

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ROBERTO ROCHA

***L-STYLE*: UMA FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESTILOS DE
APRENDIZAGEM**

SANTA HELENA

2021

ROBERTO ROCHA

L-STYLE: UMA FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM

L-STYLE: A Tool For Identifying Learning Styles

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências da Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Dra. Giani Carla Ito.

Coorientadora: Dra. Daniela Flor.

SANTA HELENA

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

ROBERTO ROCHA

**L-STYLE: UMA FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESTILOS DE
APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Ciências da Computação da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 10/dezembro/2021

Giani Carla Ito - Orientadora
Doutora em Computação Aplicada
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Daniele Eloise Flôr – Co-Orientadora
Doutora em Computação Aplicada
Instituto Federal do Paraná

Rafael Henrique Delegrave Zottesso
Instituto Federal do Paraná
Mestre em Ciências da Computação
Instituto Federal do Paraná

Ricardo Adriano Antonelli
Doutor em Contabilidade
Universidade Federal do Paraná

SANTA HELENA

2021

Expresso minha gratidão a minha família,
principalmente às minhas filhas que foram o meu
 pilar para continuar e a minha esposa que sempre
 esteve ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer imensamente a minha família. Em especial aos meus pais que são o meu suporte sempre. E, também, minha gratidão a minha esposa e as minhas filhas. A eles, expresso todo meu reconhecimento, pois acredito que sem este apoio seria muito difícil vencer esse desafio.

Agradeço as minhas orientadoras, a professora Dra. Giani Carla Ito e a coorientadora professora Dra. Daniela Eloise Flôr por conduzir este trabalho com paciência e dedicação. Ambas estiveram sempre disponíveis a compartilhar todo o seu vasto conhecimento.

Faço um agradecimento especial, também ao professor Rafael Zottesso que compartilhou comigo muitas dicas e sua rica experiência em programação.

Agradeço a todos os meus colegas de curso com quem convivi durante estes anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só enquanto pessoa, mas também como formando.

Agradeço a UTFPR e a todos os servidores pelo acompanhamento e auxílio durante minha jornada acadêmica.

Enfim, agradeço a todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado e a minha formação profissional.

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”. (Albert Einstein)

RESUMO

O ambiente escolar e formativo é repleto de discentes com diferentes estilos de aprendizagem. Essa realidade, faz com que docentes precisem estar cada dia mais preparados para melhor atender seus alunos, de forma que todos os estilos sejam contemplados nas mais diversas maneiras de ensinar. Assim sendo, múltiplas devem ser as metodologias aplicadas pelos docentes visando o fornecimento e a construção de conhecimentos significativos aos alunos, de modo a minimizar efeitos negativos como o abandono escolar e descontentamento educacional. Nessa vertente, o objetivo geral deste projeto é desenvolver uma aplicação *Web* para obter uma identificação dos estilos de aprendizagem presentes nos educandos com base no Modelo de David Kolb. Ademais, empregar como ferramenta o instrumento LSI-II, ou seja, Inventário de Estilo de Aprendizagem em um *software* automatizado. Para tanto, com o desenvolvimento do trabalho é possível obter uma automação para sugerir um caminho para minimizar problemas recorrentes na educação, com o intuito de proporcionar subsídios melhores e adaptados as necessidades educacionais dos docentes. Na implementação realizou-se um levantamento bibliográfico a partir da literatura disponível e após análise dos Modelos de Estilos de Aprendizagens existentes, escolheu-se cinco, elencando como Modelo para a aplicação o de David Kolb. Conquanto, após seleção do Modelo projetou-se uma aplicação *Web* para automatizar o teste de Kolb. A partir disso, o resultado foi considerado como satisfatório, uma vez que forneceu uma capacidade de analisar e diagnosticar os estilos de aprendizagem pelos seus avaliadores e educadores, contribuindo positivamente com este recurso tecnológico por meio de uma metodologia pedagógica avançada para acesso público.

Palavras-chave: Estilo de aprendizagem. Instrumentos. Aplicação *Web*.

ABSTRACT

The school and training environment is full of students with different learning styles. This reality means that teachers are increasingly prepared to better serve their students, so that all styles are covered in the most diverse ways of teaching. Therefore, multiple methodologies must be applied by teachers, aiming at providing and building meaningful knowledge to students, in order to minimize negative effects such as school dropout and educational discontent. In this aspect, the general objective of this project is to develop a Web application to obtain an identification of the learning styles present in students based on David Kolb's model. Furthermore, use the LSI-II instrument as a tool, that is, the Learning Style Inventory. Therefore, with the development of the project it is possible to obtain automation to minimize recurring problems in education, in order to achieve expressive and satisfactory learning on the part of students. In the implementation, a bibliographic survey was carried out based on the literature available to access and after analyzing the existing models of Learning Styles, five were chosen, listing David Kolb's model as the most advantageous. However, after selecting the model, a Web application was designed to automate the Kolb test. From this, the result was considered satisfactory, since it provided an ability to analyze and diagnose learning styles by its evaluators and educators, contributing positively with this technological resource through an advanced pedagogical methodology for public access.

Keywords: Learning Style. Instruments. Web application.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - O ciclo experiencial de Kolb.....	22
Figura 2 - Gráfico de mapeamento dos estilos de Kolb.....	25
Figura 3 – Gráfico de aprendizagem de VARK	27
Figura 4 - Modelo de classificação Felder & Silverman.....	29
Figura 5 – Modelo de aprendizagem Felder & Silverman	31
Figura 6 - Mapeamento das questões para os estilos de aprendizagem	33
Figura 7 - Modelo de estilo de aprendizagem de Dunn & Dunn	36
Figura 8 – Modelo de Dunn & Dunn	38
Figura 9 – Cálculo para a obtenção dos modos do ciclo experiencial.....	43
Figura 10 - Cálculo para a obter o estilo de aprendizagem.....	44
Figura 11 - Gráfico para o estilo de aprendizagem	44
Figura 12 - Fluxograma de desenvolvimento do trabalho	47
Figura 13 - Diagrama de Caso de Uso.....	50
Figura 14 - Diagrama de classes.....	51
Figura 15 - Fluxo de uma requisição no Django.....	54
Figura 16 - Exemplo de autenticação com o <i>braces</i>	55
Figura 17 - Estrutura geral da aplicação <i>L-Style</i>	55
Figura 18 - Configuração do PostgreSQL	56
Figura 19 - Estrutura de uma aplicação de Django	57
Figura 20 - Classe para a regra de negócio para criar turma	58
Figura 21 - Implementação de linhas de código do teste de Kolb	59
Figura 22 - Comando para renderizar um gráfico.....	59
Figura 23 - Registro de usuário	62
Figura 24 - Autenticação de usuário.....	63
Figura 25 - Erro na autenticação	63
Figura 26 - Lista de tentativas	64
Figura 27 - Resposta da tentativa do aluno.....	65
Figura 28 - Relatório no format pdf.....	65
Figura 29 - Página de relatórios	66
Figura 30 - Testes aplicados na turma	66
Figura 31 - Resultados de um teste	67
Figura 32 - Histórico da turma	67
Figura 33 - Fluxograma do Aluno	71
Figura 34 - Fluxograma do Professor	72
Figura 35 - Fluxograma de teste sem cadastro	73
Figura 36 - Fazer teste logado	74
Figura 37 - Responder um teste.....	75
Figura 38 - Resposta do questionário	76

Quadro 1 - Modelos de estilos de aprendizagem	20
Quadro 2 - Modelo de Kolb	41
Quadro 3 – Questionario de Kolb LSI-2	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Interface de programação de aplicativo
DB	Banco de Dados
CA	Conceituação Abstrata
CCMD	Comunicação em Mídias Digitais
CHAEA	Questionário Honey-Alonso de Estilos de Aprendizagem
CSS	Folhas de Estilo em Cascata
DER	Diagrama de Entidade de Relacionamento
EA	Experimentação Ativa
EBLS	Experiência baseada em Sistema de Aprendizagem
EC	Experiência Concreta
ELC	Ciclo de aprendizagem Experiencial
ELT	Teoria da Aprendizagem Experiencial
FSM	Modelo de Felder e Silverman
HTML	Linguagem de Marcação de HiperTexto
HTTP	Protocolo de Transferência de HiperTexto
IA	Inteligência Artificial
IDE	Ambiente de Desenvolvimento Integrado
ILS	Índice de Estilo de Aprendizagem
JS	Linguagem JavaScript
JSON	Notação de Objetos de JavaScript
KLSI	Inventário do Estilo de Aprendizagem de Kolb
LSI	Inventário do Estilo de Aprendizagem
LSQ	Questionário de Estilo de Aprendizagem
MTV	Modelo, Template, Visão
MVC	Modelo, Visão, Controlador
OR	Observação Reflexiva
PEPS	Pesquisa de Preferência Ambiental de Produtividade
SQL	Linguagem de Consulta Estruturada
UFPR	Universidade Federal de Paraíba
URL	Localizador Padrão de Recursos
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Geral	14
1.1.2	Específicos	15
1.2	Contribuição do trabalho	15
1.3	Justificativa	16
1.4	Delimitação do trabalho	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Estilo de aprendizagem	18
2.1.1	Modelo de Kolb	21
2.1.2	Modelo de VARK	25
2.1.3	Modelo de Felder & Silverman	27
2.1.4	Modelo de Honey-Alonso	32
2.1.5	Modelo de Dunn & Dunn	34
2.2	Justificativa do Modelo	39
2.3	Inventário de Estilo de Aprendizagem de Kolb (LSI)	40
2.4	Estado da arte	45
3	METODOLOGIA	47
3.1	Levantamento do referencial teórico	47
3.2	Escolha do Modelo	48
3.3	Elaboração do protótipo	48
3.3.1	A aplicação <i>L-Style</i>	48
3.3.2	Diagrama de caso de uso	49
3.3.3	Diagrama de classe	50
3.4	Implementação	52
3.4.1	Módulo <i>L-Style V2</i>	56
3.4.2	Módulo cadastros	57
3.4.3	Módulo Kolb <i>StyleTeste</i>	58
3.4.4	Módulo relatórios	59
3.4.5	Módulo páginas	60
3.4.6	Módulo usuários	61
3.5	Realização de testes	61
3.5.1	Registro de usuário	62
3.5.2	Teste no Login	62
3.5.3	Teste dos relatórios	64
4	RESULTADOS	69
4.1	Resultados obtidos	69
4.1.1	Aplicação <i>L-Style</i>	69

4.1.2	Fluxo da aplicação.....	70
4.1.2.1	Responder o teste	73
4.2	Considerações finais	76
REFERÊNCIAS.....		78

1 INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias empregadas como suporte de apoio à aprendizagem é de extrema importância em processos pedagógicos. Silva (2019) afirma que “as novas tecnologias na educação são uma importante ferramenta para dinamizar o processo de ensino-aprendizagem”. Para que essas mudanças possam cumprir com seu papel, é fundamental considerar as diferenças entre os indivíduos as formas de aprender. Visto, que cada indivíduo é um ser único, e torna-se basal aprender as maneiras de desenvolver suas habilidades e preferências de aprendizagem, e assim, buscar alternativas facilitadoras para desvendar os mecanismos das práticas pedagógicas que promovem o sucesso educativo (DANTAS, 2011).

Diante desta diversidade, Cerqueira (2000) destaca que, cada indivíduo tende a ter um estilo próprio de aprendizagem, diferentes estilos de aprendizagem são identificados por meio de vários tipos de classificação, como por exemplo pessoas que aprendem melhor ouvindo, ou escutando, ou sinestésicos, entre outros mecanismos. Neste contexto, recorre-se a instrumentos e ferramentas para capturar as diferenças individuais, visando mensurar tais estilos e preferências a fim de identificar o modo pelo qual ocorre a aprendizagem significativa para o indivíduo.

Nesta perspectiva, os métodos e instrumentos de estilos de aprendizagem a serem aplicados são objetos de estudos por parte de diversos pesquisadores. Assim, segundo Souza *et al.* (2013), ao verificarem a linha de pesquisa quanto aos estilos, publicaram estudos quanto a formulação de teorias exaltando a aprendizagem contínua e experiencial, com o intuito de melhorar o ensino com planejamento pedagógico mais eficaz, o qual traz benefícios tanto para professores como para os alunos, dando assim, um novo sentido ao ensino, elucidando que pessoas diferentes têm meios diferentes de aprender.

Desta forma, no decorrer desta pesquisa buscou-se compreendê-los amplamente em suas expectativas e visão sobre o assunto. Devido a isso, denota-se que existem diversos instrumentos com o objetivo de identificar o estilo de aprendizagem. Segundo García Cué (2006) há identificados 74 instrumentos distintos. Os instrumentos foram elaborados pelos seus próprios autores com diferentes investigações nos campos: educacional, empresarial, psicológico e pedagógico (García Cué *et al.*, 2009).

A partir da base teórica, foi introduzido os Modelos de VARK (1992), Honey-Alonso (1994), Felder & Silverman (1988), Dunn & Dunn (1978) e Kolb (1984). Ademais, foi identificado pela pesquisa on-line, o meio mais empregado para esta finalidade, compondo as ferramentas aplicadas sobre os Modelos por meio de dados estruturados por algum tipo de formulário on-line. E, somente testes no formato questionários simples, ou impressos em formato pdf. Por esse motivo, justifica-se à automação de uma plataforma informatizada para a aplicação de um instrumento para a identificação de estilo de aprendizagem.

Desta forma, para automatizar tal teste e apresentar uma proposta de uma plataforma para a interação professor-aluno, que contempla o cadastro pessoal dos participantes. Os professores por sua vez, terão acesso a um relatório com os estilos pertinentes a cada um dos alunos. Isto possibilitará que o docente possa personalizar sua prática pedagógica e gerar as melhores formas de ensinar e atendimento aos alunos visando o aprender particular de cada aluno. O discente poderá imprimir e também gerar um arquivo no formato em pdf dos resultados obtidos pelos testes aplicados.

Para o questionário, pretende-se utilizar formas dinâmicas para inserir as questões e mostrar os resultados. O *software* utiliza mídias para apresentar as perguntas e respostas. Acredita-se que estas formas de apresentação, permitirão maior imersão e ampliação do público, já que recursos de mídia podem ajudar diversas faixas etárias a compreenderem o que se está buscando e querendo descobrir.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

O objetivo principal deste projeto é desenvolver uma aplicação *Web* para identificação de estilos de aprendizagem.

1.1.2 Específicos

- Investigar os diferentes Modelos de Estilos de Aprendizagem na literatura existente;
- Desenvolver um estudo sobre os diferentes testes e ferramentas a serem aplicados nos Modelos propostos;
- Escolher quais ferramentas serão usadas na aplicação do *software*;
- Elaborar a modelagem para o *software*;
- Prototipar um *software* para identificação do estilo de aprendizagem;
- Desenvolver uma aplicação *Web* para identificação de estilos de aprendizagem.
- Testar a aplicação *Web* para detecção de possíveis erros.

1.2 Contribuição do trabalho

Diante do exposto, vale ressaltar que cada indivíduo possui algum tipo de habilidade ou facilidade para adquirir e processar novos conhecimentos, sendo assim, neste contexto os estilos de aprendizagem são facilitadores que norteiam um caminho percorrido tanto para os educadores quanto para os educandos. Com isso, a principal contribuição deste trabalho, é identificar estilos de aprendizagem do discente, com isso, fornecer subsídios para o professor apurar novas formas de ensinar e de aprender com métodos efetivos por meio de uma aplicação concreta e investigativa, para que se identifique o estilo de aprendizagem de cada indivíduo atendido pelo professor que está empregando a ferramenta.

Este trabalho não tem por objetivo medir os estilos de cada indivíduo e rotulá-los de forma estática, mas sim, identificar por meio de um *software* automatizado o estilo de maior predominância na forma como cada indivíduo aprende, com a utilização do Modelo de Kolb. De forma, a empregar esses estilos visando uma aprendizagem significativa e real na vida dos estudantes.

1.3 Justificativa

Na aprendizagem educativa vivenciada na atualidade contemporânea, é sabido que existem múltiplas situações que envolvem a aprendizagem dos sujeitos, dificultando ainda mais as formas de ensino. Assim, para Dantas (2011) sabe-se que quando o método de ensinar se difere do estilo de aprender do aluno, torna-se desmotivador gerando desinteresse do mesmo, ocasionando num baixo desempenho por parte do aluno durante seu processo de aprendizagem. Neste contexto, é de suma importância compreender a individualidade de cada estudante para que o professor possa direcionar atividades aprofundadas e personalizadas. A fim de atender as necessidades específicas que cada discente apresenta, e conduzir formas de aprendizagem diversas, as quais devem ser consideradas mais efetivas e motivadoras.

A identificação dos estilos de aprendizagem pode conduzir a um preparo diferenciado das atividades e fortalecer a prática pedagógica, pois o professor terá mais opções, oportunidades e subsídios para planejar as aulas com estratégias diversas e dinâmicas. Por isso, uma ferramenta automatizada que identifica os estilos, facilita e otimiza o trabalho do professor em sala de aula.

Deste modo, é importante conhecer, compreender e empregar os estilos estão ligados ao desejo de facilitar a aprendizagem do estudante no contexto atual, relacionado principalmente ao ensino remoto, o qual está bem evidente na realidade de professores e alunos.

1.4 Delimitação do trabalho

A pesquisa apresentada refere-se aos estilos de aprendizagem averiguados a partir dos Modelos de VARK (1992), Honey-Alonso (1994), Felder & Silverman (1988), Dunn & Dunn (1978) e Kolb (1984). Os pesquisadores de cada Modelo citado, desenvolveram múltiplas formas de ensino de acordo com cada indivíduo e suas necessidades. O projeto aqui apresentado, teve como foco a escolha de um dos Modelos já citados como instrumento de pesquisa um questionário. Como limite, o teste foi desenvolvido para ser aplicado a estudantes universitários em geral. Nesse processo, a literatura traz inúmeros Modelos e ferramentas as quais são

utilizadas para compreensão dos estilos de aprendizagem e para diversas áreas, não sendo somente para a educação.

Diante do aqui apresentado, vale destacar que a introdução corrobora com os objetivos gerais e específicos, elencando a contribuição, justificativa e a delimitação do trabalho, sendo estruturado em outras três seções, sendo elas: o levantamento do referencial teórico, incluindo a escolha e justificativa do Modelo escolhido, na segunda seção o desenvolvimento da metodologia na aplicação em cima do instrumento escolhido e a terceira, explana os resultados obtidos e as considerações finais da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção apresenta-se a teoria dos estilos de aprendizagem assim como, os cinco Modelos mais explorados na literatura, sendo eles o Modelo de Kolb (1984), o Modelo de VARK (1992), o Modelo de Felder & Silverman (1988), o Modelo de Honey-Alonso (1994) e o Modelo de Dunn & Dunn (1978). Por fim, é mostrado no último item a justificativa da escolha do Modelo de Kolb.

2.1 Estilo de aprendizagem

Segundo Dantas (2021) “os estilos de aprendizagem são maneiras que uma pessoa utiliza para conseguir aprender o que lhe é proposto. Tais estilos são únicos e pessoais, pois cada pessoa apresenta facilidade com um determinado estilo e dificuldade em outros”. Nessa perspectiva, compreender a diferença entre os estilos de aprendizagem é de extrema importância para professores e educadores, visto que ao ser empregado como ferramenta de aprendizagens e buscar como o indivíduo aprende, além de valorizar e descobrir sua potencialidade. Já Kalatzis (2008) afirma que cada pessoa tem formas diferentes de aprendizado, tais como, aprender e guardar e/ou registrar informações. Seja por fatores hereditários, experiências ou exigências do ambiente em que cada pessoa está inserida, ou sendo influenciada a forma como ela aprimora suas habilidades.

Denota-se que é destacando as personalidades, as preferências sociais, ambientais em que estão acometidos, e influenciam em como aprendem com suas próprias habilidades. Também, Kolb (1984) acredita que não há melhor ou pior forma de ensinar, mas sim, uma possível adaptação do estilo adequado para que se obtenha uma experiência individual eficiente. Vale ressaltar, que estes métodos e teorias não existem somente para a área da pedagogia e/ou pedagógica, mas também, há estudos e teorias em múltiplas áreas e segmentos.

Segundo Felder e Silverman (1988), as diferenças entre os estilos de aprendizagem entre os estudantes com os métodos de ensino desenvolvidos pelos professores podem afetar direta e indiretamente o processo pedagógico educacional. Sendo assim, pode ser que o aluno se sinta entediado e, como consequência, apresente avaliações baixas e até mesmo, pode promover ou

umentar o índice de abandono educacional e escolar. Nesse contexto, Claxton e Murrell (1987) conforme já citado por Schmitt & Domingues (2016) recomendam que os professores busquem compreender a importância das necessidades individuais e das formas dessemelhantes de aprendizagem que são aplicadas em suas aulas. Com a identificação das formas diferentes de aprender é possível proporcionar ao estudante maior satisfação, e conseqüente, aproveitamento nos estudos.

Os estilos de aprendizagem na educação conduzem o processo de ensino-aprendizagem para os professores e alunos. Conforme Sternberg (1997) há um amplo entendimento por parte dos estudantes que podem favorecer o autoconhecimento, de forma a instruir os processos de tomada de decisão. Desta forma, os alunos aprendem e estudam de maneiras diferenciadas, com a necessidade de se indicar métodos e estratégias de estudos, mais adequadas para serem adotadas e potencializadas na condição da aprendizagem.

Pesquisadores contemporâneos que estudam os estilos de aprendizagem, apresentam a literatura vários Modelos que buscam identificar as habilidades, características ou preferências de estilos de aprendizagem inerentes a cada pessoa. Isso se dá, com o intuito de promover benefícios à educação e assim fornecendo subsídios suficientes para planejar estratégias pedagógicas mais apropriadas e eficazes em relação às necessidades de cada estudante, oferecendo práticas e oportunidades de aprendizado, dando assim, um novo sentido ao ensino pelo ensino significativo (LOPES, 2002).

A diversidade de estilos de aprendizagem exige instrumentos para identificá-los. Nessa perspectiva, são vários os Modelos que buscam mapear essas características nos sujeitos. Diante disso, no Quadro 1 são apresentadas algumas características e definições de cada Modelo, seguido dos instrumentos sugeridos nos Modelos de maneira individual. Ou seja, uma comparação e compreensão entre os Modelos mais citados e usados pela literatura.

Quadro 1 - Modelos de estilos de aprendizagem

Modelo Autor	Estilos de Aprendizagem	Ferramenta	Descrição	Base Teórica
Modelo de Kolb por David Kolb	Divergente Convergente Assimilador Acomodador	Inventário de Estilo de Aprendizagem de Kolb (LSI)	São empregadas 12 perguntas, cada uma com quatro campos de resposta e com números de 1 a 4, por grau de preferência, em que se identifica só um estilo a partir de um gráfico	Modelo Experiencial
Modelo de VARK por Neil D. Flaning e Collen Mills	Visual Auditivo Leitor/Escritor Cinestésico Multimodal	Questionário de VARK	São aplicadas 16 perguntas de múltipla escolha, pode identificar um estilo ou mais de um (multimodal).	Modelo Sensorial ou/e Percepção
Modelo de Felder & Silverman (FSM) por Richard Felder e Linda Silverman	Sensorial x Perceptivo Visual x Verbal Ativo x Reflexivo Sequencial x Global	Índice de Estilo de Aprendizagem (ILS-Felder-Soloman)	São 44 perguntas com 2 opções, resposta única, e identifica 4 estilos a partir de um grafo bipartido.	Combina partes do Experiencial (Kolb), fenomenológico, e sensorial
Classificação de Honey-Alonso por Peter Honey e Catalina M. Alonso	Ativo Reflexivo Teórico Pragmático	Questionário Honey-Alonso de Estilos de Aprendizagem (CHAEA)	São 80 perguntas, marcar X nas que concorda, ou sim e não, em cada uma, identifica um estilo.	Combina o Experiencial (Kolb), fenomenológico
Modelo de Dunn & Dunn por Rita Dunn e Kenneth Dunn	Estímulos sociais Estímulos ambientais Estímulos emocionais Estímulos físicos Estímulos psicológicos (com 21 estilos divididos nas 5 categorias)	Inventário de Estilo de Aprendizagem (LSI) / Productivity Environmental Preference Survey (PEPS)	São 100 perguntas, com respostas sim ou não, e identifica vários estilos	Combina os quatros, experiencial, sensorial ou percepção, fenomenológico

Fonte: Autoria própria (2021)

2.1.1 Modelo de Kolb

David A. Kolb foi um teórico da educação e fundador da *Experience Based Learning Systems* (EBLS). Doutor pela Universidade de Harvard em 1939 usou as teorias existentes sobre a teoria experiencial para criar seu Modelo intitulado por *Learning Style Inventory* (Inventário de Estilo de Aprendizagem) em 1976. Essa ferramenta é interdisciplinar que visa medir os estilos de aprendizagem de alunos no ensino médio e no nível superior. Mas Cerqueira (2000) afirma que em 1971 o teórico David Kolb iniciou os estudos sobre os estilos de aprendizagem.

Em 1984 Kolb, elaborou um novo Modelo de estudo, baseado nas suas experiências particulares, este Modelo passou a ser nomeado por Teoria da Aprendizagem Experiencial (ELT). O mesmo, conceitua como um Modelo que utiliza a experiência como o centro do aprendizado em um Modelo de ciclo. Seria um conceito de que a aprendizagem é construída a partir de experiências vividas, ou seja, o conhecimento e o processo de aprendizagem são mapeados ao longo da vida, por meio do conhecimento que o indivíduo acumulou em determinados momentos vivenciados. Nesse contexto, ao averiguar o mundo ambiental, social, cultural e histórico que o indivíduo vive, é construído o conhecimento e a experiência, desse modo podendo ser transformado em aprendizagem.

Para Kolb (1984), aprender é o processo pelo qual o conhecimento é criado por meio da transformação da experiência. Com isso, o conhecimento é resultado da combinação de compreensão e vivência do entendimento de cada indivíduo. De acordo com a concepção de Kolb (1984) também afirma que o aluno ideal é aquele capaz de combinar diferentes estilos de aprendizagem, empregando teorias de aprendizagem experiencial, as quais sugerem que os indivíduos aprendem melhor de acordo com suas próprias experiências.

Nessa vertente, o estudo apresenta o Modelo de aprendizagem e o instrumento de identificação de estilos de aprendizagem com foco em universitários, sendo que o ciclo de Kolb com os respectivos estilos mostrados pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - O ciclo experiencial de Kolb



Fonte: Escola digital professor (2019)

Conforme é mostrado pela Figura 1, no Modelo experiencial o indivíduo retrata dois modos opostos com cada eixo. Assim, a forma de perceber uma informação relaciona-se com a experiência concreta (EC) que é o sentir, e a conceitualização abstrata (CA) que é o pensar, enquanto a forma de processar a informação relaciona-se com a experimentação ativa (EA) que é o fazer, e a observação reflexiva (OR) trata-se do observar. Ademais, este processo é um ciclo de aprendizagem em que o aluno passa pelos quatro elementos em um processo recursivo ao longo da aprendizagem, para poder criar novas experiências. Segundo Kolb, o ciclo acontece vivenciando (EC), refletindo (OR), pensando (CA) e agindo (EA).

A partir da combinação desses quatro estágios de aprendizagem combinam-se os resultados encontrados dois a dois. As combinações ocorrem com dimensões de assimilação (CA e EC) juntamente com a dimensão de transformação (EA e OR), ao possibilitar a identificação do estilo de aprendizagem predominante de cada indivíduo, divididos em quatro estilos, apresentados a seguir:

- **Divergente:** estilo que aborda principalmente a criatividade do indivíduo no qual emprega sua imaginação gerando assim novas ideias, dúvidas e

discussões tornando prazeroso o ato de buscar várias maneiras de aprender. As pessoas que detém deste estilo são reflexivas, criativas;

- **Assimilador:** cidadãos que desenvolvem Modelos teóricos e de raciocínio, dedução não focando apenas no uso prático de teoria. Ou seja, são indivíduos mais teóricos, conceituais;
- **Convergente:** são aqueles práticos dedicados a resolver problemas usando como ferramenta o raciocínio dedutivo, gostam de usar um passo a passo, um plano estrutural. Ou seja, são pessoas estruturais, sequenciais;
- **Acomodador:** os indivíduos que assumem riscos resolvendo problemas abordados, aplicando a intuição no processo de aprendizagem com tentativas e erros. Ou seja, são pessoas mais práticas, vivenciais.

Estilos de aprendizagem propostos por Kolb não visa a rotulação de cada educando quanto a sua aprendizagem, mas sim, almeja identificar o estilo predominante na forma de cada um aprender. E, com isso, desenvolver os outros estilos não explorados no ambiente educacional e propor atividades com metodologias inovadoras de acordo com cada possibilidade viável de aprendizagem. Kolb também concluiu, que os estilos de aprendizagem são flexíveis e ele acredita que os indivíduos possam aprender a usar modos de aprendizagem diversas daqueles que já desenvolvidas naturalmente.

Além da origem dos estilos de aprendizagem de Kolb serem conduzidos pela Teoria da Aprendizagem Experiencial, ainda, se basearam em seu ciclo de aprendizagem. Dessa forma, propõe o instrumento para identificação de estilo de aprendizagem predominante no aprendiz, chamado como Inventário de Estilo de Aprendizagem (LSI).

Kolb (2013) destaca seis versões do Inventário de Estilo de Aprendizagem (LSI), publicadas nos últimos 40 anos. A primeira versão é descrita pelo Inventário de Estilo de Aprendizagem versão 1 ou LSI 1, criada em 1971 e baseada na Teoria Experiencial de Aprendizagem, nessa aplicação foi constituída com 9 questões com 4 respostas cada uma delas, em que a escolha de número com 4 tem a finalidade de melhorar e se adaptar ao jeito de aprender de cada indivíduo e com 1 aquele que se encaixar como pior. Com as respostas são feitos um cálculo que é construído num

gráfico com escalas para medir os mecanismos de aprendizagem, como mostra a Figura 2.

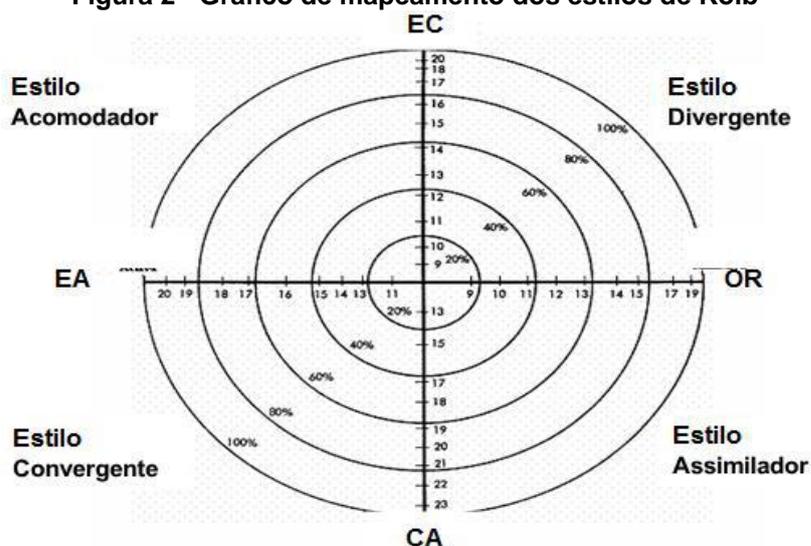
Posteriormente, no ano de 1985 foi criado o LSI 2, ou a segunda versão do inventário incluindo mais seis perguntas, assim totalizando 12 questões. Contudo, com as mesmas características para medir o estilo de aprendizagem.

Já em 1993 foi publicado a LSI 2a ou a segunda versão do inventário, porém com substancial mudança no formato de pontuação aleatória. Em 1999 foi elaborado a *Kolb Learning Style Inventory 3* (KLSI 3) versão 3 do inventário, em que o mesmo continua com 12 perguntas, e constituído no mesmo método de resultado do LSI 2, possibilitando novas informações de aplicativos sobre trabalho em equipe, gestão de conflitos, escolha de carreira, ou seja, mais comercial saindo do foco da educação.

A partir dessa versão 3, em 2005 foi atualizado para a versão 3.1, no qual houve só mudanças normativas para a interpretação dos pontos. E uma última versão chamada de KLSI 4.0 no ano de 2011, em que foi acrescentada outros novos 8 questionamentos, e neles foram introduzidas inovadoras tipologias de 9 estilos de aprendizagem, contendo a avaliação da flexibilidade de aprendizagem, com o intuito de apresentar um relatório pessoal expandido focado em melhorar a eficácia da aprendizagem além da psicometria aprimorada. Também foi elaborado a versão 3.2 em 2013, continuando o mesmo método de pontuação e interpretação dos resultados da versão 3.1, todavia os 9 estilos de aprendizagem, sendo apresentados somente em papel.

Assim sendo, verifica-se que o método de Kolb é um dos Modelos mais aceitos e aplicados para determinar os estilos de aprendizagem. É o método que traz a teoria de aprendizagem pela experiência vivida no ambiente social e cultural. Sendo esse um ciclo, identificado por um dos quatro estilos de aprendizagem pela ferramenta LSI, reconhecido como um estilo predominante, iniciando com as questões, seguidos dos cálculos e no término, é marcado no gráfico para posterior identificação do estilo conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Gráfico de mapeamento dos estilos de Kolb



Fonte: Jesus, Carvalho & Silva (2019)

A empresa EBLs e a plataforma *Web* são especialistas no desenvolvimento de pesquisas que almejam o avanço da teoria e da prática da aprendizagem dedicada ao estudo das teorias de Kolb que acessam informações e biografias quanto ao método, as ferramentas aplicadas, no caso das últimas ferramentas criadas, são, por exemplo, a LSI 4.0 é o último teste feito por David Kolb e Alice Kolb, onde são vendidas (Kolb e Kolb, c2021). Após a fundação, a partir do ano de 2000 Alice Kolb natural do Brasil, ajudou a difundir e a ampliar a teoria experiencial com David Kolb, em que a maioria dos artigos após esta data, são averiguados e estudados por Kolb e Kolb.

2.1.2 Modelo de VARK

Os pesquisadores da Nova Zelândia Neil D. Fleming e Collen Mills estudaram e aprofundaram seus conhecimentos acerca dos processos de ensino e aprendizagem focados nos canais sensoriais sendo que neste processo o nome VARK está associado ao acrônimo de *Visual, Sural, Real/Write e Kinesthetic* (VARK-LEARN, 2001) compreendido em visual, auditivo, leitor/escritor e cinestésico. Por conseguinte, esse método foi aplicado pela primeira vez no ano de 1992 de acordo com Fleming (1992).

Essa ferramenta foi proposta para possibilitar a descoberta da forma como o aluno aprende, de maneira simples, fácil e simplificada. De acordo com o método de

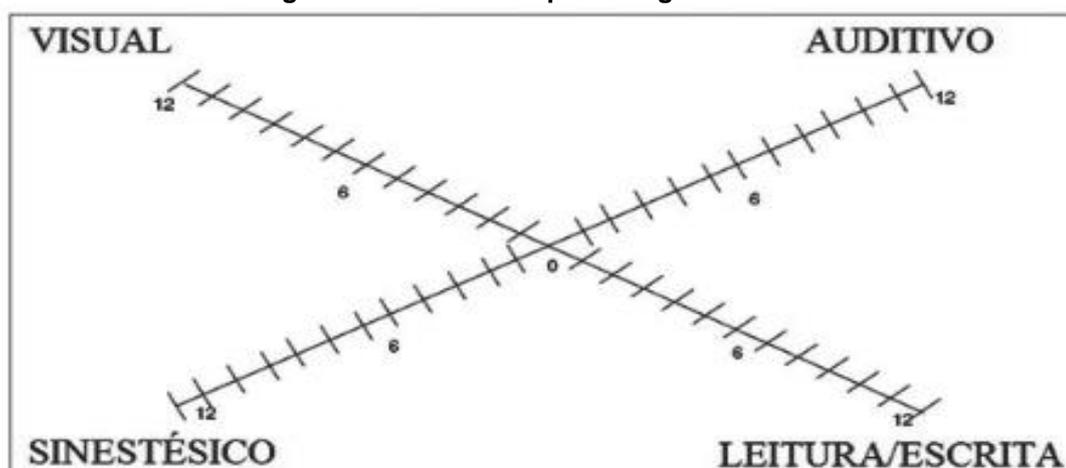
VARK, existem cinco Modelos de ensino, sendo eles: visual, auditivo, leitor/escritor, sinestésico e multimodal.

Esse Modelo é baseado em um questionário cujo resultado é identificar como o respondente prefere aprender ou ensinar, além de ser uma ferramenta utilizada para mapear o perfil das preferências de aprendizado. O questionário possui 16 questões do tipo múltipla escolha, cada questão possui quatro alternativas em que o respondente pode optar por marcar nenhuma, uma, duas, três ou quatro opções em caso de não ser claro o questionamento. Com o objetivo de avaliar o estilo de aprendizagem, são eles:

- **Visual:** favorecido por meio de demonstração visual, como mapas, diagramas, gráficos vídeos e aulas expositivas. Para apresentar conceitos, raciocínios, ou ideias e suas relações;
- **Auditivas:** é beneficiado através da captação de variações sonoras, como palestras, discussões e seminários para memorizar e compreender a mensagem;
- **Leitor/Escrita:** este estilo é contemplado por meio de artigos manuscritos, relatórios e ensaios, no caso de alunos que fazem anotações, desenhos, planos e esquemas, para lembrar do conteúdo;
- **Cinestésico:** presente em pessoas que aprendem melhor fazendo, seja por meio de experiências em laboratórios, encenações, demonstrações, ou atividades esportivas;
- **Multimodal:** a aprendizagem é captada através de dois tipos ou modalidades. Assim, enquanto uns têm a flexibilidade na forma de ensino e de aprendizagem fazendo mudanças de estilo na forma de captar o conhecimento de acordo com o contexto, outros são aqueles que não se satisfazem enquanto não passarem por todos os seus estilos de preferência. Em contrapartida, adquirem um conhecimento mais profundo e amplo. Preferem temas em questão e acabam sendo taxados como atrasados.

Para calcular os estilos geralmente é utilizado o gráfico conforme é mostrado pela Figura 3.

Figura 3 – Gráfico de aprendizagem de VARK



Fonte: Schimitt & Domingues (2016)

Dentro do método de VARK, não existem estilos classificados como melhores ou piores para a mensuração quanto aos estilos de aprendizagem apresentado pelos alunos. Por isso, essa realidade é refletida no resultado. Também, deixando claro que o Modelo trata dos estilos de aprendizagem independente da faixa etária do aluno. O site oficial de VARK possui vários questionários com perguntas distintas para cada tipo de área e idade específica, contudo, sempre corroborando com o mesmo conceito do Modelo para mapear o estilo de aprendizagem.

Apesar da extensa utilização desse questionário, existem outras críticas no que diz respeito a este Modelo. Isso mostra que o resultado nem sempre é conclusivo, e que a mudança de estilo não garante velocidade educativa na hora de aprender e nem melhores resultados na comparação com outras escolas.

Um fato interessante em relação a esse questionário, é que a maioria das pessoas tem preferência em dois ou mais perfis. Enquanto algumas não possuem nenhuma preferência marcante no que diz respeito aos caminhos da aprendizagem.

2.1.3 Modelo de Felder & Silverman

Richard Felder, professor de Engenharia Química da Universidade Estadual da Carolina do Norte, Estados Unidos, deu início a sua pesquisa para descobrir o porquê das repetências e desistências dos estudantes nas séries iniciais. E então, este professor se aliou à Dra. Linda Silverman, com vasta experiência em psicologia

educacional para desvendar os reais motivos que geram tantos abandonos. Em 1988, foi proposto um Modelo de estilo de aprendizagem, influenciado por vários Modelos previamente existentes, como o Modelo de Kolb, pelas teorias psicológicas de Carl Jung, entre outros, com abrangência na educação científica, exemplificados, com vertentes sensoriais/intuitivas que têm as características no Modelo do psicólogo Jung, e o método ativo/reflexivo composto pelo Modelo de Kolb (SILVA, 2006).

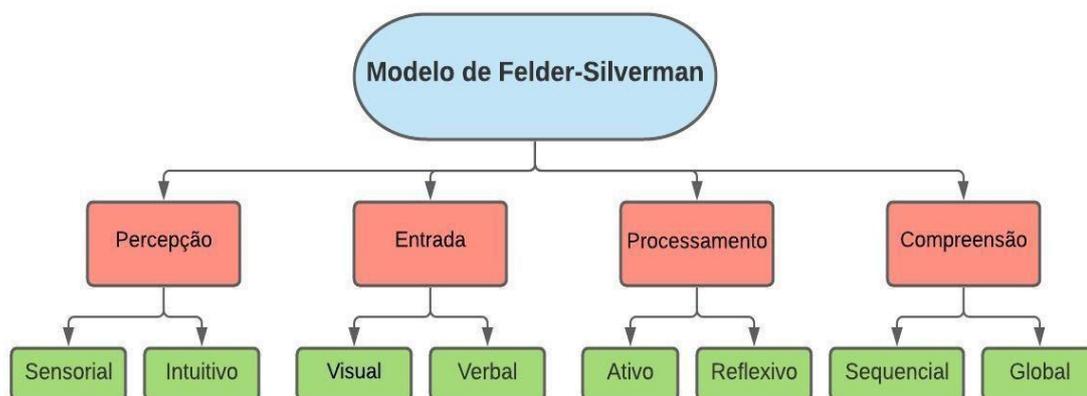
Este Modelo foi aplicado especificamente para os alunos com o propósito de categorizar as preferências dos estudantes para que seja mais prazeroso o ato de aprender para o estudante. Foi projetado para mapear a forma como cada pessoa prefere receber e processar a informação. Inicialmente foi distribuído em cinco dimensões, sendo que a primeira em percepção, que pode ser sensorial ou intuitiva. A segunda verificação se encaminha com a retenção de informação, que pode ser visual ou verbal. Na terceira organização o método pode ser indutivo ou dedutivo. Na quarta ocorre o processamento da informação, que pode ser ativo ou reflexivo. Sendo finalizado na quinta tentativa de compreensão do aluno, o caminho se concretizou com os estilos sequencial ou global.

Mas para Felder (2002) houve um problema nos últimos anos. Pois Felder foi motivado a fazer duas mudanças significativas no Modelo: uma abandonando a dimensão indutiva/dedutiva e outra mudando a visual/auditiva para a categoria visual/verbal.

Desta forma, Felder (2002) explica, que alguns estudantes focam em algoritmos, datas e fatos, enquanto outros em Modelos Matemáticos, teorias. Alguns aprendem com gravuras, diagramas, imagens e informações visuais, enquanto que outros aprendem através de formas escritas, verbais ou explicativas. Ou seja, alguns aprendem ativa e interativamente, enquanto outros são introspectivos e individualmente processam o conhecimento a conexão do aprendizado.

Assim, ficando com quatro dimensões ou domínios, e tendo cada dimensão duas categorias opostas de cada estilo de aprendizagem conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Modelo de classificação Felder & Silverman



Fonte: Adaptado de Abdullah & Sadik (2015)

Dimensão Percepção (Sensorial ou Intuitivo): o tipo de informação recebida pelo aluno.

- **Sensorial:** são atentos a detalhes e práticos, também são fáceis de memorizar o conhecimento. Ou seja, o aprendiz percebe os conteúdos de forma mais concreta;
- **Intuitivo:** preferem teorias e conceitos, e não são detalhistas. Sendo que, a percepção do que ocorre no caminho da aprendizagem se dá de forma abstrata.

Dimensão Entrada (Visual ou Verbal): indica a maneira como as informações são recebidas pelos estudantes.

- **Visual:** dá preferência à informação em forma de figuras, diagramas, gráficos, quadros, tabelas, vídeos, etc, uma vez que, a recepção é significativa e se efetiva através de elementos visuais;
- **Verbal:** utiliza-se de materiais escritos e falados, como textos, diálogos, palestras, seminários e outras atividades verbais. Sendo assim, a aprendizagem é melhor quando se escuta e se fala sobre os conteúdos.

Dimensão Processamento (Ativo ou Reflexivo): implica na maneira como as informações são processadas e compreendidas.

- **Ativos:** retém melhor os conteúdos através de discussões ou aplicações das informações, explicando assim o aprendido a outros colegas, preferem percorrer o processo aplicando ou experimentando ativamente. Visto que, processam melhor as informações através da interação do conteúdo;
- **Reflexivos:** costumam primeiro assimilar as informações e só depois transformam em conhecimento, os estudos individuais. Desta forma, preferem utilizar o tempo com reflexões das informações apresentadas.

Dimensão Compreensão (Sequencial ou Global): consiste na maneira como as informações são compreendidas pelo estudante.

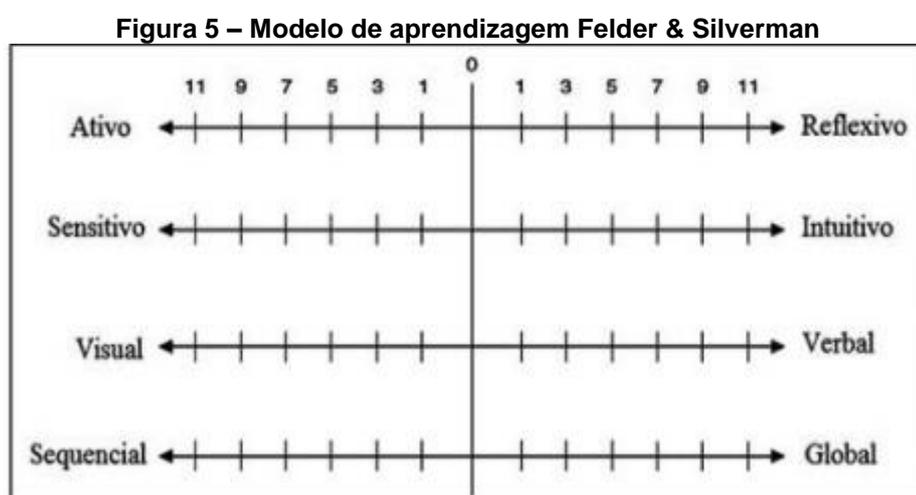
- **Sequência:** os resultados se efetivam com a apresentação do conhecimento lógico, e das ciências exatas. Gostam de aprender de forma gradativa, passo a passo. Ou seja, preferem o conteúdo apresentado de forma linear;
- **Global:** o conhecimento se apresenta de maneira mais completa, permitindo que sua aprendizagem ocorra em saltos completos de compreensão. Visto que, o conteúdo deve ser apresentado em sua totalidade para se ter a visualização das partes.

Conforme o Modelo de Felder-Silverman foi apresentado, o Índice de Estilo de Aprendizagem de Felder e Soloman criado no ano de 1991 como ferramenta para a avaliação, e desenvolvido para identificar os estilos de aprendizagem dentro das quatro dimensões. Neste contexto, aplica-se um questionário que consiste em 44 perguntas, sendo 11 perguntas para cada dimensão dos estilos de aprendizagem. Para exemplificar, cada item apresenta duas opções de respostas, Modelo de escolha forçada, deve-se marcar "X" a uma opção "a" ou "b". E sendo necessário responder todas as 44 questões.

Na Figura 5 é apresentada a ferramenta para avaliar os resultados obtidos do questionário ILS-Felder-Saloman. Quanto a este questionário, escolhe-se as questões e respostas, em que é somado 1 ponto para cada estilo, sendo então inseridas no gráfico de escalas que avaliam as quatro dimensões do Modelo. Nesta

escala de resultados em cada eixo é apresentada uma dimensão, identificando assim os estilos de aprendizagem opostos.

A partir dos resultados obtidos por meio da soma dos estilos (Figura 5), são definidas três faixas a serem identificadas. São faixas de preferências leves, moderadas e fortes. Por exemplo, na questão 5 a resposta é a letra “b”, então se coloca “1” na coluna “b”, e são somadas as colunas com o total. Para cada escala, subtrai-se o total menor do maior, e escreve-se a diferença e a letra com o total maior. Pode citar um exemplo que é, se na coluna ativo/reflexivo forem obtidas quatro respostas “b” e sete respostas “b”, “3a” seria o resultado de “7 - 4”. Desta forma comprova-se que a letra “a” obteve mais respostas.



Fonte: Schmitt & Domingues (2016)

Pela Figura 5, verifica-se que no nível de predominância do estilo o resultado de um a três indica leve aplicabilidade na condução desse processo, ou seja, não há preferências. Já o resultado com cinco a sete indica o grau moderado, onde o aprendiz deve aprender com maior facilidade em um ambiente de ensino que beneficie os estilos. Já no que diz respeito ao resultado de 9 a 11, observa-se que a faixa de predominância forte, em que o estudante pode vir a ter dificuldade de aprender em ambientes que são adaptados ao estilo oposto.

Conclui-se que, tal método apresenta uma proposta mais densa para poder identificar as preferências de um estudante usando como ferramenta o questionário ILS-Felder-Saloman, e o gráfico com eixo bipartindo os estilos em opostos, para o cálculo das respostas. Podendo assim, ser identificado para cada indivíduo até

quatro estilos de aprendizagem, que seriam das quatro dimensões, através dos estilos opostos e propostos.

2.1.4 Modelo de Honey-Alonso

Este método foi criado e elaborado pelo psicólogo Peter Honey e pela doutora em educação Catalina M. Alonso. O Modelo citado, emprega questionário catalogado como Questionário Honey-Alonso de Estilos de Aprendizagem (CHAEA), sendo mais frequente o seu uso no cenário espanhol. É um Modelo de estilo de aprendizagem que tem sua origem a partir de ideias do Modelo proposto por Kolb em 1976 e Honey e Mumford em 1992. Segundo Alonso *et al.* (2007), o questionário de Estilos de Aprendizagem, ou em inglês *Learning Styles Questionnaire* (LSQ), de Peter Honey foi organizado para profissionais de empresas do Reino Unido. Ao traduzir tal questionário para o espanhol, Catalina Alonso também traz questões a mais no foco social e educacional. A partir da adaptação feita por Catalina, os quatro estilos predominantes de aprendizagem são classificados como: ativo, reflexivo, teórico e pragmático.

Com isso, Alonso, encontra uma proposta para a pedagogia que investiga a discussão da aprendizagem envolvendo os participantes aluno e professor. Segundo Alonso *et al.* (2007) e colaboradores, e se baseando no estudo de Keefe, os estilos de aprendizagem são traços fisiológicos, afetivos e cognitivos que servem como indicadores relativamente estáveis, levando em consideração o modo como os alunos percebem e interagem no ambiente pedagógico de aprendizagem. Pesquisadores informam que a proposta de tal método é traçar a personalidade de cada indivíduo utilizando um questionário em forma de frases para identificar e descrever qual a habilidade do indivíduo no meio do ambiente escolar. E dessa forma, analisar os aspectos comportamentais na aquisição do conhecimento.

No questionário CHAEA, são utilizadas 80 questões, das quais 20 relativas a cada estilo de aprendizagem, sendo distribuídas aleatoriamente. Ao responder, se seu estilo de aprendizagem está mais de acordo que em desacordo com a pergunta, marca-se um X como resposta. Após responder todas as 80 perguntas, se faz necessário, transferir as marcações para uma tabela, onde será calculado o estilo de aprendizagem. A soma de marcações de cada coluna não pode ultrapassar 20. No

final o registro dos totais é imprescindível. Nesse método, o total maior corresponde ao estilo de aprendizagem de cada indivíduo envolvido no processo.

Tal questionário considera quatro estilos que são baseados e apresentados como:

- **Ativo:** pessoas que gostam de aprender que possuem espontaneidade, são ativos na hora de resolver problemas, e que principalmente, desejam sempre aprender;
- **Reflexivo:** indivíduos cuidadosos, detalhistas, que pensam antes de agir, tanto em suas experiências como na de outras pessoas;
- **Teórico:** são os que possuem um conceito e seus objetivos são racionais. Nesse caso, muitas vezes são julgados e/ou intitulado como perfeccionistas e dispensam superficialidades;
- **Pragmático:** dispensam discussões, preferem utilizar ideias e teorias diversas para testar na prática os conhecimentos de forma confiante e rápida.

Com base no questionário é importante ter o mapeamento das questões e resultados para uma melhor aplicabilidade. Esse mapeamento é mostrado na Figura 6.

Figura 6 - Mapeamento das questões para os estilos de aprendizagem

	QUESTÕES
ATIVO	03, 05, 07, 09, 13, 20, 26, 27, 35, 37, 41, 43, 46, 48, 51, 61, 67, 74, 75, 77.
REFLEXIVO	10, 16, 18, 19, 28, 31, 32, 34, 36, 39, 42, 44, 49, 55, 58, 63, 65, 69, 70, 79.
TEÓRICO	02, 04, 06, 11, 15, 17, 21, 23, 25, 29, 33, 45, 50, 54, 60, 64, 66, 71, 78, 80.
PRAGMÁTICO	01, 08, 12, 14, 22, 24, 30, 38, 40, 47, 52, 53, 56, 57, 59, 62, 68, 72, 73, 76.

Fonte: Barbosa e outros (2020)

Além destas descrições que cada estilo recebe, de acordo com Alonso *et al.* (2007), e baseado nos estudos de Honey Alonso e Mumford, se considera a existência de uma lista de habilidades para cada estilo adicionalmente. São citadas como características principais, as de ativo que se caracterizam como animador, improvisador, descobridor, arriscado, espontâneo e flexível. No estilo reflexivo as pessoas são conscientes, receptivas, analíticas e exaustivas. Fazem parte do teórico, os metódicos, lógicos, objetivos, críticos e estruturados. Compõem o estilo pragmático, pessoas práticas, diretas, realistas, eficazes e que gostam de experimentar.

Evelise Maria Labatut Portilho pesquisadora brasileira, buscou por meio de sua pesquisa, compreender o conhecimento proposto pela teoria Catalina Alonso no ano de 1999. Ademais, mesmo tendo finalizado sua tese de doutorado trouxe e adaptou para o Brasil a tradução em português do questionário CHAEA e posteriormente, passou a difundir a teoria pelo país, com o intuito de disseminar os conhecimentos acerca dos estilos de aprendizagem.

O método traz uma proposta para identificar as habilidades e personalidade de cada estudante, buscando-se os resultados no questionário de Honey-Alonso. Conforme as respostas de tal questionário e seguindo as regras impostas, pode ser identificado e observado o estilo predominante de cada indivíduo. Há estudos que informam que seria mais correto que os estudantes passassem por todos os estilos propostos neste método. Todavia, o que ocorre é que geralmente a pessoa sempre vai ter seu estilo próprio predominante inerente em cada ser, sendo que nesse conceito o método traz, elementos para identificar qual estilo de aprendizagem que se sobressai no estudante avaliado pelo teste de formulário aplicado.

2.1.5 Modelo de Dunn & Dunn

O Modelo de Dunn & Dunn é considerado como o mais antigo junto com o de Kolb, e um dos Modelos mais completos já citado. De acordo com Williamson e Watson (2006), no início dos anos de 1970, a teoria foi documentada e classificada como estilo de aprendizagem, a qual foi proposto por Rita Dunn e Kenneth Dunn. Nos Estados Unidos é o Modelo mais popular usado em escolas, junto com o LSI de

Kolb como instrumento do Modelo para medir preferência do estilo de aprendizagem.

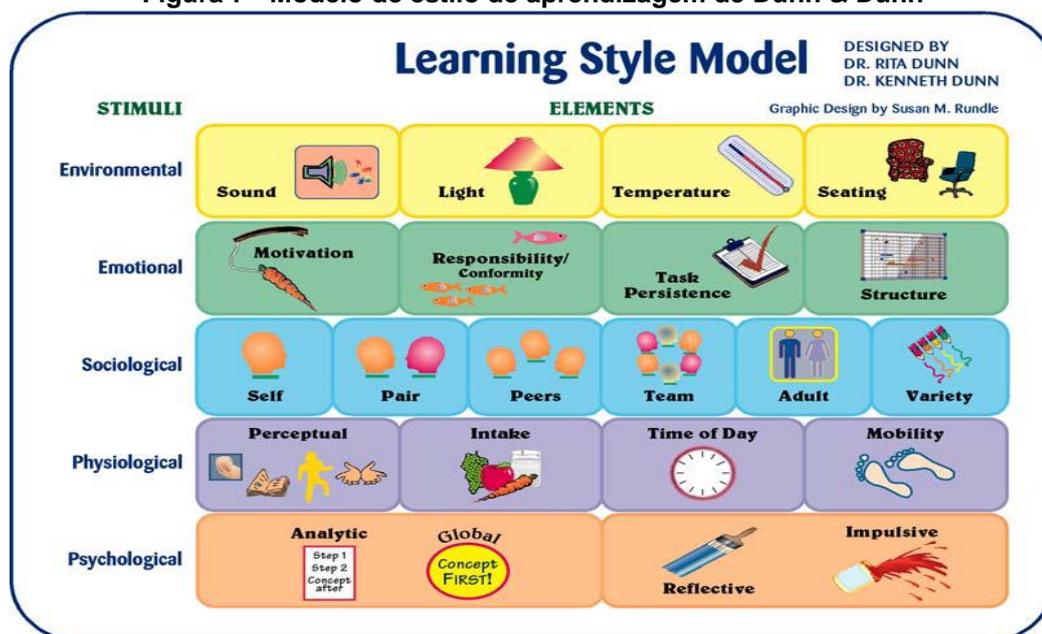
Inicialmente, este Modelo foi desenvolvido com a ideia de sobressair os estilos de aprendizagem buscando minimizar a desmotivação dos alunos na educação infantil, e até hoje vem sendo aplicado com relativa eficácia. É um dos poucos Modelos na literatura que aborda Modelos multidisciplinares de aprendizagem infantil. De acordo com uma publicação (PAVIN de WAY, 2017), este Modelo enfatiza a necessidade de combinar o estilo de aprendizagem de um indivíduo com a metodologia instrucional usada para abordar experiências de ensino. Com a combinação das duas abordagens fica evidenciado uma motivação e absorção maior de conhecimento para o aluno.

Para o Modelo, os estilos de aprendizagem são definidos como as condições de ensino em que um aluno se encontra e qual a melhor situação para aprender, ou de que estrutura precisa para aprender melhor. Para Dunn & Dunn (1979) o estilo de aprendizagem é como o aprendiz foca para aprender, processar e reter novas e difíceis informações. Através de intensas pesquisas realizadas pelos Dunns no sistema da educação infantil, foi observado diferentes formas de comportamento por parte dos alunos. Dá para destacar que alguns gostam de aprender sozinho, outros em grupos, e também há aqueles que preferem a presença de um professor.

Dessa forma, o Modelo traz uma proposta que indica como os sujeitos respondem por cinco categorias de estímulos segundo Schmitt (2016), proposto por Dunn & Dunn (1978), que são aplicadas a partir do uso adequado de estímulos ambientais, emocionais, psicológicos, físicos e também elementos sociais que levam à aprendizagem e permitem aos indivíduos receber, armazenar e usar o conhecimento.

De acordo com Dunn & Burke (2005-2006), Dunn & Dunn, inicialmente criaram 18 elementos para o Modelo, ainda assim posteriormente aumentaram para 21 elementos. Estes diferentes envolvidos no diagnóstico de um educando quanto ao seu estilo de aprendizagem, e quando classificados, revelam que o indivíduo é afetado por ser como é detalhado na Figura 7.

Figura 7 - Modelo de estilo de aprendizagem de Dunn & Dunn



Fonte: Dunn & Burke (2005 - 2006)

Para tal Modelo, com mais detalhes, é apresentado às cinco categorias agrupadas em diferentes condições que afetam diretamente a aprendizagem de Dunn & Dunn (1978), e são descritas como:

- **Ambientais:** refere-se à forma de progresso do aluno de acordo com o ambiente ou local de estudo em que se encontra, sendo medida através da influência da luz, do som, da temperatura e o *design* do ambiente de estudo, em que senta, por exemplo;
- **Emocionais:** é caracterizado por aquelas pessoas que precisam de estímulos para melhor se desenvolvem, promovendo maior nível de motivação, persistência, responsabilidade ou conformismo e se precisa de estrutura;
- **Sociais:** indivíduos que aprendem tanto em grupos no coletivo quanto sozinhos, que são adaptáveis à sua realidade de ensino em que estão inseridos, ou seja, aos seus padrões pessoais. Desta forma, que gostam de aprender sozinhos, em par, com amigos, em equipes, com um adulto ou um instrutor/professor, ou na somatória de várias formas;
- **Fisiológicas:** referem-se a elementos que envolvem fisicamente o próprio ambiente para melhor aprender, ou seja, as preferências de percepção, dentre elas os visuais, auditiva, leitura ou cinestésica (para mais detalhes

ver o Modelo VARK), se necessita de alimentação, tempo do dia que aprende melhor e o movimento durante a aprendizagem;

- **Psicológicas:** pessoa impulsiva que tende a analisar sempre o que lhe é atribuído, seja uma tarefa conduzida passo a passo como também lógica. Assim sendo, indica se é mais analítico ou global, e reflexiva ou impulsiva.

Seguindo o Modelo, o instrumento usado para a identificação da preferência do estilo de aprendizagem é citado o *Learning Style Inventory* (LSI-Dunn-Dunn) ou Inventário de Estilo de Aprendizagem traduzido para vários idiomas, que foi apresentado em 1975 baseado no Modelo de Dunn & Dunn, focado para crianças de ensino fundamental e médio, que consiste em 104 perguntas, sendo de resposta verdadeira, inserta ou falsa que identifica os 21 elementos de aprendizagem já citados. Também há outra ferramenta criada que é o *Productivity Environmental Preference Survey* (PEPS) ou Pesquisa de Preferência Ambiental da Produtividade, que seria uma versão adulta da LSI-Dunn-Dunn. O uso principal do LSI-Dunn-Dunn tem sido prescrever abordagens de aprendizagem individuais para corresponder às preferências dos alunos em áreas específicas.

Para exemplificar melhor este instrumento é apresentado a Figura 8. A Figura 8 é usada para identificar as preferências de cada elemento dos estímulos do método avaliado. Ele funciona com uma pontuação de 20 a 80, sendo classificada entre 40 a 60 pontos consideradas para os de baixa preferência ou equilibrada. Já para às duas extremidades, havendo de 60 a 80 pontos, o gráfico então aponta a preferência predominante.

Figura 8 – Modelo de Dunn & Dunn

	20	40	60	80
prefere silencio				prefere som
prefere meia-luz				prefere luz
prefere ambiente fresco				prefere ambiente quente
prefere projeto informal				prefere projeto formal
baixa motivação				alta motivação
baixa percictencia				alta persistência
baixa responsabilidade				alta responsabilidade
não gosta de estrutura				gosta de estrutura
prefere aprender sozinho				prefere aprender com outros
não quer autoridade presente				quer autoridade presente
não aprende de varias maneiras				aprende a varias maneiras
baixo aprendizado auditivo				alto aprendizado auditivo
baixo aprendizado visual				alto aprendizado visual
baixo aprendizado tátil				alto aprendizado tátil
baixo aprendizado cinestésico				alto aprendizado cinestésico
não prefere consumo				prefere consumo
prefere a noite				prefere manhã
não gosta final de manhã				prefere final da manhã
não prefere tarde				prefere tarde
não prefere mobilidade				prefere mobilidade

Fonte: Adaptado de Schmitt, Domingues (2016)

Para este Modelo, citado pela Figura 8, os aplicadores podem ser os pais e familiares, sendo assim, os mesmos aplicam o conhecimento para os filhos e estudantes. Ele não percorre e descreve um estilo fixo para o estudante, mas apresenta um conjunto de elementos que podem influenciar o aluno. Como é visto na Figura 8, em cada elemento é apresentado um oposto, por exemplo, no elemento de audição, o indivíduo escolhe se prefere estudar com som ou prefere lugar silencioso.

De acordo com Coffield (2004) Dunn & Dunn desenvolveram um extenso programa para o Modelo, com mais de 40 anos com dedicação a pesquisas com o propósito de melhorar os inventários e o Modelo, com inúmeras modificações ao longo das descobertas no âmbito científico criando vários inventários a partir do Modelo existente. Ademais aos já citados, o LSI-Dunn-Dunn e o PEPS tem inúmeros outros estudos nessa área, além dos anos de estudos e comprovação de dados que não citarei neste projeto. Por este motivo, é que este Modelo foi apresentado, como o mais completo em termos de Modelo que avalie os estilos de aprendizagem. Como é informado, segundo Mangino (2004) o Modelo foi revisado várias vezes como, por exemplo os inventários LSI com Dunn, Dunn, & Price, 1975, 1978, 1984, 1986, 1987,

1989, 1990, 1996, e PEPS com Dunn, & Price, 1981, 1986, 1989, 1990, 1991, 1993, 1996.

O Modelo de Dunn & Dunn, atualmente encontrado na literatura, é baseado em alguns estilos de Kolb. Assim sendo, foi dividido em 5 características, cuja distribuição os estilos de aprendizagem totalizam 21 elementos. Para uso desta ferramenta é usado o LSI-Dunn-Dunn para crianças e o PEPS para adultos, todavia com as mesmas características.

2.2 Justificativa do Modelo

Para a realização deste trabalho optou-se pelo Modelo de Kolb, por ser gratuito e liberado para acesso ao público. Entre os Modelos disponíveis Valaski, Mallucelli e Reinehr (2011) afirmam que é um dos Modelos mais referenciados, junto com o Modelo de Felder & Silverman. Segundo Castro (2008) o inventário de Kolb tem a maior aplicação e divulgação entre eles, além de haver um crescimento na literatura em torno da aprendizagem experiencial.

Tal Modelo, é um dos mais antigos e confiáveis disponíveis como referência para várias outras teorias. Como, Meurer e Pedersini (2016) evidenciam que o Modelo de Kolb (1984) apesar de ter mais de 30 anos de estudo e aplicabilidade, ainda assim, há pesquisas recentes que se baseiam no Modelo, transparecendo a sua real importância em estudo de análise e na mensuração dos estilos de aprendizagem. Por exemplo, como demonstrado nesta pesquisa, no Modelo de Felder & Silverman e no Modelo de Honey-Alonso, seguem conceitos da teoria e Modelo de Kolb. Já no Modelo de Dunn & Dunn, em seus 21 elementos, alguns contemplam referência de Kolb também, além de outros que se baseiam nesses Modelos.

O Modelo de Dunn & Dunn por ser o mais completo nos estilos e por conter evidências do referencial teórico, ainda em seus estilos contemplam referências de Kolb, além de não ser público e no Brasil não ser muito difundido. Pois, pelo Modelo de Kolb se torna mais acessível para pesquisa educacional neste requisito.

Partindo da fonte do site oficial de Kolb EBLS, percebe-se que há milhares de referências às quais citam e estudam o Modelo, portanto contendo a ELT, sendo uma lista de biografias de 1971 a 2018 atualizada em 2019 que vem sendo um

seguimento de estudo de muitos anos de pesquisas, e sempre sendo reavaliado e melhorado o Modelo pelos autores e outros autorizados por Kolb e Kolb (c2021).

Outro motivo, além do instrumento LSI é identificar um estilo predominante no aluno para ser aplicado, sendo que o mesmo cita Kolb e Kolb (c2021). As informações adquiridas podem auxiliar os indivíduos a melhorar suas capacidades de se movimentar livremente no ciclo de aprendizagem, e assim tornar mais eficaz a aprendizagem dos mesmos. Neste conceito, o instrumento não só ajuda a identificar tal estilo predominante em um período, como também, contempla um ciclo de vida experiencial que vai auxiliar tanto na trajetória pessoal quanto profissional.

Porquanto, a ideia principal de Kolb é identificar o estilo predominante de cada pessoa naquele período de acordo com sua vida e experiência já adquirida, e depois seguramente possa se trabalhar os outros estilos ou etapas, para que o indivíduo possa gerar todo o ciclo da aprendizagem. De acordo com o Dr. Kolb a aprendizagem eficaz é vista quando uma pessoa progride e evolui em todos os quatro estágios (apud. McLeod, 2017).

Na parte da justificativa do Modelo foi concluído que é necessária a escolha de um método para seguir, devido a aplicação se limitar a um questionário a ser desenvolvido. Schmitt e Domingues (2016) salienta que, os Modelos de estilo de aprendizagem se limitam a situações de aprendizagem. E também, afirma, que cada Modelo tem a sua própria definição.

2.3 Inventário de Estilo de Aprendizagem de Kolb (LSI)

O Inventário de Estilo de Aprendizagem do Kolb ou *Learning Style Inventory* (LSI) foi criado para dois propósitos, conforme Kolb e Kolb (2005), o primeiro é usado como ferramenta educacional para aumentar o entendimento dos indivíduos sobre o processo de aprendizagem com a experiência e sua abordagem individual única para a aprendizagem. Além disso, denota-se que o segundo propósito foi comparado a uma ferramenta de pesquisa para investigar ELT. Portanto, é um questionário aplicado para que se possa identificar o estilo de aprendizagem.

De acordo com Kolb e Kolb (2013), nos últimos 40 anos de pesquisas foi publicado seis versões do LSI. Assim, o intuito deste projeto será aplicado na segunda versão do LSI (1985). Com os mesmos objetivos, de identificar os estilos

de aprendizagem. Em que é exemplificado o Modelo no Quadro 3, que detalha as 4 formas do Ciclo Experiencial de Kolb (ELC), com as respectivas habilidades, e a divisão de cada pergunta que o questionário contempla, e com cada processo de da aprendizagem.

Quadro 2 - Modelo de Kolb

MODELO	HABILIDADES	PERGUNTAS	PROCESSO
Experiência Concreta (EC)	Sentir, vivenciar, experimentar	1a 2c 3d 4a 5a 6c 7b 8d 9b 10b 11a 12b	percepção (CA+EC)
Observação Reflexiva (OR);	Observar, refletir	1d 2a 3c 4c 5b 6a 7a 8c 9a 10a 11b 12c	processar (EA+OR)
Conceituação Abstrato (CA);	Pensar	1b 2b 3a 4d 5c 6d 7c 8b 9d 10d 11c 12 ^a	percepção (CA+EC)
Experimentação Ativa (EA);	Fazer, agir	1c 2d 3b 4b 5d 6b 7d 8a 9c 10c 11d 12d	processar (EA+OR)

Fonte: Autoria própria (2021)

O questionário presente, possui 12 sentenças a serem respondidas, com cada pergunta de 4 respostas, sendo cada resposta com valores de 1 a 4 de forma crescente de acordo com cada afinidade. Se classificam de acordo com que se encaixam no jeito de aprender, podendo ser algo novo na universidade, escola ou no dia-dia, de tal forma que seja recente (KOLB e KOLB, 2005). O Quadro 4 demonstra as questões do inventário de Kolb, que mostra todas as questões a serem aplicadas no teste, e com as siglas identificando as formas de aprendizagem do ciclo de Kolb, que são EC, CA, EA e OR que já foram citados no Quadro 3.

Quadro 3 – Questionário de Kolb LSI-2

Teste	A		B		C		D	
1. Quando aprendo	E C	Gosto de lidar com sentimentos	C A	Gosto de pensar sobre ideias	E A	Gosto de produzir	O R	Gosto de observar e escutar
2. Aprendo melhor quando	O R	Escuto e observo com atenção	C A	Confio em pensamentos lógicos	E C	Confio em minha intuição e pensamentos	E A	Trabalho duro para fazer as tarefas
3. Quando estou aprendendo	C A	Sou racional	E A	Sou responsável no que faço	O R	Sou calado e reservado	E C	Tenho fortes sentimentos e reações
4. Eu aprendo	E C	Sentindo	E A	Fazendo	O R	Observando	C A	Pensando
5. Quando aprendo	E C	Me abro a novas experiências	O R	Observo todos os lados do assunto	C A	Gosto de analisar as coisas, dividir em partes	E A	Gosto de experimentar e tentar fazer as coisas
6. Quando estou aprendendo	O R	Sou observador	E A	Sou ativo	E C	Sou intuitivo	C A	Sou lógico
7. Aprendo melhor	O R	Observando	E C	Se relacionando com outras pessoas	C A	Com teorias racionais	E A	Com oportunidade de provar e praticar
8. Quando aprendo	E A	Gosto de ver os resultados já trabalhados	C A	Gosto de ideias e teorias	O R	Penso antes de agir	E C	Sinto-me envolvido no assunto
9. Aprendo melhor quando	O R	Confio em minhas observações	E C	Confio em meus sentimentos	E A	Experimento por minha conta	C A	Confio em minhas ideias
10. Quando estou aprendendo	O R	Sou reservado	E C	Sou flexível	E A	Sou responsável	C A	Sou racional
11. Quando aprendo	E C	Me envolvo no assunto	O R	Gosto de observar	C A	Avalio as coisas	E A	Gosto de ser ativo
12. Aprendo melhor quando	C A	Analiso as ideias	E C	Sou receptivo e mente aberta	O R	Sou cuidadoso	E A	Sou prático

Fonte: Autoria própria (2021)

Depois de responder o inventário de Kolb, é realizado um cálculo para a obtenção dos modos em que é necessário preencher os pontos de acordo com a divisão de resultados nos espaços ilustrados na grade. Assim, na medida em que ocorre a aquisição desses e após a somatória, o total desta soma, tem como resultado a obtenção de cada classificação do ciclo experiencial. Assim sendo, são classificados em: Experiência Concreta, Observação Reflexiva, Conceituação

Abstrato, e Experimentação Ativa. Em seguida, insere-se o resultado das somas no gráfico para se possível mapear o ciclo. Para mostrar maior entendimento e compreensão do mesmo, o exemplo da Figura 9, apresenta como seria o cálculo.

Depois de obter o resultado do cálculo somado de cada método, joga-se o resultado no gráfico para o mapeamento do Modelo que abrange o ciclo da aprendizagem. Como já explicado, o inventário de Kolb exibe as quatro etapas do ciclo de experiência da aprendizagem de cada indivíduo. Sendo mapeado pelo gráfico, e também pelo resultado obtido na análise. Uma observação é que cada indivíduo pode alcançar no máximo uma pontuação de 40 por etapa.

Figura 9 – Cálculo para a obtenção dos modos do ciclo experiencial

$_ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ = _$ $1a \quad 2c \quad 3d \quad 4a \quad 5a \quad 6c \quad 7b \quad 8d \quad 9b \quad 10b \quad 11a \quad 12b = EC \text{ total}$	<p>Exemplo de meu resultado</p> <p>1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1=12</p>
$_ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ = _$ $1d \quad 2a \quad 3c \quad 4c \quad 5b \quad 6a \quad 7a \quad 8c \quad 9a \quad 10a \quad 11b \quad 12c = OR \text{ total}$	<p>3+3+4+3+2+3+3+4+3+3+3+2=36</p>
$_ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ = _$ $1b \quad 2b \quad 3a \quad 4d \quad 5c \quad 6d \quad 7c \quad 8b \quad 9d \quad 10d \quad 11c \quad 12a = CA \text{ total}$	<p>2+2+3+2+3+4+2+2+2+4+4+3=33</p>
$_ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ = _$ $1c \quad 2d \quad 3b \quad 4b \quad 5d \quad 6b \quad 7d \quad 8a \quad 9c \quad 10c \quad 11d \quad 12d = EA \text{ total}$	<p>4+4+2+4+4+2+4+3+4+2+2+4=39</p>

Fonte: Autoria própria (2021)

Para identificar o estilo de aprendizagem predominante, é necessário subtrair os resultados dos quatro modos do ciclo de aprendizagem, preenchendo os espaços conforme evidenciado pela Figura 10.

Sabendo-se que, a partir da combinação desses quatro estágios de aprendizagem através do ciclo, combinam-se os resultados encontrados dois a dois, com dimensões de percepção (CA e EC) e dimensão de processamento (EA e OR), assim possibilitando identificar o estilo predominante de cada indivíduo.

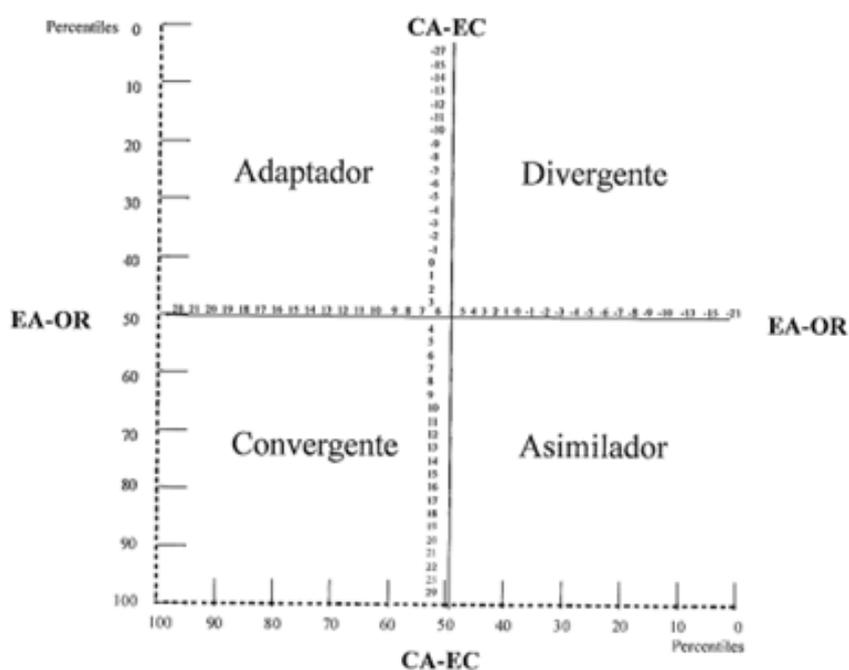
Figura 10 - Cálculo para a obter o estilo de aprendizagem

$\frac{\text{---}}{\text{---}} - \frac{\text{---}}{\text{---}} = \frac{\text{---}}{\text{---}}$	$\frac{\text{---}}{\text{---}} - \frac{\text{---}}{\text{---}} = \frac{\text{---}}{\text{---}}$	Exemplo de meu resultado
CA - EC = CA-CE	EA - OR = EA-OR	33 - 12 = 21 39 - 36 = 3

Fonte: Autoria própria (2021)

Depois de se obter o resultado da subtração, o passo é adicionar em um outro gráfico e mapear o estilo de aprendizagem predominante. Este fato, é apresentado na Figura 11.

Figura 11 - Gráfico para o estilo de aprendizagem



Fonte: Kolb (1986)

Resumindo, diante dessa abordagem, cada pergunta enquadra-se em cada habilidade ou Modelo do ciclo. Já que, Kolb (1984) apresenta às duas formas de perceber e processar o conhecimento, que são de lados opostos de cada habilidade, combinando uma percepção e um processamento, que originam o estilo predominante do indivíduo, ou seja, se efetiva no quadrante onde é formada cada habilidade como demonstra a Figura 11.

2.4 Estado da arte

De acordo com a pesquisa desenvolvida, ressalta-se que na literatura são encontrados vários Modelos que visam a identificação de estilos de aprendizagem, sendo que neste trabalho, cinco destes estilos são abordados. A partir destes Modelos, o Modelo de Kolb foi escolhido para ampliação de seus estudos, conforme supracitado na justificativa. Assim, esta seção abrange os trabalhos, estudos e pesquisas que utilizam a teoria de Kolb com seus questionários de aplicação.

O trabalho de Meurer e Pedersini (2016) tem como objetivo, avaliar o desempenho dos acadêmicos e docentes do curso de Ciências Contábeis da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, correlacionando com o rendimento acadêmico através da identificação do estilo de aprendizagem predominante, usando a aplicação do Inventário de Estilo de Aprendizagem de Kolb (LSI), em que a primeira versão operou com nove questões. A efetividade da análise ocorre por meio de dados estruturados por um formulário on-line. Através dos resultados das pesquisas o mesmo autor conclui que o inventário de Kolb se apresenta como uma opção eficaz na identificação dos métodos de aprendizagem, quando utilizado de maneira correta.

Assunção e Nascimento (2019) apresentam um diálogo quanto ao método de ensino dos professores de Ciências e Matemática usando o LSI de Kolb, cuja teoria é baseada na aprendizagem experiencial do ciclo de Kolb. Esta amostragem foi avaliada por meio de entrevista feita por formulários escritos. No geral, foi constatada uma forma particular de ensinar, além da falta de conhecimento por parte dos professores quanto aos estilos de aprendizagem, bem como o estilo predominante dentre os alunos analisados.

Roza (2017) propôs uma pesquisa com o objetivo de investigar os estilos de aprendizagem em situações de uso das tecnologias da informação e comunicação focado para alunos universitários de Administração. Com um instrumento de avaliação do próprio autor, mas com influências de Honey e Alonso (1997), Kolb (1984) e Mumford e Honey (1992). Para o estudo feito, o resultado foi um Modelo teórico, denominado por Modelo de Estilo de Aprendizagem em Situações de Uso de Tecnologias, como um instrumento de escala de Estilo de Aprendizagem.

Fonseca (2019) descreve uma construção de aplicação *Web* capaz de realizar as análises de diagnósticos entre alunos e professores, podendo contribuir

para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem usando as teorias de estilos de aprendizagem de Kolb e inteligências múltiplas. Nesta pesquisa é apresentado uma aplicação muito similar a de *L-Style*, pois é inserida toda a documentação e um protótipo feito para testes. Todavia, de acordo com os resultados finais, recomenda-se alguma experiência em programação para se iniciar um projeto parecido, bem como colocá-lo em produção.

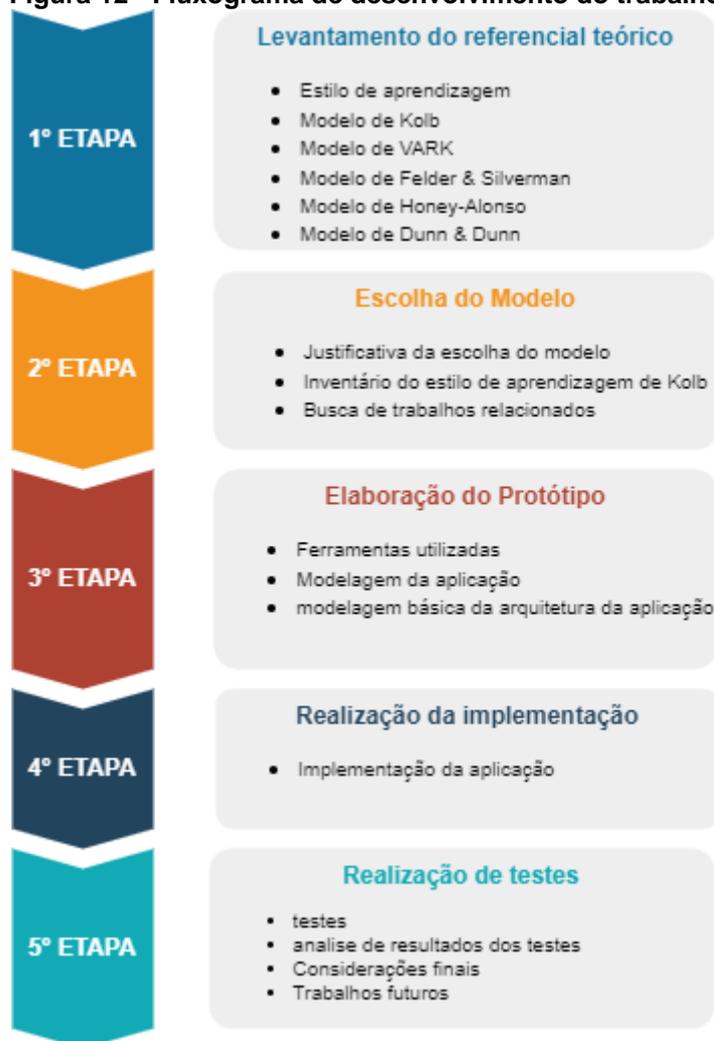
Entretanto, uma aplicação desenvolvida pela Universidade Federal de Paraíba (UFPR) por Comunicação em Mídias Digitais (CCMD) Teste de Aprendizagem de código aberto (s.d.), que usa o LSI-2 de Kolb como ferramenta para a identificação de Estilo de Aprendizagem similar a esse projeto. Essa referida aplicação *Web* é feita somente com questionário em si com perguntas e respostas. Já o *L-Style* traz um diferencial mais personalizado para deixar mais intuitivo e interessante de ser respondido, além da interação professor-aluno, com relatórios para professores.

Por fim, com base no levantamento referencial teórico deste trabalho, se conclui que os trabalhos relacionados geralmente são conduzidos em grande parte por ferramentas aplicadas sobre os Modelos de estilo de aprendizagem por meio de dados estruturados ou algum tipo de formulário on-line, unicamente testes em forma de questionário simples, ou impressos em formato pdf. Verifica-se que não existe ferramentas concluídas ou criadas de uso livre e em português que atinja as necessidades dos objetivos deste projeto.

3 METODOLOGIA

A realização deste trabalho aconteceu em cinco etapas que serão descritas a seguir: levantamento do referencial teórico, escolha do Modelo, elaboração do protótipo, realização da implementação e realização de testes. Tais processos são ilustrados na Figura 12.

Figura 12 - Fluxograma de desenvolvimento do trabalho



Fonte: Autoria própria (2021)

3.1 Levantamento do referencial teórico

Na primeira etapa foi realizada uma revisão sistemática da literatura, levantamento do estado da arte sobre os principais Modelos relacionados aos estilos

de aprendizagem, dentre eles, Modelo de Kolb (1984), Modelo de VARK (1992), Modelo de Felder & Silverman (1988), Modelo de Honey-Alonso (1994) e Modelo de Dunn & Dunn (1978) a fim de que haja compreensão e identificação dos diversos contextos que norteiam esses Modelos. Entre levantamento inicial, percebeu-se que existem diversas ferramentas existentes para identificação dos estilos de aprendizagem. Com o objetivo de analisar e estudar estes Modelos e ferramentas, foi realizado um levantamento sobre os mesmos para a escolha de um Modelo. Também foi verificado previamente que existem diversos questionários baseados no Modelo de Kolb, sendo necessário um estudo para a escolha onde tal questionário será utilizado no *software* a ser implementado.

3.2 Escolha do Modelo

Na segunda etapa, foi analisado o inventário de Kolb, o qual consiste em um questionário sendo ele com o total de doze questões com quatro respostas, cada uma com um peso variando de 1 a 4, do menor para o maior respectivamente. De acordo com o modo que se aprende, leva-se em conta as atitudes e sentimentos durante a realização do teste, em seguida este indicará o resultado final, com o estilo de aprendizagem do usuário.

3.3 Elaboração do protótipo

A terceira etapa foi destinada à elaboração do protótipo. Para tanto, utilizou-se para a criação do respectivo protótipo a ferramenta diagrams.net (2021). A modelagem da aplicação, sendo o Diagrama de Classe, Diagrama de Caso de Uso, um fluxograma da arquitetura básica de uma requisição seguindo o Modelo *Model, Template, View* (MTV) e um fluxograma da arquitetura básica da aplicação para auxiliar no desenvolvimento do *software*, em que se utilizou o Astah (2021).

3.3.1 A aplicação *L-Style*

O *L-Style* é uma aplicação que se diferencia dos outros testes on-line padrão disponíveis na literatura. Além do questionário LSI ser personalizado, a plataforma

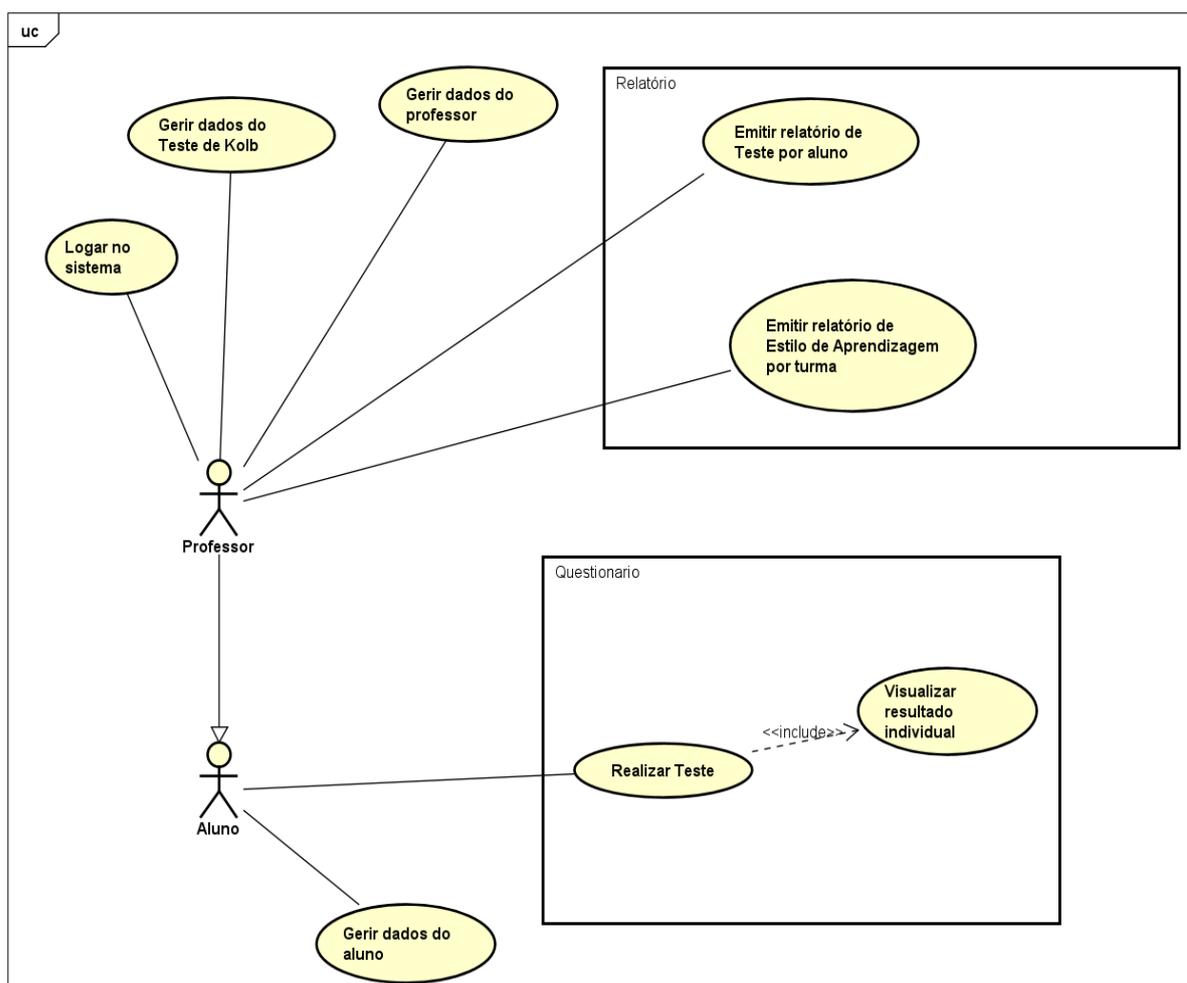
dinamiza o questionário e suas respostas. Sendo assim, o professor pode criar um teste para sua turma e ter acesso a todas as tentativas com os resultados de cada aluno da sua turma que por sua vez, fica aberto para o público responder o questionário na identificação do estilo de aprendizagem predominante sem a necessidade de cadastro.

O professor também pode obter as informações de que estilo prevalece em cada aluno, turma, ou curso, por meio de um relatório. Desta forma, o docente tem o conhecimento para adotar uma estratégia pedagógica que seja adaptável para todos de acordo com o estilo dominante da aprendizagem.

3.3.2 Diagrama de caso de uso

Visando entendimento, o uso do Diagrama de Caso de Uso tem sua aplicabilidade mostrada na Figura 14, a qual serve para modelar uma visão de como o usuário vai valer-se da aplicação de fora para interagir com o sistema. De acordo com Ribeiro (2012), esse diagrama demonstra os benefícios do sistema para o usuário, descrevendo suas principais finalidades e funcionalidades de interação. Ademais, a próxima seção apresenta detalhes técnicos quanto a este sistema.

Figura 13 - Diagrama de Caso de Uso

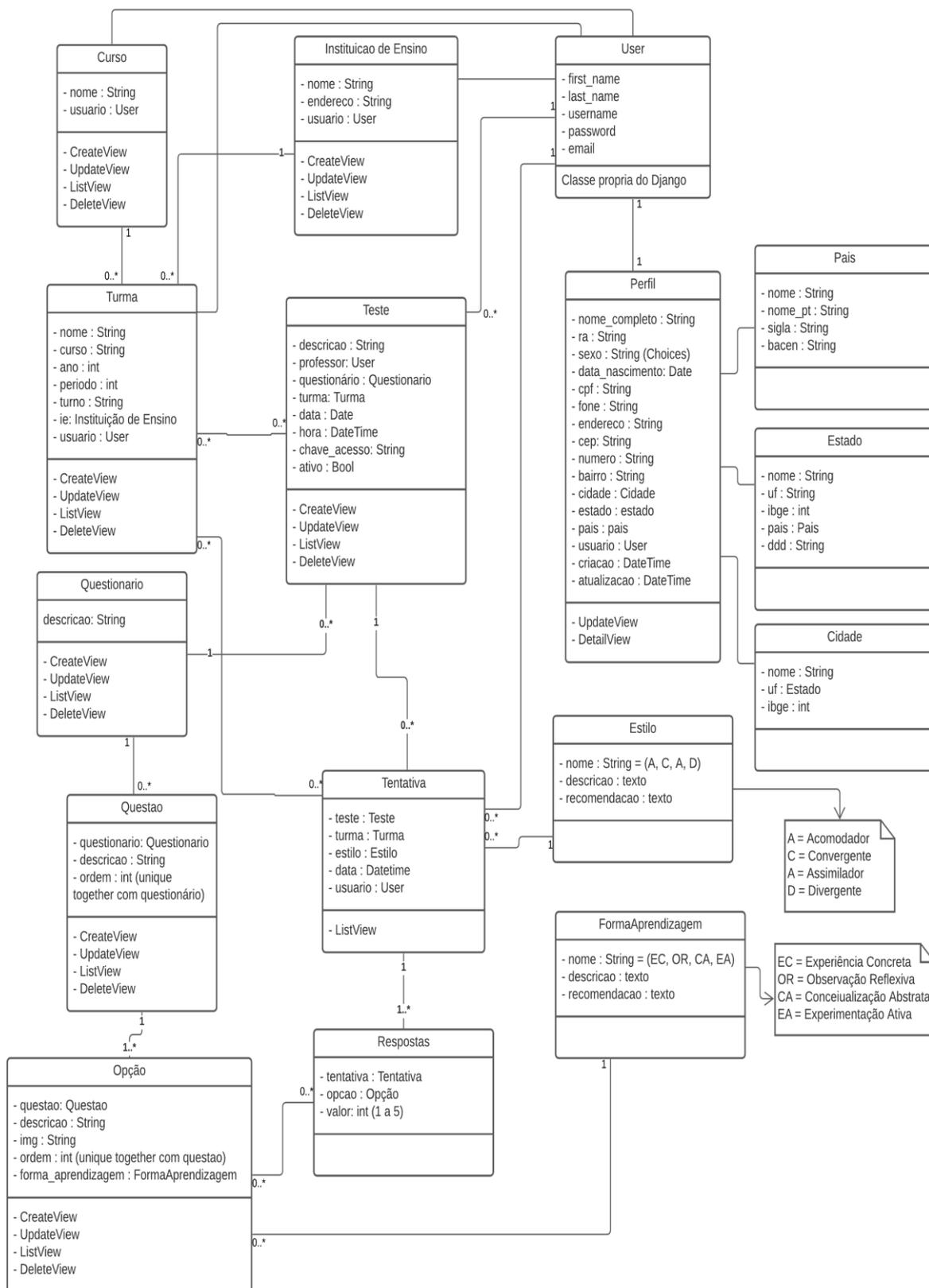


Fonte: Autoria própria (2021)

3.3.3 Diagrama de classe

Para uma modelagem mais técnica do comportamento da aplicação é demonstrado o diagrama de classes ilustrado na Figura 15 sendo esse a representação com a relação da estrutura das classes, o qual almeja modelar os objetos que serão utilizados em sua aplicação. Nesse diagrama, podem ser notadas as características dos objetos, sendo modelado em classes os atributos, operações e relações entre os objetos.

Figura 14 - Diagrama de classes



Fonte: Autoria própria (2021)

Para a modelação dos dados, não foi necessário a criação de um outro diagrama, como o Diagrama de Entidade de Relacionamento (DER). Uma vez que é necessário fornecer as classes em um arquivo do Python, e o Django cria automaticamente as tabelas na base de dados que foi configurada no arquivo *settings.py*.

3.4 Implementação

Na quarta etapa, foi realizada a implementação da aplicação, foi realizada a implementação da aplicação Web com o *Back-end* e *Front-end* separados. O *Back-end* é a estrutura e apoio às ações do usuário, o banco de dados, as configurações de segurança e as regras de negócios. O *Front-end* apresenta a interface para o Usuário.

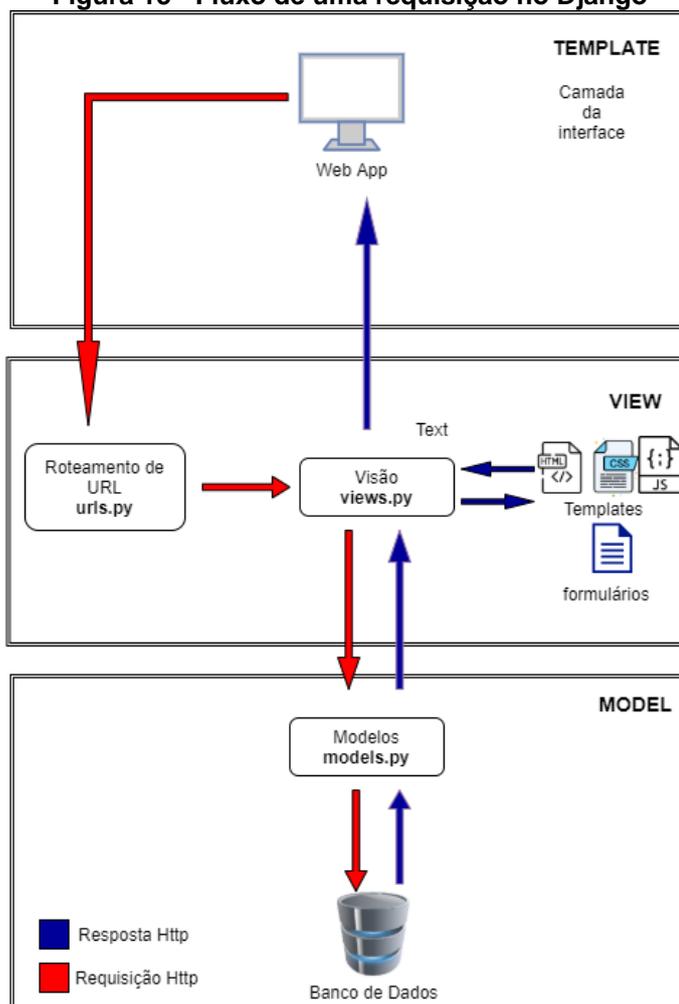
Para a implementação da aplicação, foram utilizadas as seguintes ferramentas descritas a seguir:

- **Python:** é uma linguagem de alto nível, multiplataforma, interpretada, modular e muito simples de programar e aprender. Pode ser orientada a objetos e de forma estruturada. Tem como diferencial a possibilidade de acesso a uma variedade de bibliotecas e de fácil instalação para bibliotecas de terceiros. É totalmente gratuita, para utilização e desenvolvimento (PYTHON, 2021);
- **PostgreSQL (2021):** é um gerenciador de banco de dados Objeto-relacional de código aberto que será utilizado para implementação do banco de dados. Emprega a linguagem *Structured Query Language* (SQL) para gerenciar as informações que serão integradas e gerenciadas diretamente pelo Django;
- **VS Code:** é um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE), sendo essa a ferramenta aplicada no projeto para o desenvolvimento do aplicativo;
- **Bootstrap:** é o *front-end* da aplicação, um dos *frameworks* mais conhecidos para o desenvolvimento de *front-end*. Conta com várias classes em *Cascading Style Sheets* (CSS) prontas e *plugins* em

JavaScript. É composto por bibliotecas de componentes, reuso de código, com documentação farta e bem ativa e de fácil adaptação a aplicação (BOOTSTRAP, 2021);

- **Django:** é um *framework Web* escrito em Python de alto nível que incentiva o rápido desenvolvimento, possibilitando focar somente nas regras de negócio. É escalável e segue o Modelo *Model, View, Controller* (MVC) (DJANGO, 2021). Ao instalá-lo pode-se recorrer a várias bibliotecas. De acordo com a documentação do Django, a parte de segurança foi desenhado para trabalhar pelo desenvolvedor, de modo a proteger o *Web site* automaticamente. O Django ativa a proteção contra várias vulnerabilidades, como *SQL injection* Falsificação de solicitação entre sites, furto de click, entre outros padrões de segurança (MDM *Web Docs* 2021). A sua arquitetura é MVT, sendo M para Modelo que fica o comportamento dos dados sendo a base da aplicação. O T, é a camada onde foi representado os dados no browser, também responsável pelos *templates* que pode ser um arquivo HTML, CSS, entre outros. E o V que abriga a camada das informações dos *templates*, dessa forma, a *View* descreve qual informação é representada e ela delega para o *Template*, que descreve qual informação deve ser apresentada. A Figura 15 mostra detalhadamente as partes inseridas em que a camada do Modelo trabalha mapeando o banco de dados, depois se comunica com a camada de visão, tendo a responsabilidade da lógica de negócio, onde se comunica com *forms e templates*, sendo para depois serem enviadas aos usuários que seria a última camada, à página de visualização de dados, ou seja, onde fica o HTML que será renderizado para o navegador.

Figura 15 - Fluxo de uma requisição no Django



Fonte: Adaptado de Ramos (2018)

A implementação foi programada inteiramente com a linguagem Python usando o framework Django. Com o Bootstrap buscou-se renderizar as suas páginas como *front-end*. O banco de dados empregado foi o PostgreSQL e a IDE VSCode para o desenvolvimento.

Também foram usadas outras bibliotecas, as quais facilitaram a segurança por grupo, oferecendo o controle de acesso ao usuário nas páginas com autenticação, como o *braces*. A Figura 16 mostra que ao chamar o *GroupRequiredMixin* e *LoginRequiredMixin* ele herda as funções que a biblioteca possui, e já faz a autenticação com o atributo *group_required*, onde é configurado qual grupo de usuário tem a permissão para acessar aquela página, que seria o *relatório-curso.html* neste exemplo como é visto na Figura 16.

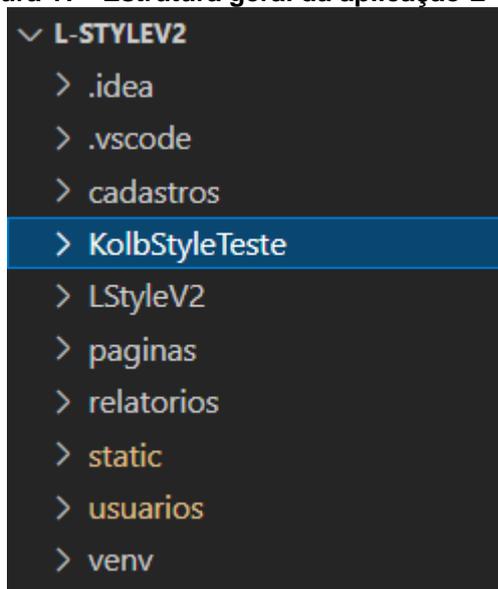
Figura 16 - Exemplo de autenticação com o *braces*

```
class RelatorioTurma(GroupRequiredMixin, LoginRequiredMixin, TemplateView):  
    template_name = 'relatorio-turma.html'  
    group_required = [u"Administrador", u"Professor"]
```

Fonte: A autoria própria (2021)

Quanto aos relatórios, verifica-se que os gráficos foram feitos com o apoio da biblioteca Chart.js. Esta biblioteca é do tipo *open-source* em JS a qual auxilia na criação de gráficos na linguagem HTML, CSS e JS (Chart.js c2021).

Para iniciar o projeto, se utilizou a ferramenta *django-admin* a fim de gerar as pastas e arquivos do projeto. Ao constituir um comando da ferramenta, é gerado um esqueleto de aplicação, com uma pasta com todos os arquivos necessários para a comunicação e o desenvolvimento da aplicação. Para cada módulo que deseja trabalhar se faz necessário criar tal aplicação. Na Figura 17 é representada a estrutura da aplicação *L-Style*.

Figura 17 - Estrutura geral da aplicação *L-Style*

Fonte: A autoria própria (2021)

No decorrer do projeto, houve a necessidade de hospedar a aplicação. Deste modo foi criada uma máquina virtual pela UTFPR em seus servidores, com um sistema Linux como servidor e também um domínio. Vale ressaltar, que na máquina virtual realizou-se a instalação do Nginx, Gunicorn e PostgreSQL, sendo instaladas por linhas de comandos.

O Nginx é uma ferramenta amplamente utilizada, ela é um servidor HTTP e também um proxy reverso (CANÊDO, 2015), sendo responsável em cuidar das requisições de estáticos em geral. O Unicorn é um servidor *Web* sendo bastante usado em aplicações Django, pois ele serve de interface para a nossa aplicação traduzindo os pedidos do HTTP para Python. Por fim, o PostgreSQL usado como banco de dados. Sendo tudo instalado e configurado via terminal linux.

Como o Django é modular, serão descritos nas próximas seções a implementação de cada módulo, uma vez que a aplicação foi dividida em seis, são eles: LStyleV2, cadastros, KolbStyleTeste, páginas, relatórios e usuários, sendo um para a configuração e gerenciamento do framework Django e da aplicação *L-Style*.

3.4.1 Módulo *L-Style V2*

O módulo do *L-Style V2* é o coração da aplicação, onde vai os arquivos de configuração e o caminho das requisições HTTP. Em um arquivo *settings.py* é configurado o banco de dados do postgres, então a partir desta configuração com as próprias ferramentas que o Django fornece é criada a conexão do banco de dados como mostra a Figura 18.

Figura 18 - Configuração do PostgreSQL

```
#configuração para postgresql

DATABASES = {
    'default': {
        'ENGINE': 'django.db.backends.postgresql',
        'NAME': 'l-style-v2',
        'USER': 'postgres',
        'PASSWORD': '123456',
        'HOST': 'localhost',
        'OPTIONS': {
            'options': '-c search_path=beto86,public'
        },
    },
}
```

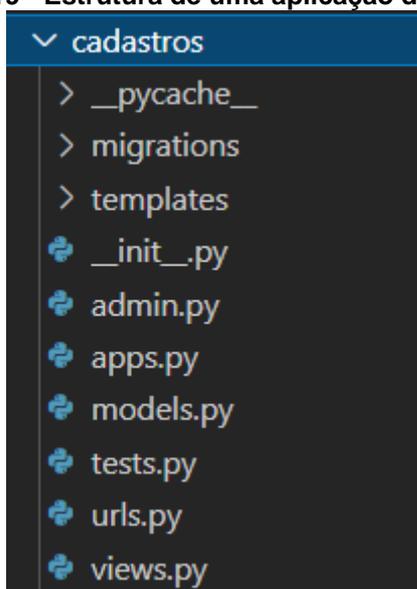
Fonte: Autoria própria (2021)

Além desta configuração tem todas as outras configurações como a linguagem, *time zone*, os endereços para host, variáveis estáticas, entre outras. Em *urls.py* é feito os caminhos das *URLs* para acessar as páginas.

3.4.2 Módulo cadastros

Na Figura 19 apresenta a estrutura do módulo de cadastros. Na pasta *migrations* tem-se os arquivos de migrações do DB, que foi gerado a partir do arquivo *models.py*. Ao salvar, cria um arquivo SQL em *migrations*, com outro comando foi formado as tabelas no DB.

Figura 19 - Estrutura de uma aplicação de Django



Fonte: Autoria própria (2021)

Esse módulo foi elaborado para os cadastros de turma, curso e instituição. No arquivo *views.py*, neste módulo, foi implementado sendo cada função ou classe feita neste arquivo servindo para uma regra de uma página criada. A Figura 20 mostra uma função para criar uma turma, onde usa a biblioteca *braces* chamando o *group_required* herdado do *GroupRequiredMixin*, recorrendo a variável *fields* que se apresenta no formulário, e em *template_name* é o arquivo HTML que a função corresponde.

Figura 20 - Classe para a regra de negócio para criar turma

```

class TurmaCreate(GroupRequiredMixin, LoginRequiredMixin, CreateView):
    login_url = reverse_lazy('login')
    group_required = [u"Administrador", u"Professor"]
    model = Turma
    fields = ['nome', 'periodo',
             'ano', 'curso', 'turno', 'instituicao']
    template_name = 'cadastros/form.html'
    success_url = reverse_lazy('listar-turmas')

    def form_valid(self, form):
        form.instance.usuario = self.request.user
        url = super().form_valid(form)
        return url

```

Fonte: Autoria própria (2021)

3.4.3 Módulo KolbStyleTeste

Esse módulo é responsável pela implementação do questionário, o LSI. Com a mesma estrutura que o módulo do cadastro, este tem as suas classes criadas, sendo de questionário, questão, teste, tentativa, opção, estilo e forma de aprendizagem em `models.py`. No `templates` encontra-se as páginas de HTML das listas de questionário, opção, questão, teste e tentativa. Além do formulário para excluir e criar e editar, também iniciar o teste, resposta e a principal página, do teste de Kolb.

Visando a implementação do teste, primeiramente foi criado as classes já citadas: questão, questionário e opção. Na função do teste foram feitas as consultas para se apropriar desses dados e as devidas lógicas de implementação. E assim, são enviadas para o `teste-ils-kolb.html`.

Na lógica há as devidas autenticações já em cada consulta do DB. Por exemplo na Figura 21, é mostrado uma linha que consulta, onde os dados da tabela de Teste, foi filtrado pela chave de acesso se caso estiver ativo, na linha seguinte com um `if` e `else`, entra se o usuário estiver autenticado para tal teste, se tiver logado cria uma tentativa com o nome do usuário logado. Se não tiver logado cria a tentativa com o teste e turma com nome “teste livre” para poder identificar que o usuário foi anônimo.

Figura 21 - Implementação de linhas de código do teste de Kolb

```
# Criar uma Tentativa
teste = get_object_or_404(
    Teste, chave_acesso=self.kwargs['chave'], ativo=True)

if(self.request.user.is_authenticated):
    tentativa = Tentativa.objects.create(
        teste=teste, usuario=self.request.user, turma=teste.turma)
else:
    tentativa = Tentativa.objects.create(
        teste=teste, turma=teste.turma)
```

Fonte: Autoria própria (2021)

Para a página de resposta, depois de passar pelo teste, e nesse caso gravar todas as respostas corretas no DB, a função da resposta é fazer as consultas das mesmas filtradas pela tentativa feita, e calculada uma quantidade de cada forma de aprendizagem, com a fórmula já apresentada na Figura 9 da seção 2.3. A partir destes cálculos, usa-se outro cálculo simples, que mostra na Figura 10 da seção 2.3 para obter o estilo predominante.

Para a implementação do gráfico da resposta é usado os gráficos do chart.js que já vem implementado num Modelo, com o intuito de facilitar o desenvolvimento dentro do HTML e de uma tag *script*. Para ser renderizado na página emprega-se a linha de código para o gráfico visto na Figura 22.

Figura 22 - Comando para renderizar um gráfico

```
<canvas id="myChart" style="max-width: 600px; max-height: 600px;"></canvas>
```

Fonte: Autoria própria (2021)

3.4.4 Módulo relatórios

Esse módulo é responsável pelas partes dos relatórios. Com a mesma estrutura que os outros módulos apresentados, ele não tem nenhuma classe criada em models.py, quando se faz necessário usar uma classe de outro módulo, faz-se então a importação da mesma. Para *templates* tem as páginas de HTML do relatório

do aluno, do relatório de turma e relatório de curso, além de mais uma para a impressão em formato pdf, que foi implementada por código também.

Na *views.py* tem a implementação das classes para as quatro páginas HTML respectivamente no diretório *templates*.

Nessa perspectiva, o relatório de alunos, é exatamente a resposta do HTML, *resposta.html* do teste de Kolb, com o gráfico e suas descrições de acordo com o estilo e formas de aprender. Incluindo também uma lista de todas as tentativas daquele aluno ordenado por data, para que o usuário possa analisar a evolução do estilo. Neste relatório é permitido ver o próprio aluno que resolveu e o professor que tem registrado em sua turma.

O relatório da turma e do curso são duas classes diferentes, mas com a implementação quase a mesma, somente a busca e alguns cálculos empregados para gerar os gráficos são diferentes. No relatório da turma, primeira busca-se todas as turmas que o professor logado possui joga-se num *combobox* para poder escolher qual turma gostaria de ver os gráficos. Para finalizar, o relatório de curso emprega-se a mesma implementação do código, somente mudando algumas consultas e cálculos.

3.4.5 Módulo páginas

O módulo páginas, tem a mesma estrutura que os outros módulos. Nos *templates* encontra-se as páginas de HTML da página inicial da aplicação, quem somos, sobre, *help*, e um Modelo, sendo um arquivo HTML que tem a base da implementação da parte de navegação, do rodapé de toda a aplicação em HTML. Desta forma, no Django é possível fazer um arquivo Modelo e a partir deste pode usar em outros arquivos HTML, assim podendo dividir as implementações de acordo com as necessidades.

A *views.py* tem a implementação das classes para as quatro páginas HTML respectivamente no diretório *templates*, de maneira que somente para atribuir o arquivo HTML. Assim sendo, é possível renderizar a página.

3.4.6 Módulo usuários

O módulo usuário, tem a mesma estrutura que os outros módulos apresentados pela pesquisa. O qual é dividido em classes, país, estado, cidade e perfil, sendo a classe principal deste módulo, em *models.py*. Os *templates* apresentam as páginas de HTML das listas dos alunos e professores. Ademais, tem-se a parte dos usuários com o formulário para alterar senha, *login* e um formulário genérico, sendo usado para atualizar o cadastro e registrar aluno e professor.

Na página *views.py* encontra-se a implementação para a lista de professor e alunos, onde somente é autorizado o professor ver a lista de alunos, de forma que visualiza os alunos de suas turmas, e para a lista de professor, somente com permissão de administrador pode ver tal lista. Contempla também, a função para alterar senha e editar perfil.

Na implementação do login, foi feito em outro arquivo *forms.py*, que facilita o uso das autenticações por e-mail, usuário e senha, usando o Modelo da tabela *user* do Django. Essa tabela é elaborada no início de um projeto Django, sendo própria do Django.

3.5 Realização de testes

Na quinta etapa da presente pesquisa, foram definidos os testes com a aplicação, os resultados obtidos, a análise dos resultados e conclusões finais do trabalho.

Os testes foram aplicados com alunos universitários e professores, a partir dessa amostragem foi possível demonstrar que o software é de fácil compreensão e acesso, em detrimento das imagens e gráficos em cada etapa.

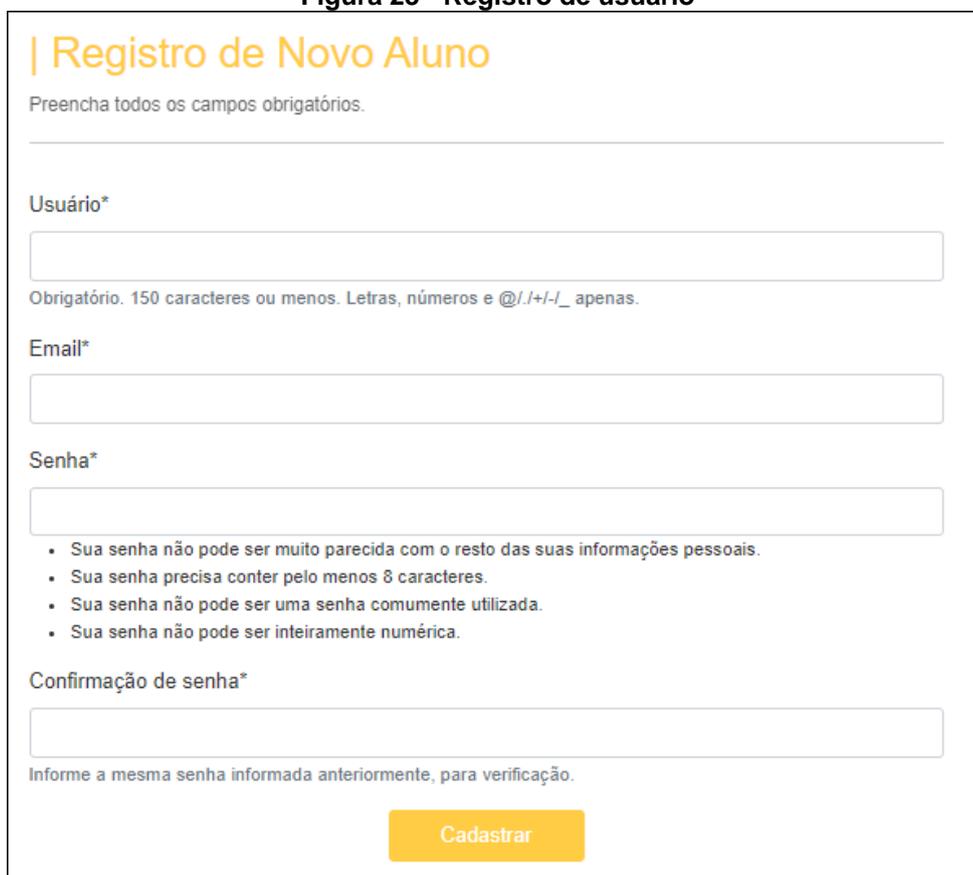
A análise foi baseada em tentativas por meio do questionário respondido pelos alunos e uso da plataforma por professores para cadastro a partir da visualização de tentativas únicas de alunos. Entretanto, destaca-se que para uma análise real do *software*, é preciso tempo, uma vez que ele mede o estilo da pessoa de forma vivencial, ou seja, para haver uma análise mais robusta faz-se necessário haver mais tempo para a aplicação dos questionários, bem como que o mesmo seja

respondido por inúmeras vezes, de modo a obter um relatório mais completo e conciso, contribuindo para uma análise mais ampla dos resultados.

3.5.1 Registro de usuário

Ao clicar no botão “Registrar”, depois em Aluno, é acessada a página para um novo registro de usuário. Neste caso, é obrigatório informar nome de Usuário, E-mail, Senha e Confirmação da senha para acessar a aplicação como exibido na Figura 23, com o registro um novo aluno. Para o professor utiliza-se o mesmo formulário.

Figura 23 - Registro de usuário



| Registro de Novo Aluno

Preencha todos os campos obrigatórios.

Usuário*

Obrigatório. 150 caracteres ou menos. Letras, números e @/./+/_ apenas.

Email*

Senha*

- Sua senha não pode ser muito parecida com o resto das suas informações pessoais.
- Sua senha precisa conter pelo menos 8 caracteres.
- Sua senha não pode ser uma senha comumente utilizada.
- Sua senha não pode ser inteiramente numérica.

Confirmação de senha*

Informe a mesma senha informada anteriormente, para verificação.

Cadastrar

Fonte: Autoria própria (2021)

3.5.2 Teste no Login

Na parte de *login*, o usuário acessa com usuário e senha. A autenticação é feita como ilustrado nas Figuras 24 e 25.

Figura 24 - Autenticação de usuário

| Autenticação

Usuário*

Senha*

Entrar

Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 25 - Erro na autenticação

| Autenticação

• Por favor, entre com um usuário e senha corretos. Note que ambos os campos diferenciam maiúsculas e minúsculas.

Usuário*

Senha*

Entrar

Fonte: Autoria própria (2021)

A Figura 24 representa o acesso do usuário no link, para navegar a página o aluno necessita inserir na página de autenticação o seu usuário e senha. Quando os dados não forem preenchidos de modo correto (usuário e/ou senha), aparecerá uma mensagem de “Erro na autenticação”, então o aluno deve com a ajuda do docente responsável pela aplicação do questionário deverá recuperar a senha e repetir novamente o acesso.

3.5.3 Teste dos relatórios

Neste tópico demonstra-se uma lista de tentativas dos alunos que responderam o teste com a chave de acesso criada pelo professor logado. A Figura 26 ilustra tal lista. A partir desta (Figura 26), pode-se escolher as opções dos relatórios de cada aluno ou imprimir a resposta.

Figura 26 - Lista de tentativas

Lista de tentativas registradas				
Procurar: <input type="text"/>		Mostrar <input type="text" value="50"/> registros		
Teste	Quem respondeu	Turma	Data	Opção
Teste para algoritmos.	beto	CA32	11 de Agosto de 2021 às 10:31	<input type="button" value="Imprimir"/> <input type="button" value="Download"/>
Teste para algoritmos.	beto	CA32	11 de Agosto de 2021 às 10:36	<input type="button" value="Imprimir"/> <input type="button" value="Download"/>
Teste para algoritmos.	beto	CA32	11 de Agosto de 2021 às 10:52	<input type="button" value="Imprimir"/> <input type="button" value="Download"/>
Teste para algoritmos.	beto	CAAT32	12 de Agosto de 2021 às 19:06	<input type="button" value="Imprimir"/> <input type="button" value="Download"/>

Fonte: Autoria própria (2021)

Para a escolha da opção do relatório, há (aparece) uma página de resposta como pode ser observado na Figura 27, sendo a resposta da tentativa do aluno. Para a impressão do relatório em pdf é mostrado na Figura 28, a resposta. Além da resposta está disponível também uma lista de todas as tentativas feitas por aquele aluno ordenado por data, apresentando os seus respectivos estilos de aprendizagem.

Figura 27 - Resposta da tentativa do aluno



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 28 - Relatório no format pdf

Questionário de Estilo de Aprendizagem de Kolb (ILS-2)

Seu estilo de aprendizagem: Convergente

E sua forma de aprender, por **Concentuação Abstrata** e **Experimentação Ativa**

Descrição do estilo e forma de aprender

O aprendizado é melhor pensando e realizando. Esse estilo combina aspectos de pôr em prática, com aspectos teóricos e lógicos. Gosta de usar raciocínio dedutivo para resolver problemas, testar hipóteses (tentativa e erro), usar um sistema passo a passo, um plano estrutural. Pessoas desse estilo tem habilidade de encontrar aplicações práticas para ideias teóricas. Possuem poucas habilidades sociais, e preferem um ambiente tranquilo de aprendizagem, aparentemente se saem melhor quando existe apenas uma solução correta para o problema. Não tem dificuldade ao experimentar métodos inovadores ao solucionar problemas práticos. PRAGMÁTICO.

Recomendações do estilo e forma de aprender

Estudo de caso, projetos, exemplos de aula, analogias, trabalho de campo.

Evolução das tentativas do Aluno teste_aluno

Teste	Turma	Data	Estilo
teste de redes	CAAS5-p	3 de Outubro de 2021 às 18:08	Convergente
teste de redes	CAAS5-p	3 de Outubro de 2021 às 18:08	Convergente
teste de redes	CAAS5-p	23 de Outubro de 2021 às 18:26	Acomodador

Fonte: Autoria própria (2021)

Para obter os relatórios das turmas, o usuário deve acessar o portal do professor para acessar as páginas dos relatórios, ou seja, na aba relatórios estão todos os relatórios disponíveis para os professores. Ao acessar, o professor tem os testes que foram aplicados na turma escolhida, conforme é mostrado pela Figura 29, em que é solicitado, a partir da seleção da turma de interesse. Após a escolha, é exibido os testes que o professor logado elaborou e aplicou, como é apresentado na Figura 30.

Figura 29 - Página de relatórios

Página de Relatórios

Selecione uma turma para consultar...

Tentativas da Turma

Escolha uma Turma:

CA32

Enviar

Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 30 - Testes aplicados na turma

Página de Relatórios

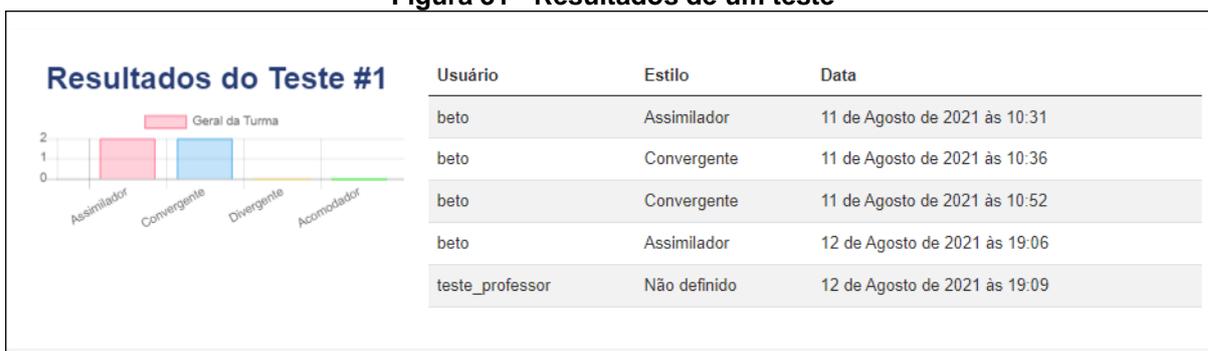
Testes aplicados na turma: CA32

- #1 - Teste para algoritmos.
- #3 - Teste para turma de Estatísticas

Fonte: Autoria própria (2021)

Seguidamente, na página de relatórios, são apresentados os gráficos dos testes em conjunto com uma lista ao lado, que informa o usuário, qual estilo de aprendizagem (objetivo de estudo) e a data em que o questionário foi respondido, assim como a identificação dos participantes que já responderam o teste. Ademais, seguindo a página é mostrado um gráfico que apresenta o histórico da turma por mês, ou seja, a análise é feita mensal. Diante disso, devido as aplicações dos testes é possível que os docentes acompanhem a evolução e desenvolvimento dos alunos presentes na amostragem, avaliando quando ao estilo de aprendizagem durante um ano. A Figura 31 mostra o gráfico da evolução da turma, assim como a Figura 32 corrobora com o histórico da turma acompanhada durante um ano (12 meses).

Figura 31 - Resultados de um teste



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 32 - Histórico da turma



Fonte: Autoria própria (2021)

Em consonância com os relatórios e dados obtidos pelas Figuras 31 e 32 quanto aos questionários, ao averiguarem os resultados pelo relatório do curso, é possível empregar a mesma página e o mesmo processo, para obter os relatórios. Ademais, apresenta como única distinção ao escolher um Relatório, pois faz-se necessário que haja a seleção do Curso ao invés de optar pela Turma.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados obtidos

Nesta seção são demonstrados os resultados que foram obtidos ao longo deste trabalho. Descreve-se a aplicação *L-Style* e como a aplicabilidade funciona como um todo. Para haver melhor entendimento, também é mostrado como é descrito ao aluno os recursos para a realização do cadastro, assim como o teste para o Estilo de Aprendizagem de Kolb e visualizar suas tentativas. Para acessar mais detalhes da aplicação do *L-Style*, há também uma página chamada de “*Help*”, a qual tem a função de ajudar os usuários suprirem suas dúvidas durante o uso.

L-Style trata-se de uma página que detalha passo a passo as etapas para que os usuários possam aproveitar ao máximo o recurso tecnológico prático e gratuito aqui descrito. O Aluno deve acessar o link para responder e interagir com os questionários, enquanto o professor também acessa detalhes sobre como aproveitar a aplicabilidade visando a elaboração dos questionários com as suas respectivas respostas, assim como as análises devem ser feitas e acesso aos relatórios, para vislumbrar dos resultados alcançados nos questionários quanto aos Estilos de Aprendizagem.

4.1.1 Aplicação *L-Style*

Nesse projeto, foi proposta uma aplicação *Web* chamada *L-Style*, sendo está uma plataforma com uma interface que possibilita acessar o teste de forma livre, pública e acessível a qualquer indivíduo. E permite ao professor o acesso seguro para os relatórios e informações das suas turmas, bem como uma visão sobre o estilo de aprendizagem de cada aluno por relatórios.

O questionário *L-Style* se diferencia dos outros testes *on-line* encontrados na literatura. Para tanto, utilizou-se o teste de Kolb LSI adaptado, ou seja, o teste original passou por um processo de personalização. Assim, o teste aqui proposto contém perguntas e respostas formulada por David Kolb, mas com uma página para cada pergunta, com a inclusão de imagens em cada opção, a fim de promover

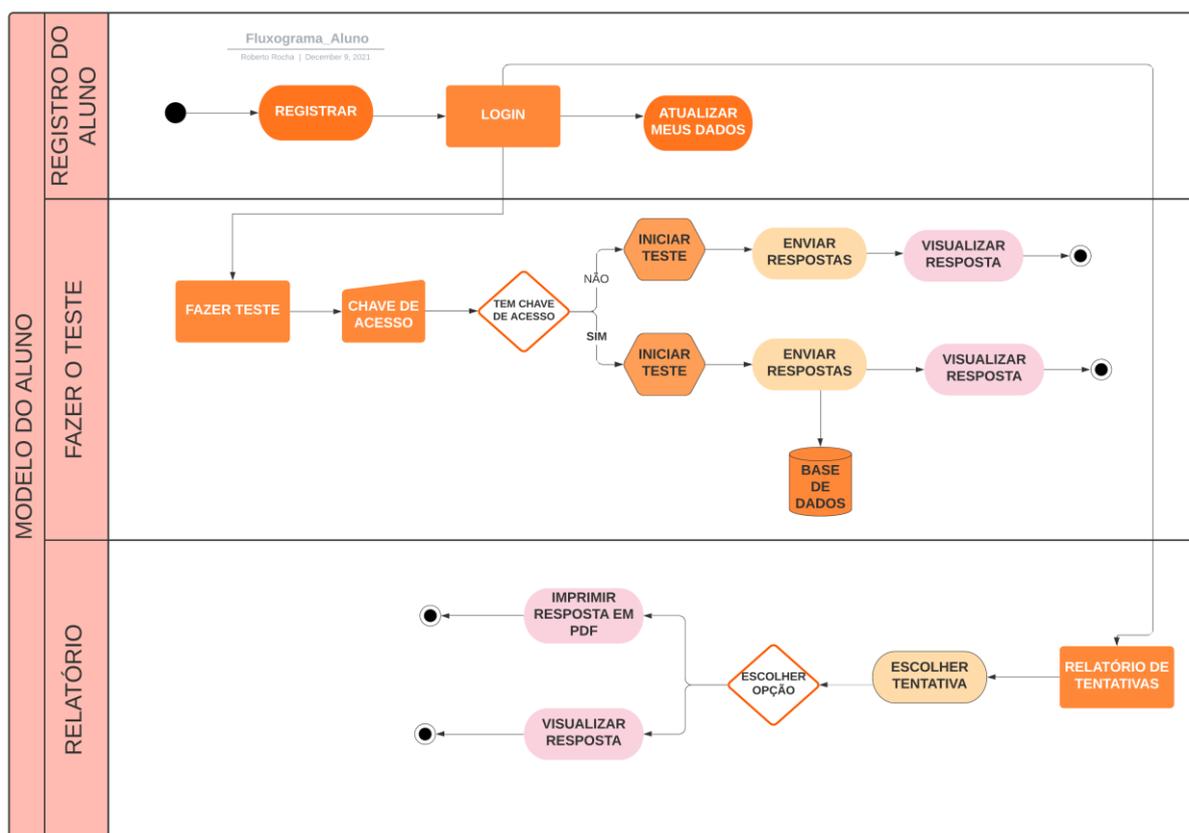
questões e respostas mais dinâmicas e interativas, facilitando a compreensão dos usuários ao avaliar a questão e optar pela resposta de interesse.

O professor pode criar um teste para sua turma e ter acesso a todas as tentativas com os resultados de cada aluno da sua turma ou curso, através de relatórios por lista e gráficos. Desta forma, o docente deve ter o conhecimento para adotar uma estratégia pedagógica que seja adaptável para todos de acordo com o estilo predominante da aprendizagem.

4.1.2 Fluxo da aplicação

A Figura 33 ilustra a requisição de um aluno. O fluxograma descrito (Figura 33) representa inicialmente a etapa de “registro do aluno” em que o mesmo realiza o cadastro. Para o teste o aluno precisa acessar com a chave de acesso disponibilizada pelo professor que aplicará o questionário. As respostas estarão na lista de tentativas, que poderão ser visualizadas impressas em formato pdf. Vale ressaltar, que o uso da chave de acesso disponibilizada permite que o docente acesse, visualize e explore os relatórios do público em estudo.

Figura 33 - Fluxograma do Aluno

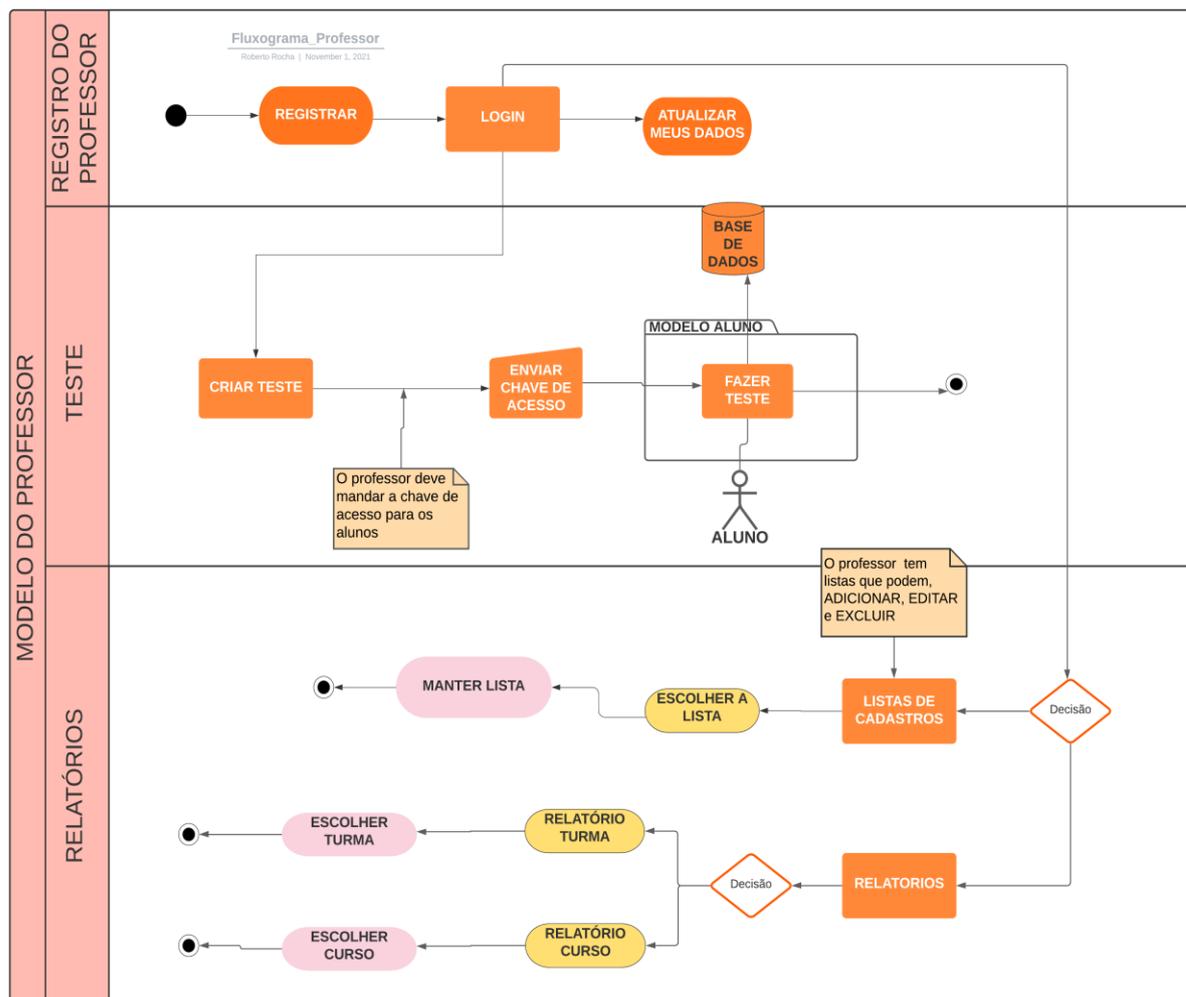


Fonte: Autoria própria (2021)

Para a requisição de um docente, é feito o registro como professor na página. Então, o docente deve criar um teste, em seguida liberar a chave de acesso para a turma(s) e/ou aluno(s) que farão a avaliação dos Estilos de Aprendizagem. Os educadores podem analisar as listas de tentativas dos alunos por meio dos relatórios.

Nas páginas de relatórios, os relatórios são disponibilizados por turma que podem ser escolhidos para analisar os gráficos dos estilos. Além das listas das tentativas dos alunos, o professor tem acesso às listas de turmas, cursos, testes, instituição, tendo a opção de visualizar, editar e excluir. E a lista do questionário, das questões e opções para poder visualizar. A Figura 34 ilustra um fluxograma do acesso do professor.

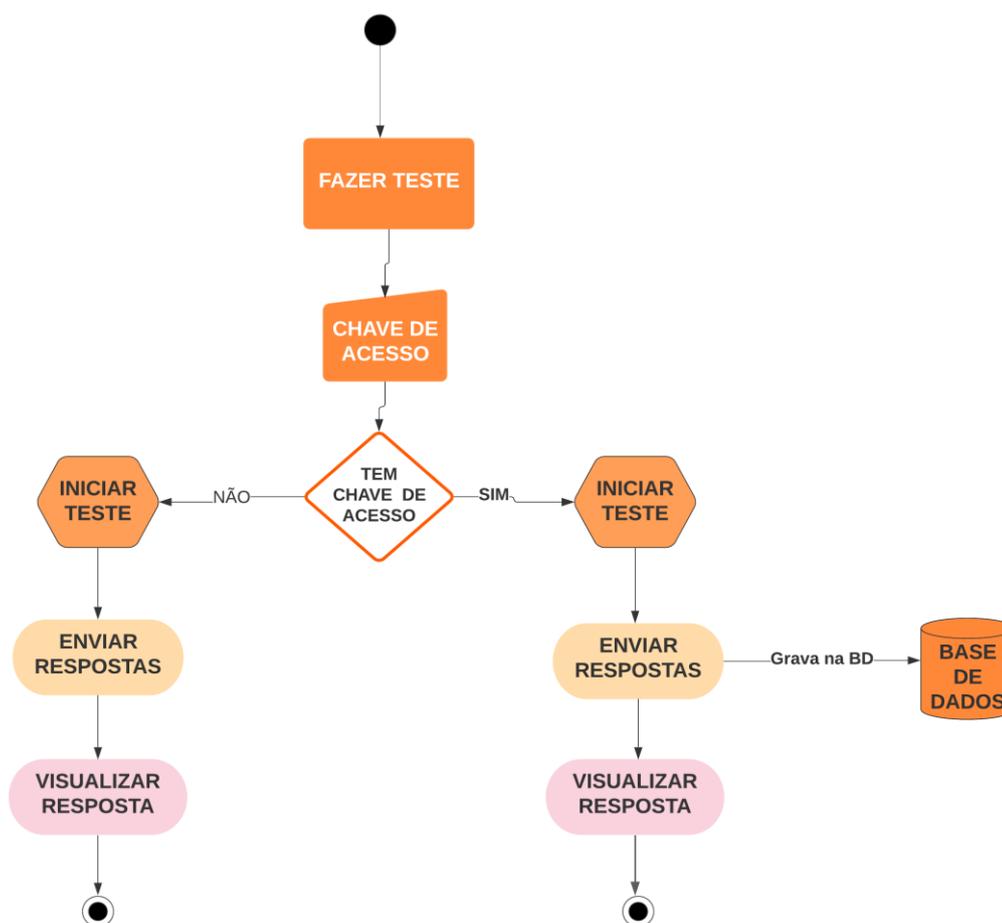
Figura 34 - Fluxograma do Professor



Fonte: Autoria própria (2021)

A Figura 35 ilustra a abertura de uma tentativa para usuários não cadastrados. Desta forma, o indivíduo entra em “Quero fazer teste”, envia as respostas e ao final, recebe o resultado estilo de aprender. Caso tenha uma chave de acesso, pode ser respondido para contabilizar no relatório da turma que pertence.

Figura 35 - Fluxograma de teste sem cadastro



Fonte: Autoria própria (2021)

4.1.2.1 Responder o teste

Para responder um teste, se o discente estiver logado, ao clicar em “Fazer Teste”, deverá acessar a opção para responder o teste com a chave de acesso que o professor disponibilizou para a turma(s) e/ou aluno(s). Como apresenta a Figura 36. Denota-se que a chave de acesso será indispensável para os acessos aos relatórios pelos docentes.

Figura 36 - Fazer teste logado

Responder um teste

Informe corretamente a chave de acesso do teste informado pelo seu professor.

Chave de acesso:

Iniciar Teste

| Não tem chave, use esse botão:

Iniciar Teste

Fonte: Autoria própria (2021)

Assim sendo, com tal chave de acesso fornecida pelo docente, ao clicar no botão “Iniciar Teste”, o discente é direcionado para o teste disponibilizado onde tem o teste de Kolb. É possível na mesma página o docente optar por responder o teste sem a chave de acesso, ou seja, direcionado para o público responder, porém sem a geração dos relatórios. A Figura 37 mostra a página para a realização do teste por meio dos questionários com pergunta(s) e resposta(s).

Figura 37 - Responder um teste

The screenshot displays a test interface with three main sections:

- Progress Bar (Left):** Titled "Onde estou?", it shows a vertical list of 12 items. Items 4 through 11 are marked with green checkmarks, indicating they are completed. Item 12, "Aprendo melhor quando", is currently selected and highlighted with a yellow circle. Below the list, it says "12 de 12 completa".
- Illustration (Center):** A person is standing next to a blackboard with the equation $49 + 1 - 10 = 40$ written on it.
- Question (Right):** Titled "12ª Pergunta" and "Aprendo melhor quando", it contains four radio button options:
 - Analiso as ideias (radio 3 is selected)
 - Sou receptivo e mente aberta (radio 2 is selected)
 - Sou cuidadoso (radio 1 is selected)
 - Sou prático (radio 4 is selected)

A yellow button labeled "Enviar respostas" is highlighted with a red rectangular box at the bottom right of the question area.

Fonte: Autoria própria (2021)

Na página de teste (Figura 37), é necessário responder todas as questões, e ao clicar em “Enviar Respostas” ao concluir o questionário. Quando finalizado e enviado para a base de dados a tentativa para registro, e mostrado a resposta da tentativa como ilustra a Figura 28. Desta forma, é demonstrado em um gráfico o estilo predominante do teste, bem como as formas de aprender conforme o ciclo de Kolb.

Além desses dados, um pequeno texto informativo é apresentado para detalhar a resposta do gráfico conforme o estilo e as formas de aprendizagem do indivíduo resultante. Neste texto explicativo (Figura 38) é exposto as recomendações das habilidades e atividades que um indivíduo com tal estilo pode desenvolver.

Figura 38 - Resposta do questionário



Fonte: Autoria própria (2021)

Assim, diante do exposto, ao responder adequadamente o questionário composto por 12 sentenças combinadas por quatro respostas, apresentadas de forma crescente, em detrimento de cada afinidade. É possível, classificá-las de acordo com a forma que possuem de aprender, podendo ser algo novo na universidade ou escola, ou ainda, no cotidiano, de modo que seja recente (Kolb; Kolb, 2005).

4.2 Considerações finais

A pesquisa desenvolvida pretende auxiliar docentes da UTFPR e outras Instituições públicas e/ou privadas a compreender e empregar os estilos de aprendizagem para facilitar a identificação dos mesmos, junto ao corpo discente de forma gratuita e de fácil acesso. Sendo assim, esse projeto teve como objetivo aperfeiçoar os processos para o ensino pedagógico e por meio da tecnologia por automatizar a forma de aplicar os métodos de ensino.

Devido ao levantamento referencial, foi usando a teoria e o Modelo de Kolb em particular para fornecer a capacidade de analisar e diagnosticar os Estilos de Aprendizagem pelos seus avaliadores e educadores. Conseqüentemente uma proposta com a interação de professor e aluno, para que o profissional tenha uma

forma automatizada na condução, avaliação e acompanhamento ao avaliar sua turma, e empregando esses mecanismos, promover a aplicação de uma metodologia de ensino pedagógico mais adequada e relevante para o processo de aprendizagem da turma.

Essa pesquisa e releitura dos Estilos de Aprendizagem contribuíram para enriquecer os recursos da educação e a computação indicando pontos de entendimento entre docente e discente, vislumbrando novos rumos de aproximação na aprendizagem. Sendo elas, subáreas, como informática na educação. Por meio desse processo de pesquisa e reconhecimento dos indivíduos os educadores são estimulados a criarem pontes com seus educandos, podendo assim, ter mais discernimento e conhecimento dos mesmos, tanto como aluno quanto como pessoa, podendo assim aumentar o nível de confiança dos educandos bem como gerar incentivo na hora do aprendizado.

O projeto foi realizado com base em teorias da área da educação, e também por meio de canais de pesquisas referenciais, assim tendo a contribuição de um *software* que conduza a um ambiente *Web*. Podendo ser acessado de forma gratuita e prática pelo link <<http://lstyle.sh.utfpr.edu.br/>>.

Diante do explanado e visando futuros trabalhos, é relevante que se faça uma expansão da aplicação *Web* com maior diversidade de questionários e respostas, e não se limitando ao instrumento LSI de Kolb. Essa limitação deve ser evitada em detrimento dos Modelos e instrumentos disponíveis na literatura, os quais almejam também, a identificação dos Estilos de Aprendizagem, sendo cada Modelo descrito por sua própria definição e público alvo de acordo com cada interesse docente.

REFERÊNCIAS

ABDULLAH, M.; SADIK, M. **The Impact of Learning Styles on Learner's Performance in E-Learning Environment**. IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications. v. 6, n. 9, 2015. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/282613601_The_Impact_of_Learning_Styles_on_Learner%27s_Performance_in_E-Learning_Environment>. Acesso em: 05 abr. 2021.

ALONSO, C.; GALLEGO, D.; HONEY, P. **Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora**. 7. ed. Bilbao: Editorial Mensajero. Jan. 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311452891_Los_Estilos_de_Aprendizaje_Procedimientos_de_diagnostico_y_mejora>. Acesso em: 25 mar. 2021.

ASSUNÇÃO, T.V.; NASCIMENTO, R.R. **O inventário de estilos de aprendizagem de David Kolb e os professores de ciências e matemática: diálogo sobre o método de ensino**. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, v. 14, n. 1, p. 14-34, 2019. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.12942>.

ASTAH. **Astah community**. Disponível em <<https://astah.net/products/astah-community/>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

ATKINSON, T. Dunn and Dunn Learning Style. **Paving the Way: Lifelong Learning by Example**. Publicado em: 10 de nov. de 2017. Disponível em: <<https://tracyharringtonatkinson.com/dunn-and-dunn-learning-style/>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

BARBOSA, J. M. L. et al. **Uma Análise Comparativa entre Instrumentos Avaliativos aplicados no Processo Personalizado de Ensino e Aprendizagem em cursos de Tecnologia**. *Revista de Sistemas*, v. 10, n. 3, p. 244-253, set./dez. 2020. Disponível em: <<https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/viewFile/6886/4240>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

BOODSTRAP. **Boodstrap**. Disponível em: <<https://getbootstrap.com>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

CANÊDO, I.B. **Sistema Web para os Cursos de Extensão**. Tese (Doutorado em Engenharia Eletrônica e de Computação) da Escola Politécnica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2015.

CERQUEIRA, C. S. T. **Estilo de aprendizagem em universitários**. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Campinas, Fev. 2000. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/52915672/estilos-de-aprendizagem/>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

CHART.JS. **Chart.js**. (c2014-2021). Disponível em: <<https://www.chartjs.org/>>. Acesso em: 21 ago. 2021.

COFFIELD, F.; MOSELEY, D.; HALL, E.; ECCLESTONE, K. Book Learning Styles And Pedagogy In Post-16 Learning: A Systematic And Critical Review. **Learning & Skills Research Centre**. 2004. Disponível em: <<https://www.stetson.edu/artsci/psychology/media/medlin-learning-styles.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2021.

COSTA, M.; *et al.* **Estilos de Aprendizagem sob a ótica do Inventário de David Kolb: Um estudo de caso com os alunos de graduação do curso de Ciências Contábeis da UFBA**. XV Congresso Brasileiro de Custos – Curitiba – PR, 12 a 14 de novembro de 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/betob/Downloads/cbc,+XVCongresso_artigo_0260.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2021.

DANTAS, G.C. da S. "Estilos de Aprendizagem"; **Brasil Escola**, 2021. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/educacao/estilos-aprendizagem.htm>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

DANTAS, L. A. de O. **Aplicação do teste de Kolb na análise dos estilos de aprendizagem em ingressantes do curso de Ciências Contábeis**. 2011. Frei Paulo – SE. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_1_0.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.

DIAGRAMS.NET. **Diagrams.net**. Disponível em: <<https://www.diagrams.net/>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

DJANGO. **Django Software Foundation**. Computer Software. (2021). Disponível em: <<https://djangoproject.com>>. Acesso em: 21 mar. 2021.

DUNN, R.; DUNN, K. **Learning styles/teaching styles: Should they... Can they... Be Matched?** 1979. Disponível em: <http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_197901_dunn.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2021.

DUNN, R; BURKE, K. **Learning style the clue to you (LSCY): research and implementation manual**. Publicado em: 2005-2006. Disponível em: <<https://www.scribd.com/document/341789153/Dunn-Lscy-Rimannual-v1>> Acesso em: 02 abr. 2021.

ESCOLA DIGITAL. Estilos de aprendizagem. **Escola digital Professor**. Governo do Paraná. 25 de out. de 2019. Disponível em: <http://www.escoladigital.professor.pr.gov.br/estilos_aprendizagem>. Acesso em: 30 mar. 2021.

FELDER R. M. **Learning and Teaching Styles in Engineering Education**. [Engineering Education, v. 78, n. 7, p. 674-681, 1988. Author's Preface, June 2002. Disponível em: <<https://www.engr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1QP6kBI1iQmpQbTXL-08HSI0PwJ5BYnZW/1988-LS-plus-note.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FLEMING, N.D.; MILLS, C. (1992), **Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection, To Improve the Academy**, v. 11, p.137, 1992.

FONSECA, G. O. da. **Aprendendo a Aprender: Uma ferramenta para detecção de estilos de aprendizagem e inteligências múltiplas**. 2019. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Ouro Branco.

GRADY, S. The RedMonk programming language rankings. **RedMonk**, Portland, 28, feb. 2020. Disponível em: link. <https://redmonk.com/sogrady/2020/02/28/language-rankings-1-20>. Acesso em: 21 mar. 2021.

HAWK, T.F.; SHAH, A.J. Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning. **Decision Sciences Journal of Innovative Education**. v. 5, p. 1-19. 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1540-4609.2007.00125.x>>. Acesso em: 14 abr. 2021.

JESUS, W. O.; CARVALHO, C.; V, C; SILVA, L, A, S. Estilo de Aprendizagem de Kolb: reflexões acerca do diagnóstico de um curso de licenciatura em Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 12, n. 3, p. 285-306, set./dez. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8611/pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2021.

KALATZIS, A. C. **Aprendizagem baseada em problemas em uma plataforma de ensino a distância com o apoio dos estilos de aprendizagem: uma análise do**

aproveitamento dos estudantes de engenharia. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 113p. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18157/tde-05112008-145409/publico/AdrianaCasaleKalatzis.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

KOLB, A.; KOLB, D. The Kolb Learning Style Inventory—Version 3.1 2005 Technical Specifications. **Experience Based Learning Systems, Inc**, Cleveland, mai. 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/241157771_The_Kolb_Learning_Style_Inventory-Version_31_2005_Technical_Specifications>. Acesso em: 20 mai. 2021.

KOLB, D. A.; KOLB, A. Y. **Experience Based Learning Systems, LLC (EBLS)**, c2021. research-library. Disponível em: <<https://learningfromexperience.com/>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

KOLB, D. **Experiential learning: experience as the source of learning and development.** New Jersey: Prentice-Hall Inc. 1984.

KOLB, D.; KOLB, A. **The Kolb Learning Style Inventory 4.0: Guide to Theory, Psychometrics, Research & Applications.** 2013. Disponível em: <<https://learningfromexperience.com/downloads/research-library/the-kolb-learning-style-inventory-4-0.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2021.

LOPES, W. M. G. **ILS - Inventário de Estilos de Aprendizagem de Felder-Saloman: Investigação de sua validade em estudantes universitários de Belo Horizonte.** 2002. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82278>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

MANGINO, C. **A Meta-Analysis of Dunn and Dunn Model Correlational Research with Adult Populations.** 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/234720749_A_Meta-Analysis_of_Dunn_and_Dunn_Model_Correlational_Research_with_Adult_Populations>. Acesso em: 05 abr. 2021.

MCLEOD, S. A. Kolb - learning styles. Simply Psychology. **Simply Psychology.** v. 24, 2017. Disponível em: <<https://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html>>. Acesso em: 12 mai. 2021.

MDN Web Docs. **Introdução ao Django**. Mozilla and individual contributors. c2005-2021. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Server-side/Django/Introduction>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

MEURER, A. M.; PEDERSINI, D.R. **Estilos de Aprendizagem e Rendimento Acadêmico: Uma Análise dos Acadêmicos e Professores de Ciências Contábeis**. 2018. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Controle e Automação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Pato Branco. 2016.

MINEIRO, M.; D'ÁVILA, C. Como aprendem estudantes universitários? Estudo de caso sobre estratégias e estilos de aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, v. 20, n. 64, mar. 2020. ISSN 1981-416X. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/25976>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

PYTHON. **Python Brasil**. Disponível em: <<https://www.python.org.br>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

RAMOS, V. Desenvolvimento *Web* com Python e Django. **Python Academy**. 22 mai. 2018. Disponível em: <<https://pythonacademy.com.br/blog/desenvolvimento-Web-com-python-e-django-introducao>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

RIBEIRO, L. O que é UML e Diagramas de Caso de Uso: Introdução prática à UML. **DEV MEDIA**. 2012. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/o-que-e-uml-e-diagramas-de-caso-de-uso-introducao-pratica-a-uml/23408>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

ROZA, R. H. **Estilo de Aprendizagem e o uso das tecnologias da informação e comunicação**. 2017. Tese (Doutorado em Psicologia). Pontifícia Universidade Católica da Campinas, Centro de Ciências da Vida, Pós-Graduação em Psicologia. Campinas: PUC-Campinas, 2017.

SCHMITT, C. da S.; DOMINGUES, M.J.C. de S. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. **Avaliação (Campinas)**, v. 21, n. 2, p. 361-386, jul. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772016000200361&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 abr. 2021.

SILVA, D. M. da. **O impacto dos estilos de aprendizagem no ensino de contabilidade na FEA-RP/USP**. 2006. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão

Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96133/tde-24012007-152550/pt-br.php>>. Acesso em: 05 abr. 2021.

SILVA, G. Os benefícios das novas tecnologias na educação. **E+B Educação**. 22 jan. 2019. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/noticias/os-beneficios-das-novas-tecnologias-na-educacao>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

SOUZA, G. H. S.; LIMA, N. C.; COSTA, A. C. S.; SANTOS, P. da C. F.; PONTES JÚNIOR, J. F. V.; PENEDO, A. S. T. Estilos de Aprendizagem dos Alunos versus Métodos de Ensino dos Professores do Curso de Administração. *RACE - Revista de Administração, Contabilidade e Economia*. **XXXVII Encontro da ANPAD**. Rio de Janeiro. RJ – 7ª. 11 de set. 2013. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013_EnANPAD_EPQ16.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.

STERNBERG, R. Thinking Styles. **Cambridge: Cambridge University Press**. 1997. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/CBO9780511584152>>. Acesso em: 05 abr. 2021.

SUEWASE, V. REST API Modeling Languages - A Developer's Perspective. **International Journal For Science Technology And Engineering**, v. 2, p. 634-637. 2016. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/REST-API-Modeling-Languages-A-Developer%27s-Surwase/eee2e66e44de7e20d809b6f91adc2388832eaf59>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

UFPB. Inventário de Estilo de Aprendizagem de Kolb. **Universidade Federal da Paraíba (UFPB): Comunicação em Mídias Digitais (CCMD)**. S.d. <<http://www.cchla.ufpb.br/ccmd/aprendizagem/>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

VALASKI, J.; REINEHR, S. **Revisão dos Modelos de Estilos de Aprendizagem Aplicados à Adaptação e Personalização dos Materiais de Aprendizagem**. (2011). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/260013116_Revisao_dos_Modelos_de_Estilos_de_Aprendizagem_Aplicados_a_Adaptacao_e_Personalizacao_dos_Materiais_de_Aprendizagem/>. Acesso em: 04 dez. 2021.

VARX-LEARN. **A guide to learning preferences**. Disponível em: <<https://vark-learn.com/>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

WILLIAMSON, M. F.; WATSON, R. L. Learning Styles Research: Understanding how Teaching Should be Impacted by the Way Learners Learn. **Christian Education Journal**, v. 3, n. 1, p. 27–42, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/073989130600300103>>. Acesso em: 01 abr. 2021.