como do *feedback* e da avaliação efetiva do progresso pelo aprendiz, oferecendo maior controle e autonomia em seu processo de ensino-aprendizagem, trabalhos

futuros poderiam desenvolver aplicativos ou testar o uso do modelo em aplicativos existentes de apoio à aplicação de avaliação, que seriam utilizados como ferramenta complementar para a avaliação do aprendizado de metacompetências em cursos de Engenharias.

A validação do modelo poderia abranger em sua amostra, como especialistas, também os aprendizes pregressos de cursos de Engenharias para identificar desafios encontrados nos contextos práticos e buscar incluí-los nos processos de ensino-aprendizagem de aprendizes da área em formação, sendo que a amostra trabalhada, embora com abrangência, abarcou somente os agentes relacionados diretamente aos contextos acadêmicos.

Uma testagem efetiva, não apenas do MAAM, poderia ser feita com base na sua real aplicação em uma ou várias IES, abrangendo preferencialmente a maioria dos cursos das diferentes subáreas das Engenharias e em tempo mínimo de um semestre ou um ano, podendo oferecer resultados muito mais significativos e fidedignos com a realidade acadêmica, mas considerando uma demanda de tempo maior para atingir esse objetivo, abrangendo alguns períodos dos cursos.

As metacompetências identificadas neste trabalho e no modelo proposto poderiam ser rediscutidas em outras nações, com o objetivo de aprimorar sua compreensão, a partir do ponto de vista de indivíduos imersos em outras culturas e/ou realidades.

Referências

ABDULWAHED, M.; HASNA, M. O. **Engineering and technology talent for innovation and knowledge-based economies: competencies, leadership, and a roadmap for implementation**. United States: Springer, 2016.

ABET. **Homepage**. Disponível em: <<http://www.abet.org/>>. Acesso em: 31 ago. 2015.

ABIOYE, M. et al. The design of questionnaire of students' perceived gender and role of humanoid robots in education. In: **Advanced learning technologies (ICALT) IEEE 17th International Conference on**, Chengdu, july, p. 168-169, 2017.

ABRAMOWICZ, M. **Perspectivas de abordagem do currículo no novo milênio**. Recife: Bagaço, 2006.

ADACHI, C.; TAI, J. H.; DAWSON, P. Academics' perceptions of the benefits and challenges of self and peer assessment in higher education. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, UK, v. 43, n. 2, p. 294-306, 2018.

AHN, J. et al. The graduate medical education scholars track: developing residents as clinician-educators during clinical training via a longitudinal, multimodal, and multidisciplinary track. **Academic Medicine**, United States, 93(2), p. 214-219, 2018.

ALCÂNTARA, V. C. et al. Dimensões e determinantes da satisfação de alunos em uma instituição de ensino superior. **REMark**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 195, 2012.

ALLEN, J.; RAMAEKERS, G.; VAN DER VELDEN, R. Measuring competencies of higher education graduates. **New Directions for Institutional Research**, Australian, n. 126, p. 49-59, 2005.

ALMEIDA, D.; SANTOS, M. D.; COSTA, A. F. B. Aplicação do coeficiente Alfa de Cronbach nos resultados de um questionário para avaliação de desempenho da saúde pública. **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, São Carlos, v. 12, 15, p. 1-12, 2010.

ALVES, A. C. et al. **Project Based Learning in first year, first semester of industrial engineering and management**: some results. project management, Gualtar, v. 19, p. 20, 2012.

ALVES, Gilberto Luiz. Origens da escola moderna no Brasil: a contribuição jesuítica. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 91, p. 617-635, 2005.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. Metodologia de ensino na universidade brasileira: elementos de uma trajetória. Castanho ME, Castanho S, organizadores. **Temas e textos em metodologia do ensino superior**. Campinas: Papirus, p. 57-70, 2001.

ANDERSON, L. W. **Rethinking Bloom's taxonomy**: implication for testing and assessment. Columbia: University of South Carolina, 1999.

_____; KRATHWOHL, D. R.; BLOOM, B. S. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing**: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives, Sine loco: Allyn & Bacon, 2001.

_____, T.; DRON, J. Three generations of distance education pedagogy. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, United States, v. 12, n. 3, p. 80-97, 2010.

ANDRIESSEN, J.; BAKER, M.; SUTHERS, D. (Ed.). Arguing to learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments. **Springer Science & Business Media**, United States, 2013.

ARBAUGH, J. B. et al. Developing a community of inquiry instrument: testing a measure of the community of inquiry framework using a multi-institutional sample. **The Internet and Higher Education**, United States, 11(3-4), p. 133-136, 2008.

_____; BENBUNAN-FINCH, R. An investigation of epistemological and social dimensions of teaching in *online* learning environments. **Academy of Management Learning & Education**, Sine loco, 5(4), p. 435-447, 2006.

ARCHER, L.; HUTCHINGS, M.; ROSS, A. **Higher education and social class: issues of exclusion and inclusion**. UK: Routledge, 2005.

ARMBRUSTER-GENÇ, D. JN. **Cognitive flexibility and cognitive stability: neural and behavioral correlates in men and mice**. Frankfurt: Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, 2014.

ARWU - Academic Ranking of World Universities. **Homepage**. Disponível em: <<http://www.shanghairanking.com/pt/index.html>>. Acesso em: 16 out. 2016.

ASENDORPF, J. B. **Psychologie der Persönlichkeit**. Berlin: Springer, 2004.

AUSUBEL, David P. **A aprendizagem significativa**. São Paulo: Moraes, 1982.

ATKINSON, G.; SMITH, B.; SINGH, D. K. **Emotional intelligence: what is your EQ?** Sine loco: Psych Central, 2016.

BACH, T. M. et al. Fatores de influência na aprendizagem percebida dos alunos de cursos de administração. **Avaliação**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 13-30, 2014.

BAEPLER, P.; WALKER, J. D.; DRIESSEN, M. It's not about seat time: blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. **Computers & Education**, Columbia, v. 78, p. 227-236, 2014.

BAICERE, P. G.; SILVA, P. L. da. **Proposta de metodologia para avaliação de desempenho organizacional**. São Carlos, 2011.

BANDEIRA, R. et al. Uso de grupos operativos como alternativa educacional no ensino superior. **Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde**, Brasil, v. 1, n. 1, p. 3-12, 2016.

BANDURA, A. Influence of models' reinforcement contingencies on the acquisition of imitative responses. **Journal of personality and social psychology**, United States, v. 1, n. 6, p. 589, 1965.

_____. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. **Psychological Review**, Stanford, v. 84, n. 2, p. 191, 1977.

BARBOSA, E. F.; DE MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de Engenharia. In: **Proceedings of International Conference on Engineering and Technology Education**, Salvador, p. 111-117, 2014.

BARGAR, D. et al. Increasing student development through multi-level immersive learning: clemson engineers for developing countries case study. **International Journal for Service Learning in Engineering**, United States, v. 11, n. 2, 2016.

BARKLEY, E. F.; CROSS, K. P.; MAJOR, C. H. **Collaborative learning techniques: a handbook for college faculty**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2014.

BARRETT, T.; NAUGHTON, C. Problem-based learning. **Integrative Learning: International Research and Practice**, UK, p. 43, 2014.

BARROWS, Howard S. Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. **New directions for teaching and learning**, v. 1996, n. 68, p. 3-12, 1996.

BARTH, W. L. O homem pós-moderno, religião e ética. **Revista Teocomunicação**, Porto Alegre, v. 37, n. 155, 2007.

BEDER, S. Beyond technicalities: expanding engineering thinking. **Journal of Professional Issues in Engineering Education**, Reston 125:1(12), p. 12-18, 1999.

BEHAR, P. A.; BASSANI, P. S. Avaliação da aprendizagem em ambientes virtuais. **Modelos pedagógicos em educação a distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BELL, F. Connectivism: Its place in theory-informed research and innovation in technology-enabled learning. **The International Review Of Research In Open And Distributed Learning**, UK, v. 12, n. 3, p. 98-118, 2010.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. São Paulo: Penso Editora, 2015.

_____. **Aprendizagem Baseada em Projetos**. Porto Alegre: Penso, v. 156, 2014.

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Interface Comun Saúde Educ**, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.

BERGEN, D. Play as the learning medium for future scientists, mathematicians, and engineers. **American Journal of Play**, United States, v. 1, n. 4, p. 413-428, 2009.

BERKALIEV, T. N.; ZAIR-BEK, E. S.; TRYAPITSYNA, A. P. **Innovation and quality of school education**. Caro: St. Petersburg Publishing, 2007.

BICUDO, M. A. V. **Fenomenologia: confrontos e avanços**. São Paulo: Cortez, 2000.

BISHOP, J.; VERLEGER, M. Testing the flipped classroom with model-eliciting activities and video lectures in a mid-level undergraduate engineering course. In: **Frontiers in Education Conference**, IEEE. Sine loco, p. 161-163, 2013.

BLÖMEKE, S. et al. Modeling and measuring competencies in higher education. **Higher Education**. Rotterdam: Sensepublishers, p. 1-10, 2013.

BLOOM, B. S.; HASTINGS, J. T.; MADDAUS, G. F. **Evaluación del aprendizaje**. Buenos Aires: Troquel, 1975.

_____ et al. **Handbook on formative and sommative evaluation of student learning**. New York: McGraw- Hill, 1971.

_____. **Taxonomy of educational objectives**. New York: David Mckay, 1956.

BOGO, M. et al. Toward understanding meta-competence: An analysis of students' reflection on their simulated interviews. **Social Work Education**, Alexandria, 32.2, p. 259-273, 2013.

BONNIOL, J. J.; VIAL, M. **Modelos de avaliação**. Textos fundamentais. Tradução de Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. Active learning: creating excitement in the classroom. **ASHEERIC Higher Education Report**, n. 1, Washington, 1991.

BORGES, R. C.; BENEDICTO, G. C.; DE MELO CARVALHO, F. Utilização da análise fatorial para identificação dos principais indicadores de avaliação de desempenho econômico-financeiro em cooperativas de crédito rural de Minas Gerais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 16, n. 4, p. 466-480, 2014.

BOUD, D.; COHEN, R.; SAMPSON, J. (Ed.). **Peer learning in higher education: learning from and with each other**. UK: Routledge, 2014.

BOUD, David; FELETTI, Grahame (Ed.). **The challenge of problem-based learning**. Psychology Press, 1997.

BOULTON, M. L. et al. The premier source of timely and evidence-based information on prevention science, education, practice, and policy for a global audience. **Ann Arbor MI**, v. 48109, p. 2029, 2017.

BOURANTAS, Dimitris; AGAPITOU, Vasia. **Leadership meta-competencies: discovering hidden virtues**. London: A Gower Book, 2016.

BOWER, M.; LEE, M. JW; DALGARNO, B. Collaborative learning across physical and virtual worlds: Factors supporting and constraining learners in a blended reality environment. **British Journal of Educational Technology**, UK, v. 48, n. 2, p. 407-430, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **IGC**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/igc>>. Acesso em: 25 set. 2017.

_____, Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002: **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia** (2002). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

BROADBENT, J.; PANADERO, E.; BOUD, D. Implementing summative assessment with a formative flavour: a case study in a large class. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 43, n. 2, p. 307-322, 2018.

BROWN, G.; BULL, J.; PENDLEBURY, M. **Peer and self-assessment**. Assessing student learning in higher education. London: Routledge, p. 170-184, 1997.

BROY, M. et al. What is the benefit of a model-based design of embedded software systems in the car industry? **Software Design and Development:**

Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools and Applications, p. 310, 2013.

BRUNER, J. S. The act of discovery. **Harvard educational review**, v. 31, pp. 21-32, 1961.

BRYMAN, A.; BELL, E. **Business research methods**. New York: Oxford University Press, 2015.

BUCKLEY, B. C. Model-based learning. In: **Encyclopedia of the sciences of learning**. EUA: Springer, 2012.

BURKE, John (Ed.). **Competency based education and training**. London/New York/Philadelphia: The Falmer Press, 2005.

CALIGARIS, M.; RODRÍGUEZ, G.; LAUGERO, L. A First experience of flipped classroom in numerical analysis. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 217, p. 838-845, 2016.

CALLAGHAN, M. J. et al. Using game-based learning in virtual worlds to teach electronic and electrical engineering. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, v. 9, n. 1, p. 575-584, 2013.

CANNEY, N.; BIELEFELDT, A. A framework for the development of social responsibility in engineers. **International Journal of Engineering Education**, v. 31, n. 1B, p. 414-424, 2015.

CARBERRY, A. R.; BAKER, D. R. The impact of culture on engineering and engineering education. In: **Cognition, metacognition, and culture**. STEM education. Cham, Springer, p. 217-239, 2018.

CARBONE, P. P. et al. A gestão por competências. **Gestão por competências e gestão do conhecimento**, p. 41-77, 2005.

CARDOSO, J. R. O engenheiro de 2020 – Uma inovação possível. **Revista USP**, n. 100, pp. 97-108, 2014.

CARVALHO, F. Utilização da análise fatorial para identificação dos principais indicadores de avaliação de desempenho econômico-financeiro em cooperativas de crédito rural de Minas Gerais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 16, n. 4, p. 466-480, 2014.

CASTANHO, P. **Uma introdução aos grupos operativos**: teoria e técnica. vínculo [online]. 2012, v.9, n.1, p. 47-60.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Ed. rev. e ampl. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CATALDO, J. K. et al. Measuring stigma in people with lung cancer: psychometric testing of the cataldo lung cancer stigma scale. In: **Oncology nursing forum**. NIH Public Access, 2011. p. E46.

CAVACO, Fernando. **Modernidade, competências e meta competências**. Gestão e desenvolvimento de competências, p. 47-63, 2007.

CHARALAMBOUS, A.; MOLASSIOTIS, A. Preliminary validation and reliability of the short form chronic respiratory disease questionnaire in a lung cancer population. **European journal of cancer care**, v. 26, n. 1, 2017.

CHEETHAM, G.; CHIVERS, G. Towards a holistic model of professional competence. **Journal of European industrial training**, v. 20, n. 5, p. 20-30, 1996.

CLEMENT, John. Model based learning as a key research area for science education. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 9, p. 1041-1053, 2000.

CNE. **Diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Engenharia**. Brasília: Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação, 2002.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Mapa estratégico da indústria: 2007 – 2015**. Brasília: CNI/DIREX, 2015.

CNS - Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n. 466, 12 de dezembro de 2012**. Disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html>

. Acesso em: 25 de fev. 2015.

COBO, C. Skills for innovation: envisioning an education that prepares for the changing world. **The Curriculum Journal**, v. 24, n. 1, p. 67–85, 2013.

COMREY, A. L.; Lee, H. B. **A first course in factor analysis**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1992.

CONCEIÇÃO, K. da; GONÇALVES, M. B. Contribuição para o ensino de Matemática nos cursos de Engenharia. **XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção**, Florianópolis, 3 a 5 de nov. 2004.

CONTRERAS, J. **La autonomía del profesorado**. Madrid: Morata, 1997.

CORBIN, J.; STRAUSS, A. **Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory**. California: Sage publications, 2014.

CORMIER, S. M.; HAGMAN, J. D. (Eds.). **Transfer of learning: contemporary research and applications**. Salt Lake: Academic Press, 2014.

COUTINHO, C. P. A influência das teorias cognitivas na investigação em tecnologia educativa. Pressupostos teóricos e metodológicos expectativas e resultados. **Revista Portuguesa de Educação**, Portugal, v. 21, n. 1, p. 101-127, 2008.

COUTINHO, Clara Pereira. **A investigação em " meios de ensino" entre 1950 e 1980: expectativas e resultados**. Revista Portuguesa de Educação, v. 19, n. 1, p. 153-174, 2006.

CRESWELL, J. W. **Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches**. California: Sage publications, 2012.

CRESWELL, J. W. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. California: Sage publications, 2013.

CRONBACH, J. L. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, v. 16., n. 3, p. 297-334, set. 1951.

_____. Course improvements through evaluation. **The Teachers College Record**, v. 64, n. 8, p. 672-672, 1963.

_____. et al. **Toward reform of program evaluation**. San Francisco: Jossey-Bass, 1980.

_____. My current t procedures. **Educational and Psychological Measurement**, v. 64, n. 3, jun. 2004.

CWRU - Case Western Reserve University. **Homepage**. Disponível em: <<http://cwur.org/2016.php>>. Acesso em: 16 out. 2016.

DA COSTA, F. R.; PELISSARI, A. S.; GONZALEZ, I. Corporate image of public higher education institutions: relevant factors to distance learning students. **Turkish Online Journal of Distance Education**, v. 19, n. 1, p. 117-135, 2018.

DA HORA, H. R. M.; MONTEIRO, G. T. R.; ARICA, J. Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de cronbach. **Produto & Produção**, v. 11, n. 2, p. 85 - 103, jun., 2010.

DA SILVA, M. C. F. R. A prática educativa baseada em evidências: contribuições na formação de docentes interdisciplinares. Interdisciplinaridade. **Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, n. 5, p. 25-30, 2014.

DANIEL, B. Creating a rich and immersive learning journey using differentiated resources and active learning environments. In: **Teaching and Learning Conference**, UK, 2017.

DAVIDSON, C.; GOLDBERG, D. T. **The future of learning institutions in a digital age**. Massachusetts: The MIT Press, 2009.

DE ARAUJO, E. M. et al. Rubrica para avaliação de fórum de discussão em cursos de pós-graduação: uma proposta baseada na taxionomia de Bloom. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, 13 a 16 out. 2008.

DE BORTOLI, L. et al. Towards best practice: combining evidence-based research, structured assessment and professional judgement. **Child & Family Social Work**, v. 22, n. 2, p. 660-669, 2017.

DE FREITAS, L. C. **Ciclos, seriação e avaliação**: confronto de lógicas. São Paulo: Moderna, 2003.

DE LA TAILLE, Y.; DE OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus Editorial, 1992.

DEL PRETTE, Zilda Aparecida Pereira; DEL PRETTE, Almir. Consciência, intencionalidade e compromisso na ação. **Ícone Educação**, v. 9, n. 1-2, p. 87-100, jan.-dez., 2003

DE RIDDER-SYMOENS, H. **A history of the university in Europe: Universities in the middle ages**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. (v. 1)

DÉCARIE, T. G.; RICARD, M. **Revisiting Piaget Revisited or the Vulnerability of Piaget's Infancy Theory in the 1905**. Development and Vulnerability in Close Relationships, p. 113, 2013.

DELAMATER, A. R.; OAKESHOTT, S. Learning about multiple attributes of reward in Pavlovian conditioning. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1104, n. 1, p. 1-20, 2007.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, 2003.

DE-MARCOS, L. et al. An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. **Computers & Education**, v. 75, p. 82-91, 2014.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 1998.

_____. **Avaliação qualitativa: polêmicas do nosso tempo**. 5. ed. São Paulo: Autores Associados, 1995.

DEPRESBITERIS, L. Avaliação da aprendizagem – Revendo conceitos e posições. In: SOUSA, Clariza Prado de. **Avaliação do rendimento escolar**. 12 ed. Campinas: Papirus, 2004.

DESHPANDE, A. A.; HUANG, S. H. Simulation games in engineering education: A state-of-the-art review. **Computer applications in engineering education**, v. 9, Issue 3, p. 399-410, sep. 2011.

DE SOUZA, Hugo Vieira Lucena et al. Discussão sobre as Abordagens Associadas à Aprendizagem Autodirigida e sua Relação com as Tecnologias Educacionais. **Revista de Informática Aplicada**, v. 13, n. 1, 2017.

DEVELLIS, R. F. **Scale development: Theory and applications**. Sage Publications, 2016.

DICIONÁRIO LAROUSSE COMERCIAL. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 1997.

DILLON, R.; TAN, L. M. (Ed.). **Teaching and Learning with Technology: Proceedings of the 2015 Global Conference on Teaching and Learning with Technology (CTLT)**. World Scientific, 2016.

DOLL, B. B.; SIMON, D. A.; DAW, N. D. The ubiquity of model-based reinforcement learning. **Current opinion in neurobiology**, v. 22, n. 6, p. 1075-1081, 2012.

DOWNES, S. Feature: e-learning 2.0. **Elearn magazine**, v. 1, 2005.

DOWNS, L. J. **Negotiation skills training**. American Society for Training and Development, 2009.

DULIBA, K.; FELDER, W. N. Strengthening Systems Engineering Leadership Curricula Using Competency-Based Assessment. In: **Disciplinary Convergence in Systems Engineering Research**. Cham, p. 1121-1133, Springer, 2018.

ELHAMMOUMI, M. WALLON, H. In: **Encyclopedia of the History of Psychological Theories**. EUA: Springer, 2012.

ENTWISTLE, N.; TAIT, H. Approaches to learning, evaluations of teaching, and preferences for contrasting academic environments. **Higher Education**, v. 19, n. 2, p. 169-194, June 1990.

ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L. R. C. Aprendendo com PBL–Aprendizagem Baseada em Problemas: relato de uma experiência em cursos de Engenharia da EESC-USP. **Revista Minerva**, v. 6, n. 1, p. 23-30, 2009.

ESTEFAN, J. A. et al. **Survey of model-based systems engineering (MBSE) methodologies**. Incose MBSE Focus Group, v. 25, n. 8, 2007.

EVANS, C. Making sense of assessment *feedback* in higher education. **Review of educational research**, v. 83, n. 1, p. 70-120, 2013.

FEDEN, Preston D.; VOGEL, Robert Mark. **Methods of teaching: applying cognitive science to promote student learning**. McGraw-Hill Humanities, Social Sciences & World Languages, 2003.

FELDER, R.; BRENT, R.; STICE, J. National effective teaching institute: workshop materials. **American Society for Engineering Education Annual Conference**, Montreal, 2002.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio ilustrado**. Curitiba: Positivo, 2010.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião pública**, v. 16, n. 1, p. 160-185, 2010.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FINEGOLD, D.; NOTABARTOLO, A. S. 21st century competencies and their impact: an interdisciplinary literature review. Transforming the US Workforce Development System. In: FINEGOLD, D. et al. (Eds.). Champaign, IL: **Labor and Employment Relations Association**, p. 19-56, 2010.

FINK, L. D. **Creating significant learning experiences: an integrated approach to designing college courses**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2013.

FIRME, T. P. Os avanços da avaliação no século XXI. In: **Revista do Congresso Internacional sobre Avaliação na Educação**. Curitiba: jul. 2003.

FOUCAULT, Michel. **Madness and civilization: A history of insanity in the age of reason**. New York: Vintage Books, 1988.

FRASER, Barry. Classroom learning environments. In: **Encyclopedia of Science Education**. Netherlands: Springer Netherlands, 2015.

FREEMAN, S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

_____. FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

_____. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

_____. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FRENSCH, P. A.; FUNKE, J. (Ed.). Complex problem solving: the european perspective. **Psychology Press**, 2014.

FRIEDMAN, T. L. **O mundo é plano**. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

FUCHS, Lynn S. et al. Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis. **Scientific studies of reading**, v. 5, n. 3, p. 239-256, 2001.

FULLER, M.; BRADLEY, A.; HEALEY, M. Incorporating disabled students within an inclusive higher education environment. **Disability & Society**, v. 19, n. 5, p. 455-468, 2004.

FUNKE, J.; FISCHER, A.; HOLT, D. V. Competencies for complexity: problem solving in the twenty-first century. In: **Assessment and Teaching of 21st Century Skills**. Cham, Springer, p. 41-53, 2018.

GABRIEL, M. **Educar a (r)evolução digital na educação**. São Paulo: Saraiva, 2013.

GAGNE, Robert M. **Princípios essenciais da aprendizagem para o ensino**. São Paulo: Editora Globo, 1980.

GALLAGHER, P. S. **Transforming education through neuroscience, cognition, and game design**. Sine loco: ITX3 book, 2013.

GARCIA, J. Avaliação e aprendizagem na educação superior. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 20, n. 43, p. 201-213, 2009.

_____, M. L. Los grupos operativos entre el dogmatismo y la exploración metodológica. **Poiésis**, n. 30, p. 109-114, 2016.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GLUCK, M. A.; MERCADO, E.; MYERS, C. E. **Learning and memory: from brain to behavior**. London: Palgrave Macmillan, 2013.

GODOY, A. S. et al. O desenvolvimento das competências de alunos formandos do curso de administração: um estudo de modelagem de equações estruturais. **Revista de Administração**, 44(3), pp. 265-278, 2009.

GOH, M. Teaching with cultural intelligence: developing multiculturally educated and globally engaged citizens. **Asia Pacific Journal of Education**, v. 32, n. 4, p. 395-415, 2012.

GOLDSTOIN, I. L.; BUXTON, V. M. **Training and human performance**. Human performance and productivity. Maryland: University of Maryland, 2014.

GRANT, W.; TIGHE, J. **Understanding by design**. 2nd. ed. Expanded Edition. Alexandria: ASCD, 2005.

GREENWALD, S. et al. **Technology and applications for collaborative learning in virtual reality**. USA, International Society of the Learning Sciences, p. 719-726, jun. 2017.

GREZ, L. de; VALCKE, M.; ROOZEN, I. How effective are self and peer assessment of oral presentation skills compared with teachers assessments? **Active Learning in Higher Education**, 13(2), pp. 129–142, 2012.

GUZMÁN, José Luis; DORMIDO, Sebastián; BERENGUEL, Manuel. Interactivity in education: An experience in the automatic control field. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 21, n. 2, p. 360-371, 2013.

HACKER, S. **Pleasure, power and technology: some tales of gender, engineering, and the cooperative workplace**. UK: Routledge, 2017.

HADJI, C. **A avaliação, regras do jogo**: das intenções aos instrumentos. Porto: Porto Editora, 2003.

_____. **Avaliação desmistificada**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2001.

HAMER, S.; COLLINSON, G. **Achieving evidence-based practice e-book**: a handbook for practitioners. Elsevier Health Sciences, Sine Loco, 2014.

HAN, S.; CAPRARO, R.; CAPRARO, M. M. How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: the impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, v. 13, n. 5, p. 1089-1113, 2015.

HARRIS JR, C. E. et al. **Engineering ethics: concepts and cases**. Boston: Cengage Learning, 2013.

HATAMURA, Y. **Decision-making in engineering design**: theory and practice. Springer, 2006.

HAYASHI JR, P.; ESMERELLES, M. T. Análise fatorial exploratória e de consistência interna do purpose-in-life test com estudantes brasileiros. *European Journal of Applied Business and Management*, v. 3, n. 3, 2017.

HAYDT, R. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2000.

HE, T.; ZHU, C.; QUESTIER, F. Predicting digital informal learning: an empirical study among Chinese University students. *Asia Pacific Education Review*, p. 1-12, 2018.

HEERY, E.; NOON, M. **Dictionary of human resource management**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

HENRI, M.; JOHNSON, M. D.; NEPAL, B. A review of competency-based learning: tools, assessments, and recommendations. *Journal of Engineering Education*, v. 106, n. 4, p. 607-638, 2017.

HILL, Susan; HILL, Timothy Hill. **The collaborative classroom**: a guide to co-operative learning. Australia: Eleanor Curtain Publishing, 1992.

HODGES, D. Z. Acknowledge and develop leadership skills in students. *Dean and Provost*, v. 19, n. 5, p. 1-3, 2018.

HOFFMANN, J. (2008) **Avaliação mediadora**: uma relação dialógica na construção do conhecimento. v. 18. Disponível em: <<http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias>>. Acesso em: 27 abr. 2015.

_____. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Mediação, 2006.

_____. **Avaliação mito & desafio**: uma perspectiva construtiva. 11. ed. Porto Alegre: Educação & Realidade, 1993.

HOSEIN, A.; HARLE, J. The relationship between students' prior mathematical attainment, knowledge and confidence on their self-assessment accuracy. *Studies in Educational Evaluation*, v. 56, p. 32-41, 2018.

HUBA, M. E.; FREED, J. E. Learner centered assessment on college campuses: Shifting the focus from teaching to learning. **Community college journal of research and practice**, v. 24, n. 9, p. 759-766, 2000.

HUMMEL, J. et al. What you measure is what you get. **GaASCD newsletter: the reporter**, p. 10-11, 1994.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IGC**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/indice-geral-de-cursos-igc->>. Acesso em: 25 jan. 2017.

IOBST, W. F. et al. Competency-based medical education in postgraduate medical education. **Medical teacher**, 32.8, p. 651-656, 2010.

ISHKOV, A.; MAGERA, T. Emotional competency in an engineering university: yes or no? **Procedia Engineering**, v. 117, p. 148-153, 2015.

ITO, M. et al. **Connected learning: an agenda for research and design**. Irvine: Digital Media and Learning Research Hub, 2013.

ITU-ONUBR. **Homepage**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/agencia/uit/>>. Acesso em: 9 nov. 2015.

_____. **Mais de 4 bilhões de pessoas terão acesso à Internet móvel até o fim de 2017, diz relatório da ONU**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/mais-de-4-bilhoes-de-pessoas-terao-acesso-a-Internet-movel-ate-o-fim-de-2017-diz-relatorio-da-onu/>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

JEFFERIES, A.; CUBRIC, M. **Proceedings of the 14th European Conference on E-Learning**. UK: University of hertfordshire halfeld, 13 out. 2015.

JOHNSON, D. P. A. Problem-based, cooperative learning in the engineering classroom. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, v. 125, n. 1, p. 8-11, 1999.

_____, L. F. et al. **Challenge-Based Learning: an approach for our time**. New Media Consortium, 2009.

_____, L.; BROWN, S. Challenge based learning: The report from the implementation project. The New Media Consortium, 2011.

JOHNSTONE, S. M.; SOARES, L. Principles for developing competency-based education programs. **The Magazine of Higher Learning**, v. 46, n. 2, p. 12-19, 2014.

JONASSEN, D.; LAND, S. (Ed.) **Theoretical foundations of learning environments**. EUA: Routledge, 2012.

JONES, R. A. On innatism: a response to Hogenson. **Journal of Analytical Psychology**, v. 48, n. 5, p. 705-714, 2003.

JONSSON, A. Facilitating productive use of *feedback* in higher education. **Active Learning in Higher Education**, 0(0), p. 1-14, 2012.

KARABULUT-ILGU, A.; JAHREN, C. Flipping core courses in the undergraduate mechanical engineering curriculum: heat transfer. **Advances in engineering education**, v. 6. Issue 2, 2017.

KASSENS-NOOR, E. Twitter as a teaching practice to enhance active and informal learning in higher education: the case of sustainable tweets. **Active Learning in Higher Education**, v. 13, n. 1, p. 9-21, 2012.

KELLER, J. et al. Teses e dissertações defendidas no PPEGC (UFSC): uma investigação da produção científica com enfoque na abordagem metodológica. In: VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Niterói. **Anais Eletrônicos...**, p. 2-17, 2010.

KELLY, A. E.; LESH, R. A.; BAEK, J. Y. (Eds.). **Handbook of design research methods in education: innovations in science, technology, engineering, and mathematics learning and teaching**. New York and London: Routledge, 2014.

KENSKI, V. M. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 15, n. 45, p. 423-441, 2015.

KERR, B. The flipped classroom in engineering education: a *survey* of the research. In: **Interactive Collaborative Learning (ICL)**, International Conference on., p. 815-818, IEEE, 2015.

KNOWLES, M. S. et al. **The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development**. EUA: Routledge, 2014.

_____. **Andragogy: an emerging technology for adult learning**. London: Routledge, 1996.

KOEHLER, S. M. F. Inovação didática-projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: uma experiência com “peer instruction”. **Janus**, v. 9, n. 15, 2012.

KOSTONSA, D.; GOGC, T. V.; PAASC, F. Training self-assessment and task-selection skills: a cognitive approach to improving self-regulated learning. **Learning and instruction**, v. 22, Issue 2, pp. 121-132, apr. 2012.

KYOUNG RO, H.; LATTUCA, L. R.; ALCOTT, B. Who goes to graduate school? Engineers' Math Proficiency, College Experience, and Self-Assessment of Skills. **Journal of Engineering Education**, v. 106, n. 1, p. 98-122, 2017.

LAHL, K. et al. On the relevance of digital learning cultures within *online* business education. **On the Line**, Cham: Springer, p. 175-188, 2018.

LARMER, J.; MERGENDOLLER, J.; BOSS, S. **Setting the standard for project based learning**. Sine Loco: ASCD, 2015.

LAURILLARD, D. **Rethinking university teaching: a conversational framework for the effective use of learning technologies**. UK: Routledge, 2013.

LE DEIST, F. D.; WINTERTON, J. What is competence? **Human Resource Development International**. Abingdon, v. 8, n. 1, p. 27-46, 2005.

LEE, B.; PIROTTO, C. Investigating language proficiency and learning style preference. **福井工業大学研究紀要**, 第 47 号, 2017.

_____, D. K.; LEE, E. S. Analyzing team based engineering design process in computer supported collaborative learning. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, v. 12, n. 4, p. 767-782, 2016.

LEMOS, Valter et al. **A nova avaliação da aprendizagem**: o direito ao sucesso. Alfragide: Texto Editora, 1993.

LEONTYEV, A.; LURIA, A. SMIRNOFF, A. Vygotsky: genesis of the higher mental functions. In: LIGHT, Paul; SHELDON, Sue; WOODHEAD, Martin. **Learning to think**, p. 32-42. London: Routledge, 2014.

LEVY, Y.; RAMIM, M. M. The e-learning skills gap study: initial results of skills desired for persistence and success in *online* engineering and computing courses. In: **Proceeding of the Chais - Conference on Innovative and Learning Technologies Research**, p. 57E-68E, 2017.

LEYDENS, J. A.; MOSKAL, B. M.; PAVELICH, M. J. Qualitative methods used in the assessment of engineering education. **Journal of Engineering Education**, Washington, v. 93, n. 1, p. 65-72, 2004.

LIEURY, Alain. **Motivação e aproveitamento escolar**. São Paulo: Edições Loyola, 2000.

LIMAYE, R. J. et al. **Blended learning on family planning policy requirements**: key findings and implications for health professionals. *BMJ Sex Reprod Health*, 2018.

LINS, Sérgio. **Transferindo conhecimento tácito**: uma abordagem construtivista. São Paulo: Editora E-papers, 2003.

LOES, C. N. et al. Does Collaborative Learning Influence Persistence to the Second Year of College? **The Journal of Higher Education**, v. 88, n. 1, p. 62-84, 2017.

LORENZO, G. **Could nanodegrees be the solution to the student debt crisis**. *Fast Company*, v. 19, 2015.

LOUREIRO, M. Revisão Sistemática da Literatura. **Campinas: Universidade Estadual de Campinas**, 2012. Disponível em: <http://www.lalt.fec.unicamp.br/scrifa/files/escrita%20portugues/A1_Revis%C3%A3o%20Sistematica%20da%20Literatura.pdf>. Acesso em: 16 de set. 2015.

LOWMAN, J. **Dominando as técnicas de ensino**. São Paulo: Atlas, 2004.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola**: reelaborando conceitos e recriando a prática. 2. ed. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2005.

_____. Avaliação do aluno: a favor ou contra a democratização do ensino. LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**, p. 60-84. São Paulo: Cortez, 1996.

MACHADO DE MELO, B. et al. Assessment module automatic SQL code with *feedback* in the form of "tips" in the virtual learning environment LabSQL. In: **Information Systems and Technologies** (CISTI), 8th Iberian Conference on. IEEE, p. 1-7, 2013.

MACHADO, A. M. Avaliação psicológica na educação: mudanças necessárias. In: TANAMACHI, E.; PROENÇA, M.; ROCHA, M. (Orgs.), **Psicologia e educação** (p. 143-168). São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.

MACLEOD, M. A. J. et al. Introduction: language as a scientific tool. In: **Language as a Scientific Tool: Shaping Scientific Language Across Time and National Traditions**, Taylor & Francis, 2016.

MANPOWER GROUP. **Pesquisas**. Disponível em: <<http://www.manpowergroup.com.br/menu-manpowergroup/quem-somos/>>. 13 nov. 2014.

MANZINI, E. J. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada. In: MARQUEZINE, M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE, S. (Orgs.) **Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial**. Londrina: Eduep, 2003, p.11-25.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2007.

MAROCO, J. **Análise estatística com utilização do SPSS**. 3. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2007.

MARQUES, S. M. Os efeitos das crenças e da percepção da gestão do tempo na motivação e no desempenho no trabalho. **Projetos, dissertações e teses do Programa de Doutorado e Mestrado em Administração**, v. 11, n. 1, 2017.

MARSHALL, C.; ROSSMAN, G. B. **Designing qualitative research**. New York: Sage publications, 2014.

MASETTO, M. T. Cultura educacional e gestão em mudança. VIEIRA, A. T.; ALMEIDA, M.; ALONSO, M. **Gestão educacional e tecnologia**. São Paulo: Avercamp, p. 69-83, 2003.

MATTAR, F. N. **Pesquisa marketing**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MATTASOGLIO NETO, O.; LIMA, R. M.; MESQUITA, D. A construção de um currículo de project-based learning: o currículo ideal e o currículo formal. **XLIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, p. 8-11 set. 2015.

MATTHEWS, B.; ROSS, L. **Research methods**. New Jersey: Pearson Higher Ed, 2014.

MATTHEWS, B.; ROSS, L. **Research methods**. New Jersey: Pearson Higher Ed, 2014.

MAZURKIEWICZ, P.; WILSON, I. **Work Ready Graduates** - through Competency-based teaching, learning and assessment. London: Coventry University, 2017.

MCCAULEY, P. **Essentials of engineering leadership and innovation**. CRC Press, 2017.

MCCRINDLE, M.; WOLFINGER, E. **The ABC of XYZ**: understanding the global generations. The ABC of XYZ, 2009.

MCMILLAN, J. H.; SCHUMACHER, S. **Research in education**: evidence-based inquiry. New Jersey: Pearson Higher Ed, 2014.

MELLO, C. H. P. et al. Pesquisa-ação na Engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. **Produção**, v. 22, n. 1, p. 1-13, jan./fev. 2012.

MERRIAM, S. B. **Qualitative research**: A guide to design and implementation. San Francisco: John Wiley & Sons, 2014.

_____; CAFFARELLA, R. S.; BAUMGARTNER, L. M. **Learning in adulthood: a comprehensive guide**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2012.

_____. Andragogy and self-directed learning: Pillars of adult learning theory. **New directions for adult and continuing education**, n. 89, p. 3-14, 2001.

MERTENS, D. M. **Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods**. 4 ed. California: Sage Publications, 2014.

MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2012. (Nova ortografia)

MICHAELSEN, L. K.; SWEET, M.; PARMELLE, D. X. **Team-Based Learning: small group learning's next big step**. EUA: Wiley, 2018.

MISSEYANNI, A. et al. **Active learning strategies in higher education**. EUA: Emerald Publishing Limited, 2018.

MOK, M. M. C. et al. Self-assessment in higher education: experience in using a metacognitive approach in five case studies. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 31, n. 4, pp. 415-433, jun. 2011.

MÖLLER, H. J. et al. **Psychiatrie und psychotherapie**. EUA: Springer, 2003.

MONETTE, D.; SULLIVAN, T.; DEJONG, C. **Applied social research: a tool for the human services**. Boston: Cengage Learning, 2013.

MONTEIRO, F.; LEITE, C.; ROCHA, C. The influence of engineers' training models on ethics and civic education component in engineering courses in Portugal. **European Journal of Engineering Education**, v. 42, n. 2, p. 156-170, 2017.

MOORE, B. N.; PARKER, R. **Critical thinking**. EUA: McGraw-Hill, 2011.

_____, D. J.; VOLTMER, David R. Curriculum for an engineering renaissance. **IEEE Transactions on Education**, v. 46, n. 4, pp. 452-455, 2003.

MORACE, C. et al. Effects of globalisation on higher engineering education. Germany—current and future demands. **European Journal of Engineering Education**, v. 42, n. 2, p. 142-155, 2017.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, M. A. (Coord.) Information and digital competencies in higher education. **Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento**, v. 7, n. 2, Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya, jul. 2010.

MORENO MARTÍNEZ, N. M.; LÓPEZ MENESES, E.; LEIVA OLIVENCIA, J. J. El uso de las tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos. **International Studies on Law and Education**, v. 29, p. 30, 2018.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2007.

MOSER, C. A.; KALTON, G. **Survey methods in social investigation**. UK: Routledge, 2017.

MUSSAK, E. **Metacompetência**: uma nova visão do trabalho e da realização pessoal. 2. ed. São Paulo: Gente, 2006.

_____, E. **Metacompetência**: uma nova visão do trabalho e da realização pessoal. São Paulo: Gente, 2003.

MYERS, M. D.; NEWMAN, M. The qualitative interview in IS research: Examining the craft. **Information and organization**, v. 17, n. 1, p. 2-26, 2007.

NCES – U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION. **National Center for Education Statistics 2013**. Digest of Education Statistics, 2015.

NEISSE, A. C.; HONGYU, K. Aplicação de componentes principais e análise fatorial a dados criminais de 26 estados dos EUA. **E&S Engineering and Science**, v. 5, n. 2, p. 105-115, 2016.

NETHRAVATHI, S.; CHAITANYA, L. Impact of assessment technique on learning outcomes: a case study. **Journal of Engineering Education Transformations**, Sine loco, 2018.

NICOL, D. From monologue to dialogue: improving written *feedback* processes in mass higher education. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 35, n. 5, p. 501-517, 2010.

NICOLESCU, B. Transdisciplinarity: past, present and future. **Moving worldviews: reshaping sciences, policies and practices for endogenous sustainable development**, ETC/COMPAS, Leusden, p. 142-166, 2006.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

OLIVOS, T. M. Competências en educación superior: un alto en el camino para revisar la ruta de viaje. **Perfiles Educativos**, v. XXXI, n. 124, 2009.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, C. J. de H. **Teorias de aprendizagem**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul –Instituto de Física, 2010.

OVERTON, W. F. (Ed.). **Reasoning, necessity, and logic: Developmental perspectives**. EUA: Psychology Press, 2013.

PARNELL, G. S.; DRISCOLL, P. J.; HENDERSON, D. L. (Ed.). **Decision making in systems engineering and management**. John Wiley & Sons, 2011.

PARTIDARIO, M. R. **Strategic environmental assessment better**: practice guide methodological guidance for strategic thinking in SEA. Lisboa: Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território de Portugal, 2012.

PASSEGGI, M. **Autoconhecimento**: metacompetência para a formação permanente. Natal: UFRN, 2001.

PASSOW, Honor J. Which ABET competencies do engineering graduates find most important in their work?. **Journal of Engineering Education**, v. 101, n. 1, p. 95-118, 2012.

PATIL, S. S.; PATIL, S. K.; LOKARE, V. K. Enhancing engineering student's academic performance index through outcome based education: a case study. **Journal of Engineering Education Transformations**, 2018.

PATTON, M. Q. **Utilization-focused evaluation**. 3rd Edition. Thousand Oaks: Sage Publications, 1997.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PEREIRA, A.; OLIVEIRA, I.; TINOCA, L. A cultura de avaliação: que dimensões? In: COSTA, F. et al. (Ed.). **Encontro Internacional TIC e Educação– TICeduca**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2010.

PÉREZ-FOGUET, A. et al. Promoting sustainable human development in engineering: Assessment of *online* courses within continuing professional development strategies. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 4286-4302, 2018.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas**. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

_____; THURLER, M. G. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Artmed, 2002.

PESSOA, F. M. M. et al. Processo para Construção de Réplicas em Mundos Virtuais para Aprendizagem Imersiva. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, p. 534, 2014.

PETERSON, R. A.; KIM, Y. On the relationship between coefficient alpha and composite reliability. **Journal of Applied Psychology**, v. 98, n. 1, p. 194, 2013.

PLANAS-LLADÓ, A. et al. Using peer assessment to evaluate teamwork from a multidisciplinary perspective. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 43, n. 1, p. 14-30, 2018.

PLOYHART, Robert E. Staffing in the 21st century: New challenges and strategic opportunities. **Journal of management**, v. 32, n. 6, p. 868-897, 2006.

POHL, K. et al. (Ed.). Model-Based Engineering of Embedded Systems: The SPES 2020 Methodology. **Springer Science & Business Media**, 2012.

PORTO, C.; RÉGNIER, K. **O ensino superior no mundo e no Brasil – condicionantes, tendências e cenários para o horizonte 2003-2025: uma abordagem exploratória**. Brasília: Ministério da Educação, 2003.

POTKONJAK, V. et al. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: a review. **Computers & Education**, v. 95, p. 309-327, 2016.

PRINCE, M. J.; FELDER, R. M. Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. **Journal of engineering education**, v. 95, n. 2, p. 123-138, 2006.

PUNCH, K. F. **Introduction to social research: quantitative and qualitative approaches**. California: Sage publications, 2013.

QS World University Rankings. **Homepage**. Disponível em: <<https://www.topuniversities.com/university-rankings>>. Acesso em: 16 out. 2016.

QUAYE, S. J.; HARPER, S. R. **Student engagement in higher education: Theoretical perspectives and practical approaches for diverse populations**. UK: Routledge, 2014.

- RAFAEL, M. Contributos de Jerome Bruner e Robert Gagné para a aprendizagem e o ensino. **Psicologia da Educação: Temas de desenvolvimento, aprendizagem e ensino**, p. 166-182, 2005.
- RALSTON, P. S.; TRETTER, T. R.; BROWN, M. K. Implementing Collaborative Learning across the Engineering Curriculum. **Journal of the Scholarship of Teaching and Learning**, v. 17, n. 3, p. 89-108, 2017.
- RAMSDEN, P. **Learning to teach in higher education**. UK: Routledge, 2003.
- REA, L. M.; PARKER, R. A. **Metodologia de pesquisa: do planejamento à execução**. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. São Paulo: Pioneira, 2000.
- REDDY, Y.; ANDRADE, H. A review of rubric use in higher education. **Assessment & Evaluation In Higher Education**, 35(4), 435-448, 2010.
- REGUANT, Mercedes. El desarrollo de las metacompetencias. Pensamiento crítico reflexivo y autonomía de aprendizaje, a través del uso del e-Diario en el Prácticum de formación del profesorado. Teoría de la Educación. **Revista Interuniversitaria**, v. 24, n. 2, p. 241-242, 2012.
- REIMSCHISEL, T. et al. (Col.). **A systematic review of the published literature on team-based learning in health professions education**. Sine loco: Taylor & Francis, 2017.
- REVISTA EXAME. **Caderno economia**. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/>>. Acesso em: 18 out. 2015.
- REVISTA VEJA. **Notícias**. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/economia/>>. Acesso em: 18 out. 2015.
- RIBEIRO, L. R. C. **Radiografia de uma aula em Engenharia**. São Carlos: EdUFSCar, 2007.
- RICCO, R. B. 13 Development of deductive reasoning. **Advancing Developmental Science: Philosophy, Theory, and Method**, p. 157, 2017.
- RIENTIES, B. et al. Analytics 4 Action evaluation framework: A review of evidence-based learning analytics interventions at the Open University UK. **Journal of Interactive Media in Education**, v. 2016, n. 1, 2016.
- RIVERA, J. **Cognitive flexibility: using mental simulation to improve script adaptation**, Sine loco, 2016.
- ROBIN, B. R. Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. **Theory into practice**, v. 47, n. 3, p. 220-228, 2008.
- ROBLER, M. D.; KNEZEK, G. A. New millennium research for educational technology: A call for a national research agenda. **Journal of research on Technology in Education**, v. 36, n. 1, p. 60-71, 2003.
- ROGERS, C.; MASLOW, A. **Carl Rogers: information theory**. Mogúncia: PediaPress, 2008.
- ROMÃO, J. E. GADOTTI, M. **Educação de jovens e adultos: teoria, prática e proposta**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- ROSELLI, R. J.; BROPHY, S. P. Experiences with formative assessment in engineering classrooms. **Journal of Engineering Education**, v. 95, n. 4, p. 325-333, 2006.

RUELLAND, D. A modelo f the e learner's self-management processes. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.13, p. 91-100, set./dez. 2004.

SALES, M. J. **An Examination of Workplace Factors Associated with Job Satisfaction of Generation Y University Professional Staff**, Sine loco, 2015.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Penso, 2013.

SANT'ANNA, I. M. **Por que avaliar? como avaliar? critérios e instrumentos**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SANTOS, Leonor. A articulação entre a avaliação somativa e a formativa, na prática pedagógica: uma impossibilidade ou um desafio? **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 24, n. 92, p. 637-669, 2016.

_____, Alan et al. **Challenge-based learning**: a brazilian case study. In: Proceedings of the 40th International Conference on Software Engineering: Companion Proceeedings. ACM, p. 155-156, 2018.

SAVERY, J. R. Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. Essential Readings. In: **Problem-based learning: exploring and extending the legacy of Howard S. Barrow**, n. 5, p. 5-15, 2015.

_____. Overview of problem-based learning: definitions and distinctions. **Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning**, 1 (1), p. 9-20, 2006.

SAVIANI, D. Contribuições da filosofia para a educação. **Em Aberto**. Brasília, v. 9, n. 45, p-3-9, jan.mar, 1990.

SAVIN-BADEN, M. **Problem-based learning in higher education**: untold stories. Buckingham: The Open University Press, 2000.

SAXBERG, B. Learning engineering: the art of applying learning science at scale. In: **Proceedings of the Fourth (2017) ACM Conference on Learning@ Scale**, ACM, p. 1-1, 2017.

SAXENA, S. (2013). Top 10 Characteristics of a 21st Century Classroom. In: **EdTech Review**. Disponível em: <<http://edtechreview.in/news/862-top-10-characteristics-of-a-21st-century-classroom>>. Acesso em: 8 dez. 2015.

SCHEG, Abigail G. (Ed.). **Implementation and critical assessment of the flipped classroom experience**. London: IGI Global, 2015.

SCHLESINGER, I. M. **The Hebrew University. Other children, other languages: issues in the theory of language acquisition**, p. 77, 2013.

_____, K. J.; PIERSON, J. F.; BUGENTAL, J. FT (Ed.). **The handbook of humanistic psychology**: theory, research, and practice. New York: Sage Publications, 2014.

SCHÖN, D. A. **Educating the reflective practitioner**. San Francisco: Jossey-Bass Inc. Publishers, 1987.

_____. **The reflective practitioner**. San Francisco: Basic Books, 1983.

SCHMIDT, Richard A.; WRISBERG, Craig A. **Aprendizagem e performance motora**: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SCOTT, Pamela H. et al. Enhancing theoretical understanding of a practical biology course using active and self-directed learning strategies. **Journal of Biological Education**, v. 52, n. 2, p. 184-195, 2018.

SEEL, N. M. (Ed.) Encyclopedia of the Sciences of Learning. Disponível em: <https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-1-4419-1428-6_767>. Acesso em: 10 nov. 2017.

SHAW, M. *Software engineering education: a roadmap*. **Conference on The Future of Software Engineering**. New York: 22nd International Conference on Software Engineering, p. 371-380, 2000.

SHEPPARD, K.; DOMINICK, P.; ARONSON, Z. **Preparing engineering students for the new business paradigm of international teamwork and global orientation**. New York: Engineering Conferences International, 2003.

SHUM, S. B.; CRICK, R. D. Learning dispositions and transferable competencies: pedagogy, modelling and learning analytics. In: **2nd International Conference on Learning Analytics & Knowledge**, Vancouver, British Columbia, Canada, 29 apr.-2 may, 2012.

SIEMENS, G. Connectivism: A learning theory for the digital age. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, 2 (10), 2005.

_____. Connectivism: a learning theory for the digital age. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, 2(1), 2004.

_____.; DOWNES, S. **Connectivism and connective knowledge online** (course: CCK08). University of Manitoba. 2015.

_____.; LONG, P. Penetrating the fog: analytics in learning and education. **Educause review**, v. 46, n. 5, p. 30, 2011.

SKINNER, B. F. **Science and human behavior**. New York: Simon and Schuster, 1953.

SLAVIN, Robert E. When does cooperative learning increase student achievement?. **Psychological bulletin**, v. 94, n. 3, p. 429, 1983.

SMITH, B.; DODDS, B. **Developing managers through Project-Based Learning**. 2. ed. New York: Routledge, 2017.

SOUSA, M. J.; Rocha, A. Leadership styles and skills developed through game-based learning. **Journal of Business Research**, Sine loco, 2018.

_____, S. M. Z. L. et al. **A avaliação nos ciclos: a centralidade da avaliação**. Questões de avaliação educacional. Campinas: Komedi, 2003.

_____, H. V. L. et al. Discussão sobre as Abordagens Associadas à Aprendizagem Autodirigida e sua Relação com as Tecnologias Educacionais. **Revista de Informática Aplicada**, v. 13, n. 1, p. 99-108, 2017.

SOUSA, Lorena Brito Gonçalves et al. **O psicólogo e a psicóloga escolar e as dificuldades de aprendizagem de discentes do ensino fundamental**. (Dissertação de Mestrado). Sine loco: Faculdades EST, 2016.

STEWART, D. W.; SHAMDASANI, P. N. **Focus groups: theory and practice**. California: Sage Publications, 2014.

STAHL, Neil et al. Association and activation of Jak-Tyk kinases by CNTF-LIF-OSM-IL-6 beta receptor components. **Science**, v. 263, n. 5143, p. 92-95, 1994.

STRAPASSON, Bruno Angelo; CARRARA, Kester. John B. Watson: Behaviorista metodológico? **Interação em Psicologia**, v. 12, n. 1, 2008.

STREINER, D. L. **22A checklist for evaluating the usefulness of rating scales**. A guide for the statistically perplexed: selected readings for clinical researchers. Toronto: University of Toronto Press, 2013.

SUSKIE, A. L. **Assessing student learning**: A common sense guide. EUA: John Wiley & Sons, 2018.

TAN, S. C. Technologies for adult and lifelong education. In: **The Palgrave International Handbook on Adult and Lifelong Education and Learning**. Palgrave Macmillan, London, p. 917-937, 2018.

TAVAKOL, M.; DENNICK, R. Making sense of Cronbach's alpha. **International journal of medical education**, v. 2, p. 53, 2011.

TEJEDOR, G.; SEGALÀS, J.; ROSAS, M. **Transdisciplinarity in higher education for sustainability**: how discourses are approached in engineering education. *Journal of Cleaner Production*, 2017.

TEO, T.; FAN, X. Coefficient Alpha and beyond: issues and alternatives for educational research. **The Asia-Pacific Education Researcher**, v. 22, n. 2, p. 209-213, 2013.

TIMES HIGHER EDUCATION WORLD - LATIN AMERICA UNIVERSITY RANKINGS. **Homepage**. Disponível em: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2017/latin-america-university-rankings#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats>. Acesso em: 16 out. 2016.

TIMMERMAN, B. et al. Development of a "universal" rubric for assessing undergraduates' scientific reasoning skills using scientific writing. **Assessment & Evaluation In Higher Education**, 36(5), 509-547, 2011.

TINTO, V. Dropouts from higher education: A theoretical synthesis of recent research. **Review of Educational Research**, 45, pp. 89-125, 1975.

THOUSAND, J. S.; VILLA, R. A.; Nevin, A. I. (Ed.) **Creativity and collaborative learning**: the practical guide to empowering students, teachers, and families. 2. ed. EUA: Paul H. Brookes Publishing Co., 2002.

TRAN, S. T.; LE NGOC THANH, N. Q. B.; PHUONG, D. B. Introduction to information technology. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology and Harvard University. In: **Proceedings of the 9th International CDIO Conference**, jun. 2013.

TRINDER, J. Mobile technologies and systems. In: KUKUISKA-HULME, A.; TRAXIER, J. (Ed.). **Mobile learning a handbook for educators and trainers**. London: Routledge Taylor & Francis Group, p. 7-24, 2005.

TRIPP, D. Action research: a methodological introduction. **Educ. Pesqui.** [online], 31(3), pp. 443-466, 2005.

TUCKER, J.; NEELY, P.; BELCHER, T. Competency based education: a solution to the challenges facing higher education in the 21st century? **Society for Information Technology & Teacher Education International Conference**, p. 1093-1098, 2013.

TYLER, R. W. **Basic principles of curriculum and instruction**. Chicago: University of Chicago Press, 2013.

UDACITY. **Homepage**. Disponível em: <<https://br.udacity.com>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

UOL NOTÍCIAS. **Muita teoria e pouca prática formam os professores**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/educacao/2013/08/1321237-formacao-do-professor-tem-muita-teoria-e-pouca-pratica.shtml>>. Acesso em: 27 out. 2015.

UZIAK, J. et al. Students' and instructor's perspective on the use of blackboard platform for delivering an engineering course. **Electronic Journal of e-Learning**, v. 16, n. 1, 2018.

VALYAVSKIY, A. Y.; LUKYANENKO, E. V.; UCHEVATKINA, N. V. Questions of formation of innovative of students at university. In: **Handbook of Research on Students' Research Competence in Modern Educational Contexts**. IGI Global, p. 284-304, 2018.

VASCONCELLOS, M. M. M. **Avaliação & ética**. 2. ed. Londrina: Edue, 2009.

VASQUEZ CANO, E.; MENDEZ, S. M; SANCHEZ-SERRANO, J. L. S. **La expansion del conocimiento en abierto**. Espanha: Serviços Gráficos, 2013.

VELDSMAN, T. H. **Into the People Effectiveness Arena. Navigating between chaos and order**. Johannesburg: Knowledge Resources, 2002.

VIANNA, H. M. **Questões de avaliação educacional**. In: FREITAS, L. C. (Org.). **Avaliação: construindo o campo e a crítica**. Florianópolis: Insular, 2002.

_____. **Avaliação educacional: Teoria – planejamento – modelos**. São Paulo: Ibrasa, 2000.

_____. Avaliação educacional: uma perspectiva histórica. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n. 12, pp. 7-24, 1995.

VILLAS BOAS, B. M. de F. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas: Papirus, 2004.

VON BLOTTNITZ, Harro. Promoting active learning in sustainable development: experiences from a 4th year chemical engineering course. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 9, p. 916-923, 2006.

VON LINSINGEN, I., et al. Falando do conteúdo uma visão do NEPET. In: **Formação do engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares, questões contemporâneas de educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

WALKER, Daniel. **Comenius: o criador da didática moderna**. Juazeiro do Norte: HB editora, 2001.

WARTER-PEREZ, N.; DONG, J. Flipping the classroom: How to embed inquiry and design projects into a digital engineering lecture. In: **Proceedings of the**

2012 ASEE PSW Section Conference, Washington: American Society for Engineering Education, 2012.

WELLINGTON, J. **Educational research**: contemporary issues and practical approaches. 2. ed. New York: Bloomsbury academic, 2015.

WERTSCH, J. V. **A sociocultural approach to socially shared cognition**, pp. 85-100. Washington: American Psychological Association, 1991.

WEURLANDER, M.; CRONHJORT, M.; FILIPSSON, L. Engineering students' experiences of interactive teaching in calculus. **Higher Education Research & Development**, v. 36, n. 4, p. 852-865, 2017.

WLODKOWSKI, R. J. **Enhancing adult motivation to learn**: A comprehensive guide for teaching all adults. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

WOLF, R. Self-awareness: a way to promote ethical management. In: Business Education and Ethics: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. IGI Global, p. 860-871, 2018.

WORTHEN, B.; SANDERS, J.; FITZPATRICK, J. **Avaliação de programas**: concepções e práticas. São Paulo: Editora Gente, 2004.

XIANG, Yang et al. Data and knowledge engineering: Third International Conference, **ICDKE 2012 Wuyishan**, China, nov. 21-23, 2012.

YAQINUDDIN, A. Problem-based learning as an instructional method. **J Coll Physicians Surg Pak**, v. 23, n. 1, p. 83-85, 2013.

YUKSELTURK, E.; INAN, F. A. Examining the factors affecting student dropout in an *online* learning environment. **Turkish Online Journal of Distance Education**, 7(2), pp. 76-88, 2006.

ZHANG, Q.; GOODMAN, M.; XIE, S. Integrating library instruction into the course management system for a first-year engineering class: an evidence-based study measuring the effectiveness of blended learning on students' information literacy levels. **College & Research Libraries**, v. 76, n. 7, p. 934-958, 2015.

_____, Jingxiao; WU, Wei; LI, Hui. Enhancing building information modeling competency among civil engineering and management students with team-based learning. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, v. 144, n. 2, 2018.

ZHOU, C.; KOLMOS, A.; NIELSEN, J. F. D. A problem and project-based learning (PBL) approach to motivate group creativity in engineering education. **International Journal of Engineering Education**, v. 28, n. 1, p. 3-16, 2012.

ZOHRABI, M. Mixed method research: instruments, validity, reliability and reporting findings. **Theory and Practice in Language Studies**, v. 3, n. 2, p. 254-262, Finlandfeb: Academy Publisher Manufactured, feb. 2013.

ZUFIAURRE, Benjamin. Education and schooling: from modernity to postmodernity. **Pedagogy, Culture & Society**, v. 15, n. 2, p. 139-151, 2007.

Apêndices

Apêndice 1 – Questionário referente a Etapa 2 (Versão 1 – Proposta Inicial Baseada na Literatura)

- **Passo 1:** leitura e aceite do TCLE.
- **Passo 2:** Identificação:
 - ✓ Gênero: () Feminino () Masculino.
 - ✓ Enquadramento/envolvimento no curso de Engenharias:
 - () Aluno.
 - () Docente.
 - () Integrante da Equipe Técnico-Pedagógica. Cargo exercido: (campo aberto).
 - ✓ Cursos de Engenharia que realiza e/ou cursa: (campo aberto).
- **Passo 3:** no contexto desta pesquisa, o que é metacompetência?

“Prefixo meta deriva do grego *metá*, cuja interpretação é: algo que transcende, que está além, que vem depois” (MUSSAK, 2006, p. 14).

Em linhas gerais, metacompetência (produto entre o saber, o poder e o querer) significa ir além da competência, isto é, um indivíduo competente (sabe fazer, pode fazer e quer fazer) é capaz de atingir os resultados esperado dele, por ele mesmo e pelos demais; o incompetente faz menos do que dele se espera; e o metacompetente é aquele que sempre surpreende quando nada mais se espera dele. Metacompetência é o estágio além das competências convencionais, incluindo competências transversais. É importante que não se entenda metacompetência como uma competência a mais, e sim como o encontro sinérgico entre vários tipos de competências, sendo esta a condição para que resultados admiráveis sejam atingidos, de maneira sustentável.

A metacompetencia pressupõe, portanto, a união sinérgica de competências...

“Há pessoas capazes de competir, estas são as competentes, e há pessoas capazes de construir novos cenários – estas são as metacompetentes” (MUSSAK, 2006).

- **Passo 4:** Posicionamento em relação às categorias avaliativas:
 - ✓ Você acredita que a autoavaliação do aprendizado pelo aluno (aluno avaliando o próprio desempenho) é importante? Sim: () Não: ().
Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).
Em uma escala de zero a 10 que peso a autoavaliação pelo aluno deve ter em sua nota final? (opções 0 a 10 para escolha). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).
 - ✓ Você acredita que a avaliação entre pares do aprendizado (aluno avaliando e sendo avaliado outros alunos) é importante? Sim: () Não: (). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).
Em uma escala de zero a 10 que peso a avaliação entre pelo aluno deve ter em sua nota final? (opções 0 a 10 para escolha). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).
 - ✓ Você acredita que a avaliação do aprendizado realizada pelo docente (avaliação tradicional) é importante? Sim: () Não: (). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).
Em uma escala de zero a 10 que peso a avaliação do aprendizado realizada pelo docente deve ter em sua nota final? (opções 0 a 10 para escolha). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 5:** de forma geral, quais metacompetências o aluno precisa desenvolver durante o estudo dos conteúdos, temas e/ou problemas que compõem os cursos de Engenharias?
(campo aberto de preenchimento espontâneo)
- **Passo 6:** atribua um conceito (*Escala Likert* de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Gestão da Informação que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 1: Buscar informações plausíveis (explorando diferentes formas de obtenção) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 2: Perceber as informações e associá-las à possibilidade de mudanças permanentes - (5) extremamente importante; (4)

muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.

- ✓ Questão 3: Utilizar informações para atingir objetivos - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 4: Avaliar Informações - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 5: Selecionar informações - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 6: Atualizar Informações - buscar permanentemente novas informações sobre diversos assuntos (mesmo sobre assuntos que acredita conhecer) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 7: Divulgar informações de forma adequada para outros estudantes/profissionais da área - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 8: Divulgar Informações de forma adequada para a comunidade em geral - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 9: Criar informações para atingir objetivos com rigor científico ou com características específicas solicitadas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Gestão da Informação? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 7:** Atribua um conceito (*Escala Likert* de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em

Promoção de Mudanças que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:

- ✓ Questão 10: Ajudar a Promover Mudanças - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Promoção de Mudanças? (campo aberto de preenchimento espontâneo).

• **Passo 8:** Atribua um conceito (*Escala Likert* de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência Sociodigital que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:

- ✓ Questão 11: Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma verbal oral (boa oratória) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 12: Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma escrita - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 13: Identificar e lidar com conflitos em rede (resiliência e mediação) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 14: Habilidade de Escutar - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 15: Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma não verbal - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 16: Colaborar e compartilhar em rede (solidariedade): - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3)

importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.

- ✓ Questão 17 Resolver desafios propostos em equipe
 - ✓ Questão 18: Capacidade de Negociação
 - ✓ Questão 19: Orientação para servir - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 20: Empatia - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 21: Valorizar a diversidade - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 22: Honestidade e Integridade - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 23: Ética Profissional e na Vida Pessoal - - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 24: Ética nas ações da vida de estudante de Engenharia - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 25: Aceitar diversidades de opiniões e posições - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência Sociodigital? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 9:** Atribua um conceito (*Escala Likert* de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Gestão da Aprendizagem que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:

- ✓ Questão 26: Investir (tempos/recursos/dedicação) para construir novos conhecimentos - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 27: Gestão e Coordenação de Pessoas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 28: Aceitar críticas construtivas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 29: Fazer críticas construtivas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 30: Perceber, entender, aceitar e participar das mudanças (adaptabilidade) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 31: Inteligência Emocional - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 32: Aprender a Aprender-Aprendizado Adaptativo - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 33: Aprender Continuamente - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 34: Flexibilidade Cognitiva: aprender, desaprender e reaprender rapidamente - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 35: Autoapresentação - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.

- ✓ Questão 36: Autoconfiança - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 37: Autonomia - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 38: Criatividade - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 39: Dedicção e Persistência - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 40: Proatividade (Atitude Proativa) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 41: Propor soluções para Problemas complexos - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 42: Colaboração sinérgica ou aprendizado coletivo (ingresso e permanência) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 43: Disciplina e responsabilidade para atingir objetivos - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 44: Controle e organização do Tempo - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 45: Compartilhar conhecimentos - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 46: Empreendedorismo - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.

- ✓ Questão 47: Não temer o erro - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 48: Orientação para o Resultado - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 49: Experimentar diferentes alternativas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 50: Liderança - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 51: Não temer o erro - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 52: Orientação para o Resultado - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 53: Experimentar diferentes alternativas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 54: Liderança - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 55: Não temer o erro - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 56: Orientação para o Resultado - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Gestão da Aprendizagem? (campo aberto de preenchimento espontâneo).

- **Passo 10:** Atribua um conceito (*Escala Likert* de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência Técnico-Científica que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 57: Experimentar diferentes alternativas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 58: Liderança - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 59: Compreender conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 60: Aplicar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 61: Analisar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 62: Avaliar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 63: Criar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 64: Capacidade de argumentação - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente..

- ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência Técnico-Científica? (campo aberto de preenchimento espontâneo).

Apêndice 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Questionários

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido **Título da Pesquisa: Modelo de Avaliação do Aprendizado de Metacompetências (MAAM) em Cursos de Engenharias**

Nome e Contato da Pesquisadora: Simone Aparecida Tiziotto. Contatos da Pesquisadora: e-mail: <simoneaparecidatiziotto@gmail.com> e telefone: (16) 99258-0102.

Nome e Contato do Orientador da Pesquisa: Prof. Dr. Edson Walmir Cazarini. E-mail do orientador: <cazarini@sc.usp.br>.

Natureza da Pesquisa: a sra (o sr.) está sendo convidada(o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade, neste momento da pesquisa, investigar se os aprendizes que frequentam, os docentes que ministram aulas e/ou os profissionais da equipe técnica pedagógica relacionada aos cursos de Engenharias em IES (instituições de Educação Superior) recomendam a avaliação formativa de metacompetências e estabelecer um modelo de avaliação da aprendizagem com base em suas proposições.

Envolvimento na Pesquisa: ao participar deste estudo a sra. (sr.) permitirá que a pesquisadora Simone Aparecida Tiziotto utilize as informações na realização de sua pesquisa. O(A) sra (sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone ou do e-mail da pesquisadora e, se necessário com seu orientador. Riscos e desconforto: a participação nesta pesquisa não traz quaisquer complicações legais ou riscos. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução da Ética em Pesquisa em CHS (CONEP/CNS/MS). Os procedimentos usados nesta pesquisa são categorizados como de “Riscos Baixos”, de acordo com o Art. 22 da Resolução da Ética em Pesquisa em CHS (CONEP/CNS/MS) e não oferecem quaisquer ameaças à sua dignidade.

Confidencialidade: todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisadora e o orientador terão acesso e conhecimento sobre os dados. Benefícios: ao participar desta pesquisa a sra (sr.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga contribuições relacionadas à avaliação formativa em cursos de Engenharias, onde pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos.

Pagamento: a sra. (sr.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa; contudo, não receberá nenhum tipo de pagamento pela sua participação.

Observação: Não aceite (escolha a opção: "sim") esse termo se ainda tiver dúvida a respeito de qualquer informação ou procedimento sobre a pesquisa.

Consentimento Livre e Esclarecido: tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Declaro que li, concordo e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo: (☐) sim (☐) não (quando escolhida o questionário era encerrado automaticamente).

Apêndice 3 – Roteiro da Entrevista Semiestruturada

- **Passo 1:** leitura e aceite e/ou assinatura (presencial ou remota - e-mail) do TCLE.
- **Passo 2:** Identificação:
 - ✓ Universidade em que atua:
 - ✓ Cursos e/ou cursos de Engenharias em que atua:
- **Passo 3:** entrevistador apresenta uma definição de metacompetências para o(a) entrevistado(a).

O que é metacompetência

“Prefixo meta deriva do grego metá, cuja interpretação é: algo que transcende, que está além, que vem depois” (MUSSAK, 2006, p. 14).

Em linhas gerais, metacompetência (produto entre o saber, o poder e o querer) significa ir além da competência, isto é, um indivíduo competente (sabe fazer, pode fazer e quer fazer) é capaz de atingir os resultados esperado dele, por ele mesmo e pelos demais; o incompetente faz menos do que dele se espera; e o metacompetente é aquele que sempre surpreende quando nada mais se espera dele. Metacompetência é o estágio além das competências convencionais, incluindo competências transversais. É importante que não se entenda metacompetência como uma competência a mais, e sim como o encontro sinérgico entre vários tipos de competências, sendo esta a condição para que resultados admiráveis sejam atingidos, de maneira sustentável.

A metacompetencia pressupõe, portanto, a união sinérgica de competências...

“Há pessoas capazes de competir, estas são as competentes, e há pessoas capazes de construir novos cenários – estas são as metacompetentes” (MUSSAK, 2006).

- **Passo 4:** posicionamento do docente sobre as categorias avaliativas:
 - ✓ Você acredita que a autoavaliação do aprendizado pelo aluno (aluno avaliando o próprio desempenho) é importante? Sim: () Não: (). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).

Em uma escala de zero a 10 que peso a autoavaliação deve ter na nota final do aluno? (opções 0 a 10 para escolha). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).

- ✓ Você acredita que a avaliação entre pares do aprendizado é importante? Sim: () Não: (). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).

Em uma escala de zero a 10 que peso a avaliação entre pares deve ter na nota final do aluno? (opções 0 a 10 para escolha). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).

- ✓ Você acredita que a avaliação do aprendizado realizada pelo docente é importante? Sim: () Não: (). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).

- ✓ Em uma escala de zero a 10 que peso a avaliação do aprendizado realizada pelo docente deve ter na nota final do aluno? (opções 0 a 10 para escolha). Por que: (campo aberto de preenchimento espontâneo).

- **Passo 5:** de forma geral, quais metacompetências o aluno precisa desenvolver durante o estudo dos conteúdos, temas e/ou problemas que compõem os cursos de Engenharias?

- **Passo 6:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Gestão da Aprendizagem que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:

- ✓ Questão 1: Utilizar informações para atingir objetivos - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 2: Criar informações para atingir objetivos com rigor científico ou com características específicas solicitadas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 3: Aprender a Aprender-Aprendizado Adaptativo - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.

- ✓ Questão 4: Reconhecer conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 5: Compreender conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 6: Aplicar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 7: Analisar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 8: Avaliar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 9 - Criar conceitos, teorias, procedimentos e atitudes desejáveis - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 10 - Controle e organização do Tempo - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 11: Dedicação e Persistência - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 12 - Projetar e transformar desejos em metas: curto médio e longo prazo - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.

- ✓ Questão 13: Não temer o erro - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 14: Criatividade - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 15: Flexibilidade - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 16: Perceber, entender, aceitar e participar das mudanças (adaptabilidade) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 17: Proatividade (Atitude Proativa) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 18: Orientação para o Resultado - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 19: Aceitar críticas construtivas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 20: Fazer críticas construtivas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 21: Resolver desafios propostos em equipe - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 22: Empreendedorismo - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Questão 23: Compartilhar conhecimentos - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.

- ✓ Questão 24: Autoapresentação - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Gestão da Aprendizagem? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 7:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Divulgação de Informações que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 25: Divulgar Informações de forma adequada para a comunidade em geral - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 26: Divulgar informações de forma adequada para outros estudantes/profissionais da área - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Divulgação de Informações? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 8:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Atualização dos Conhecimentos e Solidariedade que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 27: Investir (tempos/recursos/dedicação) para construir novos conhecimentos- (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 28: Colaborar e compartilhar em rede (solidariedade) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.

- ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Atualização dos Conhecimentos e Solidariedade? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 9:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Comunicação, Resiliência e Mediação que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 29: Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma verbal oral (boa oratória) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 30: Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma escrita - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 31: Habilidade de Escutar - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 32: Identificar e lidar com conflitos em rede (resiliência e mediação) - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Comunicação, Resiliência e Mediação? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 10:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Liderança e Gestão de Pessoas que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 33: Liderança - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.

- ✓ Questão 34: Gestão e Coordenação de Pessoas - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Liderança e Gestão de Pessoas? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 11:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Tomada de Decisão e Negociação que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 35: Tomada de Decisão - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 36: Capacidade de Negociação - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Tomada de Decisão e Negociação? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 12:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Solução de Problemas Complexos que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 37: Propor Soluções para Problemas complexos - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Solução de Problemas Complexos? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 13:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Raciocínio Lógico que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:

- ✓ Questão 38: Raciocínio Lógico - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
- ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Raciocínio Lógico? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 14:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Alfabetização em TIC's que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 39: Alfabetização em TIC's - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Alfabetização em TIC's? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 15:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Flexibilidade Cognitiva que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 40: Flexibilidade Cognitiva: Aprender desaprender e reaprender rapidamente - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Flexibilidade Cognitiva? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 16:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Visão Sistêmica e Transdisciplinar que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 41: Visão Sistêmica (não fragmentada) e transdisciplinar (interdisciplinar + temas transversais) dos conteúdos estudados - (5)

extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.

- ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Visão Sistêmica e Transdisciplinar? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 17:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Ética, Honestidade, Integridade e Diversidade que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 42: Ética Profissional e na Vida Pessoal - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 43: Honestidade e Integridade - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Questão 44: Valorizar a diversidade - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Ética, Honestidade, Integridade e Diversidade? (campo aberto de preenchimento espontâneo).
- **Passo 18:** Atribua um conceito (Escala Likert de Importância) de acordo com o grau de importância que atribui para Metacompetência em Inteligência Emocional que os alunos dos cursos de Engenharias precisam durante o processo de ensino-aprendizagem:
 - ✓ Questão 45: Inteligência Emocional - (5) extremamente importante; (4) muito importante; (3) importante; (2) pouco importante, (1) sem importância + opção Indiferente.
 - ✓ Que outra competência você acrescentaria no contexto da Metacompetência em Inteligência Emocional? (campo aberto de preenchimento espontâneo).

Apêndice 4 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Entrevista com Docentes

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido **Título da Pesquisa: Modelo de Avaliação do Aprendizado de Metacompetências (MAAM) em Cursos de Engenharias**

Nome e Contato da Pesquisadora: Simone Aparecida Tiziotto. Contatos da Pesquisadora: e-mail: <simoneaparecidatiziotto@gmail.com> e telefone: (16) 99258-0102.

Nome e Contato do Orientador da Pesquisa: Prof. Dr. Edson Walmir Cazarini. E-mail do orientador: <cazarini@sc.usp.br>.

Natureza da Pesquisa: a sra (o sr.) está sendo convidada(o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade, neste momento da pesquisa, investigar se docentes que ministram aulas em cursos de Engenharias de IES (instituições de Educação Superior) bem avaliadas em rankings mundiais recomendam a avaliação formativa do aprendizado de metacompetências e estabelecer um modelo de avaliação da aprendizagem com base em suas proposições.

Envolvimento na Pesquisa: ao participar deste estudo a sra. (sr.) permitirá que a pesquisadora Simone Aparecida Tiziotto utilize as informações na realização de sua pesquisa. O(A) sra (sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone ou do e-mail da pesquisadora e, se necessário com seu orientador. Riscos e desconforto: a participação nesta pesquisa não traz quaisquer complicações legais ou riscos. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução da Ética em Pesquisa em CHS (CONEP/CNS/MS). Os procedimentos usados nesta pesquisa são categorizados como de “Riscos Baixos”, de acordo com o Art. 22 da Resolução da Ética em Pesquisa em CHS (CONEP/CNS/MS) e não oferecem quaisquer ameaças à sua dignidade.

Confidencialidade: todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisadora e o orientador terão acesso e conhecimento sobre os dados. Benefícios: ao participar desta pesquisa a sra (sr.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga contribuições relacionadas à avaliação formativa em cursos de Engenharias, onde pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos.

Pagamento: a sra. (sr.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa; contudo, não receberá nenhum tipo de pagamento pela sua participação.

Observação: Não aceite (escolha a opção: "sim") esse termo se ainda tiver dúvida a respeito de qualquer informação ou procedimento sobre a pesquisa.

Consentimento Livre e Esclarecido: tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Declaro que li, concordo e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo:

(assinatura)
(nome)

Apêndice 5 – Rubricas Utilizadas no Teste do MAAM

METACOMPETÊNCIA	COMPETÊNCIA ASSOCIADA	CRITÉRIOS	CONCEITO POR COMPETÊNCIA	CONCEITO AFERIDO
Metacompetência em Gestão da Aprendizagem	Utilizar informações para atingir objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usa adequada e efetivamente informações para atingir objetivos específicos. ✓ Avalia informações selecionadas apontando as que melhor funcionariam para atingir objetivos específicos. ✓ Seleciona, analisa e categoriza informações que possam contribuir de forma efetiva para atingir objetivos específicos. ✓ Localiza informações relevantes e válidas de forma efetiva para atingir objetivos específicos. ✓ Identifica e usa bases de dados confiáveis e válidas. 		
	Criar informações para atingir objetivos com rigor científico ou com características específicas solicitadas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cria informações coesas, coerentes e que possam contribuir efetivamente para atingir objetivos específicos. ✓ Reconhece a importância de se usar informações referenciais para criar novas informações válidas para a área. ✓ Seleciona, analisa, categoriza e avalia informações que servem de base/referência para criação de informações capazes de contribuir para atingir objetivos específicos. ✓ Localiza informações relevantes e válidas que servem de base/referência para criação de informações capazes de contribuir para atingir objetivos específicos. ✓ Identifica e usa bases de dados confiáveis e válidas para localizar informações que servem de base/referência para criação de informações capazes de contribuir para atingir objetivos específicos. 		

	Aprender a Aprender- Aprendizado Adaptativo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolve ou busca desenvolver habilidades metacognitivas apresentadas pelo docente e pelos colegas de curso e as que reconhece a necessidade de desenvolvimento por conta própria. ✓ Identifica habilidades e estratégias metacognitivas que precisa desenvolver no contexto em que se insere. ✓ Ao ler textos/conteúdos formula hipóteses e realiza inferências de previsão (antecipação de possíveis informações a serem veiculadas no texto). ✓ Sente-se motivado para os estudos e/ou busca constantemente razões para manutenção de sua automotivação para realização dos estudos e atividades propostos. 		
	Reconhecer conceitos teorias procedimentos e atitudes desejáveis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reproduz adequadamente ideias e conteúdos. ✓ Distingue e seleciona uma determinada informação e/ou conteúdos. ✓ Busca, localiza e reconhece adequadamente informações e conteúdos. ✓ Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Reconhecendo e Reproduzindo. 		
	Compreender conceitos teorias procedimentos e atitudes desejáveis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estabelece conexão entre um novo e um conhecimento previamente adquirido sobre determinados conteúdos. ✓ Apresenta explicações, realiza analogias e contextualizações adequadas sobre conteúdos. ✓ Resume e/ou sintetiza conteúdos de forma adequada. ✓ Classifica conteúdos adequadamente. ✓ Interpreta e relata sobre conteúdos adequadamente 		

		(sando "suas próprias palavras).		
	Aplicar conceitos teorias procedimentos e atitudes desejáveis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Executa/aplica um procedimento em uma situação específica de forma adequada. ✓ Aplica determinado procedimento ou conhecimento para soluções de situações novas. 		
	Analisar conceitos teorias procedimentos e atitudes desejáveis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dividir os conteúdos em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entende a inter-relação existente entre as partes. ✓ Realiza conclusões adequadas a partir dos conteúdos estudados. ✓ Organiza os conteúdos estudados, diferenciando ou agrupando-os de acordo com as características identificadas. 		
	Avaliar conceitos teorias procedimentos e atitudes desejáveis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia sobre os conteúdos estudados. ✓ Atribui valores aos conteúdos estudados. ✓ Escolhe teorias ou tendências que entendem mais adequadas para solução de tarefas e/ou desafios 		
	Criar conceitos teorias procedimentos e atitudes desejáveis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planeja a criação de uma nova visão, uma nova solução, estrutura, teorias e modelos. ✓ Utiliza conhecimentos, habilidades e competências adquiridos para criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura, teorias e modelos. ✓ Desenvolve ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos. 		
	Controle e organização	✓ Organiza seus conteúdos de		

	do Tempo	<p>estudo para possa localiza-los, interpretá-los e utiliza-los posteriormente com facilidade e rapidez.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Outros indivíduos também conseguem localizar conteúdos com rapidez, entre os dados que organizou. ✓ Estabelece e cumpre metas de estudo e realização de atividades em dados períodos, adequando-os dentro à sua rotina e prioridades pessoais. ✓ Entrega todas as atividades avaliativas e realiza tarefas propostas nos prazos estabelecidos. 		
	Dedicação e Persistência	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demonstra dedicação ao prosseguir nos estudos e na realização das atividades propostas. ✓ Tem conhecimento, procura monitorar e solicita ajuda para superar os fatores que podem atrapalhar potencialmente a sua dedicação: falta de motivação, falta de recursos (financeiro, material e psicológico), medos e uso excessivo de recursos de entretenimento. ✓ Persiste na realização das atividades propostas e de seus estudos até que os conclua. 		
	Projetar e transformar desejos em metas: curto médio e longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica seus desejos e os decompõem em metas de curto (um a dois anos), médio (três a cinco anos) e longo prazo (mais de cinco anos). ✓ Planeja e organiza um plano principal de metas detalhado e claro. ✓ Considera inúmeras possibilidades e eventos que podem mudar seus planos, buscando soluções para eventuais circunstâncias. ✓ Revê crítica e constantemente seu plano 		

		de metas, buscando aperfeiçoá-lo constantemente e evitar sua obsolescência em relação ao contexto real em que se insere, bem como acomodando-o para lidar com eventos que possam alterá-lo.		
	Não temer o erro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calcula riscos ao realizar suas atividades ou ao se deparar com desafios, considerando suas ameaças, fraquezas, forças e oportunidades e age com base nos riscos calculados. ✓ Resolve desafios e/ou realiza atividades com soluções ousadas ou inovadoras, mesmo correndo riscos de erros e/ou incorreção. ✓ Reconhece quando erra e utiliza erros cometidos por ele mesmo como fontes de aprendizagem, bem como caminhos a serem evitados ao se buscar a solução de determinado desafio e/ou realização da tarefa. ✓ Observa e identifica erros de terceiros e os como fontes de aprendizagem, bem como caminhos a serem evitados ao se buscar a solução de determinado desafio e/ou realização da tarefa. 		
	Criatividade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Considera e explora diferentes possibilidades para solucionar problemas/desafios e/ou para realizar atividades, procurando fugir das soluções óbvias, buscando realizá-la com mais eficiência e eficácia. ✓ Explora diferentes alternativas em busca da solução mais eficiente e eficaz para resolução de um desafio e/ou realização de uma tarefa. ✓ Ouve e considera as opiniões e ideias de outros 		

		<p>indivíduos, integral ou parcialmente, para propor soluções ainda não testadas que tenham potencial de solucionar desafios e/ou na resolução de atividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analisa o desafio a ser resolvido ou atividade a ser realizada diversas vezes, evitando pré-julgamentos sobre os padrões observados, bem como atentando-se para todas as variáveis possíveis. ✓ Permite que suas ideias fluam sem censura num primeiro momento e com crítica moderada em uma segunda análise. 		
	Flexibilidade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consegue mudar e emitir respostas ou soluções alternativas diante de uma mesma situação/problema/atividade. ✓ Apresenta duas ou mais possibilidades de interpretação de um mesmo fato. ✓ Dispõem livremente dos recursos disponíveis (material, informação) para solução dos problemas e ou realização de atividades. ✓ Levanta várias hipóteses sobre a ocorrência e de soluções de um fato, não se prendendo as primeiras ideias que sejam apresentadas e/ou que venham a sua mente. ✓ Identifica os padrões na análise de uma situação/atividade/desafio e estabelece conexões associativas. 		
	Adaptabilidade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mostra-se aberto a novas ideias e conteúdos válidos e/ou os procuram espontaneamente. ✓ Reconhece e mostra-se aberto para outros pontos de vista, pensamentos e/ou proposições sobre determinado desafio/atividade. 		

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reavalia e ajusta a solução de um desafio e/ou tarefa aos diferentes papéis, habilidades e responsabilidades. ✓ Percebe, entende e aceita a necessidade de mudanças. ✓ Participar ativamente das mudanças. 		
	Proatividade (Atitude Proativa)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza ou se propõem a realizar várias e distintas atividades e/ou desafios. ✓ Analisa criticamente as atividades que realiza, estabelecendo uma relação de prioridades entre elas. ✓ Aponta as atividades que podem e as que não podem esperar, diferenciando esta característica das prioridades (viés qualitativo). ✓ Elimina completa ou parcialmente as tarefas, as atividades ou desafios desnecessários. ✓ Automatiza atividades rotineiras. 		
	Orientação para o Resultado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estabelece resultados claros, verificáveis e factíveis. ✓ Está e mantém-se motivado para a busca dos resultados previamente planejados. ✓ Direciona seu foco para os resultados, trabalha, cumprindo metas, reavalia e aperfeiçoa atividades até alcançá-los. ✓ Autogerencia as atividades pessoais, acadêmicas e profissionais em busca do alcance dos resultados planejados. ✓ Compromete-se com o alcance dos objetivos e permanece comprometido até o alcance total dos resultados. 		
	Aceitar críticas construtivas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diante de uma crítica realizada após uma situação de insucesso reage positivamente, reconhecendo o momento como uma oportunidade de aprendizado. 		

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sempre avalia as críticas recebidas, procura justificar respeitosamente porque as aceita ou não, explicando claramente pontos de vista e aceitando eventuais contrapontos apresentados. ✓ Reconhece erros ao receber críticas realizadas de maneira assertiva. ✓ Age para mudar erros previamente reconhecidos. ✓ Aceita e agradece quando recebe <i>feedbacks</i> negativos, porém assertivos. 		
	Fazer críticas construtivas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informa-se e avalia o assunto realizando suas proposições a partir de dados/informações consistentes sobre os temas que formula críticas. ✓ Valoriza o indivíduo e direciona suas críticas para o fato e/ou situação criticada. ✓ Considera o contexto temporal e ambiental para formular suas críticas. ✓ É concreto, direto e evita generalizações ao formular críticas. ✓ Sempre concede o direito de resposta e de justificativas a quem direciona suas críticas, reavaliando as críticas (para mantê-las e/ou descartá-las) realizadas e expondo seus pontos de vista e justificativas formuladas, após a reavaliação. 		
	Resolver desafios propostos em equipe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participa ativamente durante todo o tempo da realização de atividades propostas e/ou resolução de desafios propostos, até a conclusão da atividade e/ou a resolução completa/integral do desafio. ✓ Interage com todos os membros da equipe durante a realização das atividades propostas e/ou resolução de desafio proposto. ✓ Contribui no processo de 		

		<p>definição de metas e na distribuição das tarefas entre os membros da equipe.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumpre/realiza todas suas atividades nos prazos acordados e comparece nos horários acordados em eventuais encontros acordados pelo grupo (pessoal ou remotamente). ✓ Assiste e colabora com outros membros que estejam encontrando dificuldades e/ou que não estejam realizando suas atividades. 		
	Empreendedorismo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demonstra ter boa autoestima, autocrítica e é inovador (agente de mudanças no contexto em que se insere). ✓ É persuasivo em relação aos seus pontos de vista e ideias, competitivo em uma medida aceitável, bem como possui ou procura desenvolver frequentemente um bom networking. ✓ Atenta-se e percebe os sinais do contexto em que se insere, observando necessidades e demandas em que pode atuar para solução de problemas. ✓ Realiza planejamento, monitoramento e aprimoramento sistemático das atividades realizadas. ✓ Gestão de riscos 		
	Compartilhar conhecimentos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Troca ideias e incentiva a troca constante de ideias sobre os conteúdos estudados. ✓ Procura assumir e incentiva os outros a assumirem diferentes papéis nos diálogos sobre trocas de conhecimentos: falando e ouvindo todos os integrantes de uma comunidade. ✓ Sempre dialoga sobre conhecimentos construídos com indivíduos com os 		

		quais se identifica. ✓ Sempre dialoga sobre conhecimentos construídos com indivíduos que possuem pontos de vista distintos dos seus sobre os conteúdos estudados. ✓ Utiliza diferentes ferramentas, recursos e oportunidades para trocar conhecimentos pessoalmente ou em rede.		
	Autoapresentação	✓ De forma geral, se apresenta adequadamente, demonstrando conhecimento e consciência do público-alvo. ✓ Usa vestimentas e acessórios que demonstram seu estilo pessoal e as expectativas de cada contexto em que irá frequentar. ✓ Utiliza um vocabulário adequado ao contexto em que se apresenta. ✓ Demonstra autoconfiança, sem parecer pedante. ✓ Gerencia próprias emoções, demonstrando-as, com sinceridade, porém nos limites e expectativas de cada ambiente que frequenta.		
Metacompetência em Atualização e Compartilhamento de Informações	Divulgar Informações de forma adequada para a comunidade em geral	✓ Usa adequada e didaticamente termos e expressões da área de estudos em seus discursos. ✓ Usa com eficiência a capacidade de falar com a comunidade em geral sobre temas da área, com contato visual, postura e impostação adequada da voz. ✓ Usa contextualizações e exemplos plausíveis para persuadir os indivíduos com quem se comunica. ✓ Seus discursos iniciam com introduções capazes de prender a atenção do público-alvo, com desenvolvimento persuasivo e são finalizados com boas conclusões sobre o tema		

		<p>em questão.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utiliza adequadamente distintas formas de comunicação: oral, gráfica, virtual (rede), de formas síncronas e assíncronas. 		
	Divulgar informações de forma adequada para outros estudantes/profissionais da área	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usa adequadamente termos científicos e típicos da área de estudos em seus discursos. ✓ Usa com eficiência a capacidade de falar com colegas de curso, docente/profissionais da área, com contato visual, postura e impostação adequada da voz. ✓ Usa teorias, fatos, recursos e exemplos plausíveis para persuadir os indivíduos com quem se comunica. ✓ Seus discursos iniciam com introduções capazes de prender a atenção dos colegas de curso e docente/profissionais, com desenvolvimento consistente e legibilidade científica e são finalizados com boas conclusões sobre o tema em questão. ✓ Utiliza adequadamente distintas formas de comunicação: oral, gráfica, virtual (rede), de formas síncronas e assíncronas. 		
Metacompetência em Atualização dos Conhecimentos e Solidariedade	Investir para construir novos conhecimentos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investe tempo para construir novos conhecimentos. ✓ Investir recursos, habilidades e competências para construir novos conhecimentos. ✓ Se dedica em construir novos conhecimentos. ✓ Busca aprendizado constante de conteúdos e/ou de atividades, mesmo que previamente sejam irrelevantes. 		
	Colaborar e compartilhar em rede (solidariedade)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compartilha ideias e informações relevantes. ✓ Valoriza ideias e informações compartilhadas pelos outros. ✓ Incentiva outros indivíduos a 		

		compartilhar suas ideias. ✓ Demonstra preocupação com os sentimentos e ideais dos outros.		
Metacompetência em Comunicação, Resiliência e Mediação	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma verbal oral (boa oratória)	✓ Repete questões a ele remetidas para confirmar o correto entendimento, responde todos os questionamentos e dúvidas que são remetidas a ele. ✓ Utiliza vocabulário adequado aos contextos em que se insere. ✓ Imposta sua voz adequadamente. ✓ Olha nos olhos dos interlocutores. ✓ Demonstra poder de síntese ou se esforça para sintetizar os assuntos tratados.		
	Comunicar-se assertivamente - pessoalmente ou em rede - de forma escrita	✓ Conhece e utiliza regras de etiquetas, netiquetas e/ou regras normativas necessárias para cada contexto e/ou texto que realizar e publicar. ✓ Procura confirmar veracidade de informações que veicular, bem como sua legibilidade científica. ✓ Utilizar um vocabulário adequado para o contexto em que elaborar e publicar textos. ✓ Apresentar textos claros, coerentes e lógicos. ✓ Dispõem de textos semântica, ortográfica e gramaticalmente corretos.		
	Habilidade de Escutar	✓ Respeitosamente, escuta todos os membros do grupo. ✓ Interage com o grupo, demonstrado seu entendimento sobre os temas e demandas apresentadas por terceiros. ✓ Se posiciona adequadamente quando discorda do discurso de terceiros, deixando que a pessoa justifique seus pontos de vista. ✓ Não interrompe constantemente pessoas		

		<p>que estejam apresentando seus pontos de vista.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elimina dúvidas e/ou demonstra conhecimentos sobre temas em estudo. 		
	Identificar e lidar com conflitos em rede (resiliência e mediação)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica e promove soluções que atendam plenamente os interesses reais dos envolvidos em conflitos. ✓ Estimula as partes envolvidas a dialogarem sobre suas diferenças. ✓ Sugere soluções possíveis e promove entre as partes a busca, na medida do possível, por soluções com potencial para atender, mesmo que parcialmente, as demandas apresentadas por ambos os lados. ✓ Se adapta, aprendem continuamente, enfrenta as situações menos favoráveis, se defendem e sempre buscam soluções favoráveis. ✓ Demonstra autoconfiança, motivação intrínseca, controla suas emoções e mantém a calma em situações de pressão. 		
Metacompetência em Liderança e Gestão de Pessoas	Liderança	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconhece e valoriza habilidades e competências em outros indivíduos e defini papéis para realização de tarefas e/ou superação de desafios, levando-as em consideração. ✓ Motiva e inspira outros indivíduos para realização das atividades e/ou desafios propostos, desde o início até a sua conclusão. ✓ Realiza <i>feedbacks</i> assertivos para os indivíduos durante a realização de atividades e /ou desafios. ✓ Alinha os objetivos dos indivíduos, estabelecendo metas e papéis para o alcance dos resultados almejados pelo grupo. 		

		✓ Incentiva o aprendizado contínuo, a troca de ideias, experiências e conhecimentos.		
	Gestão e Coordenação de Pessoas			
Metacompetência em Tomada de Decisão e Negociação	Tomada de Decisão	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconhece a inexistência de decisões perfeitas, porque não é possível analisar todas as alternativas e todas as consequências. ✓ Optar por uma alternativa que considera mais eficaz, renunciando as outras e procurando evitar se envolver em sentimentos de perda ou culpa. ✓ Responsabiliza-se por suas decisões. ✓ Tomar decisões de risco utilizando fatores emocionais e de personalidade com responsabilidade e cautela. ✓ Busca conhecimento de dados, informações e conteúdos válidos para apoiar e validar decisões tomadas. 		
	Capacidade de Negociação	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demonstra empatia pelos sentimentos dos outros. ✓ Questiona e tira dúvidas sobre questões relevantes, antes de argumentar em busca de seus objetivos. ✓ Negocia com habilidade, porém demonstrando ética e integridade em suas proposições. ✓ Apresenta sua argumentação e ponto de vista com segurança e entusiasmo. ✓ Confirma objetivamente o entendimento em acordos eventualmente estabelecidos, antes de concluí-los. 		
Metacompetência em Solução de Problemas Complexos	Propor Soluções para Problemas complexos	✓ Considera requisitos de segurança pessoal e de terceiros na proposição de soluções parciais ou integrais de problemas complexos.		

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pensa no sistema como um todo, além do problema em si, ao propor uma solução para um problema complexo. ✓ Busca dados, informações e conteúdos preferencialmente em <i>softwares</i> e bases que facilitem sua quantificação e, por conseguinte sua interpretação, para utilizá-los na maior quantidade possível. ✓ Prioriza recursos para atingir os objetivos. 		
Metacompetência em Raciocínio Lógico	Raciocínio Lógico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica as partes mais importantes dos conteúdos em estudo. ✓ Usa sua bagagem pessoal de conhecimentos para fazer deduções e tirar conclusões, e, partindo dos novos conhecimentos confirma se está certo. ✓ Procura ajuda para desenvolver habilidades necessárias para aprender mais sobre ideais e conteúdos novos. ✓ Consegue explicar e justificar total e objetivamente sua opinião sobre os temas em estudo. 		
Metacompetência em Flexibilidade Cognitiva	Flexibilidade Cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprende rápida e efetivamente. ✓ Desaprende rápida e efetivamente, sempre que necessário. ✓ Reaprende rápida e efetivamente, sempre que necessário. ✓ Explora distintas hipóteses na compreensão de dada situação, atividade e/ou desafio. ✓ Busca diferentes soluções para o mesmo problema, aplicando a que demonstra maior potencial de eficiência e eficácia. 		
Metacompetência em Visão Sistêmica e Transdisciplinar	Visão Sistêmica e transdisciplinar dos conteúdos estudados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demonstra ou apresenta uma visão holística (não fragmentada) sobre os conteúdos estudados. 		

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demonstra ou apresenta uma visão interdisciplinar sobre os conteúdos estudados. ✓ Reconhece a existência e a importância de temas transversais e correlatos aos conteúdos de estudo. 		
Metacompetência em Ética, Honestidade, Integridade e Diversidade	Ética Profissional e na Vida Pessoal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conhece e utiliza as proposições do código de ética da profissão escolhida. ✓ Respeita todos os indivíduos com que se relaciona. ✓ Respeita as regras e a hierarquia nos ambientes em que se insere, questionando com assertividade quando entender necessário. ✓ Não finge que domina conhecimentos sobre os quais não tem conhecimento ou só os tem em proporção menor do que a necessária para atuação em determinados contextos. 		
	Honestidade e Integridade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demonstra probidade, honradez, segundo certos preceitos morais socialmente válidos no contexto em que se insere. ✓ Estabelece relações verdadeiras e não se utiliza de fraudes para atingir aos resultados esperados. ✓ Age com honestidade com seus pares, superiores e com a totalidade dos indivíduos que se relaciona. ✓ Demonstra um discurso coerente com suas ações. ✓ Reconhece a prática princípios e valores éticos nas relações que estabelece com todos, sem considerar diferenças de acordo com eventuais características, posições que ocupa, cargos exercidos e sem oscilar de acordo com a conveniência. 		
	Valorizar a diversidade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreende e valoriza as características e escolhas dos outros indivíduos. ✓ Procura conhecer mais 		

		<p>sobre características ou escolhas de outros indivíduos, antes de criticá-las.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evita propagar comentários negativos acerca de características pessoais, escolhas ou posicionamentos em relação aos conteúdos de estudo. ✓ Reconhece a existência e aceita a validade de posicionamentos distintos, mesmo os paradoxais e contraditórios. ✓ Se posiciona contrário a injustiças e a discursos preconceituosos. 		
Metacompetência em Inteligência Emocional	Inteligência Emocional	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconhece suas próprias emoções (pontos fortes e fracos), como elas afetam seus pensamentos e comportamentos e demonstra autoconfiança. ✓ Controla sentimentos, comportamentos impulsivos e emoções de maneira saudável. ✓ Entende e valoriza as emoções, necessidades e preocupações de outras pessoas, bem como as dinâmicas de poder em um grupo ou organização. ✓ Desenvolve e mantém boas relações, inspira e influencia os outros, trabalha bem em equipe e gerencia conflitos. ✓ Busca ações preventivas e/ou ajuda de profissionais quando sente que não consegue atingir os objetivos em decorrência de situações relacionadas a descontrole emocionais. 		